



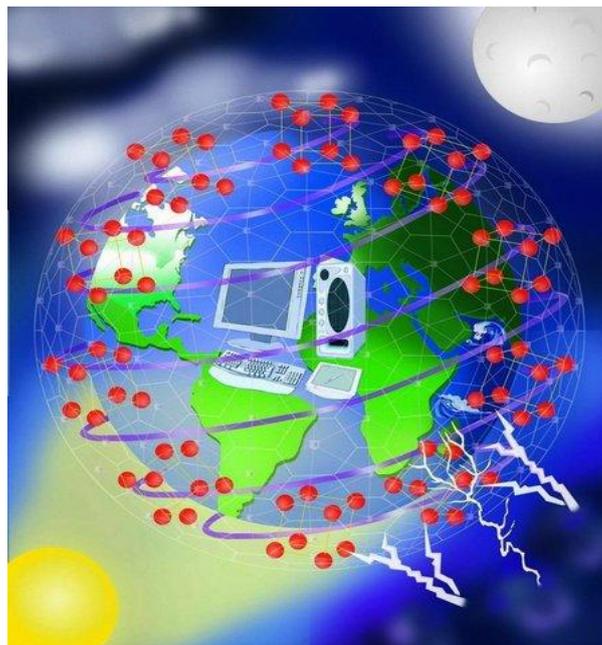
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Τομέας Οργάνωσης & Διοίκησης

ΘΕΩΡΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΠΡΑΚΤΟΡΩΝ



ΣΥΝΘΕΤΙΚΗ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΔΟΥΛΟΥΦΑΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

ΧΑΝΙΑ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2008

Θεωρία επιχειρηματολογίας και Επιχειρηματολογία Πρακτόρων

Δουλουφάκη Γεωργία
Μεταπτυχιακή Εργασία
Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης,
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών
Τομέας Οργάνωσης & Διοίκησης
Πολυτεχνείο Κρήτης

Περίληψη

Ο όρος επιχειρηματολογία χαρακτηρίζει την προφορική και κοινωνική δραστηριότητα των επιχειρημάτων που στοχεύει στην αύξηση (ή μείωση) της αποδοχής μιας αντιφατικής προσωπικής άποψης για τον ακροατή ή τον αναγνώστη, κάνοντας πολλές προτάσεις με σκοπό να δικαιολογήσει (ή να αντικρούσει) την προσωπική άποψη πριν την λογική κρίση.

Πρόσφατα η επιχειρηματολογία έχει αναγνωριστεί στα υπολογιστικά πεδία ως η δυνατότητα για σημαντική βελτίωση των επιχειρημάτων και των ικανοτήτων επικοινωνίας. Έτσι, υπολογιστικά συστήματα επιχειρηματολογίας έχουν βρει εφαρμογή σε πεδία όπου η τυπική λογική και η κλασική θεωρία αποφάσεων δεν είναι ικανές να συλλάβουν τον πλούτο των επιχειρημάτων.

Στην παρούσα εργασία αρχικά θα γίνει αναφορά στην θεωρία της επιχειρηματολογίας (μέθοδοι, τεχνικές, κα) και εν συνεχεία θα παρουσιαστεί η εφαρμογή της θεωρίας αυτής στο χώρο των Ευφύων Πρακτόρων. Θέματα όπως η χρήση της επιχειρηματολογίας στη λήψη αποφάσεων στους ευφείς πράκτορες, στις διαπραγματεύσεις μεταξύ ευφύων πρακτόρων, στη συνεργασία τους κα, θα είναι θέματα στα οποία θα γίνει εκτεταμένη αναφορά. Θα γίνει επίσης καταγραφή συστημάτων ευφύων πρακτόρων που χρησιμοποιούν την επιχειρηματολογία και παρουσίαση αντιπροσωπευτικών παραδειγμάτων εφαρμογής της επιχειρηματολογίας στους πράκτορες σε ενδεικτικές περιπτώσεις.

Ευχαριστίες

Αισθάνομαι την ανάγκη να εκφράσω ένα μεγάλο ευχαριστώ στον επιβλέποντα καθηγητή μου Νικόλαο Ματσατσίνη, για την καθοδήγηση και συμβολή του στην ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας.

Επίσης, ευχαριστώ από τα βάθη της ψυχής μου τους γονείς μου, Γιώργο και Βαγγελιώ, και τον φίλο και συνεργάτη τους Κτιστάκη Άγγελο, για την υλική και ψυχική στήριξη που μου πρόσφεραν καθ' όλη την διάρκεια της ακαδημαϊκής μου πορείας.

ΣΥΝΤΟΜΟ ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ

Όνοματεπώνυμο: Δουλουφάκη Γεωργία

Ημερομηνία γέννησης: 17/07/1984

Τηλέφωνο: 6973321975

Email: douloufaki@yahoo.gr

Βασικό πτυχίο: Οικονομικών Επιστημών,

Πανεπιστήμιο Κρήτης

(βαθμός πτυχίου 8,28 - Έτος κτήσης: 2006)

Μεταπτυχιακή φοιτήτρια ΜΠΔ,

A.M. 2006019010

Τμήμα Οργάνωση και Διοίκηση,

Πολυτεχνείο Κρήτης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

• Περίληψη.....	2
• Ευχαριστίες.....	3
• Σύντομο Βιογραφικό.....	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	10
1.1 Αντικείμενο και συμβολή της εργασίας.....	10
1.2 Διάρθρωση της εργασίας.....	12
1.3 Εισαγωγικές έννοιες και ορισμοί.....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΘΕΩΡΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ.....	18
2.1 Έννοια της επιχειρηματολογίας.....	18
2.2 Επιχειρηματολογία και λογική.....	23
2.3 Σχέση επιχειρηματολογίας με άλλες επιστήμες.....	24
2.4 Ιστορική αναδρομή επιχειρηματολογίας.....	29
2.4.1 Ιστορία και Προέλευση.....	29
2.4.2 Ιστορική αναδρομή.....	30
2.5 Σύγχρονες προσεγγίσεις της επιχειρηματολογίας.....	32
<i>A) Οι διακρίσεις των κειμένων.....</i>	<i>32</i>
<i>B) Θεωρητικές προσεγγίσεις.....</i>	<i>35</i>
2.6 Επιχειρήματα.....	37
2.6.1 Υπάρχουν συναισθηματικά επιχειρήματα.....	41
2.6.2 Κατανοώντας τα συναισθηματικά επιχειρήματα.....	45
2.6.3 Γιατί φιλονικούν οι θεωρητικοί των επιχειρημάτων με τους συντρόφους τους;.....	46
2.6.4 Γιατί η λογική είναι καλύτερη από το συναίσθημα;.....	48
2.6.5 Δομή των επιχειρημάτων.....	49
2.6.6 Χρήσιμες αρχές για την κατανόηση των επιχειρημάτων.....	51
2.7 Βασικές αρχές και υποθέσεις της επιχειρηματολογίας.....	52
2.7.1 Οι αρχές της Πραγματικής Διαλεκτικής (Pragma-dialectic).....	55
2.7.2 Η Αρχή της Πραγματικής Ευαισθητοποίησης.....	58
2.7.3 Ο ρόλος του συναισθήματος στην επιχειρηματολογία.....	59
2.7.4 Ο ρόλος των ενεργειών ομιλίας (speech acts) στην επιχειρηματολογία.....	60
✚ Γιατί Θεωρία επιχειρηματολογίας και όχι Ψυχολογία;.....	61
2.8 Μέθοδοι και τεχνικές της επιχειρηματολογίας.....	62
2.8.1 Πολυμορφική επιχειρηματολογία (Multi-modal argumentation).....	62

2.8.2 Συμφυής επιχειρηματολογία (Coalescent Argumentation).....	63
2.8.3 Συνεισφορά πολυμορφικής και συμφυούς επιχειρηματολογίας στο πρόγραμμα Pragma-Dialectic.....	70
2.9 Βασικά στοιχεία της επιχειρηματολογίας.....	72
2.9.1 Μορφές της επιχειρηματολογίας.....	74
2.9.2 Γνωστικά εργαλεία της επιχειρηματολογίας.....	76
2.9.3 Το οργανωτικό πρότυπο της επιχειρηματολογίας.....	76
2.9.4 Η γλώσσα της επιχειρηματολογίας.....	77
2.10 Στόχοι επιχειρηματολογίας.....	79
2.11 Θεμελιώδες μοντέλο επιχειρηματολογίας: Το μοντέλο επιχειρημάτων του Toulmin.....	83
2.11.1 Το πλαίσιο επιχειρηματολογίας του Toulmin.....	83
2.11.2 Περιοχές έρευνας της θεωρίας του Toulmin.....	84
2.11.3 Το μοντέλο επιχειρημάτων του Toulmin.....	84
2.12 Ευρήματα της επιχειρηματολογίας στην Τεχνητή Νοημοσύνη.....	87
2.12.1 Επιρροή της μη κλασσικής λογικής στην επιχειρηματολογία στην Τεχνητή Νοημοσύνη.....	87
2.12.2 Διαδικασίες επιχειρηματολογίας και διαλόγου.....	88
2.12.3 Διαγραμματικός χειρισμός της δομής των επιχειρημάτων.....	88
2.13 Συνεισφορές της επιχειρηματολογίας.....	90
2.13.1 Επιχειρήματα σαν ένα είδος λογικής.....	90
2.13.2 Επιχειρήματα και διαλεκτική διαδικασία.....	91
2.13.3 Σύγκριση επιχειρημάτων.....	91
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΟΥΣ ΕΥΦΥΕΙΣ ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ.....	93
3.1 Ευφυείς πράκτορες και Συστήματα Πολλαπλών πρακτόρων (ΣΠΠ).....	95
3.2 Επιχειρηματολογία και πράκτορες.....	98
3.3 Εφαρμογές της επιχειρηματολογίας στους ευφυείς πράκτορες και στα ΣΠΠ.....	100
3.3.1 Επιχειρηματολογία για τη κρίση αυτόνομων πρακτόρων.....	100
3.3.1.1 Επιχειρηματολογία για την αναθεώρηση πεποιθήσεων.....	101
3.3.1.2 Επιχειρηματολογία για σκοπιμότητα (deliberation) και means-ends κρίση.....	102
3.3.2 Επιχειρηματολογία για την επικοινωνία πρακτόρων.....	102

3.3.2.1 Κατανόηση και προσδιορισμός των πρωτοκόλλων διαλόγου.....	102
- Παιχνίδια διαλόγων.....	103
- Πλάνα επιχειρημάτων (<i>Argumentation schemes</i>).....	104
3.3.3 Ενοποίηση της επικοινωνίας με την αυτόνομη κρίση.....	105
3.3.4 Η Επιχειρηματολογία στη λήψη αποφάσεων των ευφύων πρακτόρων.....	106
3.3.4.1 Η διαδικασία ενίσχυσης αποφάσεων.....	107
3.3.4.2 Γνωσιακά τεχνάσματα (<i>cognitive artifacts</i>).....	107
3.3.4.3 Διεξαγωγή της διαδικασίας.....	108
3.3.4.4 Που είναι το πρόβλημα;.....	108
3.3.4.5 Θεωρία επιχειρηματολογίας.....	109
3.3.5 Η Επιχειρηματολογία στους διαλόγους των ευφύων πρακτόρων.....	110
3.3.5.1 Τύποι διαλόγων.....	110
3.3.5.2 Παιχνίδια διαλόγων.....	111
3.3.5.3 Πλαίσια διαλόγου για πράκτορες.....	113
3.3.5.4 Ιστορία των συστημάτων διαλόγου.....	114
3.3.6 Η διαπραγμάτευση στους ευφυείς πράκτορες ως μορφή επιχειρηματολογίας.....	115
✚ Πώς σχετίζεται η επιχειρηματολογία με τη διαπραγμάτευση;.....	116
3.3.6.1 Γενικό πλαίσιο για την αυτοματοποιημένη διαπραγμάτευση.....	119
3.3.6.2 Πράκτορες και επιχειρηματολογία για διαπραγμάτευση.....	126
✚ Πολυπρακτορική επιχειρηματολογία.....	126
✚ Επιχειρηματολογία στους <i>BDI</i> πράκτορες.....	128
3.3.6.3 Τεχνικές διαπραγμάτευσης στους ευφυείς πράκτορες.....	128
i. Προσέγγιση της θεωρίας παιγνίων για τη διαπραγμάτευση πρακτόρων.....	129
ii. Ευριστική προσέγγιση της διαπραγμάτευσης.....	130
iii. Προσεγγίσεις που βασίζονται στην επιχειρηματολογία για τη διαπραγμάτευση.....	130

✚	Εξωτερικά στοιχεία της διαπραγμάτευσης που βασίζεται στην επιχειρηματολογία (ABN).....	133
✚	Στοιχεία των πρακτόρων της διαπραγμάτευσης που βασίζεται στην επιχειρηματολογία.....	134
✚	Περίληψη της κατάστασης της διαπραγμάτευσης που βασίζεται στην επιχειρηματολογία.....	137
3.3.6.4	Συστήματα διαπραγμάτευσης βάσει της επιχειρηματολογίας.....	139
3.3.6.5	Προσεγγίσεις της διαπραγμάτευσης που βασίζονται στην επιχειρηματολογία: Ιστορική αναδρομή και μελλοντικές κατευθύνσεις.....	140

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΥΦΥΩΝ ΠΡΑΚΤΟΡΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝ ΤΗΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ.....143

4.1	Μεθοδολογίες επιχειρηματολογίας.....	143
4.1.1	Διαλεκτική προσέγγιση του Rescher (1977).....	143
4.1.2	Πλαίσιο επιχειρηματολογίας των Lin & Shoham (1989).....	145
4.1.3	Simari & Loui: συνένωση των Pollock και Poole.....	146
4.1.3.1	Το πλαίσιο MTDR: επέκταση των Simari-Loui.....	148
4.1.4	Το σύστημα επιχειρηματολογίας του Vreeswijk.....	149
4.1.5	Η προσέγγιση του Brewka: Συνδυασμός των Rescher και Reiter.....	153
4.1.6	Η θεωρία επιχειρηματολογίας του Dung: επέκταση του λογικού προγραμματισμού.....	157
4.1.7	Το πλαίσιο νόμιμης επιχειρηματολογίας των Prakken & Sartor.....	160
4.1.7.1	Πλαίσιο για σταθερές προτεραιότητες.....	160
4.1.7.2	Πλαίσιο για αναιρέσιμες προτεραιότητες.....	162
4.1.8	Μοντέλο επιχειρηματολογίας CUMULA του Verheij.....	164
4.1.9	Πλαίσιο επιχειρηματολογίας των Bondarenko, Dung, Kowalski & Toni.....	167
4.1.9.1	Αφελής σημασιολογία (naïve semantics).....	167
4.1.9.2	Σταθερή σημασιολογία.....	168
4.1.9.3	Παραδεκτότητα (admissibility).....	169

4.1.9.4 Προτιμησιακή σημασιολογία.....	169
4.1.9.5 Ολοκληρωμένη σημασιολογία.....	169
✚ Εύπιστη και σκεπτικιστική σημασιολογία.....	170
4.2 Πλατφόρμες ανάπτυξης ευφύων πρακτόρων.....	170
- RETSINA.....	171
- ARCHON.....	173
- Open Agent Architecture.....	175
- AgentBuilder.....	176
- ZEUS.....	180
4.3 Συστήματα ευφύων πρακτόρων που χρησιμοποιούν την επιχειρηματολογία.....	184
4.3.1 Araucaria Software.....	184
4.3.2 Athena.....	184
4.3.3 Belvedere.....	185
4.3.4 Reason!Able.....	186
4.3.5 Theseus.....	187
4.3.6 QuestMap.....	187
4.3.7 Convince Me.....	189
4.3.8 Compendium.....	189
4.3.9 Argumed3.....	190
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΟΥΣ ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ.....	
5.1 Η διαπραγμάτευση μέσω της διαλεκτικής επιχειρηματολογίας: Παράδειγμα συστήματος επιχειρηματολογίας.....	191
- Σύστημα επιχειρηματολογίας (Parsons & Jennings, 1997).....	192
- Διαπραγμάτευση ως επιχειρηματολογία.....	193
5.2 Λογικός Προγραμματισμός ως Επιχειρηματολογία.....	195
- Η επιχειρηματολογία ως Λογικός Προγραμματισμός: Μια γεννήτρια μετα-διερμηνέων για τα συστήματα επιχειρηματολογίας.....	197
5.3 Επιχειρήματα στη φυσική γλώσσα.....	198
5.4 Η επιχειρηματολογία στην Τεχνητή Νοημοσύνη και στη Νομική.....	199
5.5 Η επιχειρηματολογία στην οθόνη (hypertext).....	199
5.6 Επιχειρηματολογία και διάλογοι.....	200

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ.....	203
6.1 Συμπέρασμα εργασίας.....	203
6.2 Μελλοντικές κατευθύνσεις-προτάσεις.....	204
• Βιβλιογραφία.....	210
• Παράρτημα.....	215
• Λίστα σχεδιαγραμμάτων.....	218

Κεφάλαιο 1^ο: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Αντικείμενο και συμβολή της εργασίας

Στην κλασσική της έννοια μέσα στη φιλοσοφία, η μελέτη της επιχειρηματολογίας αφορά ανεπίσημα, το πώς προτείνονται, συζητούνται και επιλύονται οι δηλώσεις στο πλαίσιο των ζητημάτων πάνω στα οποία μπορεί να ισχύουν αρκετές διστάμενες απόψεις. Συνεπώς, οι φιλοσοφικές έρευνες επί της επιχειρηματολογίας, από την εποχή του Αριστοτέλη έως σήμερα, έχουν αντιμετωπίσει θέματα όπως: α) τους μηχανισμούς μέσω των οποίων η «νόμιμη» επιχειρηματολογία για την υποστήριξη ενός ισχυρισμού μπορεί να διακριθεί από την «άψογη» επιχειρηματολογία, β) αναλύσεις των τυπικών δομών που αποτελούν τα στοιχεία των επιχειρημάτων και την ανάπτυξη της επιχειρηματολογίας, γ) διαδικασίες μέσω των οποίων οι συμμετέχοντες σε μια διαμάχη μπορεί να προάγουν τις αντίστοιχες θέσεις τους και να εξασθενήσουν τις αντίθετες στάσεις και επιχειρήματα, και άλλα, και δ) τα πλαίσια στα οποία αποφασίζονται αυτά τα ζητήματα. Η σημαντικότητα τέτοιων φιλοσοφικών θεωριών στην καθημερινή κρίση έχει μια μακριά ιστορία στην Τεχνητή Νοημοσύνη, και συνεισφορές από τις σύγχρονες φιλοσοφικές αναλύσεις συνεχίζουν να παίζουν ένα σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη της αποδοτικής υπολογιστικής εκμετάλλευσης της τεχνολογίας της επιχειρηματολογίας (Bench-Caron & Dunne, 2007).

Μέσα στο απλοποιημένο πλαίσιο της επιχειρηματολογίας, μπορεί κανείς να διακρίνει κάποια ζητήματα υπολογιστικής φύσης όπως (Bench-Caron & Dunne, 2007):

1. Τον καθορισμό των στοιχειωδών μερών ενός επιχειρήματος και την αλληλεπίδραση τους
2. Τον προσδιορισμό των κανόνων και των πρωτοκόλλων που περιγράφουν τις διαδικασίες επιχειρηματολογίας.
3. Τη διάκριση των νόμιμων (legitimate) από τα αβάσιμα (invalid) επιχειρήματα.
4. Τον καθορισμό των συνθηκών κάτω από τις οποίες περαιτέρω συζήτηση είναι περιττή.

Στόχος της επιχειρηματολογίας είναι να πείσει (για την αποδοχή ενός δεδομένου ισχυρισμού, για την εκτέλεση μιας επιθυμητής πράξης, και τα λοιπά).

Αντίθετα, η ιδέα της απόδειξης (proof) – στο επίπεδο άντλησης μιας προτασιακής αναπαράστασης μιας δήλωσης- για το εάν ένα επιχείρημα είναι «σωστό» δεν είναι ένας παράγοντας, και πράγματι η «ορθότητα» μπορεί να μην ορίζεται καν λογικά. Αντιθέτως, η μαθηματική κρίση πρέπει να είναι σωστή για να έχει αξία, όπου η «ορθότητα» έχει ένα αυστηρό επίσημο ορισμό: πέραν από αυτήν την απαίτηση όμως, οι έννοιες της «πειστικότητας» δεν είναι σημαντικές.

Η εισαγωγή των στοιχείων από τη λογική και την επαγωγική κρίση έχει προσφέρει μια αποτελεσματική βάση για τη μοντελοποίηση και την ανάλυση της επιχειρηματολογίας στα υπολογιστικά σκηνικά της Τεχνητής Νοημοσύνης, κάτι που αποτελεί τη σύγχρονη δουλειά σε αυτόν τον τομέα. Εντούτοις, ένας αριθμός σημαντικών κατευθύνσεων που έχει ακολουθηθεί τα τελευταία χρόνια, έχει διευρύνει το πεδίο και τα ενδιαφέροντα της επιχειρηματολογίας στην Τεχνητή Νοημοσύνη πέραν αυτών των προηγούμενων λογικών μονοπατιών. Σαν επακόλουθο, θα έπρεπε να δοθεί έμφαση στην ανάπτυξη της επιχειρηματολογίας για την πρόοδο της Τεχνητής Νοημοσύνης από διαμορφώσεις της κλασσικής επαγωγικής κρίσης μέσω μοντέλων που διαχειρίζονται ιδέες ατελούς πληροφόρησης και αβεβαιότητας, μέχρι ακριβή σημασιολογία για την αναιρεσιμότητα, καθώς και προτάσεις υπολογιστικών βάσεων για την ερμηνεία υποκειμενικών πτυχών της επιχειρηματολογίας που συχνά χρησιμοποιούν τον όρο του «κοινού» που εισήχθη από τον Perelman [Perelman, 1969]. Όλα αυτά τα χαρακτηριστικά κάνουν την επιχειρηματολογία ιδιαίτερα ελκυστική για εφαρμογές που απαιτούν κατανεμημένη ευφυΐα, αυτόνομα στοιχεία και σύγχρονη αλληλεπίδραση.

Από κοινού με άλλες καλά εδραιωμένες περιοχές της Τεχνητής Νοημοσύνης, η υπολογιστική θεωρία της επιχειρηματολογίας έχει ωφεληθεί από συνεισφορές και ιδέες που προέρχονται από διαφορετικές επιστήμες, και έτσι υπάρχουν αρκετά θεμελιώδη ζητήματα σε προηγούμενες δουλειές φιλοσόφων, θεωρητικών της Νομικής και της Λογικής. Η επιχειρηματολογία στην Τεχνητή Νοημοσύνη έχει με τη σειρά της ενημερώσει περαιτέρω την έρευνα σε αυτούς τους τομείς. Η επιχειρηματολογία κατά συνέπεια είναι ένα υπέροχο παράδειγμα ανταλλαγής πληροφοριών μέσα στις διάφορες επιστήμες και μπορούν να προκύψουν πολλά πλεονεκτήματα από αυτό (Bench-Capon & Dunne, 2007).

Η κριτική επιχειρηματολογία είναι μια πρακτική δεξιότητα που χρειάζεται να διδαχθεί από την πολύ αρχή, μέσω της χρήσης πραγματικών παραδειγμάτων, επιχειρημάτων του είδους που ο χρήστης συναντάει στην καθημερινή του ζωή. Εκτός

από δεξιότητα, η κριτική επιχειρηματολογία είναι νοοτροπία. Είναι μια νοοτροπία που είναι χρήσιμη στην επίλυση ενός προβλήματος ή στη λήψη μιας προσεκτικής απόφασης. Είναι όμως ακόμα πιο χρήσιμη όταν αντιμετωπίζουμε ένα επιχείρημα και χρειαζόμαστε να καταλήξουμε σε μια λογική αξιολόγηση για αυτό, υπό μια ισορροπία σκέψεων και από τις δυο πλευρές ενός ζητήματος. Ένας από τους σκοπούς αυτής της εργασίας είναι να οξύνει αυτήν την κριτική νοοτροπία, την οποία όλοι έχουμε σε ένα βαθμό, να την επικεντρώσουμε και να την αυξήσουμε με εποικοδομητικό τρόπο, παρέχοντας μια εισαγωγή στις βασικές της μεθόδους.

Αυτή η εργασία αποτελεί μια εισαγωγή στον τομέα της επιχειρηματολογίας, της ανεπίσημης λογικής και της κριτικής σκέψης. Η επιχειρηματολογία που υπάρχει στη γλωσσολογία, την επικοινωνία, τη σημειολογία, τη φιλοσοφία, είναι πλέον επίκαιρη στην τεχνητή νοημοσύνη, το διάλογο και τη ρητορική.

1.2 Διάρθρωση της εργασίας

Το κείμενο της εργασίας αυτής αποτελείται από πέντε κεφάλαια:

Το παρόν **κεφάλαιο 1** αποτελεί την εισαγωγή της εργασίας όπου παρουσιάζονται επιγραμματικά το αντικείμενο και η συνεισφορά της εργασίας, και έπειτα δίνονται κάποιες εισαγωγικές έννοιες και ορισμοί.

Το **κεφάλαιο 2** εισάγει τον αναγνώστη στη θεωρία της επιχειρηματολογίας, όπου αρχικά ορίζεται η θεωρία της επιχειρηματολογίας, γίνεται μια ιστορική αναδρομή, περιγράφονται τα μοντέλα και οι τεχνικές της επιχειρηματολογίας, και αναλύουμε την εφαρμογή της στις διάφορες επιστημονικές περιοχές. Αυτό το κεφάλαιο σκοπεύει να εξοικειώσει τον αναγνώστη που δεν είναι εξοικειωμένος με τη Θεωρία Επιχειρηματολογίας με τη τεράστια ανάπτυξη και αλλαγή σε αυτή τη περιοχή.

Σκοπός του **κεφαλαίου 3** είναι η εφαρμογή της επιχειρηματολογίας στους ευφυείς πράκτορες. Τα συστήματα πολλαπλών πρακτόρων έχουν εξελιχθεί τα τελευταία χρόνια σε ένα προγραμματιστικό παράδειγμα του οποίου η χρήση σε κατανεμημένες εφαρμογές παρουσιάζει σημαντικό ερευνητικό ενδιαφέρον όσον αφορά το θεωρητικό μοντέλο, την αρχιτεκτονική, την υλοποίηση και τις περιοχές εφαρμογών. Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται οι βασικές εφαρμογές της επιχειρηματολογίας στα συστήματα πολλαπλών πρακτόρων. Γίνεται μια εισαγωγή στην ερευνητική περιοχή δίνοντας τους ορισμούς της έννοιας του πράκτορα και κατόπιν παρουσιάζονται οι σημαντικότερες χρήσεις της επιχειρηματολογίας όσον

αφορά τη λήψη αποφάσεων, τις διαπραγματεύσεις, τη συνεργασία, την επικοινωνία, το συντονισμό και το διάλογο μεταξύ ευφυών πρακτόρων.

Στο **κεφάλαιο 4** γίνεται καταγραφή των σημαντικότερων συστημάτων ευφυών πρακτόρων που χρησιμοποιούν την επιχειρηματολογία, παρουσιάζοντας λεπτομερώς τα χαρακτηριστικά τους, καθώς και τα πλεονεκτήματα και τα αντίστοιχα μειονεκτήματα που προκύπτουν από τη χρήση της.

Στο **κεφάλαιο 5** γίνεται ανασκόπηση των αντιπροσωπευτικότερων παραδειγμάτων εφαρμογής της επιχειρηματολογίας στους πράκτορες, που περιλαμβάνουν το λογικό προγραμματισμό, τη φυσική γλώσσα, τους διαλόγους και άλλα.

Το **κεφάλαιο 6** περιλαμβάνει τα συμπεράσματα της εργασίας, τα ανοιχτά ακόμη θέματα καθώς επίσης και προτάσεις για περαιτέρω βελτιώσεις και για μελλοντική έρευνα στα θέματα με τα οποία ενασχολήθηκε η εργασία αυτή.

Τέλος η εργασία ολοκληρώνεται με την παράθεση των βιβλιογραφικών αναφορών που γίνονται στο κείμενο, του παραρτήματος, και της λίστας σχημάτων και πινάκων.

1.3 Εισαγωγικές έννοιες και ορισμοί

➤ Τι είναι πράκτορας...

- Πράκτορας μπορεί να χαρακτηριστεί ένα σύστημα που ενισχύει και βοηθάει έναν χρήστη σε κάποια συνηθισμένη εργασία. Μπορεί να αναπτύσσει κάποιο βαθμό μάθησης ή προσαρμογής για να βελτιώνει την ποιότητα της βοήθεια του με το πέρασμα του χρόνου. Είναι αυτόνομος, δηλαδή ο πράκτορας μπορεί να μάθει χωρίς να χρειάζεται να εκπαιδευτεί ρητά. Είναι κινητός, ψάχνοντας χρήσιμες πληροφορίες ή εκπληρώνοντας εργασίες του χρήστη. Λειτουργεί εσωτερικά, δηλαδή ανταλλάσσει πληροφορίες και υπηρεσίες με άλλους πράκτορες για να παρέχει μεγαλύτερη βοήθεια στο χρήστη από ότι εάν δούλευε απομονωμένος (Genesereth & Ketchpel, 1994).
- Οι πράκτορες περιγράφονται ως «...προγράμματα υπολογιστών που αναπτύσσουν τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης για να παρέχουν βοήθεια σε ένα χρήστη που ασχολείται με μια συγκεκριμένη υπολογιστική εφαρμογή...» (Maes, 1994).
- Ο πράκτορας είναι μια οντότητα που μπορεί να αντιληφθεί το περιβάλλον της μέσω αισθητήρων και δρα πάνω τους μέσω μηχανισμών κίνησης (Russell & Norvig, 2003).

- Πράκτορας είναι ένα αντικείμενο λογισμικού που κινείται σε ένα δεδομένο περιβάλλον εκτέλεσης και διαθέτει υποχρεωτικά μια σειρά από ιδιότητες, όπως αντιδραστικότητα (να αντιλαμβάνεται αλλαγές στο περιβάλλον και να δρα ανάλογα με αυτές), αυτονομία (να διατηρεί τον έλεγχο των ενεργειών του), καθοδήγηση από τους στόχους και τα καθήκοντα που του έχουν ανατεθεί και τέλος θα πρέπει να ενεργεί χωρίς διακοπές στο χρόνο (temporally continuous). Ακόμα, ένας πράκτορας ενδέχεται να συγκεντρώνει κάποιες από τις ακόλουθες ιδιότητες: να μπορεί να επικοινωνεί με άλλους πράκτορες (communicative), να μπορεί να κινείται ανάμεσα σε hosts, ή τέλος να μπορεί να προσαρμόζεται ανάλογα με προηγούμενη εμπειρία (Lange και Oshima).
- Πράκτορας είναι ένα υπολογιστικό σύστημα, ικανό για ανεξάρτητη δράση για λογαριασμό του χρήστη/ιδιοκτήτη του, δηλαδή μπορεί να αποφασίσει τι πρέπει να κάνει για να ικανοποιήσει τους στόχους για τους οποίους σχεδιάστηκε, χωρίς να χρειάζεται εντολές ανά πάσα στιγμή (Δασκαλοπούλου, 2007).
- Πράκτορας είναι οτιδήποτε μπορεί να θεωρηθεί ότι αντιλαμβάνεται το περιβάλλον του μέσα από αισθητήρες και δρα σε αυτό το περιβάλλον μέσα από μηχανισμούς δράσης (Στεργίου, 2007).
- Πράκτορας είναι ένα σύστημα με τις παρακάτω ιδιότητες: Αυτονομία, κοινωνικότητα, αντιδραστικότητα, δυνατότητα λήψης πρωτοβουλιών, κινητικότητα, δυνατότητα μάθησης, προσωρινή συνέχεια, ακρίβεια, δεκτικότητα και λογική ([Wooldridge and Jennings, 1995](#)).
- Σύμφωνα με τους M. Woolbribe και N. Jennings (1995): «Ένας πράκτορας είναι ένα υπολογιστικό σύστημα που είναι εγκατεστημένο σε κάποιο περιβάλλον και έχει την ικανότητα αυτόνομης δράσης στο περιβάλλον προκειμένου να ανταποκριθεί στους σκοπούς σχεδίασης του.»

➤ Τι είναι ευφυής πράκτορας...

- Οι ευφυείς πράκτορες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να ικανοποιήσουν τις ιδιαίτερες ανάγκες ενός χρήστη, έχουν τη δυνατότητα να εκτελούνται χωρίς διακοπή ενώ τέλος μπορούν να λειτουργήσουν διατηρώντας μερική αυτονομία στις ενέργειες τους (P. Maes, 1997).

- Σύμφωνα με τους M. Wooldridge και N. R. Jennings (1995) ευφυής πράκτορας είναι αυτός που έχει την ικανότητα ευέλικτης αυτονομίας δράσης προκειμένου να διεκπεραιώσει τους σκοπούς σχεδίασης του, όπου ευελιξία σημαίνει τρία πράγματα:
 - *Αντιδραστικότητα (reactivity)*: οι ευφυείς πράκτορες είναι ικανοί να αντιλαμβάνονται το περιβάλλον και να ανταποκρίνονται με έγκαιρη διαμόρφωση των αλλαγών, που προκύπτουν, προκειμένου να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις σχεδίασης.
 - *Προνοητικότητα (pro-activeness)*: οι ευφυείς πράκτορες είναι ικανοί να επιδεικνύουν συμπεριφορά προσανατολισμένη στον σκοπό τους με δικές τους πρωτοβουλίες.
 - *Κοινωνική Συμπεριφορά (social ability)*: οι ευφυείς πράκτορες είναι ικανοί να διεπικοινωνούν με άλλους πράκτορες (και πιθανόν ανθρώπους), προκειμένου να φτάσουν στους στόχους τους.
- «Οι Νοήμονες Πράκτορες είναι υπολογιστικά συστήματα, που κατοικοεδρεύουν σε πολύπλοκα, δυναμικά περιβάλλοντα, έχοντας δυνατότητες αίσθησης κι αυτόνομης δράσης μέσα σ' αυτά και έτσι αντιλαμβάνονται ένα σύνολο στόχων ή εργασιών, για την επίτευξη των οποίων είναι σχεδιασμένοι. Οι πράκτορες αυτοί μπορούν να πάρουν διάφορες μορφές ανάλογα με τη φύση του περιβάλλοντος κατοικίας τους.» (Pattie Maes of the MIT Lab).

➤ *Τι είναι ένα Σύστημα Πολλαπλών Πρακτόρων...*

- Σύστημα Πολλαπλών Πρακτόρων είναι μια κοινωνία από πολλούς πράκτορες που αλληλεπιδρούν ανταλλάσσοντας μηνύματα μέσω ενός δικτύου. Στην γενική περίπτωση κάθε πράκτορας εκπροσωπεί διαφορετικά συμφέροντα και για να αλληλεπιδράσουν επιτυχώς οι πράκτορες πρέπει να διαπραγματευτούν, να συνεργαστούν και να συντονιστούν όπως οι άνθρωποι στις κοινωνίες τους (Δασκαλοπούλου, 2007).
- Σύστημα πολλαπλών πρακτόρων είναι μια ομάδα πρακτόρων που συνυπάρχει και ενδεχομένως αλληλεπιδρά (Babuska & Busoniu, 2005).
- Οργάνωση πρακτόρων είναι «ένα ιδιαίτερο σύνολο από ορισμένα και αόριστα ζητήματα τα οποία αφορούν τις πεποιθήσεις και τις δράσεις μέσα από τις

οποίες οι πράκτορες έχουν άποψη για τους άλλους πράκτορες» (Gasser, 1986).

- Μια ομάδα πρακτόρων είναι οργανωμένη αν οι τελευταίοι είναι συνδεδεμένοι με κάποιο τρόπο όπου οι συνδυασμένες ενέργειές τους αποδίδουν καλύτερα από το να μην υπήρχε αυτή η σύνδεση. Η οργανωμένη ομάδα αποτελείται από: μια ομάδα πρακτόρων, ένα σύνολο ενεργειών των πρακτόρων, ένα σύνολο συνδέσεων μεταξύ των πρακτόρων, και ένα σύνολο από στόχους ή κριτήρια εκτίμησης με τα οποία οι συνδυασμένες ενέργειες των πρακτόρων εκτιμώνται (Malone, 1990).

➤ Τι είναι Επιχείρημα (argument)...

- Επιχείρημα, ρίζα από το λατινικό argumentum, είναι (Χάψας & Βάλσαμος, 2005):

- Μια σειρά λογικών προτάσεων που εκφράζονται για να υποστηρίξουν μια θέση (Πηγή oxford dictionary).
- Μια ένθερμη ανταλλαγή συγκλινουσών ή αντίθετων απόψεων (Πηγή oxford dictionary).
- Μια σειρά προτάσεων που τουλάχιστον μια από αυτές οδηγεί σε λογικό συμπέρασμα.
- Η μίνιμουμ πρόταση σε ένα συλλογισμό.
- Το επιχείρημα προωθεί την πρόοδο σε κάθε πλευρά χρησιμοποιώντας γεγονότα και σειρά προτάσεων και έχει σκοπό η κάθε πλευρά να πείσει την άλλη για την ορθότητα των απόψεών της.

➤ Τι είναι Επιχειρηματολογία (argumentation)...

- Επιχειρηματολογία είναι η (Χάψας & Βάλσαμος, 2005):

- Παρουσίαση και εκπόνηση ενός επιχειρήματος ή επιχειρημάτων.
- Συστηματική αιτιολόγηση, εξάγοντας λογικά συμπεράσματα για την υποστήριξη κάποιας άποψης/θέσης. Σκοπός του συμμετέχοντα είναι εκ των προτέρων η νίκη, να καταφέρει να πείσει τους συμμετέχοντες με μια σειρά λογικών επιχειρημάτων ότι η θέση του είναι η ορθότερη.

Για να οδηγηθούμε στην επιχειρηματολογία πρέπει να υπάρχει διαφορετική γνώμη για ένα θέμα/απόφαση, να υπάρχει ένα πρόβλημα που δεν μας είναι γνωστά όλα τα δεδομένα εκ των προτέρων.

- «Επιχειρηματολογία είναι μια προφορική και κοινωνική δραστηριότητα αιτίας που στοχεύει στην αύξηση (ή στη μείωση) της αποδοχής μιας αμφισβητήσιμης προσωπικής άποψης για τον ακροατή ή τον αναγνώστη, θέτοντας έναν μεγάλο αριθμό προτάσεων που έχουν σκοπό να αιτιολογήσουν (ή να διαψεύσουν) τη προσωπική άποψη πριν από μια ορθολογική κρίση» (Van Eemeren, Grootendorst, Henkemans, 1996).
- Επιχειρηματολογία είναι η διαδικασία με την οποία ένας πράκτορας προσπαθεί να πείσει έναν άλλο για την αλήθεια ή το ψεύδος κάποιας πρότασης που περιγράφει μια κατάσταση περιβάλλοντος.
- «Θα μπορούσε να ορίσει κανείς την επιχειρηματολογία ως εκείνο το γένος του λόγου που επιστρατεύεται για να προωθηθεί η αποδοχή (από μεριάς του αποδέκτη) μιας θέσης ως αληθούς (αλλά και ψευδούς, αν πρόκειται για αντίκρουση της αντίπαλης θέσης) ή της αξιολόγησης μιας πεποιθήσης ως επιθυμητής/ ανεπιθυμητης» (Πολίτης, 2006).
- Η επιχειρηματολογία μπορεί να οριστεί ως η μελέτη των διαφορετικών πτυχών των (ανθρώπινων) αλληλεπιδράσεων των οποίων ο στόχος είναι να φτάσουν σε ένα συμπέρασμα σχετικά με την αλήθεια μιας πρότασης ή την υιοθέτηση μιας ενέργειας (Reed & Norman, 2004).

➤ Τί είναι Αιτιολόγηση (reasoning)...

- Αιτιολόγηση (Χάμης & Βάλσαμος, 2005) είναι η :
 - Χρήση επιχειρημάτων, που καταλήγουν σε συμπέρασμα, προϊόν λογικής ανάλυσης ή απόφασης.
 - Κατάθεση επιχειρημάτων που χρησιμοποιούνται στην διάρκεια ενός συλλογισμού.
 - Η διαδικασία που κάποιος σκέφτεται κάτι με σκοπό την λήψη απόφασης και προσπαθεί με χρήση επιχειρημάτων να αιτιολογήσει την απόφασή του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο :

ΘΕΩΡΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ

2.1 Έννοια της επιχειρηματολογίας

Τις τελευταίες δεκαετίες η μελέτη της επιχειρηματολογίας έχει γίνει ένας τομέας ιδιαίτερου ενδιαφέροντος και με το δίκιο της. Πολλές μαθητικές κοινωνίες και διάφορες ακαδημαϊκές εφημερίδες αφιερώνονται στην επιχειρηματολογία. Ένας μεγάλος αριθμός βιβλίων και άρθρων εστιάζουν σε αυτό το θέμα. Το συνεχώς αυξανόμενο ενδιαφέρον στην επιχειρηματολογία είναι ένα διεθνές φαινόμενο. Δεν περιορίζεται σε μια επιστήμη, όντας εμφανής στην φιλοσοφία, τη λογική, τη γλωσσολογία, την ανάλυση ομιλίας, τη ρητορική, την επικοινωνία του λόγου, την εκπαίδευση, ψυχολογία, κοινωνιολογία, πολιτική επιστήμη, νομική, και πολλές άλλες επιστήμες (Van Eemeren, Grootendorst, Henkemanns).

Η εξέλιξη της επιχειρηματολογίας ξεκίνησε τα μέσα του '80, όταν εμφανίστηκαν τα συστήματα επιχειρημάτων σαν μια εναλλακτική των μη μονότονων διαμορφώσεων που βασίζονται στην κλασσική λογική προς το παρόν, καθώς τα επιχειρήματα κείτονται σε διαφορετικά πολύπλοκα συστήματα για πραγματικές εφαρμογές και επιτρέπουν να γίνει περισσότερο επίσημη δουλειά σε διαφορετικές περιοχές, όπως στην Τεχνητή Νοημοσύνη και στη Νομική, στην κρίση που βασίζεται σε περιπτώσεις και στη διαπραγμάτευση μεταξύ ευφρών πρακτόρων (Chesnevar, Maguitman, & Loui, 2001).

Εξαιτίας της πολυπλοκότητας, της ποικιλίας και του βαθμού ανάπτυξης της μελέτης της επιχειρηματολογίας, κάποιος μπορεί να μην διακρίνει τους τρόπους με τους οποίους η θεωρία επιχειρηματολογίας έχει ωριμάσει. Γι' αυτό το σκοπό θα άξιζε μια περιεκτική επισκόπηση των διάφορων θεωρητικών συνεισφορών της επιχειρηματολογίας (Van Eemeren, Grootendorst, Henkemanns):

Η επιχειρηματολογία είναι παρούσα σε όλες τις προφορικές μας επικοινωνίες. Και η γραπτή και η προφορική επιχειρηματολογία είναι αναπόσπαστα κομμάτια της καθημερινής μας ζωής. Όλοι εμπλεκόμαστε σε επιχειρηματολογικές πρακτικές όταν προάγουμε επιχειρήματα για υπεράσπιση συγκεκριμένων δηλώσεων ή ενεργειών και όταν αντιδρούμε ή απαντάμε σε επιχειρήματα άλλων.

Η επιχειρηματολογία είναι μια **προφορική** δραστηριότητα, η οποία διεξάγεται κανονικά στην καθημερινή μας γλώσσα. Ένας ομιλητής ή συγγραφέας, που εμπλέκεται στην επιχειρηματολογία, χρησιμοποιεί συγκεκριμένες λέξεις και φράσεις για να δηλώσει, να αμφισβητήσει ή να αρνηθεί κάτι, για να απαντήσει σε δηλώσεις, ερωτήσεις ή διαψεύσεις, και άλλα. Όπως και οι άλλες προφορικές δραστηριότητες, έτσι και η επιχειρηματολογία μπορεί να συνοδευτεί από τη χρήση μη προφορικών μέσων επικοινωνίας, όπως προφορικές εκφράσεις και χειρονομίες, αλλά όχι στην έκταση του να αντικατασταθούν εντελώς οι προφορικές εκφράσεις από τις μη προφορικές. Χωρίς τη χρήση της γλώσσας, δεν μπορεί να υπάρξει επιχειρηματολογία.

Η επιχειρηματολογία είναι μια **κοινωνική** δραστηριότητα, η οποία καταρχήν απευθύνεται σε άλλους ανθρώπους. Φυσικά, η κοινωνική φύση της επιχειρηματολογίας είναι πιο ξεκάθαρα εμφανής σε μια ομιλία μεταξύ δυο ή περισσότερων συνομιλητών. Παρόλα αυτά, ακόμα και όταν οι άνθρωποι συσκέπτονται με τον εαυτό τους, μελετώντας τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των ιδεών τους, η συμπεριφορά τους είναι βασικά κοινωνική. Αυτό σημαίνει μια πρόβλεψη των πιθανών ενεργειών του συνομιλητή τους ακόμα και αν αυτές οι αντιδράσεις είναι μόνο δικές τους. Κατά συνέπεια, όταν οι άνθρωποι προάγουν τα επιχειρήματά τους προσπαθούν να φανούν ειλικρινείς ή να αποκομίσουν νοερά αντιδράσεις από τους άλλους.

Η επιχειρηματολογία είναι μια δραστηριότητα **κρίσης**, η οποία δείχνει ότι ο ομιλητής έχει λάβει υπόψη του και έχει σκεφτεί το θέμα. Το να προάγεις ένα επιχειρήμα σημαίνει ότι προσπαθείς να δείξεις ότι μπορεί να δοθεί μια ορθολογική εξήγηση της θέσης σου. Αυτό δεν σημαίνει ότι τα συναισθήματα δεν παίζουν ρόλο στην υιοθέτηση μιας θέσης, αλλά ότι αυτά τα εσωτερικά κίνητρα, τα οποία έχουν αφομοιωθεί στην ομιλία, δεν είναι άμεσα σχετικά. Όταν οι άνθρωποι θέτουν επιχειρήματα στην επιχειρηματολογία θέτουν τις σκέψεις τους μέσα στο βασίλειο της κρίσης.

Στην ομιλία, η επιχειρηματολογία πάντα σχετίζεται με μια συγκεκριμένη γνώμη ή **προσωπική άποψη** για ένα συγκεκριμένο θέμα. Η ανάγκη για επιχειρηματολογία εμφανίζεται όταν οι γνώμες που αφορούν ένα θέμα διαφέρουν ή ισχυρίζονται ότι διαφέρουν. Από μόνο του, το να έχεις μια γνώμη δεν είναι αρκετό για να ξεκινήσει η επιχειρηματολογία. Το να επιχειρηματολογείς έχει ουσία μόνο εάν υπάρχει ένας ακροατής ή αναγνώστης που εκφράζει αμφιβολία για μια γνώμη ή έχει

μια αποκλιούσα γνώμη. Η επιχειρηματολογία ξεκινάει από την προϋπόθεση, σωστά ή λανθασμένα, ότι η προσωπική άποψη του ομιλητή δεν είναι αμέσως αποδεκτή αλλά είναι **αμφισβητήσιμη**.

Η διαφορά μιας γνώμης μπορεί να είναι εντελώς φανερή και σαφής (να είναι ξεκάθαρο σε όλους τους συνομιλητές ότι δεν μοιράζεσαι την ίδια άποψη με τον ομιλητή) αλλά στην πρακτική η αμφισβήτηση θα παραμείνει συχνά αφανής και υπονοούμενη. Η ίδια η προσωπική άποψη μπορεί επίσης να παραμείνει κρυφή. Μπορεί να ποικίλει σε σταθερότητα, φύση και περιεχόμενο. Μια προσωπική άποψη που παρουσιάζεται ως απόλυτη («Είναι φυσικό το ηλιοτρόπιο να αντιδρά με το οξύ αλλάζοντας χρώμα») είναι πιο σταθερή και ακλόνητη από μια πιο συγκρατημένη και περιορισμένη προσωπική άποψη («Είναι πιθανό να μην παίρνουν όλοι οι αθλητές αναβολικά»). Μια προσωπική άποψη που αναφέρεται σε μια πραγματική κρίση, ένας ισχυρισμός ότι μια συγκεκριμένη κατάσταση υποθέσεων ισχύει («Δεν υπάρχει τέτοια εφημερίδα»), είναι διαφορετική στη φύση από μια προσωπική άποψη που αναφέρεται σε μια κρίση αξίας («Αυτή η εφημερίδα δεν είναι πολύ καλή»). Και μια προσωπική άποψη που αναφέρεται σε όλα τα μέλη μιας συγκεκριμένης ομάδας («Όλοι οι συγγραφείς είναι έξυπνοι») έχει μια ευρύτερη βλέψη από μια προσωπική άποψη που αναφέρεται σε ένα μόνο άτομο («Η Jane Austen είναι μια έξυπνη συγγραφέας»). Οι προσωπικές απόψεις, ως εκ τούτου οι διαφορές στις γνώμες, μπορεί να αφορούν όλα τα είδη θεμάτων, από οικονομικά, θέματα ψυχολογίας, και πολιτικά μέχρι τη σεξουαλική συμπεριφορά, τη διασκέδαση και τον καιρό. Μπορούν να εκφραστούν μέσω καταφατικών ή αρνητικών 'αντικειμενικών' δηλώσεων, αλλά επίσης και μέσω προσωπικών κρίσεων, ακόμα και μέσω ερωτήσεων και διαταγών. Οι προσωπικές απόψεις κάθε τύπου μπορούν να δώσουν αφορμή για επιχειρηματολογία. Μερικά παραδείγματα μπορούν να δείξουν τη ποικιλία:

- i. Το ηλιοτρόπιο αντιδρά με το οξύ αλλάζοντας χρώμα
- ii. Το Άμστερνταμ είναι η πρωτεύουσα της Ολλανδίας
- iii. Εάν με ρωτούσες, πιστεύω ότι δεν παίρνουν όλοι οι αθλητές αναβολικά
- iv. Σύμφωνα με τη γνώμη μου το αγόρι της Μαρίας είναι τέλειο
- v. Πιστεύω ότι θα έπρεπε να βοηθάμε τους συνανθρώπους μας όταν μας έχουν ανάγκη
- vi. Δεν θα ήταν καλύτερα εάν οι άνθρωποι στους ακαδημαϊκούς κύκλους ήταν λίγο περισσότερο ανεκτικοί;

Όπως φαίνεται από τα παραδείγματα, μια προσωπική άποψη μπορεί να διακριθεί από τη χρήση των φράσεων όπως «σύμφωνα με τη γνώμη μου», «πιστεύω ότι», και «εάν με ρωτούσες». Στην καθημερινή ομιλία, εντούτοις, τέτοιοι δείκτες είναι συχνά απόντες. Κατά συνέπεια, είναι συνηθισμένο να παρουσιάζουμε μια προσωπική άποψη μέσω μιας δήλωσης που αποτελείται απλά από την έκφραση μιας απρόσωπης ενδεικτικής πρότασης, ή ακόμα και μιας ερώτησης. Για να εκφράσουμε μια προσωπική άποψη μέσω της έκφρασης απρόσωπης πρότασης, είναι σημαντικό το εμπλεκόμενο άτομο να έχει πάρει θέση υπέρ ή κατά μιας συγκεκριμένης υπόθεσης σχετικά με το θέμα της ομιλίας. Οι προσωπικές απόψεις μπορούν να παίξουν το ρόλο τους στην επιχειρηματολογική ομιλία μόνο εάν οι άνθρωποι που τις προάγουν είναι δεσμευμένοι στις θέσεις που έχουν πάρει και υποχρεώνονται να τις υπερασπιστούν.

Η επιχειρηματολογία έχει σκοπό να **δικαιολογήσει** τη προσωπική άποψη κάποιου, ή να **διαψεύσει** τη προσωπική άποψη κάποιου άλλου. Σε μια επιχειρηματολογική δικαιολογία μιας προσωπικής άποψης, κάποιος προσπαθεί να υπερασπιστεί τη προσωπική άποψη δείχνοντας ότι μεταφέρει μια αποδεκτή προϋπόθεση. Σε μια επιχειρηματολογική διάψευση κάποιος επιτίθεται στη προσωπική άποψη δείχνοντας ότι η προϋπόθεση δεν είναι αποδεκτή ενώ η αντίθετη ή αλληλοσυγκρουόμενη προϋπόθεση είναι αποδεκτή. Η δικαιολογία ή διάψευση μιας προσωπικής άποψης μέσω της επιχειρηματολογίας, όπως και στην προαγωγή των προσωπικών απόψεων, συνεχίζει με το να θέσουμε προϋποθέσεις (propositions). Στην περίπτωση της επιχειρηματολογίας, εντούτοις, ο τεράστιος αριθμός προϋποθέσεων έχει, εξαιτίας της δικαιολογητικής ή της διαψευστικής της δύναμης, μια ιδιαίτερη επικοινωνιακή λειτουργία. Στην προσπάθεια μας να δικαιολογήσουμε μια προσωπική άποψη, το σύνολο των προϋποθέσεων αποτελείται από ένα ή περισσότερα **υπέρ-επιχειρήματα** («λόγους υπέρ»). Στην προσπάθεια μας να διαψεύσουμε μια προσωπική άποψη, το σύνολο των προϋποθέσεων αποτελείται από ένα ή περισσότερα **κατά-επιχειρήματα** («λόγους εναντίον»). Στην πρακτική, συχνά οι ομιλητές περιορίζονται θέτοντας είτε επιχειρηματολογία-υπέρ είτε επιχειρηματολογία-κατά. Εντούτοις, από τη βάση τους αυτές οι δυο δραστηριότητες είναι ανεξάρτητες: τα υπέρ-επιχειρήματα συχνά προϋποθέτουν συγκεκριμένα κατά-επιχειρήματα και το αντίστροφο. Είναι στην πραγματικότητα συμπληρωματικά εργαλεία για τον έλεγχο της αποδοχής μιας προσωπικής άποψης.

Η επιχειρηματολογία στοχεύει στην **αύξηση** (ή **μείωση**) της **αποδοχής** μιας αμφισβητήσιμης προσωπικής άποψης για τον ακροατή ή τον αναγνώστη. Το σύνολο

των προϋποθέσεων που τίθενται από τον ομιλητή υπολογίζεται για να επιτύχει αυτό το σκοπό με το να πείσει το κοινό. Εξαρτάται όχι μόνο από την ουσιαστική ποιότητα των επιχειρημάτων για το εάν θα κερδίσει την επιδοκιμασία του κοινού ή όχι, αλλά και από την ποιότητα του κοινού που θα τα αξιολογήσει. Όσο πιο έμπειρο είναι το κοινό τόσο καλύτερα μπορεί να εκπληρώσει μια κριτική λειτουργία για τον έλεγχο της δύναμης της επιχειρηματολογίας υπέρ (ή κατά) της προσωπικής άποψης.

Για την προαγωγή της επιχειρηματολογίας, οι ομιλητές υποβάλουν τα επιχειρήματα τους στην λεπτομερή εξέταση του κοινού. Κατά βάση, η πράξη της επιχειρηματολογίας περιλαμβάνει μια έκκληση για την λογικότητα του κοινού. Σε μια λογική αξιολόγηση, το κοινό πρέπει να καθορίσει την έκταση στην οποία η επιχειρηματολογία καθιστά αποδεκτή τη προσωπική άποψη. Η έκκληση για λογικότητα θα ήταν μάταιη εάν το κοινό δεν αναμενόταν να αξιολογήσει την επιχειρηματολογία ως μια **ορθολογική κρίση**. Για να συμμορφωθεί με αυτήν την απαίτηση το κοινό πρέπει να αξιολογήσει την επιχειρηματολογία στη βάση κάποιων προτύπων.

Στην πρακτική, οι ομιλητές που αντιμετωπίζουν ένα κοινό με σκοπό να δικαιολογήσουν ή να διαψεύσουν μια προσωπική άποψη γενικά παίρνουν δεδομένο ότι υπάρχουν συγκεκριμένα πρότυπα που είναι διαθέσιμα για την κρίση της ποιότητας της επιχειρηματολογίας. Παίρνουν επίσης ως δεδομένο ότι αυτά τα πρότυπα θα εφαρμοστούν από το κοινό για την αξιολόγηση της επιχειρηματολογίας. Διαφορετικά η επιχειρηματολογία τους θα είναι μάταιη. Φυσικά, τα πρότυπα που έχουν οι ομιλητές κατά νου δεν είναι υποχρεωτικά αυτά ενός ορθολογικού κριτή, και οι ομιλητές μπορεί να κάνουν λάθος στο ότι το κοινό μοιράζεται τα πρότυπα του.

Έχοντας κατά συνέπεια διαλευκάνει τις βασικές πτυχές του νοήματος της λέξης επιχειρηματολογία, μπορούμε τώρα να διευκρινίσουμε το αντικείμενο μελέτης των θεωρητικών της επιχειρηματολογίας παρέχοντας ένα γενικό ορισμό. Αυτός ο ορισμός είναι περιγραφικός υπό την έννοια ότι είναι στενά συνδεδεμένος με τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιείται η λέξη επιχειρηματολογία στην καθημερινή γλώσσα. Αυτό σημαίνει ότι εξασφαλίζεται η «αμφιβολία διαδικασία-προϊόντος». Η επιχειρηματολογία δεν αναφέρεται μόνο στη διαδικασία της επιχειρηματολογίας («Σχεδόν τέλειωσα με την επιχειρηματολογία μου»), αλλά και στο προϊόν που αυτή συνεπάγεται («Η επιχειρηματολογία καθώς παραμένει δεν είναι πειστική»). Ο ορισμός θέτει επίσης όρους υπό την έννοια ότι εισάγει έναν ορολογικό κανόνα. Το νόημα αυτού του κανόνα στον όρο της επιχειρηματολογίας είναι πιο ακριβές από ότι

απονέμεται κανονικά από τους καθημερινούς χρήστες της γλώσσας. Δεν είναι απλά πιο σαφές, αλλά και πιο κατανοητό. Τα γενικά χαρακτηριστικά της επιχειρηματολογίας συνοψίζονται στον ακόλουθο ορισμό (Van Emergent, Grootendorst, Henkemans):

Η επιχειρηματολογία είναι μια προφορική και κοινωνική δραστηριότητα της κρίσης που στοχεύει στην αύξηση (ή μείωση) της αποδοχής μιας αμφισβητήσιμης προσωπικής άποψης για τον ακροατή ή τον αναγνώστη, θέτοντας ένα σύνολο προϋποθέσεων που έχουν σκοπό να δικαιολογήσουν (ή να διαψεύσουν) τη προσωπική άποψη πριν από μια ορθολογική κρίση.

2.2 Επιχειρηματολογία και λογική

Η μελέτη της επιχειρηματολογίας προσδιορίζεται συχνά από τους άσχετους ως «λογική ενέργεια». Για να δείξουμε κάποιες διαφορές μεταξύ των προβλημάτων για τα οποία ενδιαφέρονται οι θεωρητικοί της επιχειρηματολογίας και αυτών που μελετώνται πρόσφατα στη λογική, παραθέτουμε τον παρακάτω διάλογο στην καθομιλούμενη γλώσσα (Van Eemeren, Grootendorst, Henkemans):

-(Γιάννης): Η Μαίρη είπε ότι θα έπαιρνε μοσχάρι ή μπακαλιάρo. Ξέρεις τι θα φάμε απόψε;

-(Άννα): Όχι, αλλά αν έχει ήδη ψώνισει τότε θα είναι μάλλον στο ψυγείο.

-(Γιάννης): Με πήρε τηλέφωνο για την έκθεση της και μου είπε ότι ψώνισε κιόλας επειδή ήθελε να πάει στη δουλειά αυτό το απόγευμα.

-(Άννα): Θα ρίξω μια ματιά στο ψυγείο...Είναι γεμάτο. Πάντως δεν μυρίζω ψάρι.

-(Γιάννης): Εντάξει, να πάρουμε μερικά μανιτάρια να ψήσουμε μαζί με το μοσχάρι;

Σε αυτή τη συζήτηση ο Γιάννης συμπεραίνει αφαιρετικά από αυτά που λέει και κάνει η Άννα (κοιτάει στο ψυγείο), και από αυτά που του είπε η Μαίρη, ότι υπάρχει μοσχάρι στο ψυγείο. Επειδή η Μαίρη ψώνισε και συνηθίζει να βάζει τα ψώνια στο ψυγείο, ο Γιάννης και η Άννα νομίζουν ότι τα ψώνια είναι στο ψυγείο. Κοιτάζοντας στο ψυγείο, η Άννα δεν μυρίζει ψάρι, και έτσι συμπεραίνουν και οι δυο ότι δεν υπάρχει ψάρι στο ψυγείο. Επιπλέον, ο Γιάννης συμπεραίνει ότι η Μαίρη έχει αγοράσει μοσχάρι επειδή επρόκειτο να πάρει μοσχάρι ή μπακαλιάρo και δεν έχει αγοράσει μπακαλιάρo. Παρόλο που ο Γιάννης δεν δηλώνει αυτό το συμπέρασμα, κάνει ξεκάθαρο στην Άννα ότι το έχει εξάγει αυτό το συμπέρασμα. Είναι

προαπαιτούμενο για την ερώτηση του «να πάρουμε μερικά μανιτάρια να ψήσουμε μαζί με το μοσχάρι;».

Παρόλο που ο Γιάννης και η Άννα κατέληξαν στα συμπεράσματα τους μέσω της κρίσης (λογικής), δεν συμμετείχαν σε επιχειρηματολογία. Τα συμπεράσματα τους προέκυψαν με τον τρόπο της επαγωγής. Καμία προσωπική άποψη δεν υπερασπίστηκε από κανέναν τους, ούτε ρητά ούτε αναμφίβολα. Σε αυτό το σημείο, πρέπει να αναφερθεί μια πρώτη και σημαντική διαφορά μεταξύ των βασικών ενδιαφερόντων των θεωρητικών της επιχειρηματολογίας και αυτών της σύγχρονης λογικής. Οι θεωρητικοί της επιχειρηματολογίας μελετούν τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι υιοθετούν προσωπικές απόψεις και υπερασπίζονται αυτές τις προσωπικές απόψεις, ενώ οι θεωρητικοί της λογικής τείνουν να εστιάζουν στο τρόπο με τον οποίο προκύπτουν τα συμπεράσματα από τις αρχές.

Άλλες διαφορές συνδέονται με την παρούσα δομή της λογικής ως τη μελέτη της τυπικής κρίσης και των μεθοδολογικών της σημείων. Αυτές οι διαφορές μπορούν να φανούν αλλάζοντας λίγο το παράδειγμα μας ώστε να περιλαμβάνει επιχειρηματολογία. Ας υποθέσουμε ότι ο Γιάννης καταλήγει τη συζήτηση ως ακολούθως:

-(Γιάννης): Εντάξει, όπως το βλέπω, θα έχουμε μοσχάρι για απόψε, αφού θα ήταν είτε αυτό είτε ο μπακαλιάρος και δεν υπάρχει ψάρι. Να πάρουμε λίγα μανιτάρια να ψήσουμε μαζί με το μοσχάρι;

Όταν μελετάνε τη κρίση, οι θεωρητικοί της μοντέρνας λογικής περιορίζονται στην «τυπική αξιοπιστία» των επιχειρημάτων, ανεξάρτητα με την πραγματική διαδικασία κρίσης και το πλαίσιο στο οποίο διαδραματίζεται. Ο περιορισμός της μελέτης των επιχειρημάτων στα μονοπάτια της τυπικής κρίσης οδηγεί στην εξαίρεση πολλών σημαντικών προβλημάτων της ομιλίας κρίσης. Συνεπώς, η ομιλία ως μια προσπάθεια να δικαιολογήσει (ή να διαψεύσει) μια προσωπική άποψη πριν μια ορθολογική κρίση δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί πλήρως.

2.3 Σχέση επιχειρηματολογίας με άλλες επιστήμες

Στο παρελθόν υπήρχε τεράστιο ενδιαφέρον και ανάπτυξη στην περιοχή που είναι γνωστή ως Θεωρία Επιχειρηματολογίας. Η βάση τέθηκε από τους Perelman και Olbrechts-Tyteca, τον Toulmin και τον Naess πριν 40 χρόνια περίπου. Μόνο όμως μετά τη δεκαετία του '70 όλες οι επιστήμες κατάφεραν να ενσωματωθούν σε αυτήν. Μαθητές από τη Θεωρία Επικοινωνίας, την Ανάλυση Ομιλίας, τη Φιλοσοφία, τη

Ψυχολογία, τη Νομική και από άλλες επιστήμες έχουν ενωθεί σε συνέδρια και εργασίες για να προσπαθήσουν να κατανοήσουν και να βελτιώσουν την καθημερινή επιχειρηματολογία (Gilbert, 2003). Η θεωρία επιχειρηματολογίας είναι ένας τομέας που περιλαμβάνει διαφορετικές αρχές και με τον οποίο ασχολείται η φιλοσοφία, η λογική, η γλωσσολογία, η νομική, η επικοινωνία της ομιλίας και άλλες επιστήμες. Η περισσότερη έρευνα σε αυτό το χώρο είναι άτυπη (<http://www.cs.uu.nl/people/henry/research/argtheory.html>).

Η θεωρία της επιχειρηματολογίας, ή η επιχειρηματολογία όπως λέγεται απλά, περικλείει τις τέχνες και τις επιστήμες της πολιτικής διαμάχης, του διαλόγου, της συζήτησης και της πειθούς. Μελετάει τους κανόνες εξαγωγής συμπερασμάτων, της λογικής και τους διαδικαστικούς κανόνες και στα πλαίσια του τεχνητού και του πραγματικού κόσμου. Η επιχειρηματολογία αφορά πρωταρχικά την εξαγωγή συμπερασμάτων μέσω της λογικής κρίσης, που σημαίνει ότι οι ισχυρισμοί της βασίζονται σε προϋποθέσεις. Παρόλο που συμπεριλαμβάνει τη πολιτική διαμάχη και τη διαπραγμάτευση οι οποίες αφορούν την εξαγωγή κοινώς αποδεκτών συμπερασμάτων, η θεωρία της επιχειρηματολογίας περικλείει επίσης και την κοινωνική διαμάχη-συζήτηση στην οποία η νίκη ενός στοιχείου είναι ο πρωταρχικός στόχος. Αυτή η τέχνη και επιστήμη είναι συχνά το μέσο μέσω του οποίου οι άνθρωποι προστατεύουν τις πεποιθήσεις ή τα ατομικά τους ενδιαφέροντα στον ορθολογικό διάλογο, στην κοινή γλώσσα, και κατά τη διάρκεια της διαδικασίας διαφωνίας. Η επιχειρηματολογία χρησιμοποιείται στη νομική, για παράδειγμα στις δίκες, στην προετοιμασία ενός επιχειρήματος που θα παρουσιαστεί σε ένα δικαστήριο, και στον έλεγχο της εγκυρότητας συγκεκριμένων ειδών αποδείξεων (http://en.wikipedia.org/wiki/Argumentation_theory).

Καθώς σχετίζεται με τη φιλοσοφία, η επιχειρηματολογία χρησιμοποιείται με ή χωρίς αποδείξεις εμπειρίας για να δημιουργήσει ένα πειστικό συμπέρασμα σχετικά με ζητήματα τα οποία είναι ηθικά, επιστημονικά, ή κάποιας φύσης στην οποία η επιστήμη από μόνη της δεν μπορεί να απαντήσει. Η θεωρία επιχειρηματολογίας είναι παρόμοια με τον τομέα ανεπίσημης λογικής σε σχέση προς το ενδιαφέρον κατασκευής αξιόπιστων επιχειρημάτων και τον προσδιορισμό της λανθασμένης κρίσης. Η επιχειρηματολογία είναι επίσης στενός σύμμαχος με τους τομείς της κοινωνικής επιστημολογίας, της κοινωνιολογίας της γνώσης και της κοινωνιολογίας της επιστήμης μέσω του πλεονεκτήματος του ενδιαφέροντος που έχει για τα κοινωνικά επίπεδα της γνώσης.

Γενικά, ο τίτλος «επιχειρηματολογία» χρησιμοποιείται μέσω του λόγου και της επικοινωνίας των μαθητών (όπως οι Joseph W. Wenzel, G. Thomas Goodnight, Robin Rowland, Dale Hample, C. Scott Jacobs, Sally Jackson και Charles Arthur Willard) ενώ ο όρος «ανεπίσημη λογική» προτιμάται από τους φιλόσοφους που πηγάζουν από το Πανεπιστήμιο του Windsor, όπως οι Ralph Johnson και Tony Blair.

Κάποιοι μαθητές ερμηνεύουν τον όρο «επιχείρημα» στενά, για παράδειγμα όπως η αποκλειστικά γραπτή ομιλία ή ακόμα και η ομιλία στην οποία όλες οι προϋποθέσεις είναι σαφείς. Κάποιοι άλλοι ερμηνεύουν τον όρο «επιχείρημα» ευρέως, ώστε να συμπεριλάβουν την προφορική και ακόμα και την ομιλία με ελάχιστη χρήση γλώσσας. Ο φιλόσοφος Stephen E. Toulmin έχει πει ότι ένα επιχείρημα είναι ένα αξίωμα στην προσοχή και την πεποίθησή μας, μια άποψη που θα φαινόταν να εξουσιάζει την διαπραγματευόμενη προπαγάνδα ως επιχείρημα. Η φιλονικία μεταξύ των υποστηρικτών της στενής και της ευρείας θεωρίας είναι μακριάς διάρκειας και απίθανη να διευθετηθεί σύντομα. Οι απόψεις της πλειοψηφίας των θεωρητικών της επιχειρηματολογίας και των αναλυτών είναι κάπου ανάμεσα μεταξύ αυτών των δυο άκρων (http://en.wikipedia.org/wiki/Argumentation_theory).

Μια αυστηρή μοντέρνα εκδοχή της διαλεκτικής είναι μια πρωτοπορία των μαθητών του Πανεπιστημίου του Άμστερνταμ στην Ολλανδία. Η διαισθητική ιδέα είναι να διαμορφώσουν ξεκάθαρους κανόνες που εάν ακολουθηθούν, θα αποδώσουν ορθολογική συζήτηση και με κύρος συμπεράσματα. Ο Frans van Eemeren, ο τέως Rob Grootendorst, και πολλοί μαθητές τους έχουν παράγει ένα μεγάλο μέρος έργου αναπτύσσοντας αυτήν την ιδέα.

Ο Stephen E. Toulmin και ο Charles Arthur Willard έχουν προασπίσει την ιδέα των τομέων επιχειρημάτων, ο πρώτος χρησιμοποιώντας σαν πηγή την ιδέα των γλωσσών παιγνίων του Ludwig Wittgenstein, και ο δεύτερος την πολιτική επιστήμη και την κοινωνική επιστημολογία. Για τον Toulmin ο όρος «τομέας» υποδεικνύει διαφωνίες μέσα στις οποίες βασίζονται τα επιχειρήματα και τα πραγματικά αξιώματα. Για τον Willard ο όρος «τομέας» είναι ισοδύναμος με την «κοινότητα», το «κοινό» ή το «αναγνωστικό κοινό». Στο ίδιο μοτίβο και ο G. Thomas Goodnight έχει μελετήσει «σφαίρες» επιχειρημάτων και έχει ανταποκριθεί σε μια μεγάλη βιβλιογραφία από νεότερους μαθητές που είναι αντίστοιχοι ή χρησιμοποιούν τις ιδέες του. Η γενική κατεύθυνση αυτών των τομέων θεωρίας είναι ότι οι προϋποθέσεις των επιχειρημάτων παίρνουν το νόημα τους από τις κοινωνικές κοινότητες.

Η επιχειρηματολογία είναι μια ακόμη τυπική επιστήμη μέσα στην Τεχνητή Νοημοσύνη όπου ο σκοπός είναι να κάνει τον υπολογιστή να βοηθήσει ή να εκτελέσει την ενέργεια της επιχειρηματολογίας. Επιπροσθέτως, η επιχειρηματολογία έχει χρησιμοποιηθεί για να παρέχει μια θεωρητική-αποδεικτική σημασιολογία για τη μη-μονοτονική λογική, ξεκινώντας με την σημαντική δουλειά του Dung (1995). Τα υπολογιστικά συστήματα επιχειρηματολογίας έχουν βρει συγκεκριμένες εφαρμογές σε περιοχές όπου η τυπική λογική και η κλασσική θεωρία αποφάσεων είναι ανίκανες να καλύψουν τον πλούτο της κρίσης, περιοχές όπως η νομική και η ιατρική. Μέσα στο χώρο της Επιστήμης των Υπολογιστών, οι σειρές δουλειάς ArgMAS (Argumentation in Multi-Agent Systems), CMNA (Computational Models of Natural-Language Argument) και τώρα η COMMA (Conference Computational Models of Argument) (<http://www.csc.liv.ac.uk/~comma/>) είναι τακτικά ετήσια γεγονότα που ελκύουν συμμετέχοντες από κάθε ήπειρο.

Η ψυχολογία έχει μελετήσει εκτενώς τις μη λογικές πτυχές της επιχειρηματολογίας. Για παράδειγμα, μελέτες έχουν δείξει ότι η απλή επανάληψη μιας ιδέας είναι συχνά μια πιο αποδοτική μέθοδος επιχειρηματολογίας από ότι η επίκληση στη κρίση. Η προπαγάνδα συχνά αποτελείται από τέτοιου είδους μη λογική επιχειρηματολογία (http://en.wikipedia.org/wiki/Argumentation_theory).

Η χρήση των επιχειρημάτων και η αναιρεσιμότητα έχουν πολύ παλιά παράδοση στην Δυτική ιστορία, με ρίζες στη παράδοση του Αριστοτέλη για τη πρακτική κρίση, την ηθική και τη νομική. Τις τελευταίες δεκαετίες, οι ερευνητές από μια ευρεία γκάμα τομέων, όπως τη νομική, τη φιλοσοφία, τη λήψη αποφάσεων και την επιστήμη των υπολογιστών, έχουν κάνει μεγάλες συνεισφορές στην ανάπτυξη μοντέλων επιχειρηματολογίας (Chesnevar, Maguitman, Loui, 2001).

Στη φιλοσοφία της νομικής, η αναιρεσιμότητα ήταν μια ευρέως γνωστή ιδέα και τεχνικός όρος προτού εμφανιστεί σε άλλες περιοχές. Το 1958, ο Stephen Toulmin (Toulmin, 1958) εισήγαγε ένα θεωρητικό μοντέλο της επιχειρηματολογίας. Έλαβε υπόψη του μια εικονογραφημένη αναπαράσταση για τα νομικά επιχειρήματα, στα οποία διακρίνονται τέσσερα μέρη: ο ισχυρισμός (claim), η εγγύηση (warrant) (μια μη αποδεικτική λογική που επιτρέπει τον ισχυρισμό), τα δεδομένα (datum) (τα στοιχεία που χρειάζονται για τη χρησιμοποίηση της εγγύησης) και η υποστήριξη (backing) (η βάση πίσω από τη λογική). Τα αντίθετα επιχειρήματα (counterarguments) είναι επίσης επιχειρήματα μπορούν να προσβάλλουν καθένα από τα ανωτέρω τέσσερα στοιχεία. Με τη σύνδεση διαγραμμάτων μπορεί να

οπτικοποιηθεί μια αντιλογία. Σήμερα, η δουλειά του Toulmin είναι θεμελιώδης από ιστορικό ενδιαφέρον. Πρότεινε ότι η κατάλληλη διαμόρφωση επιχειρηματολογίας έπρεπε να βρεθεί στην δεοντολογική λογική, που ήταν δημοφιλής εκείνη την εποχή.

Στη φιλοσοφία της λογικής, πολλές παραδόσεις είναι στενά συνδεδεμένες με την επιχειρηματολογία και έχουν συνεισφέρει τυπικές ιδέες στη μελέτη της επιχειρηματολογίας. Αξίζει να αναφέρουμε την διαισθητική και την υπερβολικά συνεπής λογική, την υποθετική λογική, την επανεξέταση πεποιθήσεων και τη λογική διαλόγου. Προσφάτως, η δεοντολογική λογική έχει δεχτεί μια αναιρέσιμη υποθετική, και η δεοντολογία που αφορά την υποχρέωση και την άδεια, είναι ένα φυσικό ταίριασμα για την επιχειρηματολογία. Κάποιες οικογένειες που δεν έχουν συσχετιστεί και δεν πρέπει να συγχέονται με την επιχειρηματολογία είναι η ασαφής λογική, η λογική υψηλής πιθανότητας, η επαγωγή και η απαγωγή (Chesnevar, Maguitman, Loui, 2001).

Ο John Pollock (1974) έφερε την ιδέα της *αναιρεσιμότητας* στην επιστημολογία για να αντιμετωπίσει ζητήματα δικαιολογίας. Αργότερα, ενσωμάτωσε την φιλοσοφική του δουλειά με την Επιστήμη των Υπολογιστών, αναπτύσσοντας μια θεωρία αναιρέσιμης κρίσης (Pollock, 1987; Pollock, 1991). Ο Pollock αξιώνει ότι η κρίση λειτουργεί σε όρους *αιτιών* (reasons). Οι αιτίες μπορούν να ενωθούν για να αποτελέσουν τα *επιχειρήματα*. Ξεχωρίζει δυο είδη αιτιών, τις *αναιρέσιμες* και τις *μη αναιρέσιμες*. Η ιδέα της αναιρέσιμης κρίσης, καθορίζεται σε όρους ενός συγκεκριμένου είδους γνώσης, που ονομάζεται *νικητής* (defeater). Οι νικητές είναι νέες αιτίες που προσβάλουν την δικαιολογητική δύναμη που έχει μια συγκεκριμένη (αναιρέσιμη) αιτία εκ μέρους του συμπεράσματος της. Ο Pollock αναφέρεται σε δυο είδη νικητών, τους *διαψευστικούς* νικητές (rebutting defeaters) και τους *υπονομευτικούς* νικητές (undercutting defeaters). Ένας διαψευστικός νικητής είναι μια αιτία που επιτίθεται ένα συμπέρασμα υποστηρίζοντας το αντίθετο από αυτό, ενώ ένας υπονομευτικός νικητής είναι μια αιτία που επιτίθεται στη σύνδεση που υπάρχει μεταξύ μιας αιτίας και ενός συμπεράσματος. Ο Pollock παρουσιάζει επίσης και μια ανάλυση της ιδέας της *εγγύησης* (warrant). Για να είναι εγγυημένο ένα συμπέρασμα δεν είναι αρκετό να έχουμε ένα επιχείρημα για αυτό. Μια πρόταση είναι εγγυημένη εάν προκύπτει μη αναιρέσιμη από μια επαναληπτική δικαιολογητική διαδικασία (όχι διαδικασία έρευνας) στην οποία το ίδιο επιχείρημα μπορεί να είναι διαδοχικά αναιρέσιμο και αποκαταστημένο.

Είναι γνωστό ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει λάβει σημαντικές συνεισφορές από πολλούς τομείς, και η επιχειρηματολογία δεν είναι εξαίρεση. Μέσα στην κοινότητα της Τεχνητής Νοημοσύνης εντούτοις, η ανάγκη για ύπαρξη κάποιου μοντέλου επιχειρήματος για λογική κρίση μπορεί να ανιχνευτεί στη δουλειά του Jon Doyle (1979). Ο Doyle πρόσφερε μια μέθοδο για την αναπαράσταση των πεποιθήσεων μαζί με τις δικαιολογίες για αυτές τις πεποιθήσεις, καθώς και διαδικασίες για την αντιμετώπιση της ενσωμάτωσης των νέων πληροφοριών. Αργότερα, ο Doyle περιέγραψε τις υπολογιστικές δομές ενός προγράμματος με σκοπό να μοντελοποιήσει έναν ενσυνείδητο, προσαρμοστικό ευφυή πράκτορα, και έλαβε υπόψη του το ρόλο της αναιρεσιμότητας στη διαμόρφωση της θεωρίας και στη λήψη αποφάσεων (Doyle, 1980).

Την ίδια περίοδο, ο Raymond Reiter (1980) ανέπτυξε την λογική αθέτησης (default logic). Τις αρχές του 1980 είχαν προταθεί πολλά πλαίσια λογικής σαν έγκυρες προσεγγίσεις για τη μοντελοποίηση της λογικής κρίσης, χωρίς σημαντική επιτυχία. Τα συστήματα που βασίζονται στην επιχειρηματολογία δεν υπήρχαν εκείνα τα χρόνια στην Τεχνητή Νοημοσύνη, μέχρι τα μέσα του '80, όταν κάποιοι επιστήμονες και φιλόσοφοι ενδιαφέρθηκαν για αυτό το θέμα. Οι συνεισφορές του John Pollock και του Donald Nute έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην σύνδεση της επιστημολογίας και της Τεχνητής Νοημοσύνης (Chesnevar, Maguitman, Loui, 2001).

2.4 Ιστορική αναδρομή επιχειρηματολογίας

2.4.1 Ιστορία και Προέλευση

Η επιχειρηματολογία υπάρχει πολύ πριν τον 19^ο αιώνα, όπου είχε ανακαλυφθεί η θεωρία λογικής του Αριστοτέλη. Αυτό δείχνει ότι η επιχειρηματολογία ήταν ένας σημαντικός παράγοντας ήδη στην κοινωνία. Μέχρι τη δεκαετία του 1950, η προσέγγιση της επιχειρηματολογίας βασιζόταν στη ρητορική και τη λογική. Στις ΗΠΑ η δημόσια συζήτηση και η επιχειρηματολογία έγιναν σημαντικά θέματα υπό συζήτηση για τα πανεπιστήμια. Βιβλία με αρχές της επιχειρηματολογίας εμφανίστηκαν στις «Αρχές της Επιχειρηματολογίας» (Pierce, 1895). Τη δεκαετία του '60 και του '70 οι Perelman και Toulmin ήταν οι πιο σημαντικοί συγγραφείς της επιχειρηματολογίας. Ο Perelman προσπάθησε να βρει μια περιγραφή των τεχνικών της επιχειρηματολογίας που να χρησιμοποιείται από τους ανθρώπους για να λάβει την έγκριση των άλλων για τη γνώμη τους. Ο Perelman και οι Olbrechts-Tyteca το ονόμασαν αυτό «νέα ρητορική». Ο Toulmin, ο άλλος

συγγραφέας με μεγάλη επιρροή, ανέπτυξε τη θεωρία του (ξεκινώντας το 1950) με σκοπό να εξηγήσει πως συμβαίνει η επιχειρηματολογία στη φυσική διαδικασία ενός καθημερινού επιχειρήματος. Ονόμασε τη θεωρία του «οι χρήσεις του επιχειρήματος». Η θεωρία επιχειρηματολογίας δεν μπορεί να ιδωθεί ως η θεωρία για επιχειρηματολογία. Διάφοροι συγγραφείς έχουν χρησιμοποιήσει την θεωρία επιχειρηματολογίας και όλοι με λίγο διαφορετικό τρόπο. Δεν θα μπορούσαμε να πούμε όμως ποια εκδοχή είναι η πιο ανεπτυγμένη (<http://www.tcw.utwente.nl/theorieenoverzicht/Levels%20of%20theories/micro/Argumentation%20Theory.doc/>).

2.4.2 Ιστορική αναδρομή

Προσοχή δόθηκε στην ανάλυση της δομής των επιχειρημάτων στο δεύτερο μισό του προηγούμενου αιώνα. Οι δυο μεγάλες επιρροές που ήταν εμφανείς είναι η κλασική ρητορική και οι θεωρητικοί του ρητορικού Διαφωτισμού όπως ο Campbell και ο Whately. Παρόλο που οι ιδέες δεν ήταν πλήρως ανεπτυγμένες, και η σύγχρονη ορολογία είναι απύσχα, οι δομές των επιχειρημάτων που είναι παρόμοιες με τη σημερινή τους μορφή, ήταν υπό ανάπτυξη και στην κλασική ρητορική παράδοση και στη ρητορική του Διαφωτισμού του 18^{ου} αιώνα. Η λειτουργική προσέγγιση, στην οποία η εξάρτηση ή όχι των επιχειρημάτων καθορίζεται από τις απαιτήσεις για την ικανοποίηση του καθήκοντος απόδειξης ενοχής από τον ομιλητή, μπορεί να βρεθεί και στη κλασική ρητορική και στη ρητορική του Διαφωτισμού. Η λογική προσέγγιση, στην οποία ο όρος «δομή του επιχειρήματος» αναφέρεται στις σχέσεις μεταξύ των προϋποθέσεων μέσα στους διαφορετικούς τύπους εξαγωγής συμπεράσματος, είναι εξέχουσα στη δουλειά των ρητορικών του Διαφωτισμού. Κάνουν μια διάκριση μεταξύ των τύπων σύνδεσης μεταξύ των προϋποθέσεων σε ένα συμπερασματικό επιχείρημα ή απόδειξη και στο τρόπο με τον οποίο συνδυάζονται οι προϋποθέσεις σε ένα επαγωγικό (ή «ηθικό») επιχείρημα: στο δεύτερο επιχείρημα κάθε προϋπόθεση δανείζεται κάποιο βαθμό υποστήριξης του συμπεράσματος (και είναι υπό αυτή την έννοια ανεξάρτητα), αλλά χρειάζονται να συνδυαστούν για να κάνουν το συμπέρασμα (πιο) πιθανό (Henkemans, 2000).

Τα βιβλία επί της επιχειρηματολογίας και της δημόσιας συζήτησης που ξεκίνησαν να εμφανίζονται το 1950 αντικατόπτριζαν τις παραδοσιακές απόψεις στη δομή των επιχειρημάτων. Υπήρχαν όμως και αρκετές νέες αναπτύξεις. Η μοντέρνα παράδοση λέει ότι ο Monroe Beardsley (1950) ήταν ο πρώτος που αναπαράστησε τη

δομή της επιχειρηματολογίας χρησιμοποιώντας διαγράμματα (που αποτελούνταν από αριθμημένες προτάσεις και βέλη που έδειχναν σχέσεις υποστήριξης). Ο Beardsley εισήγαγε επίσης μέρος της ορολογίας που χρησιμοποιείται ακόμα από τους θεωρητικούς της άτυπης λογικής για την αναφορά σε διαφορετικές δομές επιχειρημάτων. Δίνει τους ακόλουθους ορισμούς:

«Σε ένα συγκλίνων (*convergent*) επιχείρημα, πολλές ανεξάρτητες αιτίες υποστηρίζουν το ίδιο συμπέρασμα... Σε ένα αποκλίνων (*divergent*) επιχείρημα, η ίδια αιτία υποστηρίζει πολλά συμπεράσματα... Ένα σειριακό (*serial*) επιχείρημα, περιλαμβάνει μια πρόταση που είναι και το συμπέρασμα και η αιτία για ένα επιπλέον συμπέρασμα» (Beardsley, 1950).

Εντούτοις, η διάκριση μεταξύ συνδεδεμένων και συγκλινουσών επιχειρημάτων δεν έγινε από τον Beardsley, αλλά εισήχθη το 1973 από τη Πρακτική Κρίση στη Φυσική Γλώσσα. Ο Beardsley αναπαράστησε τις συνδεδεμένες και συγκλινουσες σχέσεις παρόμοια, χρησιμοποιώντας πολλαπλά βέλη για τις συνδεδεμένες σχέσεις, σαν να ήταν η κρίση με πολλαπλές αιτίες αποκλειόμενη.

Όσον αφορά την ορολογία, παρόμοιες διακρίσεις μεταξύ των ανεξάρτητων και εξαρτημένων αιτιών είχαν γίνει ήδη πριν το 1973. για παράδειγμα, ο Mills (1968), έκανε τη διάκριση μεταξύ περιπτώσεων όπου υπάρχει «ένα συμπέρασμα με αρκετές συντονισμένες αιτίες» και μεταξύ περιπτώσεων όπου κάποιος έχει «ένα συμπέρασμα που υποστηρίζεται από δυο ή περισσότερα ζεύγη συντονισμένων αιτιών». Ο Mills έκανε λοιπόν μια διάκριση μεταξύ επιχειρημάτων με δομή συγκρίσιμη με ένα συνδεδεμένο επιχείρημα (ο πρώτος τύπος) και με δομή που είναι συγκρίσιμη με ένα συγκλίνων επιχείρημα (ο δεύτερος τύπος, όπου κάθε ζεύγος αιτιών μαζί αποτελεί μια ανεξάρτητη αιτία).

Όπως και στη κλασική παράδοση και στη παράδοση του Διαφωτισμού, για τους περισσότερους προηγούμενους συγγραφείς η διάκριση μεταξύ ανεξάρτητων και εξαρτημένων αιτιών συμπίπτει με τη διάκριση μεταξύ της δομής των προϋποθέσεων σε ένα συμπερασματικό (*deductive*) επιχείρημα και της δομής σε ένα επαγωγικό (*inductive*) (ή μη-συμπερασματικό) επιχείρημα. Σε ένα συμπερασματικό επιχείρημα οι προϋποθέσεις χρειάζεται να λαμβάνονται μαζί για να αποτελούν μια αιτία, ενώ σε ένα επαγωγικό επιχείρημα απαιτείται ένας συνδυασμός αιτιών για να γίνει το συμπέρασμα πιθανό.

Τέλος για τους Windes and Hastings (1965), δυο κριτήρια φαίνονται σχετικά για το καθορισμό του εάν τα επιχειρήματα είναι ανεξάρτητα ή όχι: (1) το εάν τα

επιχειρήματα που τίθενται από τον ομιλητή διαμορφώνουν μέρος ενός ξεκάθαρα συνόλου ζητημάτων που πρέπει να ξεκαθαριστούν (το κριτήριο του καθήκοντος απόδειξης ενοχής ('burden of proof-criterion')), και (2) το εάν η επιχειρηματολογία βασίζεται σε μια διαδικασία κρίσης ή εάν ο ομιλητής χρησιμοποιεί διαφορετικές «διαδικασίες κρίσης» (το κριτήριο των διαφορετικών τύπων επιχειρημάτων).

2.5 Σύγχρονες προσεγγίσεις της επιχειρηματολογίας

Από το 1970 εμφανίστηκε ένας μεγάλος αριθμός κειμένων τα οποία αφιερώνονταν στην ανάλυση της δομής των επιχειρημάτων και στους τρόπους απεικόνισης αυτής της δομής σε ένα διάγραμμα. Όλα αυτά τα κείμενα, με εξαίρεση το βιβλίο των van Eemeren και Grootendorst's (1992), γράφτηκαν από θεωρητικούς της άτυπης λογικής. Μόνο μετά το '90 άρχισε το αντικείμενο της δομής των επιχειρημάτων να αποκτά μια πιο θεωρητική μεταχείριση (Henkemans, 2000).

A) Οι διακρίσεις των κειμένων

Ο Thomas (1986, 1^η έκδοση το 1973) ήταν ο πρώτος που χρησιμοποίησε τους όρους «συνδεδεμένο» και «αποκλίνων» επιχείρημα στη περιγραφή της ανεξάρτητης και εξαρτημένης υποστήριξης των προϋποθέσεων, και ο τρόπος απεικόνισης αυτών των δυο δομών έχει καθιερωθεί. Για τον Thomas, οι προϋποθέσεις είναι ανεξάρτητες όταν καμία προϋπόθεση ξεχωριστά δεν δανείζεται υποστήριξη από το συμπέρασμα, ενώ ο συνδυασμός των προϋποθέσεων δανείζεται και όταν κάθε προϋπόθεση ξεχωριστά παρέχει κάποια υποστήριξη στο συμπέρασμα, αλλά ο συνδυασμός των προϋποθέσεων διαμορφώνει ένα πιο ισχυρό επιχείρημα από ότι κάθε προϋπόθεση από μόνη της. Και τα συμπερασματικά και τα μη-συμπερασματικά επιχειρήματα αποτελούνται από προϋποθέσεις των οποίων η ξεχωριστή υποστήριξη είναι πολύ αδύναμη για να διατηρηθούν από μόνα τους, όπως αναλύει ο Thomas. Μόνο εφόσον κάθε αιτία από μόνη της είναι αρκετή, εάν είναι αληθινή, για να υποστηρίξει το συμπέρασμα, και εάν η ψευδότητα μιας αίτιας δεν θα εξασθενήσει το ένα βήμα της κρίσης από το άλλο στο συμπέρασμα, η κρίση μπορεί να θεωρηθεί ως συγκλίνουσα. Τα συνδεδεμένα επιχειρήματα φαίνονται ισοδύναμα με ένα μοναδικό επιχείρημα, ενώ τα συγκλίνοντα επιχειρήματα θεωρούνται ως συνδυασμός επιχειρημάτων, που θα πρέπει να αξιολογούνται ξεχωριστά.

Οι Pinto και Blair (1993) φαίνεται να διαμορφώνουν παρόμοιους ορισμούς με αυτούς των συνδεδεμένων και συγκλινουσών επιχειρημάτων του Thomas. Πιστεύουν

επίσης ότι θα πρέπει να καθορίζονται ξεχωριστά ανεξάρτητες ομάδες προϋποθέσεων για υποστήριξη, αλλά δεν είναι ξεκάθαροι στο πώς να χρησιμοποιούνται αυτές οι ξεχωριστές αποτιμήσεις στην ολική αξιολόγηση ενός επιχειρήματος.

Άλλοι συγγραφείς, όπως οι Govier (1992), οι Cori και Cohen (1990), και οι Groarke, Tindale και Fisher (1997), διαμορφώνουν έναν πιο περιοριστικό ορισμό της αλληλεξάρτησης: Τα επιχειρήματα είναι αλληλεξαρτώμενα μόνο όταν είναι ξεχωριστά άσχετα με το συμπέρασμα και σχετικά σε συνδυασμό. Μόλις οι προϋποθέσεις ιδωθούν ξεχωριστά ως σχετικές (παρέχοντας κάποια υποστήριξη στο συμπέρασμα), θεωρούνται ανεξάρτητες, και επομένως συγκλίνουσες. Αυτό ισχύει και όταν μπορούν να δανειστούν μόνο σε συνδυασμό επαρκή υποστήριξη για το συμπέρασμα. Για την αξιολόγηση του εάν το ποσό της υποστήριξης των προϋποθέσεων που δανείζεται το συμπέρασμα είναι επαρκές, δεν κάνει καμία διαφορά εάν οι προϋποθέσεις είναι εξαρτημένες ή ανεξάρτητες σε αυτές τις προσεγγίσεις: θεωρούνται πάντα μαζί στην υποστήριξη κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης.

Η θέση των Johnson and Blair (1994), είναι ενδιάμεση: από τη μία πλευρά, όπως οι Thomas και Pinto και Blair, θεωρούν τα συγκλίνοντα επιχειρήματα ως ξεχωριστά επιχειρήματα. Από την άλλη πλευρά, ισχυρίζονται ότι η επάρκεια της υποστήριξης θα πρέπει πάντα να αποτιμάται ελέγχοντας εάν οι διαφορετικές προϋποθέσεις (ή αιτίες) μαζί παρέχουν επαρκή υποστήριξη για το συμπέρασμα. Δεν είναι ξεκάθαρο στη προσέγγιση τους ποιες θα είναι οι συνέπειες για την αξιολόγηση του επιχειρήματος εάν κάποια από τις γραμμές του επιχειρήματος ραγίσει, αλλά ένα ή περισσότερα από τα άλλα επιχειρήματα έχουν αποδειχθεί αποδεκτά. Υπό την άποψη των Johnson και Blair, το ζήτημα για το εάν ένα επιχείρημα είναι μοναδικό ή συγκλίνων είναι σημαντικό μόνο για το καθορισμό του εάν κάποιος πρέπει να λαμβάνει μαζί τις προϋποθέσεις στο καθορισμό της σχετικότητας τους, ή του εάν κάθε προϋπόθεση πρέπει να είναι από την αρχή σχετική από μόνη της. Η μοναδικότητα ή πολυπλοκότητα ενός επιχειρήματος δεν κάνει καμία διαφορά στην αξιολόγηση της δύναμης του επιχειρήματος: σε κάθε περίπτωση, οι προϋποθέσεις θεωρούνται σαν μονάδα. Παρόλο που οι Johnson και Blair παρατηρούν ότι τα συγκλίνουσα επιχειρήματα είναι τυπικά μιας «περίπτωσης», στην οποία κάποιος πρέπει να απαντήσει επαρκώς σε σχετικά αντικείμενα, δεν δίνουν καθόλου προσοχή στη σύνδεση μεταξύ του καθήκοντος απόδειξης ενοχής και των δομών των

επιχειρημάτων που προκύπτουν από τις προσπάθειες του ομιλητή να εκπληρώσει τις υποχρεώσεις του.

Παρόλο που με τη πρώτη ματιά οι ορισμοί των van Eemeren και Grootendorst (1992) φαίνεται να μοιάζουν με αυτούς των Thomas, Johnson και Blair και Pinto και Blair, υπάρχει μια σημαντική διαφορά: και το ισοδύναμο ενός συνδεδεμένου επιχειρήματος (συντονισμένη συνδυαστική επιχειρηματολογία – *coordinatively compound argumentation*) και το ισοδύναμο ενός συγκλίνοντος επιχειρήματος (πολλαπλή επιχειρηματολογία - *multiple argumentation*) είναι διαμορφώσεις της *πολύπλοκης* επιχειρηματολογίας (*complex argumentation*) που αποτελείται από έναν αριθμό μοναδικών επιχειρηματολογιών: Αναλυτικά, η πολύπλοκη επιχειρηματολογία μπορεί πάντα να διασπαστεί σε επιμέρους μοναδικές επιχειρηματολογίες (van Eemeren και Grootendorst, 1992).

Η διάκριση μεταξύ της συντονισμένης και της πολλαπλής επιχειρηματολογίας δεν είναι επομένως ότι η συντονισμένη επιχειρηματολογία περιγράφει τις σχέσεις μεταξύ των προϋποθέσεων σε ένα μοναδικό επιχείρημα και ότι η πολλαπλή επιχειρηματολογία αποτελείται από ένα συνδυασμό μοναδικών επιχειρημάτων, αλλά ότι οι σχέσεις μεταξύ των μοναδικών επιχειρημάτων που αποτελούν αυτούς τους δυο τύπους πολύπλοκων επιχειρημάτων είναι διαφορετικές. Στη *πολλαπλή επιχειρηματολογία*, «οι συνιστώσες επιχειρηματολογίες είναι εξαρχής εναλλακτικές υπερασπιστές της ίδιας προσωπικής άποψης». Στη *συντονισμένη συνδυαστική επιχειρηματολογία*, «όλα τα στοιχεία της μοναδικής επιχειρηματολογίας είναι από την αρχή απαραίτητα για μια συμπερασματική υπεράσπιση της προσωπικής άποψης». Στην Πραγματική-Διαλεκτική, όχι όπως στις περισσότερες προσεγγίσεις της άτυπης λογικής, η συντονισμένη συνδυαστική επιχειρηματολογία πάντα αποτελείται από ένα συνδυασμό (ανεξαρτήτως σχετικών) επιχειρημάτων, που παρόλα αυτά χρειάζεται να ληφθούν υπόψη για λόγους επάρκειας. Η συντονισμένη συνδυαστική επιχειρηματολογία είναι συνεπώς συγκρίσιμη με την ιδέα του συγκλίνοντος επιχειρήματος των ορισμών των Govier, Groarke, Tindale και Fisher και Copi και Cohen. Η δομή προϋποθέσεων ενός μοναδικού επιχειρήματος δεν ασχολείται με τον ορισμό των van Eemeren και Grootendorst στο πλαίσιο της δομής επιχειρημάτων. Η δομή προϋποθέσεων είναι ένα ζήτημα διαφορετικής ιεραρχικής φύσης από τη δομή των επιχειρημάτων. Κάθε ξεχωριστό επιχείρημα σε μια συντονισμένη συνδυαστική επιχειρηματολογία μπορεί να αναλυθεί ως ένα μοναδικό επιχείρημα, που αποτελείται από δυο προϋποθέσεις, η μία εκ των οποίων μένει συνήθως μη εκφρασμένη.

Εκτός από το γεγονός ότι η ιδέα της δομής των επιχειρημάτων εφαρμόζεται σε συνδυασμούς μοναδικών επιχειρημάτων στη προσέγγιση των van Eemeren και Grootendorst, μια δεύτερη διαφορά με τη προσέγγιση της άτυπης λογικής είναι ότι συνδέουν ρητά τις δομές των επιχειρημάτων με τη διαλεκτική κατάσταση: Το ποια θα είναι η δομή του επιχειρήματος του εξαρτάται από τις αμφιβολίες του πρωταγωνιστή και από τον τρόπο που προσπαθεί ο ομιλητής να ασχοληθεί με αυτές τις αμφιβολίες. Υπό αυτήν την έννοια, η Πραγματική-Διαλεκτική προσέγγιση μπορεί να ιδωθεί ως μια συνέχεια της λειτουργικής προσέγγισης της θεωρίας της στασιμότητας και δημόσιας συζήτησης.

B) Θεωρητικές προσεγγίσεις

Τη δεκαετία του 1990, εμφανίστηκαν τρεις μονογραφίες δομής επιχειρημάτων: το *Dialectics and the Macrostructure of Arguments* του Freeman (1991), το *Analysing Complex Argumentation* του Snoeck Henkemans (1992) και το *Argument Structure; A Pragmatic Theory* του Walton (1996). Αυτό που έχουν κοινό οι τρεις προσεγγίσεις είναι καταρχήν η δυσαρέσκεια με ασαφή και διαφορετικό τρόπο στην οποία καθορίζονται οι έννοιες των ανεξάρτητων και εξαρτημένων επιχειρημάτων, και δεύτερον οι στόχοι άφιξης σε πιο ακριβείς ορισμούς και λειτουργικής δικαιολόγησης των δομικών διακρίσεων μέσω μιας διαλεκτικής προσέγγισης. Ενώ καθένας εκ των Freeman και Snoeck Henkemans προτείνει ένα διαλεκτικό μοντέλο δομής επιχειρημάτων, η συνεισφορά του Walton αποτελεί κυρίως τους υπάρχοντες ορισμούς, και ελέγχει εάν ένα επιχείρημα είναι συνδεδεμένο ή συγκλειόμενο. Υποστηρίζει τις διαλεκτικές προσεγγίσεις για τη δομή των επιχειρημάτων, και εισάγει ένα νέο σύστημα διαγραμματικής παράστασης της δομής των επιχειρημάτων.

Κατά συνέπεια, δυο προσεγγίσεις της δομής των επιχειρημάτων συνεχίζουν να υπάρχουν ακόμα και σήμερα: η λειτουργική προσέγγιση της κλασσικής θεωρίας της στασιμότητας (και της παράδοσης της δημόσιας συζήτησης) και η λογική προσέγγιση προσδιορισμού της δομής των επιχειρημάτων με διαφορετικούς τύπους εξαγωγής συμπερασμάτων. Οι διαλεκτικές προσεγγίσεις της πολύπλοκης επιχειρηματολογίας μπορούν να ιδωθούν ως μια συνέχεια της παράδοσης των δομών των επιχειρημάτων σαν επακόλουθο των προσπαθειών του ομιλητή να ασχοληθεί επαρκώς με τα αντικείμενα του αντιπάλου στο πλαίσιο ενός διαλόγου. Όπως και στη κλασσική θεωρία καταστάσεων, αυτό εξαρτάται από τις απαιτήσεις που πρέπει να

ικανοποιήσει ο ομιλητής για να παρέχει επαρκή υποστήριξη για τη προσωπική του άποψη (και επομένως στο διαλεκτικό πλαίσιο) για το εάν αυτά τα επιχειρήματα πρέπει να ληφθούν μαζί υπόψη ή όχι, ή να ιδωθούν ως ξεχωριστά. Σε αντίθεση με όλες τις προσεγγίσεις της άτυπης λογικής (και τη διαλεκτική προσέγγιση του Freeman), οι δομές των επιχειρημάτων στη Πραγματική-Διαλεκτική αναλύονται πάντα σαν συνδυασμοί μοναδικών επιχειρημάτων. Σαν αποτέλεσμα, μια μεγάλη κατηγορία συνδεδεμένων επιχειρημάτων με την οποία ασχολούνται οι θεωρητικοί της άτυπης λογικής, δηλαδή εκείνα τα συνδεδεμένα επιχειρήματα που είναι ισοδύναμα με ένα μοναδικό επιχείρημα, πέφτει εκτός του περιεχομένου της Πραγματικής-Διαλεκτικής μεταχείρισης των δομών των επιχειρημάτων.

Στην άτυπη λογική, η λογική παράδοση κυριαρχεί ακόμα. Οι θεωρητικοί της άτυπης λογικής είτε ασχολούνται με τη περιγραφή διαφορετικών τύπων δομής προϋποθέσεων μέσα σε μια εξαγωγή συμπεράσματος (συμπερασματική ή μη-συμπερασματική), είτε με τη διάκριση μεταξύ των επιχειρημάτων με μια εξαγωγή συμπεράσματος και των επιχειρημάτων που αποτελούνται από πολλές εξαγωγές συμπερασμάτων, δηλαδή με τη διάκριση μεταξύ της *μοναδικής* και της *πολύπλοκης* επιχειρηματολογίας.

Οι ορισμοί που δίνονται στην άτυπη λογική για τις βασικές έννοιες των συνδεδεμένων και των συγκλειόμενων επιχειρημάτων, διαφέρουν αξιοσημείωτα. Οι κατευθυντήριες γραμμές για την αξιολόγηση των συνδεδεμένων και των συγκλειόμενων επιχειρημάτων ποικίλουν επίσης από συγγραφέα σε συγγραφέα. Συγγραφείς που δίνουν έναν στενό ορισμό των συνδεδεμένων επιχειρημάτων, αφορούν μόνο προϋποθέσεις ως αλληλεξαρτώμενες που χρειάζεται να ληφθούν υπόψη μαζί για να είναι σχετικές, άσχετα με τη δομή του επιχειρήματος. Σε αυτήν την ερμηνεία της δομής των επιχειρημάτων, μέρος του ορθολογισμού για τη διάκριση μεταξύ των αλληλεξαρτώμενων και των ανεξάρτητων επιχειρημάτων, χάνεται. Φαίνεται επίσης να υπάρχει μια γενική πεποίθηση (όμως όχι υποστηριγμένη) μεταξύ των θεωρητικών της άτυπης λογικής ότι οι δομές που αποτελούνται από συνδυασμούς ξεχωριστών επιχειρημάτων είναι εξαιρετικά σπάνιες, και επομένως δεν αξίζουν προσοχής. Αυτή η πεποίθηση από μόνη της μπορεί να βρεθεί πίσω στη παράδοση της λογικής όπου η παρουσίαση περισσότερων από μίας ανεξάρτητων αποδείξεων είναι γενικά περιττή. Υπό το πλαίσιο της καθημερινής συζήτησης, όμως, σπάνια μπορεί κάποιος να είναι σίγουρος ότι μια υπεράσπιση που πρέπει να είναι συμπερασματική θα πείσει πραγματικά τον αντίπαλο, ενώ ταυτόχρονα αντιμετωπίζει

κάποιος συχνά αρκετούς αντιπάλους με διαφορετικές απόψεις. Η παρουσίαση ενός αριθμού επιχειρημάτων, τα οποία εάν είναι αποδεκτά, θα παρέχουν επαρκή υποστήριξη στο συμπέρασμα, είναι συχνά η μόνη ρεαλιστική επιλογή.

2.6 Επιχειρήματα

Οι τρεις στόχοι της κριτικής επιχειρηματολογίας είναι να προσδιορίσει, να αναλύσει και να αξιολογήσει τα επιχειρήματα. Ο όρος «επιχείρημα» χρησιμοποιείται με ειδική έννοια, αναφερόμενος στην απόδοση λόγων για να υποστηρίξει ή να κρίνει έναν ισχυρισμό που αμφισβητείται. Για να πούμε ότι κάποιο είναι επιτυχές επιχείρημα υπό αυτήν την έννοια σημαίνει ότι δίνει έναν καλό λόγο, ή αρκετούς λόγους, για να υποστηρίξει ή να κρίνει έναν ισχυρισμό. Γιατί όμως κάποιος να πρέπει να αποδώσει έναν λόγο για να υποστηρίξει ένα ισχυρισμό; Ίσως επειδή ο ισχυρισμός αμφισβητείται. Αυτή η παρατήρηση υποδηλώνει ότι υπάρχουν πάντα δυο πλευρές σε ένα επιχείρημα, και κατά συνέπεια, ένα επιχείρημα παίρνει τη μορφή διαλόγου. Από τη μια πλευρά, το επιχείρημα εισηγείται ως λόγος για την υποστήριξη ενός ισχυρισμού. Από την άλλη πλευρά, αυτός ο ισχυρισμός θεωρείται αμφισβητήσιμος και ο λόγος για απόδοση ενός λόγου είναι να διαλύσουμε αυτήν την αμφιβολία. Με άλλα λόγια, η προσφορά ενός επιχειρήματος προϋποθέτει ένα διάλογο μεταξύ των δυο πλευρών. Η έννοια ενός επιχειρήματος διευκρινίζεται καλύτερα εάν καταλάβουμε το σκοπό του όταν χρησιμοποιείται σε ένα διάλογο. *Ο βασικός σκοπός της προσφοράς ενός επιχειρήματος είναι να αποδώσει ένα λόγο (ή παραπάνω από έναν) για να υποστηρίξει έναν ισχυρισμό που είναι υποκείμενος στην αμφιβολία, και επομένως να βγάλει αυτήν την αμφιβολία (Walton, 2006).*

Ένα επιχείρημα μπορεί να εκφραστεί ως ένα σύνολο προτάσεων που υποστηρίζουν ένα συμπέρασμα για το οποίο επιχειρηματολογούμε. Για να δομήσουμε τις προτάσεις ως ένα επιχείρημα μπορούμε να το παραφράσουμε δηλώνοντας πρώτα τη γενική πρόταση, και έπειτα τις επόμενες ως πρόσθετες προτάσεις. Τα επιχειρήματα αποτελούνται από δηλώσεις (statements) που ονομάζονται προϋποθέσεις (premises) και συμπεράσματα. Μια δήλωση ή πρόταση (preposition) είναι μια γνώμη που είναι σωστή ή λάθος. Ένα συμπέρασμα είναι μια δήλωση που εκφράζει ένα αξίωμα του ενός μέρους σε ένα διάλογο σε απάντηση στην αμφιβολία σχετικά με το αξίωμα του άλλου μέρους. Το συμπέρασμα ενός επιχειρήματος μπορεί συχνά να προσδιοριστεί από μια έκφραση όπως «επομένως» ή

«κατά συνέπεια». Τέτοιες λέξεις ονομάζονται δείκτες συμπεράσματος και μπορεί να περιλαμβάνουν τα παρακάτω (Walton, 2006):

Δείκτες συμπεράσματος

Επομένως

Κατά συνέπεια

Άρα

Σαν αποτέλεσμα

Έτσι

Μπορούμε να συμπεράνουμε ότι

Συμπερασματικά

Ακολουθεί ότι

Συμφώνως

Οι προϋποθέσεις συχνά προσδιορίζονται από εκφράσεις όπως (Walton, 2006):

Δείκτες προϋποθέσεων

Αφού

Για

Επειδή

Δεδομένου ότι

Για το λόγο ότι

Βλέποντας ότι

Η ικανότητα να προσδιορίσουμε ένα επιχειρήμα δηλώνοντας τις προϋποθέσεις και τα συμπεράσματα του είναι μια πολύ πολύτιμη δεξιότητα της κριτικής επιχειρηματολογίας. Κατά συνέπεια μόνο όταν ένα επιχειρήμα έχει προσδιοριστεί μπορεί να εξεταστεί κριτικά υπό ξεκάθαρη και αντικειμενική άποψη. Εντούτοις, η λίστα των δεικτών προϋποθέσεων και συμπερασμάτων που δίνεται παραπάνω δεν είναι ολοκληρωμένη, και τέτοιοι δείκτες δεν είναι επαρκείς ως μέσα προσδιορισμού των προϋποθέσεων, συμπερασμάτων και επιχειρημάτων στη διαμάχη φυσικής γλώσσας (Walton, 2006).

Τα επιχειρήματα όπως συμβαίνουν στην καθημερινή ζωή, αποτελούν πολύ πολύπλοκες κοινωνικές αλληλεπιδράσεις. Πολύ σπάνια παρουσιάζουν αρχικά μια μορφή που να τα κάνει δεκτικά εύκολης ανάλυσης από τα μέσα Θεωρίας της Λογικής ή της Επιχειρηματολογίας. Απαιτείται επιδέξιος χειρισμός και μετατροπές για τη διαμόρφωση της φυσικής επακόλουθης επιχειρηματολογίας σε κάτι που μπορεί να προσδιοριστεί να έχει προϋποθέσεις και αξιώματα, χωρίς να αναφέρουμε τη

διαφοροποίηση μεταξύ δεδομένων, αποδείξεων και τα λοιπά. Παρόλα αυτά, αυτό μπορεί να γίνει, και παρέχονται διάφορα συστήματα για αυτό το λόγο, καθώς επίσης και μελετώνται για αρκετό καιρό. Η δυσκολία με τις περισσότερες, αν όχι όλες τις μεθόδους είναι ότι υποθέτουν σταθερά ότι η λογική δομή του υποκείμενου επιχειρήματος είναι αυτό που διαμορφώνει την σημαντική του φύση. Σαν αποτέλεσμα τα περισσότερα συστήματα περιλαμβάνουν το διώξιμο, τον περιορισμό ή τη μετατροπή αυτών των στοιχείων του επιχειρήματος που δεν θεωρούνται σημαντικά (Gilbert, 1994).

Τα επιχειρήματα περιλαμβάνουν αμετάβλητα στοιχεία που είναι σημαντικά για την πλήρη κατανόηση τους τα οποία είναι μη-λογικά (Gilbert, 1994). Συγκεκριμένα, το μη-λογικό τους κομμάτι περιλαμβάνει την αισθηματική, την ενστικτώδη και τη διαισθητική πλευρά. Για να αναλύσουμε ένα επιχείρημα χωρίς να λάβουμε υπόψη αυτή τη πλευρά, ρισκοκινδυνεύουμε να παρανοήσουμε τη σημασία και επομένως να χάσουμε τη σημαντική φύση της επικοινωνίας. Αυτό συμβαίνει γιατί συχνά το λογικό κομμάτι δεν είναι το μόνο που φέρει την προτιθέμενη σημασία ή τα κρίσιμα στοιχεία του μηνύματος. Αυτό σημαίνει ότι κάποιος μπορεί να μοντελοποιήσει το επιχείρημα βάσει των λογικών γραμμών και να χάσει ολοκληρωτικά το σημείο που γίνεται κατανοητό από τους συμμετέχοντες στην αλληλεπίδραση. Πραγματικά, σε κάποιες, αν όχι σε πολλές περιπτώσεις το επιχείρημα μπορεί να ληφθεί υπόψη σαν να εξουσιάζεται από άλλο κομμάτι υπό την έννοια ότι μπορεί να γίνει πραγματικά κατανοητό επικαλούμενο αυτό το συγκεκριμένο κομμάτι.

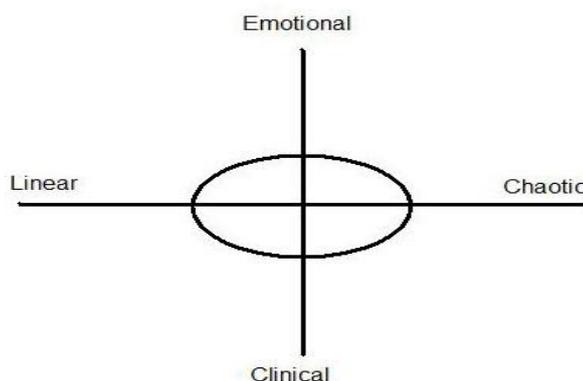
Ένα σημαντικό εμπόδιο στην εξερεύνηση της συναισθηματικής επιχειρηματολογίας βρίσκεται στους καθιερωμένους ορισμούς του επιχειρήματος που προσφέρονται από τη βιβλιογραφία. Αυτοί σχεδόν πάντα απαιτούν το επιχείρημα να έχει συγκεκριμένη δομή, πρόθεση, ή να υπάρχει συγκεκριμένη σύνδεση μεταξύ του αξιώματος που έχει προσδιοριστεί και της διαδικασίας του επιχειρήματος. Σε κάποιες περιπτώσεις τοποθετείται στην πρόθεση των συμμετεχόντων ενώ σε άλλες είναι ο τρόπος με τον οποίο εξελίσσεται το επιχείρημα. Αντί να διαφωνήσουμε με αυτούς τους ορισμούς, θα εισάγουμε δυο ζεύγη διακρίσεων που θα μας επιτρέψουν να συζητήσουμε το θέμα πιο εύκολα.

Τα δυο ζεύγη διακρίσεων κυμαίνονται σε δυο άξονες. Ο πρώτος άξονας αφορά το βαθμό στον οποίο δομείται η επιχειρηματολογία. Στην έκταση που η αλληλεπίδραση έχει αναγνωρίσιμες προϋποθέσεις, αξιώματα, και στο βαθμό που οι συμμετέχοντες συνεχίζουν με ένα τρόπο που τιμάει την παρουσίαση τέτοιων

επιχειρηματολογικών κομματιών, μπορούμε να πούμε ότι η επιχειρηματολογία είναι κατά κάποιο τρόπο γραμμική (ένας όρος που προτιμώ από τον όρο «λογική» που χρησιμοποιεί η θεωρία). Η αντίθετη άκρη αυτού του άξονα απλοποιείται από επιχειρήματα όπου δίνεται λίγη προσοχή σε αυτό που έχει μόλις ειπωθεί, όπου οι συμμετέχοντες θα έχουν δυσκολία να απαντήσουν στο ερώτημα «για ποιο πράγμα είναι το επιχείρημα;», και όπου θα έχουν μεγάλη δυσκολία να περιγράψουν τη θέση του αντιμαχόμενου μέλους τους με τρόπο αποδεκτό από αυτό το μέλος. Τα επιχειρήματα που παραδειγματίζουν αυτό το χαρακτηριστικό λέγονται «χαοτικά». Αυτός είναι ένας άξονας, και το εύρος της επιχειρηματολογίας από πλήρως γραμμική σε πλήρως χαοτική καλύπτει μεγάλο μέρος του εδάφους (Gilbert, 1994).

Ο δεύτερος άξονας βρίσκεται στην μία άκρη με πλήρως αφηρημένη επιχειρηματολογία όπου υπάρχουν λίγα στοιχεία σύνδεσης των συμμετεχόντων με τις θέσεις που υπερασπίζονται. Ένα τέτοιο επιχείρημα ονομάζεται «κλινικό». Στο άλλο άκρο είναι τα επιχειρήματα όπου υπάρχει μεγάλη προσωπική ανάμειξη, και όπου η ψυχολογική υποστήριξη φαίνεται να είναι πιο σημαντική για το αποτέλεσμα από ότι τα πραγματικά αξιώματα. Αυτά τα επιχειρήματα περιγράφονται ως «συναισθηματικά», και αυτός ο άξονας κυμαίνεται από τα πλήρως κλινικά μέχρι τα εντελώς συναισθηματικά. Είναι σημαντικό να συνειδητοποιήσουμε ότι ένα επιχείρημα μπορεί να ακούγεται κλινικό όταν στην πραγματικότητα είναι αρκετά συναισθηματικό. Ο κλινικός/συναισθηματικός άξονας δεν χαρακτηρίζεται αναγκαστικά από ήχο και μανία, όμως μπορεί να υπάρξει φυσικά ένα συναισθηματικό επιχείρημα. Στην πραγματικότητα, το φώναγμα και οι φανερές επιδείξεις θυμού και/ή επίθεσης δεν είναι απαραίτητα ακόλουθα κανένα από τα δυο άκρα αξόνων. Κάποιος μπορεί να έχει ένα συναισθηματικό/χαοτικό επιχείρημα που είναι μετριοπαθώς ήσυχο και δεν επιδεικνύει φανερή αγένεια.

Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει τους δυο άξονες:



Σχεδιάγραμμα 1: Οι δυο άξονες επιχειρημάτων, με τον κύκλο να υποδηλώνει το εύρος κανονικότητας (Gilbert, 1994)

Το επιχείρημα από μόνο του ορίζεται ως μια επικοινωνιακή αλληλεπίδραση μέσα σε μια διαφωνία. Είναι ένας πολύ ευρύς ορισμός, παρόλα αυτά για να γίνει πιο συγκεκριμένος σε αυτό το σημείο θα έπρεπε να υποθέσουμε ολόκληρο το ζήτημα της ύπαρξης, χωρίς να αναφέρουμε το ρόλο των συναισθηματικών επιχειρημάτων.

2.6.1 Υπάρχουν συναισθηματικά επιχειρήματα

Σαφώς δεν υπάρχει ζήτημα ή λεπτομέρειες που αφορούν την ύπαρξη συναισθήματος στα επιχειρήματα. Όλοι οι μαθητές αναγνωρίζουν ότι μερικά επιχειρήματα είναι συναισθηματικά και πραγματικά κάποια είναι πολύ συναισθηματικά. Εντούτοις, πολλοί μαθητές ισχυρίζονται ότι για να καταλάβουν την επιχειρηματολογία πρέπει να περιορίσουν, να διώξουν ή διαφορετικά να φιλτράρουν το συναισθηματικό στοιχείο. Η επιχειρηματολογία πρέπει να βρίσκεται στις λέξεις και στις δομές, αλλά όχι στα αισθήματα των συμμετεχόντων. Με άλλα λόγια, η πραγματική διαμάχη δεν είναι για το εάν υπάρχουν ή όχι τα συναισθηματικά επιχειρήματα, αλλά για το εάν τα συναισθηματικά επιχειρήματα χρειάζεται να εξαγνιστούν ή τουλάχιστον να απολυμανθούν, πριν εξερευνηθούν. Απόψεις σχετικά με αυτή τη θεωρία από αυτούς που φαίνεται να αισθάνονται αυτό το συναίσθημα δεν έχουν θέση στην επιχειρηματολογία. Αυτές οι απόψεις είναι πολύ στενές και πιστεύω ότι πολλές τεχνικές και προτάσεις διαθέσιμες στην Θεωρία Επιχειρηματολογίας επιτρέπουν περισσότερο χώρο για συναισθηματική επιχειρηματολογία. Θα αναθεωρήσω αυτές τις τεχνικές και έπειτα θα επιχειρηματολογήσω ότι υπάρχει έδαφος για να υποθέσουμε ότι το να αγνοήσουμε το συναισθηματικό πλαίσιο ενός

επιχειρήματος είναι πιθανό να οδηγήσει σε λανθασμένη ανάλυση αυτού του επιχειρήματος (Gilbert, 1994).

Παλιότερα, ο D.J. O'Keefe εισήγαγε τη διάκριση μεταξύ του επιχειρήματος 1 και του επιχειρήματος 2. Αυτή η διάκριση, που είναι πολύ συχνή στην φυσική γλώσσα, δεν αποδόθηκε συγκεκριμένα στην Θεωρία Επιχειρηματολογίας, και αυτό οδήγησε σε μεγάλο μπέρδεμα. Σαφώς, τα συναισθηματικά επιχειρήματα συμβαίνουν προφανέστερα όταν έχουμε το επιχείρημα 2 και όχι το επιχείρημα 1, αφού βρίσκεται στην ανταλλαγή απόψεων το συναίσθημα να είναι πιθανό να γίνει ορατό. Ο O'Keefe δεν επέδειξε καμία απαίτηση το επιχείρημα 2 να είναι κλινικό ή γραμμικό για να πιστοποιήσει το επιχείρημα αυτό κάθε αυτό. Αντιθέτως, ένας από τους σκοπούς της διάκρισης είναι να μας επιτρέψει να χρησιμοποιήσουμε τον όρο «επιχείρημα» σε αυτά τα πλαίσια όπου οι προσδιορισμοί παραδοσιακά δεν είναι τόσο ξεκάθαροι. Οι θεωρητικοί της επιχειρηματολογίας μπορεί να αξιολογήσουν ένα συγκεκριμένο είδος επιχειρήματος, αλλά αυτό δεν σημαίνει ότι είναι το μοναδικό είδος που υπάρχει. Το πιο δύσκολο ερώτημα είναι εάν υπάρχει νόημα να μιλάμε για συναισθηματικό επιχείρημα 1 στο μοντέλο του O'Keefe.

Ας λάβουμε υπόψη το παρακάτω απόσπασμα από ένα επιχείρημα 2 (Gilbert, 1994):

[1] Παύλος: Δεν ακούς ποτέ λέξη από αυτά που λέω.

Μαίρη: Σωστά, κι εσύ αρπάζεσαι από κάθε μου συλλαβή.

Το παράδειγμα [1] μπορεί να αναλυθεί βλέποντας τον ισχυρισμό της Μαίρης ως διάψευση της δήλωσης του Παύλου. Η δήλωση της γίνεται έπειτα η δήλωση ότι ο Παύλος δεν είναι κι αυτός καλός ακροατής. Το επιχείρημα είναι μια κλασσική αντικατηγορία, και δεν θεωρείται καλό επιχείρημα από τα περισσότερα αναλυτικά καθιερωμένα. Εντούτοις, δεν είναι πολύ δύσκολο να αποσπάσουμε το επιχείρημα 1 από το επιχείρημα 2. Ουσιαστικά έχουμε ένα συναισθηματικό επιχείρημα 1 στο παράδειγμα [1]. Πώς ξέρουμε ότι είναι ένα συναισθηματικό επιχείρημα; Επειδή ήμασταν μπροστά σε αυτό. Από μόνο του, το επιχείρημα είναι απλά ένα φτωχό επιχείρημα. Το ζήτημα είναι ότι για να αναλύσουμε και να αποπέμψουμε το επιχείρημα της Μαίρης ως μια απλή αντικατηγορία είναι να χάσουμε το δυναμικό πυρήνα του επιχειρήματος: αυτή αισθάνεται ότι ο σύντροφος της είναι τόσο κακός επικοινωνών όσο την κατηγορεί και αυτός.

Ας μιλήσουμε για ένα άλλο παράδειγμα (Gilbert, 1994):

[2] Λίζα: Τι εννοείς ότι θα φύγεις όταν θα έρθει η μαμά μου;

Παύλος: Αυτό ακριβώς που είπα: θα πάω για ψάρεμα.

Λίζα: Αλλά εγώ σκοτώθηκα για σένα όταν ήρθε η μαμά σου!

Παύλος: Δεν σου ζήτησα ποτέ να κάνεις κάτι. Εξάλλου, η μάνα μου είναι πολύ πιο εύκολη υπόθεση από τη δική σου.

Λίζα: (Δυνατά) Άει στο καλό! Είναι ακριβώς σαν εσένα! Περιμένει να είναι στις υπηρεσίες όλων!

Παύλος: (Πιο δυνατά) Ωστε τώρα δεν είμαι ούτε εγώ καλός!

Λίζα: (Πολύ δυνατά) Δεν είσαι αρκετά καλός για να είσαι μαζί με τη μητέρα μου!

Παύλος: (φωνάζοντας) Ίσως δεν είμαι αρκετά καλός για να είμαι μαζί με κανένα!

Λίζα: (Παγερά ήρεμη) Δεν υπάρχει αμφιβολία για αυτό.

[Ο Παύλος βγαίνει έξω από το σπίτι].

Η πρώτη ερώτηση αφορά το εάν το παράδειγμα [2] είναι ένα επιχείρημα. Ειλικρινά, δεν μπορώ να δω να μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σαν κάτι άλλο. Μπορεί να υπάρχουν καλύτερες κατηγορίες κάτω από τη γενική κατηγορία του επιχειρήματος, αλλά ακόμα και αν είναι ένας καβγάς ή τσακωμός ή διαμάχη, είναι και πάλι ένα επιχείρημα. Το δεύτερο ερώτημα είναι εάν είναι καλό επιχείρημα ή όχι, και αυτό είναι πιο δύσκολο να το απαντήσουμε. Καταρχήν, εξαρτάται από αυτό που εννοεί κάποιος. Συχνά περιγράφοντας ένα επιχείρημα ως «καλό» σημαίνει ότι επιτυγχάνει συγκεκριμένους στόχους ή ακολουθεί συγκεκριμένους κανόνες για μια συγκεκριμένη τάξη επιχειρημάτων. Υπό αυτήν την έννοια, το παράδειγμα [2] δεν είναι σίγουρα πολύ καλό διαλεκτικό επιχείρημα. Στην πραγματικότητα, είναι φανερά εξαιρετικά άσχημο.

Το επιχείρημα [2] μπορεί να είναι αυτό που ο Walton (1992) ονομάζει φιλονικία (quarrel). Το ξεχωριστό χαρακτηριστικό μιας φιλονικίας σύμφωνα με τον Walton, ότι οι συμμετέχοντες λένε βλαβερά πράγματα και ότι κάποιες φορές καταλήγουν σε μια επιφάνεια που μπορεί να είναι πολύτιμη στη σχέση (σελ. 21). Φυσικά όταν σκεφτόμαστε την κατηγορία των εντελώς συναισθηματικών και των εντελώς χαοτικών επιχειρημάτων βλέπουμε πολλές περιπτώσεις επιχειρημάτων που μπορούν επίσης να κατηγοριοποιηθούν ως φιλονικίες. Όταν τα αισθήματα είναι υψηλά και η γραμμικότητα χαμηλή, μπορούμε να περιμένουμε είτε μια κατάσταση όπου οι συνεργάτες δεν δίνουν καθόλου προσοχή ο ένας στον άλλο, είτε μια κατάσταση όπου υπάρχει μια διαδικασία να διώξει ο ένας τα αισθήματα του άλλου.

Ακόμα και σε μια φιλονικία, τη πιο ακραία μορφή χαοτικής/συναισθηματικής επιχειρηματολογίας, υπάρχουν συχνά πλεονεκτήματα (Walton, σελ. 215). Αυτά περιλαμβάνουν την επιφανειακή έκφραση του συναισθήματος και του θυμού, την έκθεση των σκοτεινών πλευρών των υποχρεώσεων, και το ενδεχόμενο για συζήτηση αυτών των πρόσφατα εκτεθειμένων παραγόντων. Πράγματι, υπάρχει ακόμα και η πιθανότητα βάσει του Walton (σελ. 21) ότι η επιβεβαίωση του βάθους των αισθημάτων του ενός μέλους μπορεί να οδηγήσει σε νέα και πιο ανοιχτή επικοινωνία.

Τα περισσότερα συναισθηματικά επιχειρήματα δεν είναι φιλονικίες. Τα συναισθηματικά επιχειρήματα ποικίλουν σε μεγάλο βαθμό και ο βαθμός είναι συνάρτηση όχι μόνο του αρχικού συναισθήματος αλλά και του πλαισίου και των ατομικών διαφωνούντων. Τα συναισθηματικά επιχειρήματα τείνουν να λαμβάνουν χώρα σε δυο βασικά πλαίσια. Το πρώτο είναι όταν το ένα μέλος συνδέεται συγκεκριμένα με την άποψη την οποία υπερασπίζεται. Το δεύτερο είναι όταν το επιχείρημα γίνεται προσωπικό υπό την έννοια της έκκλησης στο συναίσθημα. Το επιχείρημα [2] είναι ένα παράδειγμα που περιλαμβάνει και τις δυο πτυχές. Κάθε μέλος έχει φυσικά τη προδιάθεση να υπερασπιστεί τη μητέρα του. Και κάθε ένα είναι πιθανό να είναι ευαίσθητο σε μια επίθεση στον εαυτό του. Αλλά η ίδια διαδικασία μπορεί να επιβεβαιωθεί υπό πολλές προϋποθέσεις, όχι μόνο σε επιχειρήματα μεταξύ μοιχειών και ευαίσθητων θεμάτων. Στο ακόλουθο παράδειγμα ο καθηγητής Α αντιτίθεται στον καθηγητή Β λόγω της επίθεσης στην στοργική του θέση.

[3] Καθηγητής Β: ...και λοιπόν βλέπεις ότι η άποψη που περιγράφεις είναι εσωτερικά ασυνεπής.

Καθηγητής Α: (με κάποια ένταση) Δεν είναι καθόλου έτσι! Έχεις παρερμηνεύσει εντελώς τη θέση μου!

Η απάντηση του καθηγητή Α μπορεί σχετικά εύκολα να αναδομηθεί ως μια κατάλληλη αναχαίτιση ισχυριζόμενη ότι η κριτική στη θέση του δεν είναι έγκυρη επειδή η θέση που δηλώνει στην πραγματικότητα δεν είναι δική του. Σε αυτή τη περίπτωση, δεν έχουμε δυσκολία στο να συνεχίσουμε το επιχείρημα και να συμφωνήσουμε είτε με το καθηγητή Α είτε με το καθηγητή Β, ή να περιμένουμε για περαιτέρω επιχειρηματολογία. Σε μια τέτοια περίπτωση δεν αφήνουμε το συναίσθημα να μας εκτρέψει από τις λογικές πτυχές του επιχειρήματος. Αντιθέτως, μια μέτρια έκφραση συναισθήματος κάνει το γραμμικό και (σχετικά) κλινικό επιχείρημα ακόμα πιο ενδιαφέρον: είναι πιο περιπλεκόμενο όταν το επιχείρημα δεν

είναι απόλυτα κλινικό, όταν υπάρχει ένα αίσθημα κινδύνου. Από την άλλη πλευρά, η αντίδραση του καθηγητή Α μπορεί να είναι αδικαιολόγητη ή εκτός χαρακτήρα. Υπό τέτοιες προϋποθέσεις αυτοί που γνωρίζουν το καθηγητή Α και δεν έχουν δει την αντίδραση του πριν, θα αναρωτιούνται «τι συμβαίνει;». Η κρίση είναι ότι τα λόγια του και ο τρόπος που παραδόθηκαν είναι κακόφωνα. Και αυτό μας οδηγεί στο κλειδί του τι είναι ένα συναισθηματικό επιχείρημα: *ένα συναισθηματικό επιχείρημα είναι ένα επιχείρημα στο οποίο τα λόγια που χρησιμοποιούνται είναι λιγότερο σημαντικά από τα αισθήματα που εκφράζονται.*

Αυτή η γνώση μπορεί να επεκταθεί. Μπορούμε να εικάσουμε για παράδειγμα ότι όσο πιο μεγάλο είναι το επίπεδο χάους τόσο λιγότερο σχετικά είναι τα πραγματικά λόγια που λέγονται. Αυτό που γίνεται σημαντικό είναι το τι εκφράζουν τα λόγια. Ο φόβος, η θυμός, η δυσπιστία, η απογοήτευση και τα λοιπά που πάνε μαζί με τα λόγια είναι πολύ πιο σημαντικά από τα λόγια τα ίδια.

2.6.2 Κατανοώντας τα συναισθηματικά επιχειρήματα

Για να κατανοήσουμε ένα επιχείρημα πρέπει να καταλάβουμε το νόημα των λέξεων και των εκφράσεων που χρησιμοποιούνται σε αυτό. Συχνά, αυτό είναι εύκολη υπόθεση. Άλλες φορές δεν είναι. Οι λέξεις χρησιμοποιούνται κάποιες φορές για να μεταβιβάσουμε όχι αναγνωρισμένα νοήματα, έχουν διαφορούμενα νοήματα, ακόμα και διαφορετικά νοήματα για διαφορετικούς ανθρώπους.

Για να καταλάβουμε ένα συναισθηματικό επιχείρημα πρέπει να μπούμε μέσα σε αυτό. Όσο μεγαλύτερος ο βαθμός του συναισθήματος, τόσο πιο σημαντικό είναι να εξετάσουμε τι λέγεται στο πραγματικό του πλαίσιο. Το συναίσθημα με ένταση τείνει να λαμβάνει χώρα πιο συχνά όταν (Gilbert, 1994):

1. οι αντιμαχόμενοι είναι οικείοι μεταξύ τους, και
2. το ζήτημα είναι σειριακά επαναλαμβανόμενο.

Όταν και οι δυο αυτοί παράγοντες λαμβάνονται υπόψη γίνεται ακόμα πιο ξεκάθαρο ότι οι ερμηνείες και οι μετασχηματισμοί δεν μπορούν να γίνουν σε απομόνωση από τα αισθήματα και τη προσωπική ιστορία των συμμετεχόντων. Σχετικά με την εξήγηση της σημαντικότητας της αντιληπτικής ανάλυσης στην ανατομική επιχειρηματολογία, η Nancy Legge (1992) εξηγεί ότι χωρίς εις βάθος συναφή ανάλυση οι ερευνητές μπορεί να παρερμηνεύσουν πολλές από τις δυναμικές που είναι βασικές σε ένα επιχείρημα. Όταν οι άνθρωποι γνωρίζονται μεταξύ τους είναι αδύνατο να γνωρίζουν τι λένε χωρίς να σπάσουν το κώδικα των παλιών

συζητήσεων, των αναμφίβολων ταμπού, και να συμφωνήσουν υποσυνείδητα σε κανόνες και εντολές. Ο Willard (1989) βγάζει ένα παρόμοιο συμπέρασμα επιχειρηματολογώντας ότι οι άνθρωποι που γνωρίζονται μεταξύ τους σταθερά και αναμφίβολα χρησιμοποιούν ως πηγή τις προηγούμενες συζητήσεις και ολόκληρη την επικοινωνιακή τους ιστορία.

Ως αποτέλεσμα των παραπάνω αιτιών η ιδέα της αφαίρεσης των συναισθηματικών πτυχών ενός επιχειρήματος πριν την ανάλυση του δεν είναι απλά λάθος αλλά και επικίνδυνη. Είναι συγκεκριμένα επικίνδυνη επειδή είναι πιθανή να οδηγήσει σε μια ανάλυση που ερμηνεύει το επιχείρημα με τέτοιο τρόπο που είναι εντελώς διαφορετικός από των συμμετεχόντων. Αυτός μπορεί να είναι και ο λόγος που πολλοί θεωρητικοί θέλουν να αποκλείσουν αυτά τα επιχειρήματα που είναι φανερά πολύ συναισθηματικά και χαώδη. Αυτή όμως η προσέγγιση δεν δουλεύει. Δεν έχουμε τρόπο να γνωρίζουμε ποια θα είναι η συναισθηματική πτυχή ενός επιχειρήματος μέχρι να ερευνήσουμε τα αισθήματα και τα συναισθήματα των συμμετεχόντων και να μάθουμε πως εισέβαλαν στην διαμάχη.

Η κατανόηση των συναισθηματικών επιχειρημάτων σημαίνει να εκτιμήσουμε την επίδραση που έχει το συναίσθημα στην επικοινωνία. Εάν το κάνουμε αυτό, εάν το επιτρέψουμε ακόμα και τη πιο απλή κατανόηση του τι λέγεται να λαμβάνει υπόψη τη συναισθηματική διαμόρφωση των αντιμαχόμενων, τότε μπορούμε κατευθείαν να προσπαθήσουμε να καταλάβουμε τι είναι για παράδειγμα καλό και κακό συναισθηματικό επιχείρημα. Ένα καλό συναισθηματικό επιχείρημα μπορεί να είναι αυτό στο οποίο τα επιχειρήματα συσχετίζονται άμεσα με τα αισθήματα που εκφράζονται. Επιπλέον, συγκεκριμένες κλασσικές απάτες μπορούν να ιδωθούν ως συγκεκριμένα σήματα του συναισθηματικού επιχειρήματος (Gilbert, 1994).

2.6.3 Γιατί φιλονικούν οι θεωρητικοί των επιχειρημάτων με τους συντρόφους τους;

Ένα συναισθηματικό επιχείρημα είναι αυτό στο οποίο τα αισθήματα των συμμετεχόντων είναι πιο σημαντικά από τις λέξεις που χρησιμοποιούνται για να επικοινωνήσουν αυτά τα αισθήματα. Τα συναισθηματικά επιχειρήματα συμβαίνουν επειδή υπάρχουν φορές που η έκφραση τέτοιων αισθημάτων είναι σημαντική για μας. Αυτά τα επιχειρήματα μπορούν να ξεκινήσουν είτε ως γραμμικά και κλινικά όπου η συναισθηματική πλευρά μεγαλώνει καθώς το επιχείρημα γίνεται πιο πιεστικό και πιο επίμονο. Εναλλακτικά, τα συναισθηματικά επιχειρήματα μπορεί να ξεκινήσουν με

μεγάλο συναισθηματικό περιεχόμενο από την πολύ αρχή. Το ζήτημα, ο ένας συνεργάτης, ή ένας συνδυασμός και των δυο μπορεί να οδηγήσει σε ένα επιχείρημα που είναι αρχικά πολύ συναισθηματικό (Gilbert, 1994).

Και τότε πότε έρχεται η φιλονικία; Και γιατί οι άνθρωποι που έχουν εκπαιδευτεί στους τρόπους της επιχειρηματολογίας, που την διδάσκουν και τη μελετούν, και πάλι κάποιες φορές πέφτουν στη παγίδα της διαμάχης την οποία απεχθάνονται; Απλά γιατί έχουν τη πρόθεση να είναι επιβλαβείς και έχουν αρνητικά συναισθήματα; Πρέπει να θυμόμαστε ότι δεν είναι όλες οι φιλονικίες δυνατές και φωναχτές. Η παγερή ηρεμία, η ψυχρή σιωπή και η σιωπηλή μεταχείριση είναι επίσης τρόποι διεξαγωγής φιλονικίας. Ο Walton λέει για τις φιλονικίες: «ο στόχος της φιλονικίας είναι να ‘χτυπήσει στα τυφλά’ λεκτικά το άλλο μέρος και ένα είναι δυνατόν να ταπεινώσει το άλλο μέρος» (σελ. 215). Τα πλεονεκτήματα που υπάρχουν, όπως το καθαρικό αποτέλεσμα, η έκφραση των σκοτεινών και μοιχειών αισθημάτων, και η αποφυγή της φυσικής βίας, όλα μπορούν να υπάρξουν χωρίς τα δηλητηριώδη ακόμη και τα ντροπιαστικά αποτελέσματα μιας αληθινής φιλονικίας. Και τότε γιατί το κάνουμε;

Πιστεύω ότι η απάντηση, αν και πολύ περίπλοκη, μπορεί να περιγραφεί ως αποτέλεσμα δυο βασικών πραγμάτων. Κάποιες φορές φιλονικούμε επειδή ακούμε κάτι που δεν θέλουμε να ακούσουμε – είτε στα λόγια είτε στο νόημα που επικοινωνείται από τον τόνο - , και κάποιες φορές φιλονικούμε επειδή λέμε κάτι που θέλουμε να ακουστεί που πιστεύουμε ότι δεν θα ακουστεί – ξανά είτε η επικοινωνία είναι ενδεχόμενη μέσα στις λέξεις είτε εμποδωμένη στον τόνο- . στην πρώτη περίπτωση, ο θυμός και η δυνατή αντίδραση πηγάζουν από τη ψυχολογική αντίσταση του να λάβουμε πληροφορίες που δεν θέλουμε. Στη δεύτερη, υπάρχει η αντίδραση του καθρέφτη του να έχουμε πληροφορίες που πιστεύουμε ότι είναι αληθινές αλλά που σκοπίμως αντιστέκονται (ή έτσι πιστεύουμε) από τον σκόπιμο αποδέκτη. Είναι επίσης σημαντικό να σημειώσουμε ότι υπάρχουν σημαντικοί ενστικτώδεις ή σχετικοί με τη κατάσταση παράγοντες που πάντα εμπλέκονται. Τα επίπεδα στρες, οι ορμονικές επιδράσεις (σκέψη των εφήβων), και η κατάσταση του ζητήματος και/ή σχέση των συμμετεχόντων είναι όλοι κρίσιμοι παράγοντες στο πόσο καλά κάποιος χειρίζεται τα συναισθήματα καθώς επίσης και πόσο καλά και αποδοτικά μπορούμε να κρίνουμε ένα γραμμικό επιχείρημα. Κάποιες φορές υποκύπτουμε στην έκφραση συναισθηματισμών που είναι βλαβεροί και επιζήμιοι. Σε αυτές τις περιπτώσεις, η οργή και η φιλονικία είναι απλά ένας τρόπος να τραβήξουμε

τη προσοχή του άλλου μέρους. Φυσικά, όταν συμβαίνει η απογοήτευση και στις δυο πλευρές τότε τίποτα δεν μπορεί να συμβεί.

Οι θεωρητικοί της επιχειρηματολογίας φιλονικούν με τους συντρόφους τους επειδή δεν είναι καλύτεροι από κανέναν άλλο. Πιθανώς δεν το κάνουν τόσο συχνά, αλλά το κάνουν. Για τους περισσότερους, αν όχι για όλους, η φιλονικία είναι ένα περιστατικό, ευτυχώς όχι τόσο συχνό. Τον να κατηγορήσουμε το συναίσθημα για αυτό, το να το απομονώσουμε σε δευτερεύον κύκλο μετασχηματίζοντας το ή φιλτράροντας το, δεν θα μας βοηθήσει να ενσωματώσουμε την πραγματικότητα του στην καθημερινή μας επιχειρηματολογία. Αυτό που πρέπει να στοχεύσουμε δεν είναι ο αποκλεισμός της συναισθηματικής πλευράς της επιχειρηματολογίας αλλά η μελέτη της και η κατανόηση της έτσι ώστε να τη χρησιμοποιήσουμε καλύτερα. Με άλλα λόγια, δεν πρέπει να προσδιορίσουμε την συναισθηματική επιχειρηματολογία με τη φιλονικία – μπορεί να είναι ο στόχος μας να περιορίσουμε το δεύτερο, αλλά όχι το πρώτο.

Οι θεωρητικοί της επιχειρηματολογίας φιλονικούν με τους συντρόφους τους επειδή η απογοήτευση δεν εξαφανίζεται με τη γνώση. Οι αιτίες των φιλονικιών μπορεί να είναι γνωστές και κατανοητές, αλλά αυτό δεν σημαίνει ότι δεν συμβαίνουν. Απλά σημαίνει ότι οι θεωρητικοί της επιχειρηματολογίας μπορεί να καταλήξουν πιο ντροπιασμένοι από τους περισσότερους που φιλονικούν. Αυτό φυσικά μπορεί να τείνει να μειώσει την εμφάνιση της μεταξύ μας, αλλά η εξάλειψη της είναι δυστυχώς είναι μακρινό όνειρο.

2.6.4 Γιατί η λογική είναι καλύτερη από το συναίσθημα;

Σε τελευταία ανάλυση πιστεύω ότι το πραγματικό πρόβλημα είναι ότι δεν ενθαρρύνουμε και δεν επιδιώκουμε τη μελέτη των συναισθηματικών επιχειρημάτων, το οποίο με τη σειρά του μας αφήνει αδαείς σχετικά με αυτά. Η αιτία αυτής της άγνοιας βρίσκεται στο διαχωρισμό της λογικής και του συναισθήματος το οποίο από μόνο του πάει πίσω σε μια βασική (λανθασμένη) υπόθεση: η πεποίθηση ότι κανείς δεν ενθουσιάζεται ποτέ από τη λογική. Η θεωρία λέει ότι κανείς ποτέ δεν ξεκινά να φωνάζει, να χτυπάει, να ουρλιάζει ή να κλαίει εξαιτίας της λογικής. Είναι το συναίσθημα που εμπλέκεται με αυτά τα πράγματα πολύ περισσότερο από τη λογική. Σαν αποτέλεσμα, είναι πολύ πιο τρομακτικό και εκτός ελέγχου ο διαχωρισμός από την ήρεμη, ψύχραιμη και αξιόπιστη διαδικασία της λογικής. Αυτή η λογική τόσο αξιόπιστη και ασφαλής είναι φυσικά μύθος. Χιλιάδες έχουν πεθάνει εξαιτίας των

ιδεών και των πεποιθήσεων τους που θεωρούνταν λάθος από τους ανθρώπους οι οποίοι ήρεμα και αργά έδωσαν συγκεκριμένους μη συναισθηματικούς λόγους για τη δικαιοσύνη των ενεργειών τους. Η λογική είναι σαν τη πέτρα, και το συναίσθημα είναι σαν το νερό, αλλά και τα δυο είναι ικανά να χρησιμοποιηθούν για καλό ή για κακό, για συμφωνία ή διαμάχη, για τίμια εξερεύνηση των ιδεών ή σκόπιμη παραπλάνηση των άλλων (Gilbert, 1994).

Αυτό που πρέπει να εγκαταλείψουμε είναι η ιδέα ότι υπάρχει ένα καλό παιδί και ένα κακό παιδί του ανθρώπινου κύκλου. Ενώ τα συναισθήματα μπορεί να είναι έντονα, και αυτό μπορεί να οδηγήσει σε ατυχείς συνέπειες και σε ακόμα πιο καταστροφικά αποτελέσματα, το ίδιο ισχύει για τη λογική. Τεράστιες αδικίες και τρομερά γεγονότα έχουν διαπραχθεί στο όνομα της «ψυχρής λογικής». Γραμμικά, κλινικά επιχειρήματα τα οποία διεξάγονται χωρίς το σταδιακό αποτέλεσμα του συναισθήματος μπορούν να οδηγήσουν σε τρομακτικά συμπεράσματα τα οποία γίνονται αποδεκτά μεμονωμένα επειδή θεωρούνται ως αναπόφευκτη συνέπεια της ψυχρής λογικής. Δεν σημαίνει ότι το να είσαι λογικός είναι πιο ασφαλές από το να είσαι συναισθηματικός, είναι απλά ότι όταν σκεφτόμαστε λογικά οι απώλειες που αναμένονται σε μια συγκεκριμένη μάχη είναι «μέσα στα αποδεκτά όρια».

Οι θεωρητικοί της επιχειρηματολογίας φιλονικούν με τους συντρόφους τους επειδή οι άνθρωποι, και ιδιαίτερα οι άνθρωποι σε απόκρυφες σχέσεις, φιλονικούν και οι θεωρητικοί της επιχειρηματολογίας είναι άνθρωποι. Αλλά οι φιλονικίες μπορούν να καταλήξουν με πλεονεκτήματα, με επιφάνειες, με τη συνειδητοποίηση ότι κάποια πληγή δεν γιατρεύεται ή ακόμα ότι υπάρχει. Το κόλπο είναι για όλους μας να συμπεριλάβουμε αυτές τις επικοινωνιακές αλληλεπιδράσεις ως μέρος και τμήμα της Θεωρίας της Επιχειρηματολογίας, και όχι να προσπαθήσουμε να προσποιηθούμε ότι είμαστε υπεράνω όλων. Δεν είμαστε.

2.6.5 Δομή των επιχειρημάτων

Το να καταλάβουμε τη δομή ενός επιχειρήματος δεν είναι απαραίτητο μόνο για τη κατανόηση του πώς υπερασπίζονται οι ομιλητές τη θέση τους, αλλά επίσης είναι και απόλυτα αναγκαίο για την αξιολόγηση της επιχειρηματολογίας τους. Μια συνολική κρίση της ποιότητας ενός πολύπλοκου επιχειρήματος δεν απαιτεί μόνο μια ξεκάθαρη εικόνα των ατομικών επιχειρημάτων, αλλά επίσης και επίγνωση των σχέσεων μεταξύ αυτών των επιχειρημάτων. Εάν δεν είναι ξεκάθαρο το εάν ένα ατομικό επιχείρημα (ή αιτία) είναι ανεξάρτητο από τα άλλα επιχειρήματα που

συναρτούν το πολύπλοκο επιχείρημα, δεν μπορεί να είναι ξεκάθαρο το πόσο επιζήμιες θα είναι οι συνέπειες μιας αρνητικής αξιολόγησης αυτού του επιχειρήματος.

Στις περισσότερες προσεγγίσεις, διακρίνονται τουλάχιστον τρεις τύποι δομής επιχειρημάτων (Henkemans, 2000):

- i. Σειριακή κρίση (*serial reasoning*) ή υποδεέστερη επιχειρηματολογία (*subordinate argumentation*)
- ii. Συνδεδεμένη κρίση (*linked reasoning*) ή συντονισμένη επιχειρηματολογία (*coordinate argumentation*) και
- iii. Συγκλίνουσα κρίση (*convergent reasoning*) ή πολλαπλή επιχειρηματολογία (*multiple argumentation*)

Η κρίση είναι σειριακή εάν η μία αιτία υποστηρίζει την άλλη. Εάν η κρίση είναι συνδεδεμένη, κάθε αιτία είναι άμεσα συσχετισμένη με τη προσωπική άποψη, και οι αιτίες λειτουργούν μαζί σαν μια μονάδα. Όταν κάθε αιτία υποστηρίζει ξεχωριστά τη προσωπική άποψη (σε κάποιο βαθμό), η κρίση είναι συγκλίνουσα. Ένα πολύπλοκο επιχείρημα μπορεί να συνδυάσει όλους αυτούς τους τύπους δομής επιχειρημάτων.

Παρόλο που με τη πρώτη ματιά φαίνεται να υπάρχει συμφωνία στους σχετικούς τύπους διακρίσεων μεταξύ των δομών επιχειρημάτων, σε μια πιο προσεκτική εξέταση οι συγγραφείς διαφωνούν σε πολλά σημεία. Συχνά χρησιμοποιείται η ίδια ορολογία για διακρίσεις που διαφέρουν σε σημαντικά σημεία. Επιπλέον, οι διάφοροι χαρακτηρισμοί της δομής των επιχειρημάτων αντανακλούν θεμελιώδεις διαφορές της προσέγγισης στην επιχειρηματολογία. Η πιο σημαντική διαφορά είναι ότι μεταξύ των δομικών (ή λογικών) προσεγγίσεων, στις οποίες δίνεται προσοχή μόνο στις δομικές πλευρές της δομής των επιχειρημάτων, και των λειτουργικών (ή διαλεκτικών) προσεγγίσεων, στις οποίες δίνεται έμφαση στη διαδικασία μέσα στην οποία εμφανίζονται αυτές οι δομές, και στις λειτουργίες που πληρούν οι διάφορες δομές των επιχειρημάτων σε αυτή τη διαδικασία.

Εκτός από τις διαφορές στους ορισμούς της δομής της επιχειρηματολογίας και στις διαφορές της προσέγγισης, γίνεται θέμα και για τη καλύτερη μέθοδο ανάλυσης, ιδιαίτερα σε αμφισβητήσιμες περιπτώσεις όπου υπάρχει χώρος για περισσότερες από μία ερμηνείες. Για κάποιους συγγραφείς, οι αμφιβολίες στους ορισμούς και τα προβλήματα της ανάλυσης ήταν αιτία για αμφισβήτηση της σημαντικότητας των διακρίσεων. Αυτοί δηλώνουν πως η διάκριση μεταξύ των διάφορων δομών των επιχειρημάτων είναι συχνά τόσο δύσκολη στη πράξη που είναι καλύτερα να μην

κάνουμε καθόλου αυτές τις διακρίσεις. Αυτό ισχύει κυρίως για τη περιβόητη προβληματική διάκριση μεταξύ των συνδεδεμένων και των συγκλινουσών επιχειρημάτων. Τέλος, υπάρχει διαφωνία και όσον αφορά την ιστορία των διακρίσεων, συγκεκριμένα σχετικά με τη προέλευση της διάκρισης των συνδεδεμένων-συγκλινουσών επιχειρημάτων (Henkemans, 2000).

2.6.6 Χρήσιμες αρχές για την κατανόηση των επιχειρημάτων

Αυτή η παράγραφος εισάγει θεμελιώδη αρχές οι οποίες είναι απαραίτητες για τον προσδιορισμό, την ανάλυση και την αξιολόγηση επιχειρημάτων. Είναι περισσότερο ζωτικό να είμαστε σε θέση να αναγνωρίσουμε τα συμπερασματικά (deductive) επιχειρήματα και να τα συγκρίνουμε με δυο άλλα είδη επιχειρημάτων. Το ένα είναι τα επαγωγικά (inductive) επιχειρήματα που βασίζονται στην πιθανότητα. Το άλλο είναι το πιθανό (presumptive) είδος επιχειρημάτων που βασίζεται στην αληθοφάνεια. Είναι απαραίτητο να ξεκινήσουμε με τα συμπερασματικά επιχειρήματα, καθώς αυτά είναι το είδος που έχει περισσότερο μελετηθεί στη λογική και για τα οποία τα περισσότερα είναι γνωστά (Walton, 2006).

Φαίνεται πως οι εξηγήσεις είναι παρόμοιες με τα επιχειρήματα και πως μπορούν εύκολα να μπερδευτούν με αυτά σε κάποιες περιπτώσεις. Κατά συνέπεια, είναι απαραίτητο να είμαστε προσεκτικοί να αποφύγουμε το σφάλμα να μεταχειριστούμε κάτι χωρίς κριτική σαν να ήταν ένα επιχείρημα ενώ ο ομιλητής το εννοούσε ως εξήγηση. Για παράδειγμα θα ήταν άδικο να κριτικάρουμε κάποιον για το ότι έθεσε ένα ελλιπές επιχείρημα εάν δεν έχουμε καν πρόθεση να επιχειρηματολογήσουμε, αλλά απλά προσπαθούμε να εξηγήσουμε κάτι. Για να αποφύγουμε αυτό το λάθος, πρέπει να εξετάζουμε τα στοιχεία κειμένου και έπειτα να καταλήγουμε σε μια απόφαση, βάσει των στοιχείων, για το εάν να μεταχειριστούμε την δεδομένη περίπτωση ως ένα επιχείρημα ή μια εξήγηση.

Κάποια συχνά είδη επιχειρημάτων που χρειάζεται να είμαστε σε θέση να αναγνωρίζουμε μπορούν να αξιολογηθούν σύμφωνα με διάφορα καθιερωμένα δομικής ορθότητας. Σε ένα συμπερασματικά έγκυρο επιχείρημα, εάν οι προϋποθέσεις είναι σωστές, το συμπέρασμα πρέπει να είναι σωστό. Οι προϋποθέσεις μαζί με την άρνηση του συμπεράσματος είναι ένα αντιφατικό σύνολο προτάσεων. Ένα σύνολο προτάσεων είναι αντιφατικό εάν δεν είναι λογικά εφικτό για όλες τις προτάσεις να είναι σωστές. Οι συλλογισμοί είναι συχνές μορφές συμπερασματικής επιχειρηματολογίας, με δυο προϋποθέσεις και ένα συμπέρασμα που αποτελείται από

‘όλες’ και από ‘ορισμένες’ προτάσεις. Ένα συμπερασματικό επιχείρημα είναι συμπερασματικό υπό την έννοια ότι εάν οι προϋποθέσεις είναι σωστές, το συμπέρασμα πρέπει να είναι επίσης σωστό. Εντούτοις υπάρχουν περιπτώσεις όπου το επιχείρημα είναι συμπερασματικά έγκυρο αλλά οι προϋποθέσεις είναι λάθος. Κατά συνέπεια, γενικά υπάρχουν δυο τρόποι να κριτικάρουμε ένα συμπερασματικό επιχείρημα: Μπορούμε να πούμε ότι είναι αβάσιμο ή ότι μία ή περισσότερες εκ των προϋποθέσεων είναι λανθασμένες (Walton, 2006).

Το τρίτο είδος επιχειρημάτων είναι λιγότερο αξιόπιστο από τα άλλα δυο. Όμως τα αληθοφανή επιχειρήματα είναι εξίσου συχνά. Είναι απαραίτητο συχνά για πρακτικούς λόγους να τα χρησιμοποιούμε στην επιστήμη και τη νομική, καθώς επίσης και στην καθημερινή ζωή, αλλά μπορεί να είναι επικίνδυνα. Δεν πρέπει ποτέ να γίνονται αποδεκτά χωρίς κριτική, και θα πρέπει να είμαστε απροκατάληπτοι ως προς αυτά. Θα πρέπει να είμαστε έτοιμοι να εγκαταλείψουμε ένα επιχείρημα που φαινόταν αληθοφανές εάν έρθουν στο φως νέα στοιχεία που το αντικρούουν. Σε ένα αληθοφανές επιχείρημα, εάν οι προϋποθέσεις είναι σωστές, τότε ένα βάρος αληθοφάνειας μετατοπίζεται στο συμπέρασμα. Μια πρόταση είναι αληθοφανής εάν φαίνεται να είναι σωστή βάσει των δεδομένων που είναι ως τώρα γνωστά υπό κανονικές συνθήκες. Η εμφάνιση όμως μπορεί κάποιες φορές να είναι παραπλανητική, και όταν ανακαλύπτονται παραπάνω πράγματα για τις συγκεκριμένες περιστάσεις μιας κατάστασης, μπορεί να μην προκύψει μια αληθοφανής εξαγωγή συμπεράσματος. Πολλά από τα πιο σοβαρά προβλήματα της κριτικής επιχειρηματολογίας συμβαίνουν σε περιπτώσεις όπου ένα άτομο έχει δεσμευτεί τόσο πολύ σε ένα επιχείρημα εξαιτίας οικονομικού ενδιαφέροντος ή παθιασμένης πεποίθησης σε ένα κίνητρο, για παράδειγμα, που δεν μπορεί να το εγκαταλείψει ακόμα και αν ανακαλυφθούν νέα στοιχεία που δείχνουν ότι είναι λανθασμένο (Walton, 2006).

2.7 Βασικές αρχές και υποθέσεις της επιχειρηματολογίας

«Η επιχειρηματολογία είναι μια προφορική και κοινωνική δραστηριότητα της κρίσης που στοχεύει στην αύξηση (ή μείωση) της αποδοχής μιας αμφισβητήσιμης προσωπικής άποψης για τον ακροατή ή τον αναγνώστη, θέτοντας πολυάριθμες προτάσεις που έχουν σκοπό να δικαιολογήσουν (ή να διαψεύσουν) τη προσωπική άποψη πριν από μια ορολογική κρίση» (Van Eemeren et al., 1996). Η επιχειρηματολογία είναι μια προφορική δραστηριότητα, πιο συχνά στην

καθομιλουμένη γλώσσα. Στην επιχειρηματολογία οι άνθρωποι χρησιμοποιούν λέξεις και προτάσεις για να επιχειρηματολογήσουν, να δηλώσουν ή να διαψεύσουν. Η μη προφορική επικοινωνία συνοδεύεται από τη προφορική επικοινωνία στην επιχειρηματολογία και μπορεί να παίζει σημαντικό ρόλο. Επιπλέον, η επιχειρηματολογία είναι μια κοινωνική δραστηριότητα, η οποία καταρχήν απευθύνεται σε άλλους ανθρώπους. Είναι επίσης μια δραστηριότητα κρίσης, όταν οι άνθρωποι θέτουν τα επιχειρήματά τους στην επιχειρηματολογία τότε θέτουν και τις σκέψεις τους μέσα στο βασίλειο της κρίσης. Η επιχειρηματολογία σχετίζεται πάντα με μια προσωπική άποψη. Μια γνώμη από μόνη της δεν είναι αρκετή. Τα επιχειρήματα χρειάζονται όταν οι άνθρωποι διαφέρουν σε μια προσωπική άποψη. Τέλος, ο στόχος της επιχειρηματολογίας είναι να δικαιολογήσει τη προσωπική άποψη κάποιου ή να διαψεύσει τη προσωπική άποψη κάποιου άλλου.

Η εκδοχή των Van Eemeren και Grootendorst της θεωρίας επιχειρηματολογίας, η θεωρία Πραγματικής Διαλεκτικής, είναι πρόσφατα η πιο δημοφιλής. Ξεκίνησαν να μελετούν την επιχειρηματολογία ως μέσο για την επίλυση των διαφορών μεταξύ των απόψεων. Η επιχειρηματολογία ξεκινάει με τέσσερις αρχές:

1. Εξωτερίκευση: Η επιχειρηματολογία χρειάζεται μια προσωπική άποψη και μια εναντίωση στην προσωπική άποψη. Επομένως, η έρευνα της επιχειρηματολογίας εστιάζει στις εξωτερικευμένες δεσμεύσεις και όχι στο ψυχολογικό στοιχείο των ανθρώπων.
2. Κοινωνικοποίηση: Τα επιχειρήματα θεωρούνται ως έκφραση των διαδικασιών των ανθρώπων. Είναι σημαντικό να ισχυροποιήσουμε τη θέση των συνομιλητών μέσω των επιχειρημάτων με συγκεκριμένο τρόπο. Δυο άνθρωποι προσπαθούν να φτάσουν σε συμφωνία στην επιχειρηματολογία. Κατά συνέπεια, η επιχειρηματολογία είναι μέρος ενός κοινωνικού πλαισίου και όχι ενός ατομικού πλαισίου
3. Λειτουργικότητα: Η επιχειρηματολογία έχει τη γενική λειτουργία της διαχείρισης της επίλυσης της διαφωνίας. Η μελέτη της επιχειρηματολογίας πρέπει να επικεντρωθεί στη λειτουργία της επιχειρηματολογίας στην προφορική διαχείριση της διαφωνίας
4. Διαλεκτική (dialectification): Η επιχειρηματολογία είναι κατάλληλη μόνο όταν είσαι σε θέση να χρησιμοποιήσεις επιχειρήματα που είναι ικανά να σε βοηθήσουν να επιχειρηματολογήσεις ενάντια σε άλλο άτομο. Για την επίλυση των διαφορών μια θεωρία επιχειρηματολογίας πρέπει να έχει

ένα σύνολο προτύπων. Ο όρος διαλεκτική διαδικασία αναφέρεται ως ένα στοιχείο εξάρτησης της αποδοτικής επιχειρηματολογίας για την επίλυση των διαφορών.

Οι Van Eemeren και Grootendorst προσδιόρισαν διάφορα στάδια του επιχειρηματολογικού διαλόγου:

1. Αντιμετώπιση (confrontation): Παρουσίαση του προβλήματος, όπως μια ερώτηση δημόσιας διαμάχης ή μια πολιτική διαφωνία,
2. Ξεκίνημα (opening): Συμφωνία στους κανόνες, όπως για παράδειγμα το πώς πρέπει να παρουσιαστούν τα στοιχεία, ποιες πηγές των δεδομένων πρέπει να χρησιμοποιηθούν, πώς να διαχειριστούμε τις αποκλίνουσες ερμηνείες, καθορισμός των περιοριστικών συνθηκών,
3. Επιχειρηματολογία: Εφαρμογή των λογικών αρχών σύμφωνα με τους συμφωνηθέντες κανόνες,
4. Συμπέρασμα: Όταν ικανοποιηθούν οι περιοριστικές συνθήκες. Αυτές μπορεί να είναι για παράδειγμα ένας περιορισμός χρόνου ή ο καθορισμός ενός διαιτητή.

Αυτά τα στάδια είναι απολύτως αναγκαία.

Ο Schellens χρησιμοποιεί μια τυπολογία η οποία διαφοροποιεί τα περιορισμένα και τα μη περιορισμένα πλαίσια επιχειρηματολογίας. Τα περιορισμένα πλαίσια περιορίζουν σε ένα συγκεκριμένο συμπέρασμα. Η ομάδα των περιορισμένων πλαισίων επιχειρηματολογίας μπορεί να διακριθεί σε τρία διαφορετικά μέρη:

1. Επιχειρηματολογία που βασίζεται στην κανονικότητα (Regularity-based argumentation)(Schellens, 1985: 77-102): χρησιμοποιείται για την υποστήριξη μιας περιγραφικής δήλωσης σχετικής με το παρόν, το παρελθόν ή το μέλλον. Η επιχειρηματολογία είναι δεδομένη για μια πρόταση πραγματικής ή περιγραφικής φύσης στη βάση ενός κανονικά περιοδικού εμπειρικού συνδέσμου.
2. Επιχειρηματολογία που βασίζεται στους κανόνες (Rule-based argumentation) (Schellens, 1985: 115-151; Gottlieb, 1968): χρησιμοποιείται για την υποστήριξη μιας κανονικοποιημένης δήλωσης σχετικά με την αξία μιας κατάστασης ή διαδικασίας. Τα επιχειρήματα είναι δεδομένα για μια δήλωση κανονικής φύσης.
3. Πραγματική επιχειρηματολογία (Pragmatic argumentation): οδηγεί σε μια δήλωση σχετικά με την επιθυμία της σκόπιμης συμπεριφοράς. Μια θέση για

την επιθυμία μιας δεδομένης ενέργειας, συμπεριφοράς ή μέτρου συνηγορεί στη βάση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων της. (Schellens, 1985: 153-178; Walton, 1996: 75-77).

Εκτός από αυτά τα περιοριστικά πλαίσια επιχειρηματολογίας, ο Schellens διακρίνει και τρεις μη περιοριστικές μορφές: την αυθεντική επιχειρηματολογία (from authority), την επιχειρηματολογία από παραδείγματα και την επιχειρηματολογία από την αναλογία. Αυτές οι μορφές δεν περιορίζονται σε ένα συμπέρασμα ενός τύπου, αλλά έχουν ευρύτερη εφαρμογή.

Βάσει των παραπάνω θα παρουσιάσουμε την Αρχή της Πραγματικής Διαλεκτικής, καθώς και την Αρχή της Πραγματικής Ευαισθητοποίησης, όπως επίσης και το ρόλο του συναισθήματος και των εκφραστικών ενεργειών ομιλίας (speech acts), ή όπως ονομάζονται των συναισθηματικών ενεργειών μηνύματος, στην επιχειρηματολογία.

Ξεκινώντας, πρέπει να κάνουμε σαφές ότι ο ρόλος του συναισθήματος είναι πολύ σημαντικός και μπορεί να είναι κρίσιμος και για την κατανόηση μιας θέσης και για την επίλυση ή διευθέτηση ενός επιχειρήματος. Έτσι, αξιώνουμε τα παρακάτω (Gilbert, 1998):

1. Τα συναισθήματα αμετάβλητα εισβάλλουν στην επιχειρηματολογία (Gilbert, 1996).
2. Η συναισθηματική αλληλεπίδραση μπορεί να παρατηρηθεί και να δομηθεί ως πληροφοριακή νύξη (Gilbert, 1995, 1997).
3. Τα επιχειρήματα μπορεί να έχουν συναισθηματικά δεδομένα, εγγυήσεις ή ισχυρισμούς (Gilbert, 1995, 1997).

2.7.1 Οι αρχές της Πραγματικής Διαλεκτικής (Pragma-dialectic)

Το μοντέλο Pragma-Dialectic είναι ένα δυνατό και χρήσιμο εργαλείο για την ανάλυση των λογικών και γλωσσολογικών πτυχών της αλληλεπιδραστικής επιχειρηματολογίας. Χρησιμοποιώντας το κάποιος μπορεί να πάρει ένα επιχείρημα αγοράς και να το αναδομήσει έτσι ώστε εκείνες οι συγκεκριμένες πτυχές του να είναι δεκτικές στην προσεκτική επιθεώρηση. Το ερώτημα που προκύπτει είναι ένα μπορεί να αναπτυχθεί ένα ανάλογο πρόγραμμα για άλλα, μη-λογικά και/ή μη γλωσσικά μέσα της επιχειρηματολογικής επικοινωνίας. Για τον έλεγχο του παραπάνω μπορεί να αναπτυχθεί ένας κλάδος συναισθημάτων. Για την ανάπτυξη του χρειάζεται να απομονώσουμε τα βασικά στοιχεία του Pragma-Dialectic προγράμματος και να

καθορίσουμε σε ποια έκταση μπορεί να εφαρμοστεί σε εναλλακτικούς τρόπους (Proceedings of the Ontario Society for the Study of Argumentation, Brock University, St. Catherine's, 1997).

Οι τέσσερις αρχές της πραγματικής διαλεκτικής προσέγγισης είναι η εξωτερίκευση, η λειτουργικότητα, η κοινωνικοποίηση και η διαλεκτική. Παρακάτω θα εξετάσουμε κάθε μια από αυτές τις αρχές για να καθορίσουμε το αποτέλεσμα της μετακίνησης προς το συναίσθημα (Gilbert, 1997).

Η κοινωνικοποίηση είναι η υπόθεση ότι η επικοινωνιακή επιχειρηματολογία συμβαίνει μεταξύ δυο ή περισσότερων ατόμων, και ότι το επιχείρημα είναι σημαντικά αλληλεπιδραστικό σε αντίθεση με μια σειρά στατικής κρίσης. Γι' αυτό το λόγο τα προσφερόμενα επιχειρήματα και οι λόγοι που παρουσιάζονται πρέπει να τίθενται πριν από τον ένα συμμετέχον: «ένας ομιλητής που εμπλέκεται σε επιχειρηματολογία αντιμετωπίζει καταρχήν τη γλώσσα του άλλου χρήστη ο οποίος υποτίθεται ότι αναλαμβάνει τη θέση του ορθολογικού κριτή» (van Eemeren & Grootendorst, 1984). Άρα η επιχειρηματολογία στην υπόθεση της κοινωνικοποίησης είναι έμφυτα αλληλεπιδραστική και επικοινωνιακή.

Η εξωτερίκευση σημαίνει ότι ο θεωρητικός της επιχειρηματολογίας ξεκινάει με το να ασχολείται με «αυτό που έχουν να εκφράσουν οι άνθρωποι, αναμφίβολα ή ρητά, αντί να κάνουν υποθέσεις για το τι πιστεύουν ή σκέφτονται» (van Eemeren & Grootendorst, 1992, σελ 10). Αλλά φυσικά τα λόγια ενός ομιλητή δεν είναι επαρκή για να εκφράσουν νοήματα ή να μεταβιβάσουν μηνύματα. Μιλάμε ενθυμητικά και επικοινωνούμε μη γλωσσικά. Οι ίδιες οι λέξεις μπορεί να έχουν εντελώς διαφορετικό νόημα ανάλογα με το πώς, πότε και που παραδίδονται. Αλλά νουθετούμαστε, «είναι σημαντικό να έχουμε στο μυαλό μας ότι κάποιος που ασχολείται με τις σκέψεις και τις ιδέες μας αφαιρώντας από τις δηλώσεις του ομιλητή αποσπώντας μια συγκεκριμένου είδους μορφή έκφρασης» (van Eemeren & Grootendorst, 1984, σελ 6).

Κατά συνέπεια η κοινωνικοποίηση απαιτεί να αναμειχθούμε σε μια επικοινωνιακή αλληλεπίδραση της οποίας οι απαιτήσεις εξωτερίκευσης να βασίζονται πρωταρχικά σε σαφώς ή αναμφίβολα εκφρασμένες δηλώσεις. Το ερώτημα έπειτα είναι εάν μπορούν τα συναισθήματα να κατανοηθούν όπως οι εκφράσεις. Με άλλα λόγια, εάν οι γλωσσικές δηλώσεις διαμορφώνουν το πυρήνα για τη πληροφόρηση που μεταδίδεται με λογικό τρόπο, μπορούν τότε οι συναισθηματικές εκφράσεις να κάνουν το ίδιο για το συναισθηματικό τρόπο; Η

απάντηση είναι φυσικά ναι. Στη πραγματικότητα, η σύνδεση της «έκφρασης» και του «συναισθήματος» είναι συχνή μέσα στη γλώσσα. Εκφράζουμε συναισθήματα διαρκώς, και τα περισσότερα με πολλές επιχειρηματολογικές αλληλεπιδράσεις. Συχνά, είναι η έκφραση του συναισθήματος, σε κάποιο βαθμό, που διευκρινίζει τη γλωσσική επικοινωνία.

Η εξωτερίκευση έπειτα έχει μια απαίτηση. Δεν μπορούμε να υποθέσουμε ή να μαντέψουμε τα συναισθήματα του αντιμαχόμενου μέλους εκτός κι αν έχουν εκφραστεί αυτά τα συναισθήματα. Μόλις τα εκφράσουμε, τότε τα συναισθήματα γίνονται μέρος της επιχειρηματολογίας, και ερμηνεύουμε την επίδραση τους σύμφωνα με τους συνήθεις κανόνες για την κατανόηση των συναισθημάτων.

Το επόμενο χαρακτηριστικό της Πραγματικής διαλεκτικής προσέγγισης είναι η «λειτουργικότητα». Αυτό σημαίνει ότι η επιχειρηματολογία μεταχειρίζεται ως μια «σκόπιμη δραστηριότητα». Στην πραγματική διαλεκτική ανάλυση, ο σκοπός της αλληλεπίδρασης είναι η λογική εξέταση μιας προσωπικής άποψης με κάθε συμμετέχον να παίρνει μια θετική ή αρνητική στάση. Αυτό υπονοεί μια προφορική ανταλλαγή που περιλαμβάνει τη γλώσσα. Στο συναισθηματικό επίπεδο υπάρχει φυσικά η γλώσσα, όμως όχι απαραίτητως προφορική. Η συναισθηματική γλώσσα περιλαμβάνει τη γλώσσα του σώματος, τον τονισμό και άλλους δείκτες συναισθηματικών καταστάσεων.

Η τελευταία θεμελίωση της πραγματικής διαλεκτικής προσέγγισης είναι η διαλεκτική. Βρίσκεται στη καρδιά της κριτικής-λογικής προσέγγισης, και εξηγείται ακολούθως: «εάν ένας χρήστης της γλώσσας προάγει την επιχειρηματολογία για υπεράσπιση της προσωπικής του άποψης προάγει πολλαπλές δηλώσεις οι οποίες είτε δικαιολογούν είτε αρνούνται μια εκφρασμένη γνώμη...Ο χρήστης της γλώσσας αντιμετωπίζει έναν άλλο χρήστη ο οποίος υποτίθεται ότι υιοθετεί τη θέση ενός ορθολογικού κριτή και που αντιδρά στην επιχειρηματολογία κριτικά, έτσι ώστε να ακολουθήσει μια κριτική συζήτηση» (van Eemeren & Grootendorst, 1984, σελ 15).

Η διαλεκτική, περισσότερο από τις άλλες υποθέσεις, υπογραμμίζει τη λογική, γραμμική βάση του προγράμματος της πραγματικής διαλεκτικής προσέγγισης. Και εδώ γίνονται σημαντικές οι διαφορές στους τρόπους. Στον συναισθηματικό τρόπο δεν θέλουμε ή δεν απαιτούμε να δώσουμε έμφαση στο γλωσσικό – παρέχονται πολλές συναισθηματικές πληροφορίες είτε γλωσσικά είτε μέσω ενεργειών και γλώσσας του σώματος. Κατά συνέπεια θα πρέπει να εισάγουμε μια νέα αρχή.

Η νέα αρχή που θα εισάγουμε είναι η συναισθηματοποίηση (emotionalizing). Αυτή η υπόθεση, στην καρδιά της πολυδιάστατης προσέγγισης της επιχειρηματολογίας, λαμβάνει υπόψη σοβαρά τα συναισθήματα και τις άλλες μη λογικές πτυχές. Η συναισθηματοποίηση περιλαμβάνει δυο βασικές δραστηριότητες. Πρώτον, τη συναισθηματική συνοχή, δηλαδή το αν ο ομιλητής εκφράζει συναισθηματικές νύξεις που είναι συνεπείς με τις προφορικά εκφρασμένες λογικές δηλώσεις. Δεύτερον, υποδείξεις που να δείχνουν το βαθμό δέσμευσης στην εκφρασμένη προσωπική άποψη, δηλαδή ο ομιλητής μπορεί να έχει τη προσωπική του άποψη σε εξαιρετικά μεταβλητά επίπεδα. Οι διαφορές στο βαθμό μπορεί να είναι σημαντικές όταν προσπαθούμε να επιδιώξουμε λύσεις, να ακούσουμε κριτικές, ή να καταλάβουμε το λόγο που έχουμε μια θέση.

2.7.2 Η Αρχή της Πραγματικής Ευαισθητοποίησης

Η Αρχή της Πραγματικής Ευαισθητοποίησης είναι ένας θεμέλιος λίθος στην διερμηνεία του ρόλου που παίζει το συναίσθημα στην επιχειρηματολογία. Η αρχή αυτή βασίζεται στην ασυμφωνία ή ασυνέπεια μεταξύ των λέξεων που εκστομίζονται και του μηνύματος που μεταδίδεται. Για να το θέσουμε διαφορετικά, όταν το συναίσθημα και η λογική είναι σε συμφωνία, δεν υπάρχει καμία δυσκολία, αφού ξέρουμε πώς να αντιμετωπίσουμε τέτοιες καταστάσεις. Το συναίσθημα παίζει το ρόλο που αναμένουμε, μεταδίδοντας πληροφορίες για τις εσωτερικές καταστάσεις, τα αισθήματα, τις πεποιθήσεις και τις επιθυμίες μας. Εντούτοις, υπό άλλες συνθήκες, τα επικοινωνιακά εργαλεία μας, μας λένε ότι υπάρχει κάποιο σφάλμα, μια ασυμφωνία. Σε αυτές τις αλληλεπιδράσεις η αρχή αυτή παίζει πολύ σημαντικό ρόλο.

Σύμφωνα με την Αρχή της Πραγματικής Ευαισθητοποίησης (Gilbert, 1998): Δεδομένου ότι ένας επικοινωνών παρουσιάζει ένα συναισθηματικό μήνυμα που είναι ασυνεπές με το λογικό μήνυμα, τότε ο αποδέκτης μπορεί να υποθέσει ότι

- a) Το λογικό μήνυμα μπορεί να μην είναι αξιόπιστο, και/ή
- b) Ολόκληρο το μήνυμα μπορεί να είναι αναμειγμένο, και/ή
- c) Οι στόχοι αυτού που επικοινωνεί μπορεί να έχουν αναγνωριστεί λαθεμένα, και/ή
- d) Η θέση αυτού που επικοινωνεί μπορεί να μην έχει πλήρως εκτεθεί.

Με λίγα λόγια η αρχή αυτή μας δίνει την άδεια να υποθέσουμε ότι ένας συναισθηματικός παράγοντας που δεν έχει γίνει σαφής είναι ένα πολύ σημαντικό στοιχείο του επιχειρήματος. Σε αυτή τη περίπτωση, θα πρέπει να στραφούμε σε μη

λογικές τεχνικές που να βασίζονται σε εργαλεία που χρησιμοποιούν συνήθως οι άνθρωποι που επικοινωνούν όταν αλληλεπιδρούν.

Η *Αρχή της Πραγματικής Συναισθηματοποίησης* μπορεί να εξυπηρετήσει ως θεμέλιο για την δόμηση κανόνων και οδηγιών έτσι ώστε να κριτικάρουμε και να ακονίσουμε τη κατάλληλη χρήση του συναισθήματος στην επιχειρηματολογία.

2.7.3 Ο ρόλος του συναισθήματος στην επιχειρηματολογία

Το συναίσθημα μπορεί να εισβάλει σε ένα επιχείρημα με δυο τρόπους: πρώτον, μπορεί να είναι ξεκάθαρο, άμεσο και συνεπές με τα ασυνάρτητα μηνύματα που παρουσιάζονται. Το ονομάζουμε αυτό «ανοιχτό συναίσθημα». Το ανοιχτό συναίσθημα εμφανίζεται όταν είναι από μόνο του το βασικό θέμα συζήτησης, ή όταν είναι συνεπές με το θέμα συζήτησης. Κατά συνέπεια, εάν καβγαδίζω με την γυναίκα μου και το θέμα είναι συναισθηματικής σπουδαιότητας και για τους δυο και σαν αποτέλεσμα τα συναισθήματα αρχίζουν να γίνονται εμφανή, δεν υπάρχει καμία έκπληξη ή σύγχυση. Πραγματικά, κάποιος θα εκπλαγεί εάν περίμενε από κάποιον άλλο να εκφράσει συναισθήματα και δεν το έκανε. Το ανοιχτό συναίσθημα είναι παρόν συνέχεια, κυρίως σε μη-ακαδημαϊκά ή μη-κλινικά επιχειρήματα (Gilbert, 1995).

Τα συναισθηματικά μηνύματα μεταβιβάζουν πληροφορίες που είναι συχνά ζωτικές για την κατανόηση της θέσης του αντιπάλου. Μας λένε για παράδειγμα εάν πρέπει να πιστέψουμε κάποιον ή όχι. Κάποιος, ας πούμε, που απολογείται με επίπεδη τονικά φωνή, δεν είναι τυπικά ειλικρινής. Τα συναισθηματικά μηνύματα δείχνουν επίσης το βαθμό δέσμευσης κάποιου επιδεικνύοντας πως αισθάνονται για τη θέση σε διαφωνία. Βεβαίως, κάποιος μπορεί να κάνει λάθος. Μπορεί να νομίζουμε για παράδειγμα ότι κάποιος είναι αναστατωμένος για κάτι όταν πραγματικά είναι, αλλά όχι για αυτό που νομίζουμε. Ενώ αυτό μπορεί να θεωρείται δύσκολο χαρακτηριστικό της συναισθηματικής επιχειρηματολογίας, στην πραγματικότητα οι ίδιες δυσκολίες υπάρχουν και στην ασυνάρτητη επικοινωνία. Συχνά ερμηνεύουμε τα λόγια κάποιου λανθασμένα, παρανοούμε το μήνυμά τους ή προσάπτουμε λάθος πεποιθήσεις. Η επιρροή της λογικής γλώσσας είναι τόσο ασαφής και ανακριβής όσο και η γλώσσα των συναισθημάτων.

2.7.4 Ο ρόλος των ενεργειών ομιλίας (speech acts) στην επιχειρηματολογία

Μια κλασσική ενέργεια ομιλίας περιλαμβάνει τέσσερα μέρη: την ενέργεια έκφρασης, την προτασιακή ενέργεια, την illocutionary ενέργεια και την perlocutionary ενέργεια. Στο βιβλίο των van Eemeren & Grootendorst (1984: 21), οι illocutionary ενέργειες σύμφωνα με τον Searle (1969), έχουν τέσσερα είδη συνθηκών για τις ενέργειες ομιλίας:

- i. Προκαταρκτικές συνθήκες
- ii. Προτασιακές συνθήκες
- iii. Ειλικρινείς συνθήκες
- iv. Θεμελιώδεις συνθήκες

Είναι ξεχωριστά απαραίτητες και ενωμένα επαρκείς για να απεικονίσουν μια ενέργεια επικοινωνίας.

Η συναισθηματική ενέργεια μηνύματος έχει ένα σημαντικό βάρος στην επιχειρηματολογία, ιδιαίτερα εάν επιθυμούμε να καταλάβουμε τις θέσεις των παικτών, των στόχους τους, τις επιθυμίες και τις ανάγκες τους. Με το να αποπέμπουμε τις εκφραστικές ενέργειες ομιλίας και να μην τις εξερευνούμε χάνουμε ένα μεγάλο μέρος της πραγματικής επιχειρηματολογίας, το οποίο με τη σειρά του σημαίνει ότι ξεφεύγει από τη παρατήρηση και τη προσοχή μας. Η δήλωση ότι αυτό το συναίσθημα δεν παίζει ρόλο στην επιχειρηματολογία, είναι λανθασμένη και μωπική.

Είναι καλύτερο να μην σκεφτόμαστε τις συναισθηματικές εκφράσεις ως διαμόρφωση ενεργειών ομιλίας, αλλά ως του ότι συμβάλλουν στις ενέργειες μηνυμάτων. Η βασική διαφορά μεταξύ μιας ενέργειας ομιλίας και μιας ενέργειας μηνύματος είναι ότι η δεύτερη κατεβάζει τους τόνους στα προφορικά λόγια. Η ενέργεια μηνύματος βλέπει την επικοινωνία ως ένα πακέτο πληροφοριών που χρησιμοποιεί διάφορες μορφές επικοινωνίας. Εάν είμαστε ρεαλιστικοί με τη γλώσσα και την επικοινωνία γρήγορα θα οδηγηθούμε στο συμπέρασμα ότι τα λόγια είναι απλά ένα μικρό μέρος της επικοινωνιακής διαδικασίας. Ακόμα για κάποιο λόγο, τα λόγια δοξάζονται μέχρι το σημείο που άλλες μορφές επικοινωνίας αναλαμβάνουν τον έλεγχο με περιφερειακούς ρόλους.

Στην πραγματικότητα δεν υπάρχει πραγματικό επιχείρημα αλλά επικοινωνία, ακόμα και ενέργειες ομιλίας που λαμβάνουν χώρα ρητά ή έμμεσα, δηλαδή χωρίς λόγια. Άρα, τα λόγια δεν απαιτούνται για την επικοινωνία. Και ποια είναι όμως τότε η σχέση μεταξύ των λογίων και της γλώσσας; Η γλώσσα περιέχει λόγια σαν ένα

επικοινωνιακό εργαλείο, αλλά εφόσον γνωρίζουμε ότι τα λόγια έχουν μόνο ανακριβές και ασαφές νόημα, απαιτούνται άλλα στοιχεία. Κατά συνέπεια απαιτούνται μη ασυνάρτητες επικοινωνίες έτσι ώστε να διευκρινιστεί η ασυνάρτητη επικοινωνία. Τα λόγια από μόνα τους δεν μας λένε τίποτα, μας παραπλανούν στο σκόπιμο μήνυμα (Willard, 1989: 91-111). Εκτός πλαισίου, απομονωμένα, μακριά από υπαινιγμούς, ενέργειες, αποχρώσεις, τόνους, οξυδέρκεια, ιστορία και αλληλεπίδραση, τα λόγια απαιτούν μεγάλη ακρίβεια για να επικοινωνήσουν ξεκάθαρα.

Οι εκφραστικές ενέργειες ομιλίας είναι τουλάχιστον ο υπηρέτης του νοήματος. Όταν είναι αληθινές, μπορούν να διευκρινίσουν, να ενισχύσουν και να εξακριβώσουν το σκόπιμο μήνυμα, όσον αφορά το εάν είναι μια συγκεκριμένη σειρά λέξεων που πρέπει να ληφθεί υπόψη ως απειλή, ως προειδοποίηση, ως περιγραφή. Αυτό μπορεί να εξαρτάται από το βαθμό θυμού που καταδεικνύεται σε μια σχετική εκφραστική ενέργεια ομιλίας που συμβαίνει παράλληλα με την illocutionary ενέργεια ομιλίας. Εναλλακτικά, όπως στην επιχειρηματολογία, μπορεί να θελήσουμε να πούμε ότι μια δεδομένη ενέργεια ομιλίας μπορεί να ληφθεί υπόψη ή να ξανά-ερμηνευτεί μέσω διάφορων τρόπων. Αυτό θα σήμαινε ότι μια δήλωση που εκφράζεται από μια ενέργεια ομιλίας δεν θα ήταν από μόνη της κατανοητή γλωσσικά, αλλά ξανά-ερμηνευμένη σαν ένα μήνυμα με πολλαπλές πτυχές.

Η επιθυμία των ορθολογιστών να προσεγγίσουν την ακρίβεια και μάταια ψάχνουν κανόνες και διαδικασίες που θα αποδώσουν στα επιχειρήματα ξεκάθαρες και μη διφορούμενες εικόνες κρίσης είναι κατανοητή. Ουσιαστικά κάθε θεωρητικός της επιχειρηματολογίας είναι σε αυτόν τον τομέα επειδή πιστεύει ότι η μελέτη της επιχειρηματολογίας, η πρόοδος και η διάδοση της θα οδηγήσουν σε ένα καλύτερο και λιγότερο βίαιο κόσμο.

- Γιατί Θεωρία επιχειρηματολογίας και όχι Ψυχολογία;

Είναι φανερό ότι η θεωρία επιχειρηματολογίας έχει σχέση με τη ψυχολογία. Τα επιχειρήματα περιέχουν συναισθήματα, νοοτροπία και επιθυμίες, και αυτά είναι έντιμα μέσα στον τομέα της ψυχολογίας. Πιθανώς, τότε το πραγματικό ζήτημα να είναι ότι οι ερωτήσεις είναι ψυχολογικές και όχι φιλοσοφικές. Η απάντηση όμως σε αυτό είναι ότι ο θεωρητικός της επιχειρηματολογίας είναι επίσης και φιλόσοφος, και ένας θεωρητικός της επιχειρηματολογίας πρέπει αν πηγαίνει όπου πάνε τα επιχειρήματα.

Κατά συνέπεια, εάν η θεωρία επιχειρηματολογίας είναι προσεκτική και πειθαρχημένη τότε θα είναι απείρως πιο εύκολο για αυτήν να δώσει προσοχή στο εξωτερικό, στο κοινό. Δεν θα πρέπει να επιτρέψουμε στο ασαφές, στο αναμφίβολο, στο δύσκολο να μας απομονώσουν και να στραφούν εναντίον μας. Άρα, το συναίσθημα παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην επιχειρηματολογία, ανεξάρτητα από το εάν κάποιος χρησιμοποιεί την επίλυση ως το ιδανικό πλαίσιο. Σαν αποτέλεσμα, τα εμπόδια σε ένα επιτυχημένο αποτέλεσμα ενός επιχειρήματος μπορούν να προκύψουν εάν δεν προσδιοριστούν σαφώς οι κανόνες για κατάλληλη και ανάρμοστη χρησιμοποίηση των συναισθηματικών επιχειρημάτων. Είναι αρκετά πιθανό να απαιτείται ψυχολογική επίγνωση έτσι ώστε να διαμελίσουμε κατάλληλα και να αναλύσουμε τις μορφές των επιχειρημάτων που χρησιμοποιούνται με συναισθηματικό τρόπο, και σε αυτόν το βαθμό η ψυχολογία είναι μέρος της θεωρίας επιχειρηματολογίας.

Επομένως, η τελική απάντηση είναι ότι η μελέτη του συναισθηματικού στυλ στην επιχειρηματολογία είναι η θεωρία επιχειρηματολογίας επειδή μόλις κάποιος αποδεχτεί ότι τα συναισθήματα είναι ένα αναπόσπαστο κομμάτι των επιχειρημάτων, η μελέτη του θα αντιμετωπίσει άμεσα το πώς πρέπει να συμπεριφερθεί σε ένα ιδανικό επιχείρημα.

2.8 Μέθοδοι και τεχνικές της επιχειρηματολογίας

2.8.1 Πολυμορφική επιχειρηματολογία (Multi-modal argumentation)

Το κύριο ρεύμα τυπικής και μη τυπικής λογικής καθώς και η πιο πρόσφατη δουλειά στην ανάλυση διαμάχης παρέχουν ένα τρόπο κατανόησης συγκεκριμένων επιχειρημάτων που συγκεκριμένα προσαρμόζονται στην ανάλυση ορθολογικότητας. Εντούτοις, αυτοί οι συμμαχικοί τρόποι της ανάλυσης θεωρούνται ως ευριστικά μοντέλα και όχι ως το μοναδικό στυλ επιχειρήματος. Αυτό το έγγραφο εισάγει τρεις άλλους τρόπους επιχειρηματολογίας που δίνουν έμφαση στις διαφορετικές πλευρές της ανθρώπινης επικοινωνίας, αλλά και ταυτόχρονα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για την πλήρη κατανόηση της επιχειρηματολογίας. Αυτοί οι τρόποι είναι (Multi-Modal Argumentation, *Philosophy of the Social Sciences*, 24:2:159-177, 1994):

1. ο συναισθηματικός, ο οποίος σχετίζεται με το βασίλειο των αισθημάτων
2. ο ενστικτώδης, ο οποίος πηγάζει από τη περιοχή της φυσικής, και

3. ο δαισθητικός, ο οποίος καλύπτει τις περιοχές διαίσθησης και μη-αίσθησης

Στην υπερβολή της αυτή η άποψη θεωρεί ότι τα επιχειρήματα μπορούν να δοθούν (σχεδόν) εξ' ολοκλήρου από ένα τρόπο και να μην είναι καθόλου επιρρεπή σε αυτές τις μεθόδους της ανάλυσης επιχειρημάτων που χρησιμοποιούνταν παλιότερα. Μια πιο προσεκτική δήλωση είναι ότι κάθε αλληλεπιδραστικό επιχείρημα θα περιέχει (πιθανώς) στοιχεία από διάφορους τρόπους, και θα πρέπει να τα μειώσουμε όλα αυτά σε ένα, στο ορθολογικό (Multi-Modal Argumentation, Philosophy of the Social Sciences, 24:2:159-177, 1994).

2.8.2 Συμφυής επιχειρηματολογία (Coalescent Argumentation)

Η συμφυής επικοινωνία επιβεβαιώνει την ύπαρξη επιχειρήματος ως στόχο της επιτυχημένης επιχειρηματολογίας όπου ο σκοπός είναι να προσδιοριστεί όχι αυτό που είναι λάθος με το επιχείρημα ενός αντιπάλου, αλλά το ποια είναι τα σημεία συμφωνίας και διαφωνίας. Η έμφαση δίνεται στην ελαχιστοποίηση της διαφωνίας μέσω του προσεκτικού ελέγχου του τι απαιτεί ουσιαστικά η διαφωνία σε αντίθεση με το τι είναι απλά η μη ουσιώδης συνοδεία της θέσης του αντιπάλου. Επιπλέον η συμφυής επιχειρηματολογία βλέπει ένα επιχείρημα όχι σαν ένα απομονωμένο και αυτόνομο τεχνούργημα αλλά σαν μια γλωσσολογική αντιπροσώπευση για μια θέση-ομάδα χαρακτηριστικών, πεποιθήσεων, αισθημάτων και διαισθήσεων. Αναφορικά με αυτό, η συμφυής επιχειρηματικότητα είναι ένα χαρακτηριστικό που συσχετίζεται με μια πρακτική. Έτσι, προκειμένου να δούμε το επιχείρημα να περιλαμβάνει όλα τα προηγούμενα ώστε να παράγει μια θέση, θα πρέπει να έχουμε εργαλεία για να ασχοληθούμε με αυτά: αυτά είναι η πολυμορφική επιχειρηματολογία. Για τους σκοπούς αυτής της συζήτησης ο όρος «ορθολογικός», που συνήθιζε να σημαίνει σκόπιμος, γραμμικός, μεθοδικός, είναι πλέον στενός και περιοριστικός. Με άλλα λόγια, ένα κακό επιχείρημα συνεπάγεται τουλάχιστον το να πέσουμε στην κατηγορία του επιχειρήματος. Έτσι, εάν κάποιος αποτύχει να διαφωνήσει ορθολογικά, αυτό πιθανώς σημαίνει ότι υπάρχουν μη ορθολογικά επιχειρήματα παρόλο που δεν αρέσουν στον ομιλητή. Υπό αυτήν την έννοια, το «ορθολογικός» χρησιμοποιείται τιμητικά και ουσιαστικά σαν ένας τρόπος άρνησης και/ή κοινοποίησης του τρόπου του επιχειρήματος και όχι ακολουθώντας τις αρχές του ενός ομιλητή. Αυτή η έννοια απαιτεί το ορθολογικό άτομο να σκέφτεται με ένα συγκεκριμένο, και γενικά λογικό τρόπο και να επιμένει στα πρότυπα των

αποδείξεων, της επαγωγής και της κρίσης που υπάρχουν παραδοσιακά δηλαδή στην επιστήμη, ορθολογικότητα και την κυριαρχία των αρσενικών. Αντίθετα με αυτόν το φιλοσοφικό ιμπεριαλισμό μέσω της λογικής και της λογικότητας, σε πολλές περιπτώσεις η έμφαση στη σωματική αγωγή και η διαίσθηση παίζουν σημαντικό ρόλο που είναι το συμπλήρωμα της επικοινωνιακής και επιχειρηματικής κατάστασης, και είναι και μη εγγυημένες και αμελείς στην πραγματική πρακτική. Πραγματικά τα επιχειρήματα που χρησιμοποιούν αυτές τις περιοχές της ανθρώπινης διαφωνίας και σκέψης είναι πιθανά να είναι πολύ ορθολογικά. Κατά συνέπεια, ο μαθητής της επιχειρηματολογίας πρέπει να καταλάβει, να περιγράψει και να προσδιορίσει τις μορφές του επιχειρήματος που χρησιμοποιούνται και όχι μόνο τις μορφές που εγκρίνονται επίσης. Η κριτική-λογική παράδοση (C-L) είναι παλιά και αξιοσέβαστη και έχει επαληθευτεί σε πολλές περιοχές. Αυτό όμως δεν την κάνει το μοναδικό διαιτητή της ορθολογικότητας (Gilbert, 2000).

Η συμφυής επιχειρηματικότητα είναι ένα κανονιστικό ιδανικό που περιλαμβάνει τη συμμετοχή δυο ανόμοιων αξιωμάτων μέσω της αναγνώρισης και της εξερεύνησης αντίθετων θέσεων. Με την αποκάλυψη της σημαντικής σύνδεσης μεταξύ ενός αξιώματος και των χαρακτηριστικών, πεποιθήσεων, αισθημάτων, τιμών και αναγκών στα οποία είναι συνδεδεμένο οι συνομιλητές που διαφωνούν είναι ικανοί να αναγνωρίσουν σημεία συμφωνίας και διαφωνίας. Αυτά τα σημεία μπορούν έπειτα να χρησιμοποιηθούν για να επιδράσουν στον συνασπισμό (coalescence), στην συμμετοχή ή συγχώνευση αντίθετων θέσεων μέσω της διαμόρφωσης της βάσης για μια αμοιβαία έρευνα των μη αντιμαχόμενων επιλογών που διαφορετικά θα παρέμεναν να μην λαμβάνονται υπόψη. Έτσι, υιοθετούμε αρχικά τον παρακάτω ευρύ ορισμό (Gilbert, 2000):

Ένα επιχείρημα είναι μια ανταλλαγή πληροφοριών που έχει κέντρο μια ομολογημένη διαφωνία.

Κανονικά τα επιχειρήματα ξεκινούν με μια δήλωση η οποία συχνά αναφέρεται ως αξίωμα. Τα αξιώματα εντούτοις, δεν είναι σχεδόν ποτέ κατανοητά ως απλές προτάσεις. Στην πραγματικότητα, τα αξιώματα λαμβάνονται καλύτερα ως εικόνες για θέσεις που είναι ουσιαστικά πολύ πιο πλούσιες και βαθιές. Ένα αξίωμα είναι απλά μια γλωσσική ετικέτα για κάτι που είναι πραγματικά πιο πολύπλοκο. Προκειμένου να κατανοήσουμε μια θέση, θα πρέπει να αποκαλύψουμε όσο το δυνατόν περισσότερα είναι προσαρτημένα στο αξίωμα. Ομοίως, για να επιδράσουμε στη πειθώ θα πρέπει να επιδράσουμε στη συνολική θέση και όχι μόνο στο αξίωμα.

Εάν εστιάσουμε απλά στο αξίωμα τότε ο αντίπαλος θα αλλάξει πλευρά σε μια διαφορετική άποψη ή μέρος της θέσης όταν πιεστεί προς μια κατεύθυνση. Κατά συνέπεια, το πρωταρχικό μέλημα μιας επιχείρησης είναι να αποκαλύψει όσα περισσότερα μπορεί για τη θέση.

Προκειμένου να επιδράσουμε στην πειθώ θα πρέπει να αλλάξουμε τη γνώμη του αντιπάλου. Για να το κάνουμε αυτό, θα πρέπει να κάνουμε κάτι παραπάνω από το να αντικαταστήσουμε μια πρόταση από μια άλλη. Για να επιδράσουμε στην πειθώ, δηλαδή για να πείσουμε κάποιον, θα πρέπει να αλλάξουμε την πεποίθηση που αμφισβητείται καθώς και τη σχετική της νοοτροπία. Επιπλέον, είναι πολύ σπάνια η περίπτωση όπου το ζήτημα αφορά μία πρόταση. Οι πεποιθήσεις στα συστήματα δεν είναι απομονωμένες ερμητικά σε πακέτα. Για να αλλάξουμε τη πεποίθηση που είναι το επίκεντρο του αξιώματος, θα πρέπει να εξετάσουμε ολόκληρη τη θέση. Τα επιχειρήματα κατόπιν οφείλουν να εστιάσουν σε θέσεις και όχι σε αξιώματα εάν πρέπει να προχωρήσουν σε συμφωνία. Μια θέση μπορεί να οριστεί ως ακολούθως (Gilbert, 2000):

Μια θέση είναι ένας πίνακας πεποιθήσεων, χαρακτηριστικών, αισθημάτων, διορατικότητας και τιμών που συνδέονται με ένα αξίωμα.

Είναι επίσης σημαντικό να λάβουμε υπόψη τον υψηλόβαθμο μεταβλητότητας όσον αφορά το επίπεδο ενημερότητας ή ατομικής γνώσης που μπορεί να έχει κάποιος ομιλητής που διαφωνεί. Μερικές φορές ένας διαμαχόμενος είναι αρκετά έμπειρος με όλες τις πτυχές του αξιώματος του/της, ενώ άλλες φορές όχι. Μια από τις πιο σημαντικές πτυχές ενός ολοκληρωμένου επιχειρήματος είναι η αποκάλυψη αυτών των υποκείμενων και συνδεδεμένων πτυχών της θέσης. Εφόσον φανερωθούν αυτές οι σκοτεινές πλευρές παρέχουν οξυδέρκεια και στον συνήγορο και στον αντίπαλο στην έκταση και τη φύση των θέσεων υπό συζήτηση. Οι σκοτεινές υποχρεώσεις περιλαμβάνουν και στοιχεία της θέσης που είναι γνωστά στον διαμαχόμενο αλλά και μη αποκαλυμμένα στοιχεία του (για στρατηγικούς ή πρακτικούς λόγους), καθώς επίσης και στοιχεία άγνωστα στον διαμαχόμενο όπως δευτερεύουσες πτυχές της ομολογημένης θέσης. Αυτό σκοπεύει να περιλάβει ένα ευρύ φάσμα υλικού από τα άμεσα αξιώματα συνοχής μέχρι τους κρυμμένους φόβους και τις αβεβαιότητες που έχει ένας διαμαχόμενος που κάνουν μια δεδομένη θέση να φαίνεται φυσική. Όσο πιο βαθιά και πιο έντονη είναι η διαφωνία, τόσο πιο σημαντικό είναι να αποκαλύψουμε και να εξερευνήσουμε τα σκοτεινά σημεία της εν δυνάμει θέσης.

Υπάρχουν πάρα πολλοί τρόποι για να ταξινομήσουμε τα επιχειρήματα. Ενώ μπορεί όλα τα συστήματα να είναι χρήσιμα στην ανάλυση συγκεκριμένης επιχειρηματολογίας, θα ήταν πιο λογικό να κοιτάξουμε τη συγκεκριμένη πράξη που λαμβάνει χώρα και να μετρήσουμε το βαθμό της σχετικής πλευράς για τις ανάγκες μιας συγκεκριμένης ανάλυσης. Κάποιος θα μπορούσε να αμφισβητήσει το εάν μπορεί ποτέ να υπάρξει μια αγνή αναζήτηση πληροφορίας, ή εάν ουσιαστικά κάθε επιχείρημα έχει μια πειθώ και/ή στοιχεία προκατάληψης μέσα του. Σχετικά με αυτό, θα ήταν χρήσιμο όχι απλά να έχουμε ένα διάλογο αναζήτησης πληροφορίας ή ένα διάλογο πειθούς. Δεν μπορούμε να αρνηθούμε ότι μια αγνή αναζήτηση πληροφορίας μπορεί να υπάρξει, δηλαδή λογικά δεν είναι αδύνατο. Εντούτοις, πολύ περισσότερα επιχειρήματα μπορούν να ομαδοποιηθούν ως αναζητήσεις πληροφορίας εάν η αναζήτηση πληροφορίας θεωρείται ως ένα φάσμα που επιτρέπει ένα ελάχιστο ποσό προσάρτησης. Για αυτό το λόγο θα χρησιμοποιηθούν οι όροι «ευριστικός» και «εριστικός» σύμφωνα με τον Perelman. Μια δεδομένη επιχειρηματολογία θα ποικίλει ανάλογα με το βαθμό ευριστικού και εριστικού περιεχομένου στην έκταση που η επιχειρηματολογία εστιάζει στην εξερεύνηση σε αντίθεση με τη πειθώ. Κατά συνέπεια δυο άτομα που διαμάχονται σε ένα σημείο τα οποία είναι πρόθυμα να αλλάξουν με σχετική ευκολία, λέγονται ότι είναι δεμένα σε μια ευριστική ανταλλαγή, αλλά όσο αυξάνεται ο βαθμός αντίστασης στην αλλαγή, τόσο αυξάνεται και το εριστικό στοιχείο. Άρα μπορούμε να πούμε ότι (Gilbert, 2000):

Ο στόχος της συμφυούς επιχειρηματικότητας είναι να δώσει έμφαση σε μεθόδους και τεχνικές που αυξάνουν το ευριστικό στοιχείο και μειώνουν το εριστικό στοιχείο ενώ ταυτόχρονα διατηρούν μια ρεαλιστική νοοτροπία στην ουσιώδη κατευθυνόμενη προς το στόχο φύση της επιχειρηματολογίας.

Έπειτα από το έργο του Goffman (1959) και αργότερα των Brown και Levinson (1987), θεωρείται ότι ουσιαστικά όλα τα επιχειρήματα έχουν δυο επίπεδα στόχων. Το μακρο-επίπεδο έχει ως στόχους τη συνέχιση της αλληλεπίδρασης και της διατήρησης της σχέσης μεταξύ των συμμετεχόντων. Αυτοί οι στόχοι, που αναφέρονται συχνά ως «άμεσοι στόχοι», είναι έμφυτοι σε κάθε συμπλοκή. Περιλαμβάνουν τουλάχιστον κάποια εκδοχή των αποφθεγμάτων συνεργασίας του Grice (Grice, 1979), και το μέγιστο προσοχή στο ρόλο, τη κατάσταση και τη δύναμη των σχέσεων. Στο μικρο-επίπεδο βρίσκονται στόχοι «εργασίας» οι οποίοι περιγράφουν το συγκεκριμένο επιθυμητό αποτέλεσμα που ήταν το κίνητρο της επιχειρηματολογικής συμπλοκής από την αρχή. Οι στόχοι «εργασίας» μπορούν να

επεκταθούν για να περιλάβουν οτιδήποτε θέλει κάποιος από ένα επιχείρημα που δεν είναι στη περιοχή των άμεσων στόχων. *Η γνώση ότι και τα δυο μέρη των συμμετεχόντων σε μια διαμάχη έχουν στόχους είναι ένα σημαντικό συστατικό της συμφυούς επιχειρηματολογίας.* Αυτό σημαίνει ότι είναι σημαντικό να καθορίσουμε τι θέλει ο κάθε συμμετέχοντας στη διαμάχη από μια επιχειρηματολογία έτσι ώστε να επιτραπεί η πιθανότητα επίτευξης αυτών των στόχων. Αυτό υπογραμμίζει τη σημαντικότητα εξερεύνησης της θέσης σε τέτοιο βαθμό ώστε να αντιληφθούμε ότι αυτός που συμμετέχει στη διαμάχη έχει ανάγκες και ότι πρέπει να τις καθορίσουμε λογικά πριν τις ικανοποιήσουμε. Οι στόχοι θα εμποδιστούν κανονικά, πιθανώς βαθιά, μέσα στη σκοτεινή πλευρά της θέσης, και μια σοβαρή συνάρτηση της πραγματικής διαδικασίας της επιχειρηματολογίας θα πρέπει να είναι η αποκάλυψη και ο καθορισμός των στόχων και των αναγκών των διαμαχόμενων (Gilbert, 2000).

Η αποκάλυψη των στόχων των διαμαχόμενων είναι το πρώτο στάδιο της συμφυούς επιχειρηματολογίας. Αυτό απαντάει στο ερώτημα «γιατί διαφωνούμε;». οι στόχοι και του συνηγόρου και του αντίπαλου του πρέπει να αποκαλυφθούν πριν απαντηθεί ολοκληρωτικά αυτή η ερώτηση. Ένα επιχείρημα που είναι αδιάφορο για τον ένα συμμετέχοντα στη διαμάχη αλλά όχι για τον άλλο μπορεί να είναι μια ριψοκίνδυνη κατάσταση. Όταν ο βαθμός προσάρτησης δεν είναι ισορροπημένος και οι στόχοι είναι αρκετά διαφορετικοί, τότε το επιχείρημα πιθανά να πάει στραβά.

Υπάρχουν, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως πολλοί τρόποι για να αναλύσουμε μια θέση. Εντούτοις υπάρχουν δυο δυσκολίες με πολύ μεγάλη πλειοψηφία αυτών των μεθόδων. Το πρώτο πρόβλημα είναι αρκετά συχνά οι λόγοι που παρουσιάζονται για μια θέση δεν είναι οι πραγματικοί λόγοι κινήτρων. Αυτό σημαίνει ότι ο συνηγόρος τους εμφανίζει ως λόγους για το αξίωμα, αλλά μπορεί να είναι πάνω-κάτω ακριβείς όσον αφορά τη σχέση τους με τα πραγματικά κίνητρα, πεποιθήσεις, ή αισθήματα του συνηγόρου. Μπορεί να έχουν άμεσες συνδέσεις με την εργασία και/ή με τους άμεσους στόχους που πραγματικά ερευνούν την επιχειρηματολογία. Η δυσκολία φυσικά είναι ότι χωρίς να γνωρίζουμε τη πλήρη θέση, η συμφωνία είναι σχεδόν αδύνατη. Εάν δεν γνωρίζω τι θες, τι πιστεύεις, τι αισθάνεσαι, τότε είναι δύσκολο για μένα να ικανοποιήσω ή να αλλάξω αυτές τις ανάγκες μέσω της επιχειρηματολογίας. Η δεύτερη δυσκολία είναι ότι τα περισσότερα εργαλεία ανάλυσης εστιάζουν στην επιθυμία του ανταποκρινόμενου να περιορίσει, ανατρέψει ή διαφορετικά να ακυρώσει τους λόγους του συνηγόρου. Ενώ αυτό μπορεί να είναι σημαντικό υπό συγκεκριμένες συνθήκες, δεν πρέπει να είναι ο βασικός στόχος ενός

ανταποκρινόμενου, και σίγουρα όχι στο σύνολο της διαμάχης. *Εάν πάρουμε στα σοβαρά την ιδέα ότι τα αξιώματα είναι εικόνες για θέσεις που συνδέουν αναρίθμητες άλλες πεποιθήσεις και ταιριασμένα ψυχοκοινωνικά στοιχεία, τότε η αποκάλυψη αυτών των εικόνων γίνεται προάγγελος για την επιτυχημένη επικοινωνία επιχειρηματολογίας.*

Σε αυτό το μοντέλο, η κατανόηση μιας θέσης είναι προαπαιτούμενο για περαιτέρω επιδίωξη της επιχειρηματολογίας. Η κατανόηση μιας θέσης σαφώς περιλαμβάνει πολύ περισσότερα από τη γνώση ενός αξιώματος και τους άμεσους λόγους υποστήριξης του. Αντί αυτού, η κατανόηση μιας θέσης περιλαμβάνει τη γνώση του λόγου που κάποιος έχει αυτή τη συγκεκριμένη θέση και του πως κάποιος που έχει αυτή τη θέση σκέφτεται και αισθάνεται. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να συλλέγουμε όχι μόνο τα γεγονότα που υποστηρίζουν το αξίωμα, αλλά και τις τιμές, αισθήματα και τη νοοτροπία που πάνε μαζί με το αξίωμα. Πραγματικά, όσο πιο βαθιά είναι η διαφωνία, τόσο πιο σημαντική είναι η άποψη ότι το αξίωμα αναπαριστά μια θέση. Γίνεται αναγκαίο λοιπόν να υιοθετήσουμε τη νοοτροπία, τις τιμές και όλο το φυσικό κόσμο του ενός διαμαχόμενου μέλους. Αυτό δεν είναι εύκολο αφού περιλαμβάνει την αποκάλυψη μιας θέσης σε αντίθεση με το να ακούμε απλά ένα αξίωμα. Η κατανόηση μιας θέσης απαιτεί επίσης εξερεύνηση όλων των διαθέσιμων μορφών επιχειρηματολογίας. Αυτές περιλαμβάνουν την λογική, συναισθηματική, ενστικτώδη, και της μοίρας (διαισθητική) πτυχή της επιχειρηματολογίας όπως αναφέραμε πριν. Οι πεποιθήσεις και η νοοτροπία των διαμαχόμενων προκύπτουν από μια ευρεία γκάμα πηγών από τις οποίες μόνο μία είναι η λογική. Για να πάμε από την απλή εξέταση του αξιώματος στην κατανόηση της πλήρους θέσης, οι σύνδεσμοι με τις άλλες μορφές χρειάζονται να εξεταστούν. Ο Πίνακας 1 του παραρτήματος απλοποιεί τη πληροφόρηση που μπορεί να συλλεχθεί σε σχέση με μια διαφωνία για κάθε συμμετέχοντα σε αυτήν (Gilbert, 2000).

Η καταγραφή της πολυπλοκότητας της θέσης κάθε μέλους επιτρέπει στους διαμαχόμενους να ξεχωρίσουν αυτά τα σημεία στα οποία υπάρχει συμφωνία. Αυτό είναι πολύτιμο στο τρίτο στάδιο που επιχειρείται ο συνασπισμός (coalescence). Αυτό το δεύτερο στάδιο του επιχειρήματος (ή το τρίτο στο μοντέλο Pragma-Dialectic), η εξερεύνηση των θέσεων των συμμετεχόντων, ολοκληρώνεται μόνο όταν όλα είναι εμφανή και κατανοητά. Άρα, αυτό μπορεί ποτέ να μην συμβεί τέλεια. Στην πραγματικότητα, δεδομένης της εκτάκτως πολύπλοκης φύσης των θέσεων, είναι δελεαστικό να πούμε ότι αυτή η πλήρης γνώση της θέσης του άλλου δεν συμβαίνει ποτέ εντελώς. Εντούτοις, το δεύτερο στάδιο απαντάει στην ερώτηση «για ποιο

πράγμα διαφωνούμε;», και ο βαθμός στον οποίο είναι πιθανό να επιτευχθεί ο συνασπισμός είναι μια συνάρτηση του βαθμού στον οποίο απαντάται αυτή η ερώτηση.

Πιθανώς δεν είναι πολύ σκληρό να πούμε ότι το πιο σημαντικό στοιχείο στην συμφυή επιχειρηματολογία είναι η εμπάθεια. Πραγματικά, όσο πιο μεγάλη είναι η διαφωνία, όσο δηλαδή πιο μακριά είναι οι αρχικές απόψεις των διαφωνούντων, τόσο πιο σημαντική (και πιο δύσκολη) είναι η απαίτηση για εμπάθεια. Εδώ η ομολογημένη κανονικοποιήμενη φύση δεν είναι πλέον εμφανής. Η εμπάθεια είναι μια νοοτροπία και μια ενέργεια επιθυμίας. Απαιτεί προσοχή σε ολόκληρο το φάσμα επικοινωνιακών και επιστημονικών μεθόδων που είναι διαθέσιμες έτσι ώστε να προβάλει ο καθένας στη θέση του άλλου. Ο συνασπισμός περιλαμβάνει τη συγχώνευση δυο πραγμάτων σε ένα. Σύμφωνα με τον OED, για να συνασπιστείς, υπό τη σχετική έννοια σημαίνει «Να ενοποιήσεις ή να ενώσεις έτσι ώστε να σχηματίσεις ένα» (σελ. 448). Μέσα σε μια πραγματική επιχειρηματολογία ο συνασπισμός θα είναι θέμα βαθμού. Είναι μη ρεαλιστικό να περιμένουμε δυο διαφορετικές θέσεις να γίνουν εξολοκλήρου μία, και αυτό δεν είναι ούτε το θέμα ούτε το αξίωμα της συμφυούς επιχειρηματολογίας. Αντί αυτού, ο στόχος είναι να τοποθετήσουμε αυτά τα σημεία πεποίθησης και/ή νοοτροπίας που διατηρούνται από κοινού από τις αντιμαχόμενες θέσεις. Ξεκινώντας από αυτά τα σημεία συμφωνίας, μπορούμε έπειτα να εργαστούμε σε περιοχές όπου υπάρχει διαφωνία. Εστιάζοντας στη συμφωνία, το τρίτο στάδιο, το στάδιο του συνασπισμού, στοχεύει στο να απαντήσει στην ερώτηση «Πώς μπορούμε να επιτύχουμε συμφωνία;», ή εστιάζοντας στις θέσεις «Πώς μπορούν οι θέσεις μας να εξομαλυνθούν;». Το κλειδί είναι η συναισθηματική κατανόηση και γνώση ότι συγκεκριμένες πεποιθήσεις, νοοτροπία, καταστάσεις και διαισθήσεις υπάρχουν από κοινού από τα αντιμαχόμενα μέλη. Με ξεκάθαρες τις θέσεις και κατανοητές υπό την έννοια που περιγράψαμε ανωτέρω θα πρέπει να υπάρξει κάποια κοινή κατανόηση της κάθε θέσης, το γιατί υπάρχει, τι σημαίνει σε αυτόν που την έχει, τη σημαντικότητα της θέσης στην κοσμοθεωρία αυτού που την έχει, και τι είδους ανάγκες εκπληρώνει η θέση. Η κίνηση επί του συνασπισμού περιλαμβάνει προσπάθεια για σεβασμό και κατά συνέπεια εξομαλύνει όσο το δυνατόν περισσότερο τις ανάγκες, τις επιθυμίες, τις πεποιθήσεις και τη νοοτροπία και των δυο συμμετεχόντων (Gilbert, 2000).

2.8.3 Συνεισφορά πολυμορφικής και συμφυούς επιχειρηματολογίας στο πρόγραμμα Pragma-Dialectic

Εδώ θα δείξουμε τη πιθανή συνεισφορά που μπορεί να έχει η πολυμορφική (multi-modal) επιχειρηματολογία και η συμφυής επιχειρηματολογία στο Pragma-Dialectic πρόγραμμα. Σε μια ανάλυση Pragma-Dialectic, το μοναδικό και πιο σημαντικό στοιχείο είναι η ερμηνεία του τι λέει ένας συνήγορος ή αντίπαλος. Στην ανάλυση μιας πραγματικής επιχειρηματολογίας θα πρέπει να ερευνήσουμε και διαγνωστικά και αναλυτικά εργαλεία, όπως τη θεωρία λόγου πράξης, τις αρχές συζήτησης του Grice, την ανάλυση διαφωνίας, και τη προσωπική επίγνωση, που αποτελούν σημαντικό θεμέλιο για τον αναλυτή Pragma-Dialectic (Gilbert, 2000).

Η πολυμορφική επιχειρηματολογία εντούτοις, προσφέρει στον αναλυτή περαιτέρω επιλογές για εξέταση. Επεκτείνοντας τη πιθανότητα ότι το επιχείρημα μπορεί να μην προσφερθεί σε λογικό επίπεδο, αλλά σε συναισθηματικό ή άλλο επίπεδο, ο αναλυτής μπορεί να είναι καλύτερα εξοπλισμένος για να επιλέξει την πιο αρμόδια και σχετική ερμηνεία. Εάν νομιμοποιήσουμε κάποιες περιοχές ως περιοχές για εξέταση τότε οι ικανότητες ανάλυσης μας θα βελτιωθούν. Επίσης, η σκέψη σε όρους πολυμορφικής επιχειρηματολογίας μπορεί να δια φωτίσει και ακόμα και να αλλάξει τις διαδικασίες Pragma-Dialectic. Για παράδειγμα, το δεύτερο στάδιο στο μοντέλο Pragma-Dialectic είναι το ανοιχτό στάδιο στο οποίο μεταξύ άλλων πραγμάτων, οι αντιμαχόμενοι συμφωνούν στους κανόνες της διαδικασίας. Στο ιδανικό μοντέλο αυτό μπορεί να γίνει αποδοτικά και ολοκληρωμένα δεδομένου του συγκεκριμένου πλαισίου επιχειρημάτων. Εντούτοις, στη πραγματικότητα, είναι αναγκαίο να ξανά-διαπραγματευτούμε τους ανοιχτούς κανόνες έτσι ώστε νέοι ή διαφορετικοί τύποι επιχειρημάτων να μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν. Με άλλα λόγια, οι συμμετέχοντες μπορεί να μην γνωρίζουν πάντα όταν φιλονικούν τι τύποι επιχειρημάτων θα χρησιμοποιηθούν.

Όσο φανερόνται νέοι τύποι ίσως είναι αναγκαίο να επανεξετάσουμε τους βασικούς κανόνες. Αυτοί διαμορφώνουν κάποιους από τους τρόπους που η πολυμορφική επιχειρηματολογία μπορεί να επηρεάσει το μοντέλο Pragma-Dialectic. Η συμφυής επιχειρηματολογία, αντίθετα με τη πολυμορφική επιχειρηματολογία, δεν είναι ένα αναλυτικό εργαλείο, αλλά μια κανονικοποιημένη προοπτική. Οι οπαδοί του μοντέλου Pragma-Dialectic μπορεί να έχουν κάποιες δυσκολίες με αυτό καθώς είναι ενάντια στη διάκριση «διακανονισμός ή επίλυση». Η συμφυής επιχειρηματολογία είναι περισσότερο ρητορικά προσανατολισμένη από τη Pragma-Dialectic, και την

ιδέα διακανονισμού μιας διαμάχης. Ο συνασπισμός επιτρέπει στο ένα μέλος να αποδώσει στο άλλο σε έναν διακανονισμό, για παράδειγμα τη γνώση ότι το αποτέλεσμα είναι πιο σημαντικό στο ένα άτομο από ότι στο άλλο. Αυτό συμβαίνει γιατί η πολυμορφική πλευρά μπορεί να εμπλέξει το βάρος των αναγκών, των επιθυμιών και των θέλω. Επιπροσθέτως, κάποιος μπορεί να έχει στόχους σε ένα επιχείρημα που είναι πέραν του καθορισμού της αλήθειας κάποιας δήλωσης ή δικαιοσύνης κάποιας ενέργειας.

Εντούτοις, οι αρχές της συμφυούς επιχειρηματολογίας συμπεριλαμβάνουν τη σημαντικότητα της αποκάλυψης της πλήρους θέσης του ενός αντιμαχόμενου μέλους, και αυτό πρέπει να είναι σημαντικό για την ανάλυση των επιχειρημάτων σε τέτοιο βαθμό αφού η κατανόηση του ποια είναι η θέση κάποιου πρέπει να είναι προϋπόθεση για την ανταπόκριση της. Αυτό που προσθέτει η συμφυής επιχειρηματολογία είναι η ιδέα ότι η κατανόηση μιας θέσης είναι πολύ παραπάνω από τη πρόταση. Αυτή είναι μια πολύτιμη συνεισφορά, ιδιαίτερα σε καταστάσεις όπου το επιχείρημα δεν προχωράει καλά. Ακόμα και σε κανονικές συνθήκες, η ιδέα ότι η εστίαση είναι στην εύρεση αυτών των σημείων συμφωνίας μέσα στις διαφορετικές θέσεις επιτρέπει στους αντιμαχόμενους να εστιάσουν καλύτερα σε αυτό που είναι πιο σημαντικό για ένα ζήτημα, παρά στα περιφερειακά του ζητήματα στα οποία ουσιαστικά δεν διαφωνούν.

Ένας επιπλέον παράγοντας με περισσότερη λογική για το μοντέλο Πολυμορφικής/Συμφυούς Επιχειρηματολογίας είναι ότι κάποιες φορές όταν μαλώνουν οι άνθρωποι, δεν προσπαθούν στην πραγματικότητα να φτάσουν σε μια απόφαση. Στο Pragma-Dialectic αυτό σημαίνει ότι η ανάλυση πρέπει να εγκαταλειφθεί επειδή δεν υπάρχει προσπάθεια για κριτική συζήτηση. Στο μοντέλο Πολυμορφικής/Συμφυούς Επιχειρηματολογίας κάποιος απλά παραδέχεται ότι η διαμάχη δεν λαμβάνει χώρα σε λογικό επίπεδο, μετακινείται στο κατάλληλο επίπεδο, και έπειτα ψάχνει το συνασπισμό σε αυτό το επίπεδο και υπό αυτούς τους όρους. Κατά συνέπεια, το μοντέλο μπορεί να προσφέρει στον αναλυτή του Pragma-Dialectic περαιτέρω διεξόδους για εξερεύνηση εάν η προτιμώμενη μορφή δεν φαίνεται να είναι αυτή που έχει επιλεχθεί.

Οι παραπάνω θεωρίες έχουν δείξει ότι η πολυμορφική επιχειρηματολογία και η συμφυής επιχειρηματολογία είναι ενδεχόμενα διαθέσιμα εργαλεία στους θεωρητικούς της Pragma-Dialectic, οι οποίοι ενδιαφέρονται να ακολουθήσουν επιχειρήματα οπουδήποτε και αν αυτά οδηγούν, είτε στη γνωστή ευθεία οδό της

λογικής, είτε στις απατηλές άγνωστες πλευρές των λιγότερο συστηματικών μορφών. Όσο πιο σοβαρά λάβουμε υπόψη την ευρισκόμενη επιχειρηματολογία, τόσο πιο πολλά μοντέλα πρέπει να παρέχουμε που να είναι κατάλληλα για επιχειρήματα όπως υπάρχουν και όχι όπως τα επιθυμούμε. Η Pragma-Dialectic κάνει αλματώδη πρόοδο προς αυτή τη κατεύθυνση (Gilbert, 2000).

2.9 Βασικά στοιχεία της επιχειρηματολογίας

Η θεωρία επιχειρηματολογίας περιγράφει το πώς επιχειρηματολογούν οι άνθρωποι. Έχει ρίζες στην λογική, εντούτοις, ο Toulmin ανέπτυξε τη θεωρία του με σκοπό να εξηγήσει την καθημερινή επιχειρηματολογία (Toulmin, 1958). Οι Brockriede και Ehniger (1960) στην περιγραφή τους για το επίχειρημα, αναφέρονται στον Toulmin και περιγράφουν ένα επίχειρημα ως «μια κίνηση από τα αποδεκτά δεδομένα, μέσω της απόδειξης, σε ένα ισχυρισμό». Τα τρία βασικά στοιχεία της θεωρίας επιχειρηματολογίας περιλαμβάνουν τα δεδομένα, την απόδειξη και τον ισχυρισμό. Τα δεδομένα αναφέρονται στα γεγονότα ή τις γνώμες των στοιχείων. Ο ισχυρισμός αναφέρεται στο συμπέρασμα. Η απόδειξη είναι η υπερπήδηση που προάγει τα δεδομένα σε ένα ισχυρισμό (Brockriede και Ehniger, 1960). Συγκεκριμένα ο Toulmin (1958) λέει ότι η απόδειξη είναι «τυχαία και επεξηγηματική, η εργασία της είναι απλά να καταγράφει ρητά τη νομιμότητα του εμπλεκόμενου βήματος και να την αναφέρει πίσω στην μεγαλύτερη κλάση βημάτων των οποίων η νομιμότητα προτείνεται».

Το δεύτερο σύνολο στοιχείων δεν είναι απαραίτητο, αλλά μπορεί να είναι παρόν. Αυτά τα τρία επιπρόσθετα στοιχεία περιλαμβάνουν την υποστήριξη (backing), την διάψευση (rebuttal) και τη πιστοποίηση (qualifier). Η υποστήριξη αναφέρεται στα στοιχεία ή στην υποστήριξη για υποθέσεις στην απόδειξη. Η διάψευση αναγνωρίζει τις προϋποθέσεις κάτω από τις οποίες ο ισχυρισμός δεν θα ισχύει. Τέλος, η πιστοποίηση είναι η πιθανότητα ή το επίπεδο εμπιστοσύνης του ισχυρισμού (Toulmin, 1958).

Τα βασικά στοιχεία της επιχειρηματολογίας σύμφωνα με τους http://en.wikipedia.org/wiki/Argumentation_theory είναι:

1. Η κατανόηση και ο προσδιορισμός της παρουσίασης ενός επιχειρήματος, είτε σαφώς είτε με υπαινιγμό, και οι στόχοι των συμμετεχόντων στους διαφορετικούς τύπους διαλόγου.

2. Ο προσδιορισμός του αποτελέσματος και οι προϋποθέσεις από τις οποίες απορρέει το αποτέλεσμα
3. Η ίδρυση του «καθήκοντος απόδειξης ενοχής», δηλαδή ο καθορισμός του ποιος έκανε το αρχικό αξίωμα και είναι κατά συνέπεια υπεύθυνος για την παροχή αποδείξεων του λόγου αποδοχής της αξίας της θέσης του/της
4. Αυτός που έχει το «καθήκον απόδειξης ενοχής», ο συνήγορος, θα πρέπει να βάλει σε τάξη τις αποδείξεις για τη θέση του/της έτσι ώστε να πείσει ή να εξαναγκάσει την αποδοχή του αντιπάλου. Η μέθοδος μέσω της οποίας αυτό επιτυγχάνεται είναι με την παραγωγή έγκυρων, με κύρος και πειστικών επιχειρημάτων, απαλλαγμένων από αδυναμίες και όχι εύκολα προσβαλλόμενων.
5. Σε μια πολιτική διαμάχη, η εκπλήρωση του καθήκοντος απόδειξης ενοχής δημιουργεί το καθήκον ανταπάντησης. Ο ένας θα πρέπει να προσπαθήσει να αναγνωρίσει τη λανθασμένη κρίση στο επιχείρημα του αντιπάλου, για να προσβάλει τους λόγους/προϋποθέσεις του επιχειρήματος, να παρέχει παραδείγματα που καταρρίπτουν τη θεωρία του εάν είναι δυνατό, να αναγνωρίσει κάθε λογικές απάτες, και να δείξει γιατί ένα έγκυρο συμπέρασμα δεν μπορεί να απορρέει από τους παρεχόμενους λόγους για το επιχείρημα του/της.

Η αντίθεση ανάμεσα στην περιγραφή και την αφήγηση αφενός και την επιχειρηματολογία αφετέρου δεν είναι μόνον αντίθεση ανάμεσα σε πιο "εμπειρικούς" και πιο "λογικούς" τρόπους αναπαράστασης της πραγματικότητας. Είναι και αντίθεση ανάμεσα σε δύο διαφορετικές λειτουργίες της γλώσσας (όσο κι αν αυτές διαπλέκονται στον λόγο): τη γλώσσα που *πληροφορεί* τον δέκτη, δηλαδή τη γλώσσα που συνδέεται με την αίτηση και παροχή γλωσσικών αγαθών (πληροφοριών πάσης φύσεως), και τη γλώσσα που *επηρεάζει* τον δέκτη, δηλαδή τη γλώσσα που υπηρετεί (με επιχειρήματα και τεκμήρια) την υποστήριξη μιας επίμαχης θέσης με απώτερο στόχο τη μεταβολή της γνώμης, της συναισθηματικής στάσης και της συμπεριφοράς του αποδέκτη (= του αντίπαλου συνομιλητή) απέναντι στο υπό συζήτηση πρόβλημα. Γι' αυτό θα μπορούσε να ορίσει κανείς την επιχειρηματολογία ως εκείνο το γένος του λόγου που επιστρατεύεται για να προωθηθεί η αποδοχή (από μεριάς του αποδέκτη) μιας θέσης ως αληθούς (αλλά και ψευδούς, αν πρόκειται για αντίκρουση της αντίπαλης θέσης) ή της αξιολόγησης μιας πεποιθήσης ως επιθυμητής/ ανεπιθύμητης (Πολίτης, 2006).

Όταν η επιχειρηματολογία στρέφεται γύρω από την υποστήριξη μιας επίμαχης κρίσης, είναι *επαγωγικά* προσανατολισμένη, γιατί στηρίζεται κυρίως σε αιτιολόγηση. Και τα αίτια δεν είναι τίποτε άλλο από επαγωγικά συμπεράσματα που προκύπτουν από την εμπειρική βάση της προβληματικής κατάστασης. Για παράδειγμα, η αιτιολογική συσχέτιση των ρύπων των αυτοκινήτων με την ατμοσφαιρική μόλυνση και κατ' επέκταση με την ανατροπή της οικολογικής ισορροπίας προκύπτει από την επαγωγική γενίκευση -αποτέλεσμα εμπειρικής τεκμηρίωσης- ότι ένας λίγο πολύ συγκεκριμένος, δηλαδή ελέγξιμος, αριθμός αυτοκινήτων αποτελεί καθημερινό ρυπαντή του περιβάλλοντος. Όταν, αντίθετα, υπεραμύνεται μιας πίστης ή πεποίθησης, είναι *παραγωγικά* προσανατολισμένη, γιατί στηρίζεται σε αξιολόγηση. Για παράδειγμα, η άποψη ότι δεν πρέπει να γίνεται ευθανασία σε καρκινοπαθείς τελευταίου σταδίου στηρίζεται όχι τόσο σε στατιστικά (= εμπειρικά) δεδομένα, ότι δηλαδή έστω και ένα μικρό ποσοστό ασθενών ενδέχεται να κρατηθεί στη ζωή για μεγάλο χρονικό διάστημα, όσο στην πίστη (= μια αξιωματική παραδοχή από την οποία προκύπτουν με παραγωγικό τρόπο επιμέρους ηθικά, άρα αξιολογικά, συμπεράσματα) ότι η ζωή του ανθρώπου έχει μεταφυσικό θεμέλιο (βλ. και παρακάτω "μορφές επιχειρηματολογίας") (Πολίτης, 2006).

2.9.1 Μορφές της επιχειρηματολογίας

Επειδή ο σκοπός κάθε επιχειρηματολογίας είναι ο επηρεασμός του αποδέκτη, δηλαδή η αλλαγή του ιδεολογικού του χάρτη, ο αιχμαλωτισμός του ενδιαφέροντός του και, ενδεχομένως, η ώθησή του σε κάποια ενέργεια σύμφωνη με το αποτέλεσμα της πειθούς (π.χ. εκδήλωση συγκεκριμένης αγοραστικής ή πολιτικής συμπεριφοράς), και επειδή ο επηρεασμός αυτός εξαρτάται, όπως είδαμε, από την υιοθέτηση της επίμαχης θέσης που υποστηρίζει ο συζητητής που τελικά κερδίζει την αντιμαχία, μπορούμε να διακρίνουμε δύο μορφές επιχειρηματολογίας ανάλογα με το κατηγορημα της επίμαχης θέσης, η οποία δεν είναι παρά ένας ισχυρισμός προς απόδειξη: αν το κατηγορημα του ισχυρισμού είναι *περιγραφικό*, χρειάζεται να αποδειχθεί η συμφωνία του με τα πράγματα, δηλαδή να δειχθεί η βάση τεκμηρίωσης, να αιτιολογηθεί. Για παράδειγμα, το αν οι μαθητές αμφισβητούν το περιεχόμενο της παρεχόμενης στο σχολείο γνώσης. Αν το κατηγορημα του ισχυρισμού είναι *αξιολογικό*, χρειάζεται να δειχθεί η υπεροχή του στη βάση μιας κλίμακας αξιών. Για παράδειγμα, το αν η αγάπη προς τους φίλους είναι υπέρτερη από την αγάπη προς τα "υλικά" αγαθά. Η πρώτη μορφή επιχειρηματολογίας έχει βασικά *γνωσιακό*

περιεχόμενο και προσανατολισμό, είναι δηλαδή επιχειρηματολογία λογικού/ αντικειμενικού τύπου, ενώ η δεύτερη έχει βασικά *ψυχολογικό* περιεχόμενο, είναι δηλαδή επιχειρηματολογία ηθικού/ υποκειμενικού τύπου (Πολίτης, 2006).

Πιο συγκεκριμένα: ένα περιγραφικό κατηγορημα αποτελεί το περιεχόμενο μιας *γνώμης*, δηλαδή μιας απόφασης που προϋποθέτει συλλογιστικό άλμα, ή μιας *απόφασης γεγονότος*, που προϋποθέτει μόνο επαληθεύσιμες μαρτυρίες για συμβάντα. Η τελευταία είναι περισσότερο κατάθεση πληροφορίας παρά ισχυρισμός, γιατί στηρίζεται σε αδιαμφισβήτητες γνώσεις, σε προσωπικές εμπειρίες ή πηγές (προφορικές/ γραπτές) που η αξιοπιστία τους είναι εύκολο να ελεγχθεί. Άρα, οι γεγονотικές αποφάνσεις δύσκολα μπορούν να θεωρηθούν επίμαχες και, συνεπώς, δεν ενδιαφέρουν την επιχειρηματολογία. Αντίθετα, οι γνώμες είναι ισχυρισμοί- συμπεράσματα. Τα συμπεράσματα αυτά προέρχονται συνήθως από ατελή επαγωγή, ένα συλλογιστικό άλμα που ποτέ δεν στηρίζεται σε πλήρη τεκμηρίωση. Έτσι, ο συγγραφέας/ ομιλητής είναι υποχρεωμένος να παρουσιάσει με διεξοδικό τρόπο τα τεκμήρια που τον οδήγησαν στο εν λόγω συμπέρασμα-ισχυρισμό, προκειμένου η θέση του να είναι πειστική. Είναι φανερό ότι η επιχειρηματολογία στην περίπτωση αυτή έχει γνωστικό περιεχόμενο.

Ένα αξιολογικό κατηγορημα αποτελεί επίσης περιεχόμενο μιας γνώμης, δηλαδή μιας επίμαχης θέσης, η αποδοχή της οποίας, όμως, δεν εξαρτάται τόσο από την τεκμηρίωσή της όσο από την υιοθέτηση της κλίμακας αξιών που προϋποθέτει. Η υπεροχή μιας αξίας σε *τελική* ανάλυση δεν μπορεί να αποδειχθεί. Ανήκει στη σφαίρα της υποκειμενικότητας, δηλαδή των πίστεων ή πεποιθήσεων που το υποκείμενο δέχεται αξιωματικά, επειδή τις προτιμά ψυχολογικά. Η επιχειρηματολογία που επιστρατεύεται για την υπεράσπιση μιας αξιολογικής γνώμης, ενώ φαινομενικά προσπαθεί να συναγάγει αποδεικτικά στοιχεία υπέρ της θέσης, ουσιαστικά επιδιώκει να πείσει τον δέκτη να συμμεριστεί ένα διαφορετικό από το δικό του σύστημα αξιών ως καλύτερο. Σε αντίθεση με την επαγωγικού τύπου επιχειρηματολογία, όπου επιχειρείται ένα συλλογιστικό άλμα από τη γενίκευση στην εμπειρική της βάση και αντίστροφα, στην παραγωγικού τύπου επιχειρηματολογία δεν γίνεται κανένα συλλογιστικό άλμα. Η συγκριτική ή απόλυτη υπεροχή αξιών ή στάσεων "εξηγείται" με αξιολογικούς όρους και όχι με τεκμήρια (Πολίτης, 2006).

2.9.2 Γνωστικά εργαλεία της επιχειρηματολογίας

Στην περίπτωση της αποδεικτικής επιχειρηματολογίας αφθονούν εννοιολογικές σχέσεις του τύπου της *αιτιολόγησης*. Ανάλογα με τη φορά της σχέσης από τις προκείμενες προς το συμπέρασμα ή αντίστροφα, προκύπτουν δύο ζεύγη αιτιολογικών σχέσεων: α) η *δικαιολόγηση* και το *επαγωγικό συμπέρασμα*, που αντιστοιχούν στον επαγωγικό συλλογισμό, και β) η *εξήγηση* και το *παραγωγικό συμπέρασμα*, που αντιστοιχούν στον παραγωγικό συλλογισμό. Η δικαιολόγηση και η εξήγηση είναι παρόμοιες γνωστικές πράξεις, έχουν όμως και μιαν ουσιαστική διαφορά: η δικαιολόγηση αιτιολογεί γλωσσικές πράξεις (π.χ. βεβαιώσεις), ενώ η εξήγηση αιτιολογεί γεγονότα. Δηλαδή, μια δικαιολόγηση έχει δεσμό με προηγούμενη γλωσσική πράξη-βεβαίωση (η οποία προϋποθέτει συλλογιστικό άλμα), ενώ μια εξήγηση έχει δεσμό με προηγούμενη γεγονотική απόφαση (η οποία προϋποθέτει μόνον εμπειρική παρατήρηση). Στην επιχειρηματολογία αξιολογικού τύπου αφθονούν οι εννοιολογικές σχέσεις της *βούλησης* και της *αξίας*. Τέλος, σε κάθε μορφή επιχειρηματολογίας αφθονεί η *αντίθεση*, δηλαδή η αμφισβήτηση από τον δέκτη της εγκυρότητας ή της αξίας της επίμαχης θέσης, αφού στην καθημερινή συνομιλία ή σε περιστάσεις περισσότερο συμβατικές η διαφωνία μάλλον και όχι η σύμπτωση απόψεων των συνομιλητών είναι ο κανόνας (Πολίτης, 2006).

2.9.3 Το οργανωτικό πρότυπο της επιχειρηματολογίας

Το βασικό σχήμα κάθε επιχειρηματολογίας είναι το λεγόμενο *σχέδιο*. Πρόκειται για δομικό καλούπι συμβάντων και καταστάσεων που καταλήγουν σε ένα προδιαγεγραμμένο σκοπό. "Τα σχέδια διαφέρουν από τα σχήματα (βλ. αφήγηση) ως προς το ότι ο σχεδιαστής (π.χ. ένας παραγωγός κειμένου) αξιολογεί όλα τα στοιχεία με κριτήριο το πώς αυτά προωθούνται προς τον στόχο του σχεδιαστή" (de Beaugrande & Dressler, 1991). Αλλά το γενικό αυτό σχήμα δεν είναι παρά η αόριστη έκφραση της επιχειρηματολογίας ως μηχανισμού επηρεασμού του δέκτη. Χρειαζόμαστε κάτι περισσότερο συγκεκριμένο.

Θα απομονώσουμε από την πλούσια βιβλιογραφία της επιχειρηματολογίας το πρότυπο του Toulmin (1958), που προσφέρεται για την ανάλυση όχι της λογικής μορφής ενός επιχειρήματος, αλλά της δομής της καθημερινής επιχειρηματολογίας. Σύμφωνα με το πρότυπο αυτό, τα επιχειρήματα δεν είναι τίποτε άλλο παρά η κινητήρια δύναμη μιας απόφασης, η οποία διατυπώνεται με τη μεσολάβηση μιας άλλης, της απόφασης δεδομένων. Η αποδεικτική σχέση που συνδέει τις δύο

αποφάνσεις ονομάζεται *δικαιολόγηση*. Η δικαιολόγηση και οποιαδήποτε άλλη διαθέσιμη υποστηρικτική μαρτυρία δεν είναι υποχρεωτικό να δηλώνονται σαφώς στο επιχείρημα σε αντίθεση με τον βασικό ισχυρισμό και τα δεδομένα που προκάλεσαν τη διατύπωσή του. Αν η δικαιολόγηση δεν συνδέει με σαφή και πειστικό τρόπο τις δύο αποφάνσεις (ας πούμε τις προκείμενες και το συμπέρασμα του επιχειρήματος), τότε μπορεί να διατυπωθεί αντίρρηση μετριασμένη ή και ριζική. Στην *κύρια* φάση της επιχειρηματολογίας αναπτύσσονται τα εκατέρωθεν επιχειρήματα και προσκομίζονται τα σχετικά τεκμήρια. Η συνομιλία ολοκληρώνεται κανονικά με την *καταληκτική* φάση, όπου όλα τα ενδεχόμενα είναι ανοιχτά: η μη γεφύρωση των δύο απόψεων (αν το δίλημμα είναι πολωμένο και τα εκατέρωθεν επιχειρήματα ισχυρά), η υπερίσχυση της μιας εκ των δύο απόψεων (αν τα επιχειρήματα της μιας πλευράς είναι πειστικά και τα τεκμήρια συντριπτικά) ή ο συγκερασμός των δύο απόψεων (αν υπάρχουν περιθώρια διαλεκτικής σύνθεσης).

Η κυριότερη κριτική που δέχθηκε το μοντέλο αυτό είναι ότι αγνοεί τα διαφορετικά είδη δεδομένων (ισχυρές πεποιθήσεις, γνώμες του ομιλητή ή δάνειες γνώμες), άρα και δικαιολόγησης, αν και η αποδοχή ενός επιχειρήματος είναι στενά συνδεδεμένη ακριβώς με την ποικιλία και την ποσότητα των δεδομένων. Δηλαδή, οι ισχυρές πεποιθήσεις είναι το πιο δυνατό χαρτί, για να πείσει κανείς τον αντίπαλό του, αλλιώς πρέπει να στηριχθεί σε γνώμες-συμπεράσματα από πηγές που μπορούν να αμφισβητηθούν, οπότε είναι υποχρεωμένος να καταφύγει σε γνώμες τρίτων, που είναι αυθεντίες πάνω στο θέμα που συζητείται (Πολίτης, 2006).

2.9.4 Η γλώσσα της επιχειρηματολογίας

Υπάρχει άραγε "ύφος επιχειρηματολογίας"; Το ερώτημα νομιμοποιείται όπως και στην περίπτωση των άλλων γενών λόγου. Η εκτεταμένη έρευνα πάνω στο ύφος κειμένων επιχειρηματολογίας (που, ως γνωστόν, ξεκινά από τον Αριστοτέλη) επισημαίνει γενικά την επίμονη παρουσία *ρητορικών ερωτήσεων*, ιδιαίτερα στη συνομιλιακή διαπραγμάτευση μιας θέσης, αλλά και σχημάτων λόγου που έχουν σχέση με αλλαγές στη συνήθη σειρά των όρων της πρότασης: της *επανεμφάνισης* (αυτολεξεί επανάληψη στοιχείων ή δομών), της *μερικής επανεμφάνισης* (μετατροπή σε άλλη γραμματική κατηγορία στοιχείων που έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί), του *παραλληλισμού* (επανάληψη μιας δομής αλλά και εμπλουτισμός της με καινούργια στοιχεία), της *παράφρασης* (επανάληψη ενός περιεχομένου, αλλά απόδοσή του με διαφορετικές εκφράσεις) ή της *έλλειψης* (επανάληψη μιας δομής και του

περιεχομένου της, αλλά με παράλειψη μερικών από τις εκφράσεις της επιφανειακής δομής) (Πολίτης, 2006).

Άλλα γραμματικά γνωρίσματα της επιχειρηματολογίας είναι η εκτεταμένη χρήση λογικών συνδέσμων (*και, αλλά, ούτε, ή κ.ά.*) και συνδετών (*για παράδειγμα, στην πραγματικότητα, βέβαια, φυσικά, επίσης, αντίθετα, τελικά, έτσι, λοιπόν, συνεπώς κλπ.*), που υποδηλώνουν τις ομόλογες σημασιολογικές σχέσεις ανάμεσα στα περιεχόμενα των προτάσεων, η έντονη παρουσία της επιστημικής τροπικότητας (μορφών πιθανολόγησης: *μπορεί, είναι δυνατόν, ενδέχεται, ίσως, νομίζω, πιστεύω, υποθέτω, κατά τη γνώμη μου, για μένα, έχω την αίσθηση κλπ.*), που χαρακτηρίζει περισσότερο τη γνωσιακού τύπου επιχειρηματολογία και εξυπηρετεί την πιο αποτελεσματική (δηλαδή, πιο "διπλωματική") προώθηση μιας επίμαχης θέσης ή μιας αντίρρησης, επίσης η παρουσία της δεοντικής τροπικότητας (μορφών δεοντολογίας: *πρέπει, χρειάζεται, είναι ανάγκη, είναι υποχρέωση, επιτρέπεται, απαγορεύεται κλπ.*), που σημαδεύει κυρίως την αξιολογικού τύπου επιχειρηματολογία, αφού προσφέρεται για τη διατύπωση ηθικών εντολών που απορρέουν από αξιωματικές παραδοχές. Επιπλέον, αφθονούν λέξεις διαφόρων γραμματικών κατηγοριών (ουσιαστικά, επίθετα, ρήματα, επιρρήματα) ή φράσεις που δηλώνουν ψυχοδιανοητικές καταστάσεις των ομιλητών (*γνώμη, άποψη, πιστεύω, νομίζω, σκέφτομαι, προσωπικά, κατά τη γνώμη μου, κατά την αντίληψή μου, έχω την αίσθηση κλπ.*) (Πολίτης, 2006).

Πάντως, περισσότερο απ' ό,τι στην περιγραφή και την αφήγηση, το είδος της επιχειρηματολογίας είναι αυτό που σε μεγάλο βαθμό προσδιορίζει το ύφος. Αν μάλιστα σκεφθεί κανείς ότι η επιχειρηματολογία είναι το λογικό εργαλείο κειμένων που ως βασικό τους στόχο έχουν τον επηρεασμό του δέκτη, δηλαδή κειμένων πειθούς, εύκολα διαπιστώνει ότι κάθε τέτοιο κείμενο σημαδεύεται από μian ιδιαίτερη γλωσσική ποικιλία. Βέβαια, κάθε είδος κειμένου/ λόγου πειθούς είναι και *συμβάν λόγου*, αφού παράγεται, "διανέμεται" και "καταναλώνεται" στο πλαίσιο μιας συγκεκριμένης περίπτωσης επικοινωνίας, η οποία, επιπλέον, χαρακτηρίζεται από μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό συμβατικότητας. Έτσι, μπορούμε να διακρίνουμε το ύφος της επιχειρηματολογίας μιας *διαφήμισης*, ενός *πολιτικού λόγου*, της *αγόρευσης ενός δικηγόρου στο δικαστήριο* ή ενός *εκκλησιαστικού κηρύγματος* (Πολίτης, 2006).

2.10 Στόχοι επιχειρηματολογίας

Σύμφωνα με τους κανόνες τις άτυπης λογικής ο στόχος ενός επιχειρήματος είναι να πείσει κάποιον για την αλήθεια του προσφερόμενου ισχυρισμού. Το επιχείρημα επομένως, έχει πάντα σχέση με τον ισχυρισμό, και όλες οι επιχειρηματολογικές δραστηριότητες εστιάζουν σε αυτόν. Εντούτοις, τα επιχειρήματα που λαμβάνουν χώρα μεταξύ ανθρώπων είναι κάτι παραπάνω από προτασιακές οντότητες των οποίων η δομή είναι εντοπίσιμη. Είναι επίσης και επικοινωνίες που συμβαίνουν μεταξύ δυο πολύπλοκων οντοτήτων με μια ποικιλία επιθυμιών, αναγκών και στόχων. Μπορεί να ισχύει ότι το να πείσουμε κάποιον για την αλήθεια ενός ισχυρισμού είναι ένας στόχος μιας δεδομένης επιχειρηματολογίας, αλλά σπάνια θα ισχύει ότι θα είναι και ο μοναδικός της στόχος (Gilbert, 1996).

Μέσα στην Θεωρία Επικοινωνίας η ιδέα των στόχων θεωρείται να είναι έμφυτα πολυδιάστατη. Αυτό σημαίνει ότι κάθε πειστική αλληλεπίδραση έχει παραπάνω από έναν στόχους. Από τη μια πλευρά, υπάρχει ο προφανής στόχος που είναι η φανερή εστίαση του αντιμετωπίζοντα, είναι αυτό που θέλει να επιτύχει ένας ομιλητής. Όμως, από την άλλη πλευρά, υπάρχουν στόχοι που σχετίζονται με τη σχέση μεταξύ των ομιλητών καθώς και των στόχων που έχουν να κάνουν με τη διατήρηση της ίδιας της αλληλεπίδρασης. Αυτοί ονομάζονται *θεμελιώδεις(primary)* και στόχοι *επιρροής(influence)* (Dillard, 1990), *καθήκοντος(task)* ή *οργανικοί(instrumental)* και *προσωπικοί(face)* στόχοι (Tracy & Coupland, 1990) και *οργανικοί(instrumental)* και *στόχοι διατήρησης(maintenance)* (O'keefe, 1995). Η υποκείμενη ιδέα είναι ότι οι επικοινωνιακές αλληλεπιδράσεις γενικά και τα επιχειρήματα συγκεκριμένα λειτουργούν σε παραπάνω από ένα επίπεδα, και ότι υπάρχει πάντα ισορροπία μεταξύ της επίτευξης ενός άμεσου αντικειμενικού και διατήρησης ενός συγκεκριμένου είδους σχέσης μεταξύ ενός και του αντιπάλου. Οι στόχοι καθήκοντος (task goals) δείχνουν τους στόχους που διαμορφώνουν το άμεσο στρατηγικό αντικείμενο του αντιμετωπίζοντα, ενώ οι προσωπικοί στόχοι (face goals) δείχνουν τους στόχους που αφορούν τη σχέση μεταξύ των συμμετεχόντων, συμπεριλαμβανομένου της ανάγκης τους να διατηρήσουν (ή να τερματίσουν) την αλληλεπίδραση.

Οι στόχοι καθήκοντος και οι προσωπικοί στόχοι διαφοροποιούνται μεταξύ ειδών στόχων που βασίζονται στα αντικείμενα τους. Ένας στόχος καθήκοντος μπορεί να είναι αρκετά ξεκάθαρος και απλός, αλλά μπορεί επίσης και να έρθει σε σύγκρουση με έναν προσωπικό στόχο. Το επιχείρημα θα περιλαμβάνει και τους δυο στόχους και

ο ομιλητής συνεχώς θα ισορροπεί τις ανάγκες και τις διαταγές του. Και οι στόχοι καθήκοντος και οι προσωπικοί στόχοι είναι συγκεκριμένοι. Οι ανάγκες και οι επιθυμίες του συνηγόρου καθορίζουν τους στόχους καθήκοντος, και η σχέση μεταξύ του συνηγόρου και του αντιπάλου, καθορίζει τους προσωπικούς στόχους. Αυτό φυσικά δεν είναι απόλυτο. Για κάποιο πράγμα, οι στόχοι καθήκοντος μπορεί να συγχωνευτούν με τους προσωπικούς στόχους όπως όταν το αντικείμενο ενός επιχειρήματος πρέπει να επηρεάσει με κάποιο τρόπο τη σχέση. Για κάποιο άλλο, οι στόχοι καθήκοντος μπορεί να αλλάξουν σαν αποτέλεσμα της σύγκρουσης με τους προσωπικούς στόχους κατά τη διάρκεια της ομιλίας. Κατά συνέπεια, είναι σημαντικό να μην σκεφτόμαστε τις δυο κατηγορίες στόχων ούτε σαν να είναι ανεξάρτητες ούτε αμετάβλητα ξεχωριστές (Gilbert, 1996).

Υπάρχει μια άλλη κατηγορία στόχων (Dillard, 1990), η κατηγορία των *κινήτρων*. Όπως λέει ο Dillard «τα κίνητρα είναι ευρείς και βαθιά εδραιωμένοι καθοριστικοί παράγοντες της συμπεριφοράς (σελ. 72)». Τα κίνητρα είναι το είδος των στόχων που καθορίζουν τους στόχους καθήκοντος και τους προσωπικούς στόχους με ευρύ γενικό τρόπο. Οριοθετούν το είδος των στόχων που σκέφτεται και ενεργεί κάποιος καθώς και το είδος των ενεργειών που μπορεί να χρησιμοποιήσει κάποιος για να αποκτήσει τους στόχους. Από εδώ και στο εξής όταν αναφέρουμε τον όρο «στόχος» θα εννοούμε και τους στόχους καθήκοντος και τους προσωπικούς στόχους, ενώ ο όρος «κίνητρο» θα αναφέρεται σε πιο γενικούς στόχους.

Πρέπει να γίνει ξεκάθαρο ότι οι στόχοι από μόνοι τους δεν είναι επαρκείς για να προβλέψουν ή να οριοθετήσουν ενέργειες. Ένας στόχος G για να επιτύχει ένα τέλος E μπορεί να προσεγγιστεί από έναν άπειρο αριθμό τρόπων.

Οι στόχοι φυσικά είναι πολύ περίπλοκοι. Κατευθύνουν και περιορίζουν ενέργειες στο βαθμό που ένας στόχος μπορεί να καθορίσει μια στρατηγική αντικειμενική, αλλά κάποιος άλλος μπορεί να περιορίσει τους τρόπους με τους οποίους αυτή η αντικειμενική μπορεί να επιτευχθεί. Επιπρόσθετα, δεν είναι ασυνήθιστο να έχουμε στόχους, ακόμα και του ίδιου είδους, που βρίσκονται σε σύγκρουση. Και η ένταση, εάν όχι η σύγκρουση, είναι αμετάβλητα παρούσα σε στόχους διαφορετικών κατηγοριών. Τα κίνητρα περιορίζουν τους στόχους καθήκοντος και τους προσωπικούς στόχους, και οι στόχοι καθήκοντος και οι προσωπικοί στόχοι περιορίζουν παρεμποδίζουν ο ένας τον άλλο. Για να περιπλέξουμε ακόμα περισσότερο τα πράγματα, οι ομιλητές έχουν ακόμα και στόχους που τους κρατάνε κρυμμένους από τους αντιπάλους τους και ακόμα και από τον εαυτό τους,

που σύμφωνα με τον Walton (1989) τους ονομάζουμε «απόκρυφους στόχους». Οι στόχοι μπορεί να είναι κρυμμένοι και από το άτομο που τους έχει. Μπορεί να είμαστε ασυνείδητα αυτοκαταστροφικοί ή αυτοαναιρούμενοι. Μπορεί να είμαστε προκλητικοί ή ανταγωνιστικοί χωρίς να συνειδητοποιούμε ότι προσπαθούμε να προκαλέσουμε μια συγκεκριμένη αντίδραση (Gilbert, 1996).

Όλα τα παραπάνω δημιουργούν πολυπλοκότητες στο ερώτημα του ποιος είναι ο στόχος της επιχειρηματολογίας. Εάν ένα επιχείρημα θεωρείται ως προτασιακή οντότητα τότε πιθανώς ο στόχος είναι ο αντίπαλος να αποδεχθεί τον ισχυρισμό σαν μέρος του συνόλου των πεποιθήσεων του/της. Αλλά, σε μια συγκεκριμένη επιχειρηματολογία, αυτός μπορεί αν μην είναι ο πραγματικός στόχος. Ο συνήγορος για παράδειγμα μπορεί να θέλει να μην αποδεχθεί ο αντίπαλος τον ισχυρισμό, αλλά να μετακινηθεί σε ένα άλλο σχετικό ισχυρισμό. Επίσης, ένας συνήγορος μπορεί να έχει ξαφνικά κι έναν άλλο στόχο που παρεμβαίνει για να προκαλέσει απόσυρση άλλων στόχων.

Η κατάσταση γίνεται ακόμα πιο περιπλεκόμενη όταν λάβουμε υπόψη ότι και ο συνήγορος αλλά και ο ανταποκρινόμενος έχουν πολύπλοκα σύνολα στόχων με εσωτερικές και εξωτερικές ασυνέπειες. Για να μπορέσουμε να έχουμε συμφωνία οι αντίπαλοι πρέπει να έχουν μια λογική ιδέα για το ποιοι είναι οι στόχοι ο ένας του άλλου. Είναι απίθανο δυο ομιλητές να συμφωνήσουν όταν δεν καταλαβαίνουν τους όρους της διαφωνίας και τις αντικειμενικές των αντιπάλων τους.

Ο σκοπός της συμφυούς επιχειρηματολογίας είναι να κάνει δυο ομιλητές να έρθουν σε συμφωνία βάσει της σύνδεσης των θέσεων τους με όσους περισσότερους τρόπους γίνεται. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να αναληφθεί πλήρης εξερεύνηση των θέσεων έτσι ώστε να καθοριστούν ποιες πτυχές μιας θέσης είναι σημαντικές, ποιες είναι περιφερειακές, και ποιες μπορούν να κρατηθούν χωρίς σκέψη. Σαφώς, ο προσδιορισμός των στόχων των συμμετεχόντων σε μια φιλονικία θα παίζει σημαντικό ρόλο στο να φέρει ένα αμοιβαία ικανοποιητικό αποτέλεσμα. Όσο περισσότεροι στόχοι ικανοποιηθούν σε μια θέση, τόσο πιο πιθανό είναι να συμβεί ένας συμφυής τερματισμός. Αυτό είναι εντούτοις απλοϊκό επειδή ο αριθμός των στόχων που ικανοποιούνται είναι σπάνια ένας σημαντικός παράγοντας. Στο βαθμό που ταξινομούνται οι στόχοι σε σειρά σημαντικότητας, η ικανοποίηση των πιο σημαντικών στόχων μπορεί αν είναι απείρως πιο σημαντική από την ικανοποίηση των πολυάριθμων χαμηλότερων στην σειρά στόχων (Gilbert, 1996).

Τα περισσότερα επιχειρήματα έχουν μια αντικειμενική που λαμβάνεται υπόψη, από τουλάχιστον τον πρωταγωνιστή, ώστε να είναι ο βασικός ή κυρίαρχος στόχος της αλληλεπίδρασης. Αυτός θα είναι συνήθως, όχι όμως απαραίτητα, ένας στόχος καθήκοντος και συγκεκριμένα ο πιο υψηλόβαθμος στόχος καθήκοντος. Αυτός ο στόχος ονομάζεται προφανής στρατηγικός στόχος ή πιο απλά στρατηγικός στόχος.

Κατά συνέπεια υπάρχουν δυο παράμετροι: όσα πιο πολλά γνωρίζει κάποιος για τους στόχους του αντιπάλου, τόσο μεγαλύτερη πιθανότητα υπάρχει να έρθουν σε ένα κοινά ικανοποιητικό αποτέλεσμα. Επίσης, όσο πιο μεγάλο είναι το σύνολο των στόχων τόσο πιο μεγάλη είναι η πιθανότητα ενός αμοιβαία ευάρεστου αποτελέσματος.

Μια σημαντική αντικειμενική των θεωρητικών της Θεωρίας επιχειρηματολογίας είναι η ανάπτυξη μιας επίσημης δομής για να καλύψουν τη φυσική λειτουργία των στόχων ενός ατόμου ή δυο ατόμων που αλληλεπιδρούν με αντιμαχόμενο τρόπο. Πρέπει να αναγνωριστεί ένας αριθμός σοβαρών πολυπλοκοτήτων που αφορούν την ανάπτυξη μιας τέτοιας διαμόρφωσης. Πρώτον, υπάρχει ο παράγοντας της ενημερότητας, δηλαδή η έκταση στην οποία κάποιος με ένα σύνολο στόχων είναι ενήμερος για το μέγεθος, τη μεταβλητότητα και το εύρος των στόχων του. Δεύτερον, υπάρχουν οι ασυνέπειες που πάντα υπάρχουν μεταξύ των στόχων ενός ατόμου. Αυτές μπορεί να υπάρχουν μεταξύ διαφορετικών τύπων στόχων, αλλά μπορεί να υπάρχει και ένταση μέσα σε ένα δεδομένο τύπο στόχου.

Η συμφυής επιχειρηματολογία είναι η επιχειρηματολογία που εστιάζει στη συμφωνία. Είναι θεμελιωμένη στην αρχή ότι τα επιχειρήματα είναι πολύπλοκες κοινωνικές δραστηριότητες που περιλαμβάνουν τα ανθρώπινα εγώ που ψάχνουν να ικανοποιήσουν τις πνευματικές, συναισθηματικές και φυσικές τους ανάγκες. Στο πλαίσιο της αναζήτησης ικανοποίησης αυτών των αναγκών υπάρχει σύγκρουση και διαφωνία. Με το να γινόμαστε ενήμεροι του τι ρόλο παίζουν οι στόχοι στην επιχειρηματολογία, οι ομιλητές μπορούν να εστιάσουν καλύτερα στην ασφάλεια των αναγκών τους όπως και στο να προσπαθήσουν να ικανοποιήσουν τους στόχους των αντιπάλων τους. Όταν η ικανοποίηση των αναγκών μεγιστοποιηθεί, μεγιστοποιείται και η ευκαιρία για ένα αμοιβαία ευάρεστο αποτέλεσμα (Gilbert, 1996).

2.11 Θεμελιώδες μοντέλο επιχειρηματολογίας: Το μοντέλο επιχειρημάτων του Toulmin

2.11.1 Το πλαίσιο επιχειρηματολογίας του Toulmin

Ο Stephen E. Toulmin ήταν ένας Άγγλος φιλόσοφος που ασχολήθηκε με τη φύση της επιχειρηματολογίας όπως αυτή συμβαίνει στην καθημερινή ζωή. Ξεκινώντας στα μέσα του 1950 και συνεχίζοντας μέχρι τις αρχές του 1980, ο Toulmin δημοσίευσε αρκετά έργα του που επιβεβαιώνουν τη θεωρία του για την επιχειρηματολογία. Τα πιο αξιόλογα μεταξύ αυτών ήταν το βιβλίο του «Οι χρήσεις των επιχειρημάτων» που εκδόθηκε το 1963. Αυτό το βιβλίο διαμορφώνει τη βάση της θεωρίας αυτής (<http://www.unl.edu/speech/comm109/Toulmin/index.htm>).

Παρόλο που η δουλειά του Toulmin δεν είχε έγκριση από όλους στην Αγγλία, η θεωρία της επιχειρηματολογίας του Toulmin είχε σημαντική επίδραση στους μαθητές της ρητορικής και της επιχειρηματολογίας στις ΗΠΑ και τον Καναδά. Οι Douglass Ehninger και Wayne Brockriede εισήγαγαν τον τομέα της επικοινωνίας στην δουλειά του Toulmin. Έπειτα από αυτό, η θεωρία επιχειρηματολογίας του Toulmin έγινε μια δημοφιλής μέθοδος ανάλυσης της δημόσιας ομιλίας, κριτικής των επιχειρημάτων, που εξυπηρετεί ακόμα και ως εργαλείο διδασκαλίας για δημόσια ομιλία και συζήτηση.

Ο Toulmin ανέπτυξε τη θεωρία του εξαιτίας του τι θεωρούσε ως έμφυτο πρόβλημα της τυπικής λογικής. Για να το θέσουμε απλά, ο Toulmin αναγνώρισε τι πρέπει να γνωρίζει ήδη κάθε άτομο: οι πραγματικοί άνθρωποι δεν επιχειρηματολογούν με συλλογισμούς. Ένας συλλογισμός είναι μια μορφή λογικού επιχειρήματος. Σύμφωνα με τους κανόνες της λογικής, εάν το κοινό αποδεχτεί και τις σημαντικές και τις ασήμαντες προϋποθέσεις ενός συλλογισμού, τότε πρέπει να αποδεχτεί και τα συμπεράσματα. Για παράδειγμα, πολλοί άνθρωποι είναι οικείοι με το ακόλουθο παράδειγμα συλλογισμού:

Σημαντική προϋπόθεση: Όλοι οι άντρες είναι θνητοί,

Ασήμαντη προϋπόθεση: Ο Σωκράτης ήταν άντρας,

Συμπέρασμα: Ο Σωκράτης είναι θνητός.

Ο Toulmin συνειδητοποίησε ότι αυτή η μορφή επιχειρηματολογίας δεν είναι αυτό που συναντά κάποιος όταν ακούει μια δημόσια ομιλία, όταν τσακώνεται με τον συγκάτοικο του για το τι μουσική να ακούσουν, ή όταν μιλάει για τα πολιτικά. Κατά συνέπεια, ο Toulmin ανέπτυξε τη θεωρία του με σκοπό να εξηγήσει το πώς συμβαίνει η επιχειρηματολογία στην φυσική διαδικασία του καθημερινού

επιχειρήματος (τσακωμού). Άρα αυτό που ήθελε να εξηγήσει ο Toulmin είναι το πώς επιχειρηματολογούν οι άνθρωποι (και όχι οι φιλόσοφοι).

Παρόλο που η θέση του Toulmin επί της τυπικής λογικής (ότι οι τυπικοί κανόνες της λογικής δεν ταιριάζουν με τις κοινές πρακτικές του επιχειρήματος) μπορεί να φαίνεται προφανής, θα πρέπει να θυμηθούμε τη χρονική περίοδο που ανέπτυξε τη θεωρία του. Τότε θα δούμε ότι η θεωρία του ήταν πολύ επαναστατική (<http://www.unl.edu/speech/comm109/Toulmin/index.htm>).

2.11.2 Περιοχές έρευνας της θεωρίας του Toulmin

Στον τομέα της επικοινωνίας έχουν συχνά χρησιμοποιήσει τη θεωρία του Toulmin ως τρόπο κριτικής και ανάλυσης του δημόσιου επιχειρήματος. Στα περισσότερα τμήματα επικοινωνίας, αυτή η περιοχή έρευνας ονομάζεται Ρητορική Κριτική. Η θεωρία αυτή είναι κατάλληλη για την ανάλυση των δημόσιων επιχειρημάτων σε συγκεκριμένες συνθήκες. Με άλλα λόγια, δεν θα ήταν σωστό να χρησιμοποιήσουμε αυτή τη θεωρία για να κατανοήσουμε το πώς επιχειρηματολογούν όλοι, αλλά για να κατανοήσουμε το πώς μια συγκεκριμένη ομάδα ατόμων επιχειρηματολογούν (<http://www.unl.edu/speech/comm109/Toulmin/index.htm>).

Επίσης, η θεωρία υποθέτει ότι η επιχειρηματολογία διαφέρει ανάλογα με το κοινό. Παρόλο που η μορφή των επιχειρημάτων παραμένει η ίδια ανεξάρτητα από το κοινό, αυτό που πραγματικά δομεί το επίχειρημα μπορεί να ποικίλει.

2.11.3 Το μοντέλο επιχειρημάτων του Toulmin

Ανακαλύπτοντας την έλλειψη απολυταρχίας της πρακτικής τιμής, ο Toulmin στόχευε να αναπτύξει ένα διαφορετικό τύπο επιχειρημάτων, που ονομάζονται πρακτικά επιχειρήματα (γνωστά επίσης και ως ουσιαστικά επιχειρήματα). Σε αντίθεση με την απολυταρχία των θεωρητικών επιχειρημάτων, τα πρακτικά επιχειρήματα του Toulmin εστιάζουν στην δικαιολογητική συνάρτηση της επιχειρηματολογίας, που είναι το αντίθετο της συμπερασματικής συνάρτησης των θεωρητικών επιχειρημάτων. Ενώ τα θεωρητικά επιχειρήματα εξάγουν συμπεράσματα βάσει ενός συνόλου αρχών ώστε να καταλήξουν σε μια αξίωση, τα πρακτικά επιχειρήματα πρώτα βρίσκουν μια αξίωση που έχει ενδιαφέρον και έπειτα παρέχουν δικαιολογία για αυτήν. Ο Toulmin πιστεύει ότι η κρίση δεν είναι τόσο μια δραστηριότητα εξαγωγής συμπεράσματος που περιλαμβάνει την ανακάλυψη νέων ιδεών, αλλά ουσιαστικά είναι μια διαδικασία ελέγχου και ξεδιαλέγματος των ήδη

υπαρχουσών ιδεών – μια ενέργεια που είναι επιτεύξιμη μέσω της διαδικασίας της δικαιολογίας (http://en.wikipedia.org/wiki/Argumentation_theory).

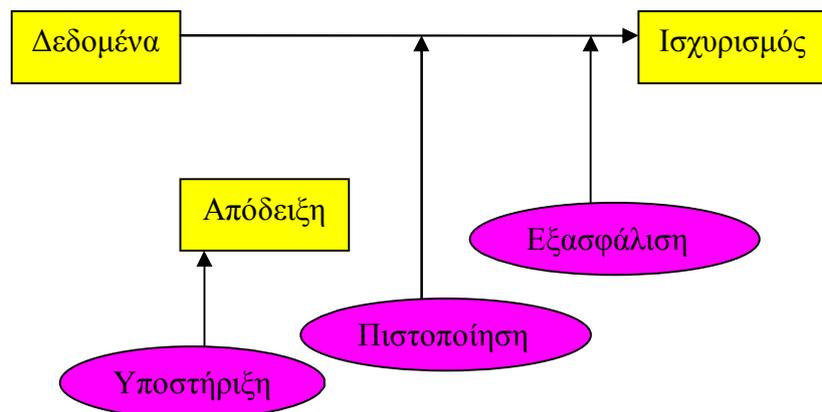
Ο Toulmin πιστεύει ότι ένα καλό επιχειρήμα μπορεί να επιτύχει την παροχή καλής δικαιολογίας σε ένα αξίωμα, το οποίο θα αντιμετωπίσει ακλόνητα την κριτική και θα κερδίσει μια ευνοϊκή ετυμηγορία. Στο *The Uses of Argument* (1958), ο Toulmin πρότεινε μια διάταξη που περιλαμβάνει έξι αλληλοσυσχετιζόμενα στοιχεία για την ανάλυση των επιχειρημάτων (http://en.wikipedia.org/wiki/Argumentation_theory):

1. Αξίωμα (claim): συμπεράσματα των οποίων η αξία πρέπει να αποδειχθεί. Για παράδειγμα, εάν ένα άτομο προσπαθεί να πείσει έναν ακροατή είναι ο ίδιος είναι Βρετανός πολίτης, το αξίωμα θα ήταν «Είμαι ένα Βρετανός πολίτης».
2. Δεδομένα: τα γεγονότα που επικαλούμαστε σαν θεμελίωση του αξιώματος. Για παράδειγμα, το άτομο στην περίπτωση 1 μπορεί να υποστηρίξει την αξίωση του με την υποστήριξη των δεδομένων «Γεννήθηκα στην Βερμούδα».
3. Εγγύηση (warrant): ο ισχυρισμός που εξουσιοδοτεί την κίνηση μας από τα δεδομένα στο αξίωμα. Προκειμένου να μετακινηθεί από τα δεδομένα της 2 «Γεννήθηκα στην Βερμούδα» στο αξίωμα «Είμαι Βρετανός πολίτης», το άτομο πρέπει να παρέχει μια εγγύηση για να καλύψει το κενό μεταξύ της 1 και της 2 με τον ισχυρισμό «Κάποιος που έχει γεννηθεί στη Βερμούδα θα είναι νομίμως Βρετανός πολίτης».
4. Υποστήριξη (backing): τα διαπιστευτήρια που είναι σχεδιασμένα για να πιστοποιούν τον ισχυρισμό που εκφράζεται στην εγγύηση. Η υποστήριξη πρέπει να εισάγεται όταν η εγγύηση από μόνη της δεν είναι αρκετά πειστική στους αναγνώστες ή στους ακροατές. Για παράδειγμα, εάν ο ακροατής δεν κρίνει ως πειστική την εγγύηση στην 3, ο ομιλητής θα παρέχει νομικά εφόδια σαν υποστήριξη του ισχυρισμού για να δείξει ότι είναι αλήθεια ότι «Κάποιος που γεννήθηκε στη Βερμούδα θα είναι νομικώς Βρετανός πολίτης».
5. Διάψευση (rebuttal): ισχυρισμοί που αναγνωρίζουν τους περιορισμούς στους οποίους το αξίωμα μπορεί να εφαρμοστεί νόμιμα. Η διάψευση απλοποιείται ως «Κάποιος που έχει γεννηθεί στη Βερμούδα θα είναι

νομικά Βρετανός πολίτης, εκτός εάν έχει προδώσει την Βρετανία και έχει γίνει κατάσκοπος άλλης χώρας».

6. Πιστοποίηση (qualifier): λέξεις ή φράσεις που εκφράζουν το βαθμό δύναμης ή βεβαιότητας του ομιλητή σχετικά με το αξίωμα. Αυτές οι λέξεις ή φράσεις περιλαμβάνουν τα «δυνατόν», «πιθανά», «αδύνατον», «βεβαίως», «πιθανώς», «μέχρι εκεί που υπάρχουν στοιχεία» ή «απαραιτήτως». Το αξίωμα «Είμαι σίγουρα Βρετανός πολίτης» έχει μεγαλύτερο βαθμό δύναμης από το αξίωμα «Είμαι Βρετανός πολίτης, πιθανώς».

Αυτό το μοντέλο του Toulmin αναγνωρίζει τις παραπάνω έξι πτυχές των επιχειρημάτων που είναι συχνές σε κάθε τομέα. Η έννοια του επιχειρήματος μπορεί να αλλάζει από τον ένα τομέα στον άλλο (δηλαδή στην πολιτική ή τη νομική), εντούτοις τα μέρη θα παραμείνουν ίδια. Αυτά τα μέρη του επιχειρήματος παρουσιάζονται στο παρακάτω σχεδιάγραμμα:



Σχεδιάγραμμα 2: Μοντέλο επιχειρημάτων του Toulmin (Toulmin, 1958)

Τα πρώτα τρία στοιχεία, το αξίωμα, τα δεδομένα και η εγγύηση, θεωρούνται τα πιο σημαντικά και ουσιώδη στοιχεία των πρακτικών επιχειρημάτων, ενώ τα υπόλοιπα, η υποστήριξη, η διάψευση και η πιστοποίηση, μπορεί να μην χρειαστούν σε κάποια επιχειρήματα. Όταν προτάθηκε αρχικά αυτό το πλάνο επιχειρηματολογίας βασίστηκε στα νομικά επιχειρήματα και προοριζόταν για να χρησιμοποιηθεί στην ανάλυση της ορθολογικότητας των επιχειρημάτων που βρίσκονταν τυπικά στην αίθουσα των δικαστηρίων. Στην πραγματικότητα, ο Toulmin δεν είχε συνειδητοποιήσει ότι αυτό το πλάνο θα ήταν εφαρμόσιμο στον τομέα της ρητορικής και της επικοινωνίας μέχρι που το έργο του εισήχθη στους ρητορικούς από τους Wayne Brockriede και Douglas Ehninger. Μόνο μετά που δημοσίευσε το

Introduction to Reasoning (1979), αναφέρθηκαν οι ρητορικές εφαρμογές αυτού του πλάνου στο έργο του.

2.12 Ευρήματα της επιχειρηματολογίας στην Τεχνητή Νοημοσύνη

Αναφερόμενοι στη δουλειά των Chesnevar, Maguitman, και Loui (2000), οι οποίοι παρέχουν πλήρη επισκόπηση των επιρροών της ανάπτυξης των μοντέλων της επιχειρηματολογίας στην Τεχνητή Νοημοσύνη, θα επικεντρωθούμε σε τρία πολύ σημαντικά θέματα:

- A) Την καταγωγή από τη μη κλασσική λογική
 - B) Τα μοντέλα επιχειρηματολογίας ως μια διαδικασία επιχειρημάτων
 - Γ) Διαγραμματική άποψη της δομής των επιχειρημάτων
- Και τα οποία θα αναλύσουμε παρακάτω.

2.12.1 Επιρροή της μη κλασσικής λογικής στην επιχειρηματολογία στην Τεχνητή Νοημοσύνη

Αναμφίβολα, τα πολύ σημαντικά αρχικά κίνητρα που έθεσαν σε χρήση τη θεωρία επιχειρηματολογίας στη Τεχνητή Νοημοσύνη ανέρχονται σε ζητήματα της κρίσης και της εξήγησης υπό την παρουσία ατελούς και αβέβαιης πληροφόρησης. Η κλασσική λογική δεν μπόρεσε να αντιμετωπίσει αυτά τα θέματα, κι έτσι στα 1980 με αρχές του 1990 άρχισε να υπάρχει ενδιαφέρον για τη μη μονοτονική λογική μέσα στη Τεχνητή Νοημοσύνη. Έχουν προκύψει διάφορες μη μονοτονικές διαμορφώσεις κρίσης μέσα στη Τεχνητή Νοημοσύνη... Η τυπική λογική των επιχειρημάτων εμφανίστηκε ως ένα στυλ των διαμορφώσεων της μη μονοτονικής κρίσης. Η βιβλιογραφία επί της μη μονοτονικής κρίσης κυριάρχησε στις εφημερίδες της Τεχνητής Νοημοσύνης στα μέσα του 1980.

Συνεπώς η επιχειρηματολογία υιοθετήθηκε αρχικά ως μια πιθανή προσέγγιση υποστήριξης για την επίδραση επί της τυπικής μεταχείρισης της μη μονοτονικής κρίσης, και όχι σαν παράδειγμα του οποίου η μελέτη θα έχει από μόνης της ενδιαφέρον. Η εμπλοκή των φιλοσόφων και των θεωρητικών της λογικής στην κρίση και την επιχειρηματολογία στη Τεχνητή Νοημοσύνη ήταν ένα βασικό στάδιο για τη κίνηση προς υπολογιστικά μοντέλα επιχειρημάτων. Ο τεχνικός χειρισμός που είναι φανερός στις συνεισφορές της Τεχνητής Νοημοσύνης στη μη μονοτονική λογική και στις μεθοδολογίες της επιχειρηματολογίας βρήκε κοινό έδαφος στην εκμετάλλευση

των παραδειγμάτων του λογικού προγραμματισμού και των συστημάτων που βασίζονται στη γνώση.

2.12.2 Διαδικασίες επιχειρηματολογίας και διαλόγου

Η όψη της επιχειρηματολογίας που παρουσιάστηκε πριν είναι πολύ περιορισμένη σε μια άποψη όπου ο συνολικός στόχος της επιχειρηματολογίας είναι στο να αποφασίσει τη κατάσταση κάποιου ισχυρισμού και στο να παρουσιάσει μια δικαιολογία για αυτόν. Η φύση της δικαιολογίας συχνά θεωρείται ως μια διαδικασία λογικής κρίσης. Μια τέτοια άποψη χειρίζεται την επιχειρηματολογία για την υποστήριξη ενός ισχυρισμού ως μια μονόπλευρη διαδικασία στην οποία ένα μέλος απλά παρουσιάζει μια λογική δικαιολογία.

Μια αντίρρηση σε τέτοιους χειρισμούς εντούτοις είναι ότι αποτυγχάνουν να δεχτούν τη διαλεκτική φύση των επιχειρημάτων, της διαμάχης και της φιλονικίας όπως αυτά συμβαίνουν στη καθημερινή ζωή: εδώ η επιχειρηματολογία είναι σπάνια ένα ζήτημα ενός μέλους που παρουσιάζει μια υπόθεση, αλλά πιο συχνά είναι μια ενημερωμένη *ανταλλαγή* ιδεών και θέσεων. Με άλλα λόγια, η επιχειρηματολογία αφορά ένα ζήτημα που τυπικά εμφανίζεται ως μια *διαλογική διαδικασία*. Δεδομένου αυτού, προκαλεί έκπληξη ότι σημαντική υπολογιστική εκμετάλλευση των χειρισμών του διαλόγου στις φιλοσοφικές, ρητορικές και γλωσσολογικές αναλύσεις έγινε σχετικά πρόσφατα.

Πολλές από τις ιδέες χειρισμού του διαλόγου προέρχονται από φιλοσοφική ανάλυση. Μια υπόθεση μιας τέτοιας μελέτης είναι η ιδέα της «απάτης» (fallacy): ένα επιχείρημα που πράττει απατηλή κρίση (υπό την ευρύτερη φιλοσοφική και ρητορική έννοια) δεν είναι «λάθος». Ισχύει όμως ότι – και εδώ βρίσκεται η βάση για την αλληλεπίδραση μεταξύ των διαδικασιών της επιχειρηματολογίας και του διαλόγου-συγκεκριμένες απάτες προκαλούν *ενδεχόμενες επιθέσεις* σε μια συγκεκριμένη γραμμή επιχειρημάτων. Συνεπώς υπάρχουν δυο σημαντικά θέματα που προκύπτουν: η ταξινόμηση των διαφορετικών τύπων των απατών, και η φύση των επιχειρημάτων των ενδεχόμενων επιθέσεων.

2.12.3 Διαγραμματικός χειρισμός της δομής των επιχειρημάτων

Στην ανωτέρω παρουσίαση έχουμε κάνει μια διάκριση μεταξύ των εννοιών του επιχειρήματος και της επιχειρηματολογίας: η επιχειρηματολογία είναι κατανοητή ως η διαδικασία μέσω της οποίας αναλύονται και αξιολογούνται δεδομένα

επιχειρήματα. Ένα επιχείρημα μπορεί άτυπα να θεωρηθεί ως η βασική περίπτωση υποστήριξης πίσω από μια δεδομένη δήλωση. Κατά συνέπεια, ένα επιχείρημα υπό αυτήν την έννοια, μπορεί να οδηγήσει από μόνο του σε μια ποικιλία διαφορετικών δομών που ποικίλουν στην πολυπλοκότητα από απλές προτάσεις γεγονότων μέχρι πιο περίπλοκες δομές οι οποίες μπορεί να βασίζονται από μόνες τους σε περαιτέρω (υπό)επιχειρήματα.

Το μοντέλο του Dung (1995) εντούτοις απομακρύνει μια τέτοια εσωτερική δομή από τα ατομικά επιχειρήματα για να επικεντρωθεί στο τρόπο με τον οποίο τα επιχειρήματα αλληλεπιδρούν μέσω της καθορισμένης σχέσης επίθεσης. Για την ανάπτυξη της ακριβής φύσης του «το επιχείρημα χ επιτίθεται στο επιχείρημα ψ » όμως, ο λόγος του γιατί μια τέτοια επίθεση είναι παρούσα, χρειάζεται να ληφθεί υπόψη υπό την έννοια της δομής που είναι υποκειμένη του επιχειρήματος χ και ψ από την οποία εμφανίζεται η επίθεση. Μια τέτοια ερμηνεία επομένως ανεγείρει θέματα που αφορούν τη μορφή που μπορεί να πάρει ένα επιχείρημα, δηλαδή θέματα που αφορούν τα στοιχεία και την αναπαράσταση των επιχειρημάτων παρά της διαδικασίας και του αποτελέσματος της επιχειρηματολογίας.

Τα τελευταία χρόνια έχουν λάβει αυξανόμενο ενδιαφέρον ζητήματα που αφορούν τη μορφή και την ομοιομορφία των χειρισμών ζητημάτων σχετικών με επιχειρήματα, ιδιαίτερα όσον αφορά την εκμετάλλευση των μεθόδων επιχειρηματολογίας πολλαπλών πρακτόρων. Μια βασική πτυχή αυτής της δουλειάς είναι η υιοθέτηση των διαγραμματικών μοντέλων της δομής των επιχειρημάτων.

Τα αρχικά μοντέλα επιχειρημάτων που βασίζονταν στα διαγράμματα είχαν σκοπό να ενισχύσουν την επεξηγηματική κατασκευή και ανάλυση των επιχειρημάτων. Το πιο γνωστό μοντέλο επιχειρημάτων προωθήθηκε από τον Toulmin το 1950 (Toulmin, 1959). Η δομή του Toulmin μεταχειρίζεται το επιχείρημα σαν να περιλαμβάνει πέντε υπό-στοιχεία: τον Ισχυρισμό (Claim) (ο οποίος μπορεί να περιγραφεί από έναν τροπικό χειριστή που περιγράφει ιδέες όπως η «κανονικότητα»), τα Δεδομένα (Data) που υποστηρίζουν αυτόν τον ισχυρισμό, μια Εγγύηση (Warrant) που παρέχει την άδεια για την εξαγωγή συμπεράσματος του ισχυρισμού από τα δεδομένα, την Υποστήριξη (Backing) για την εγγύηση, και τις συνθήκες απόθησης (Rebuttal) για τις περιπτώσεις εξαιρέσεων. Παρόλο που τα διαγράμματα του Toulmin παρουσιάζονταν αρχικά ως μια στατική αναπαράσταση του συνόλου ενός επιχειρήματος, αποδείχθηκαν να είναι μια ευέλικτη προσέγγιση μέσα στη Τεχνητή Νοημοσύνη της επιχειρηματολογίας.

Η εκμετάλλευση τέτοιων τεχνικών των διαγραμμάτων των επιχειρημάτων προσφέρει μια σημαντική βάση για έναν αριθμό σύγχρονων ιδεών όπως: οι μέθοδοι απεικόνισης των επιχειρημάτων, δηλαδή το πώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην υποστήριξη και εξήγηση αποφάσεων, ο προσδιορισμός των μεθόδων για την ανταλλαγή των επιχειρημάτων μεταξύ των διαφορετικών μερών, και η παροχή ενός ενοποιητικού συνδέσμου μεταξύ των άτυπων περιγραφών των επιχειρημάτων και των τυπικών τους αφαιρετικών προσεγγίσεων.

2.13 Συνεισφορές της επιχειρηματολογίας

Παρακάτω θα μιλήσουμε για σημαντικές συνεισφορές σε σημαντικές περιοχές της επιχειρηματολογίας. Στην 2.13.1 θα μιλήσουμε για το ρόλο της φιλοσοφίας της λογικής στην εξέλιξη της επιχειρηματολογίας, στην 2.13.2 θα λάβουμε υπόψη την επιχειρηματολογία ως μια διαλεκτική διαδικασία, στην 2.13.3 θα συζητήσουμε για την εξέλιξη των κριτηρίων για τη σύγκριση των επιχειρημάτων, που αποτελούν ένα κεντρικό κομμάτι σε κάθε πλαίσιο επιχειρηματολογίας (Chesnevar, Maguitman, & Loui, 2001).

2.13.1 Επιχειρήματα σαν ένα είδος λογικής

Η λογική βίωσε μια τεράστια ανάπτυξη τον τελευταίο αιώνα, ιδιαίτερα σαν αποτέλεσμα τη έρευνας στα θεμέλια των μαθηματικών, και έχουν γίνει προσπάθειες να τη διαμορφώσουν. Αυτός είναι ένας από τους λόγους που δεν θεωρείται διαδικασία το πρώτο στάδιο στη μαθηματική δουλειά των επιχειρημάτων. Αντί αυτού, έγινε προσπάθεια για παροχή μιας αποκλίνουσας υποθετικής λογικής σε μια όχι σπάνια θεωρία συνεπαγωγής, ακόμα και όταν έγιναν κοινές οι αναιρέσιμες υποθέσεις. Πρώιμη δουλειά στην μη μονοτονικότητα μπορεί να θεωρηθεί η δουλειά στην επιχειρηματολογία.

Τα πρώτα βήματα εκτός λογικής περιλαμβάνουν τις δουλειές των φιλοσόφων Ernest Adams (1975), που μελέτησε τη λογική των υποθέσεων, και των Clark Glymour και Rich Thomason, που προσπάθησαν να συσχετίσουν την μη μονοτονικότητα με την επανεξέταση των πεποιθήσεων (1984).

Το 1985 ο φιλόσοφος Donald Nute ανέπτυξε την αναιρέσιμη υποθετική λογική, στην οποία η νίκη βασίζεται στη λογική δύναμη των προηγούμενων κανόνων. Στο σύστημα του Nute ο συναγωνισμός ήταν μεταξύ των κανόνων, όχι μεταξύ των επιχειρημάτων.

Έχουν γίνει πολλές προσπάθειες να γεφυρωθεί το χάσμα μεταξύ του προγραμματισμού της λογικής και της επιχειρηματολογίας. Ο Dung (1995) παρουσίασε μια θεωρία επιχειρηματολογίας της οποίας η κεντρική ιδέα είναι η αποδοχή των επιχειρημάτων. Απόδειξε ότι η επιχειρηματολογία μπορεί να ιδωθεί ως μια ειδική μορφή προγραμματισμού της λογικής με την άρνηση ως αποτυχία, εισάγοντας κατά συνέπεια μια γενική μέθοδο λογικού προγραμματισμού για τη δημιουργία μετά-διερμηνέων για τα συστήματα επιχειρηματολογίας.

2.13.2 Επιχειρήματα και διαλεκτική διαδικασία

Ένα επιχείρημα έχει εγγύηση (warrant) των ισχυρισμών του σε ένα πλαίσιο αντίθετων επιχειρημάτων, διαψευδικών και άλλων αντίθετων επιχειρημάτων. Έχει την εγγύηση σαν το αποτέλεσμα μιας διαδικασίας η οποία υποβάλλει τον ισχυρισμό σε φιλονικία. Οι προσεγγίσεις επιχειρηματολογίας που παρουσιάστηκαν πριν δεν δίνουν προσοχή σε αυτή τη διαδικασία, αφού η επιχειρηματολογία είχε υποτεθεί ότι δεν παίρνει χρόνο ή ότι η εγγύηση καθοριζόταν αναφορικά με όλα τα κατασκευάσιμα επιχειρήματα.

Στην επιχειρηματολογία, μία από τα σωστά είδη διαδικασία για τη κατασκευή ορθολογικής πεποίθησης είναι η διαλεκτική διαδικασία. Η διαλεκτική αναφέρεται σε μια μορφή επιχειρήματος στην οποία ένας σειριακός πόρος κατανέμεται έτσι ώστε η χρήση του από το ένα μέρος να ενημερώνεται από το αποτέλεσμα του άλλου μέρους πριν από τη χρήση του πόρου. Ο σειριακός πόρος είναι τυπικά είτε η έρευνα για επιχειρήματα είτε ο χρόνος για τη παρουσίαση των επιχειρημάτων (Loui, 1993).

2.13.3 Σύγκριση επιχειρημάτων

Ο Loui (1987) παρουσίασε μια τυπική ιδέα της «νίκης μεταξύ των επιχειρημάτων». Η σύγκριση των επιχειρημάτων αναφέρεται στη δομή των επιχειρημάτων. Υπήρχαν διάφορα κριτήρια νίκης, όπως ο προσδιορισμός κανόνων, η ευθύτητα, η αποδεικτικότητα, και οι προτιμητέες αρχές. Όταν δυο διαφορετικά κριτήρια συγκρούονταν, υπήρχε ατελέσφορη «παρεμβολή».

Ιδιαίτερα αξιοσημείωτη είναι η δουλειά του David Poole (Poole, 1985; Poole et al., 1985; Poole, 1988), ο οποίος επέτρεψε αλληλοσυγκρουόμενα σενάρια να συγκριθούν χρησιμοποιώντας τον προσδιορισμό σαν κριτήριο προτίμησης. Ο Poole πρόσφερε μια νέα προσέγγιση για την επίλυση του προβλήματος των πολλαπλών επεκτάσεων στην μη μονοτονική κρίση.

Οι Hector Geffner και Judea Pearl (1992) παρουσίασαν μια θεωρία απόδειξης των αναιρέσιμων υποθέσεων η οποία βασίζεται στην ιδέα της σύγκρισης επιχειρημάτων. Ο Bart Verheij (1996) θεωρεί διαφορετικούς τύπους νίκης, επεκτείνοντας την ιδέα του Pollock για την διαψευστική και την υπονομευτική νίκη. Ανέπτυξε ένα τυπικό μοντέλο στο οποίο ένα επιχείρημα μπορεί να νικηθεί από διαδοχική εξασθένηση (συνδέοντας τόσες πολλές αιτίες που ένα αναιρέσιμο συμπέρασμα δεν μπορεί να ισχύσει πλέον) και από παράλληλη ενδυνάμωση (που αναφέρεται στη περίπτωση που ο συντονισμός δυο επιχειρημάτων νικάει ένα από τα δυο επιχειρήματα). Πιο γενικά είδη νίκης συμβαίνουν όταν υπάρχει μια ομάδα επιχειρημάτων των οποίων τα συμπεράσματα δεν μπορούν να ισχύσουν ταυτόχρονα, οδηγώντας σε συλλογική και απροσδιόριστη νίκη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο :

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΟΥΣ

ΕΥΦΥΕΙΣ ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ

Η θεωρία της επιχειρηματολογίας (Van Eemeren, Grootendorst, Henkemans, 1996) είναι μια πλούσια επιστημονική περιοχή έρευνας που κείται κάτω από τη φιλοσοφία, τη μελέτη επικοινωνίας, τη γλωσσολογία και τη ψυχολογία. Οι τεχνικές της και τα αποτελέσματα της έχουν βρει μια ευρεία γκάμα εφαρμογών και σε θεωρητικά και σε πρακτικά παρακλάδια της Τεχνητής Νοημοσύνης και της επιστήμης των υπολογιστών (Loui et al., 2000; Reed & Norman, 2004). Αυτές οι εφαρμογές ποικίλουν από τον προσδιορισμό της σημασιολογίας για τα λογικά προγράμματα (Dung, 1995), μέχρι τη φυσική γλώσσα κειμένου (Elhadad, 1995), την υποστήριξη της νομικής κρίσης (Bench-Caron, 1997), την υποστήριξη αποφάσεων για τη λήψη αποφάσεων πολλών ανθρώπων (Gordon & Karacapilidis, 1997) και την επίλυση συγκρούσεων (Sycara, 1992).

Το Διαδίκτυο συνεχίζει να αυξάνεται με ραγδαίους ρυθμούς. Αυτή η ανάπτυξη προσφέρει πολλές ευκαιρίες για την εφαρμογή τεχνικών της Τεχνητής Νοημοσύνης με σκοπό την επίλυση νέων και παλιών προβλημάτων για την κατανόηση και τη διαχείριση του «συνόλου του υπολογιστή», - που αποτελείται από εκατομμύρια κατανεμημένους υπολογιστές- που σχετίζεται με το δίκτυο.

Μία από τις βασικές ανάγκες των ανθρώπινων χρηστών όταν προσεγγίζουν αυτήν την απέραντη υπολογιστική μηχανή είναι αυτή της μεσολάβησης. Η πληροφόρηση αλλάζει και αυξάνεται συνεχώς, εμφανίζονται ευκαιρίες δουλειάς, το δίκτυο από μόνο του είναι φυσικά δυναμικό. Επομένως, οι άνθρωποι είναι ανίκανοι να αποκοτήσουν κέρδος από το δίκτυο χωρίς βοήθεια «ευφυών» εργαλείων για διαμεσολάβηση.

Προσφάτως, η θεωρία επιχειρηματολογίας κερδίζει συνεχώς και αυξανόμενο ενδιαφέρον στα συστήματα πολλαπλών πρακτόρων (ΣΠΠ) μέσα στην κοινότητα έρευνας. Από τη μία πλευρά, οι τεχνικές που βασίζονται στην επιχειρηματολογία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να προσδιορίσουν τη κρίση των αυτόνομων πρακτόρων, όπως την αναθεώρηση πεποιθήσεων και τη λήψη αποφάσεων υπό αβεβαιότητα και μη σταθερές πολιτικές προτίμησης. Από την άλλη πλευρά, η επιχειρηματολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σαν όχημα για τη διευκόλυνση της

αλληλεπίδρασης των πολλαπλών πρακτόρων, επειδή η επιχειρηματολογία παρέχει φυσικά εργαλεία για σχεδιασμό, εφαρμογή και ανάλυση εξεζητημένων μορφών αλληλεπίδρασης μεταξύ των ορθολογικών πρακτόρων. Η επιχειρηματολογία έχει ομόφωνα συνεισφέρει πολύ στη θεωρία και τη πρακτική των διαλόγων των πολλαπλών πρακτόρων (Rahwan, 2006).

Οι πράκτορες είναι προγράμματα υπολογιστή που έχουν αρκετά χαρακτηριστικά: είναι αυτόνομοι, επιλέγουν την ενέργεια που θα πράξουν χωρίς παρέμβαση του ανθρώπου, είναι προνοητικοί, επιδιώκουν τους δικούς τους στόχους, και αντιδραστικοί, αντιλαμβάνονται το περιβάλλον τους και αντιδρούν σε ξαφνικές του αλλαγές. Αυτά τα χαρακτηριστικά κάνουν τους πράκτορες τους τέλειους υποψήφιους για βοήθεια των ανθρώπων στην αλληλεπίδραση με τεράστια δίκτυα πληροφόρησης. Άλλα πολύ σημαντικά χαρακτηριστικά που συνήθως απαιτούνται από ένα πρόγραμμα για να ονομαστεί σαν πράκτορας είναι αυτά της κοινωνικής γνώσης, δηλαδή το να είναι ικανοί να αναγνωρίζουν τους ισοδύναμους τους (τους άλλους πράκτορες) και να δημιουργούν διαλόγους με αυτούς για το κοινό τους συμφέρον. Αυτό το γεγονός οδηγεί στην ανάγκη για υποδομές διαλόγων για τους πράκτορες. Τέλος, νέα πρωτόκολλα μεσολάβησης που βασίζονται σε πολύπλοκες ανταλλαγές διαλόγων έχουν μελετηθεί, κυρίως στην επιχειρηματολογία ως μέσα για διαπραγμάτευση, δηλαδή για τη συμπλήρωση των προσφορών και των αντιπροσφορών στη διαπραγμάτευση με υποσχέσεις, απειλές ή δέλεαρ διαφορετικού τύπου, έτσι ώστε να πείσουν τους άλλους σχετικά με μια ενέργεια (Baroni, Giacomini, & Guida, 2003).

Ο ρόλος της επιχειρηματολογίας σαν μια θεμελιώδης μορφή αλληλεπίδρασης μεταξύ των αυτόνομων πρακτόρων έχει αναγνωριστεί σαφώς στη βιβλιογραφία των συστημάτων πολλαπλών πρακτόρων (Sierra, Jennings, et al., 1998; Kraus et al., 1998). Για παράδειγμα, η επιχειρηματολογία έχει προταθεί σαν το βασικό μηχανισμό με τον οποίο οι αυτόνομοι πράκτορες επιτυγχάνουν μια εξεζητημένη μορφή *διαπραγμάτευσης* (Parsons et al., 1998; Jennings et al., 1998), δηλαδή προσπαθούν να φτάσουν σε μια συμφωνία σε κάποιο ζήτημα μέσω της επικοινωνίας. Η ικανότητα διαπραγμάτευσης είναι πολύ σημαντική όταν οι πράκτορες είναι πλήρως αυτόνομοι. Σε αυτή τη περίπτωση, κάθε πράκτορας αποκτά μερική πληροφόρηση σχετικά με τον κόσμο, έχει τους δικούς του στόχους και κάνει σχέδια για να τα επιτύχει. Σαν αποτέλεσμα, η ανταλλαγή πληροφοριών είναι χρήσιμη και για την εκμετάλλευση της γνώσης των άλλων πρακτόρων σχετικά με τον κόσμο, πιθανώς που έχει να κάνει με

ασυνέπειες μεταξύ των διαφορετικών απόψεων των πρακτόρων, και για την επίτευξη στόχων σε συνεργασία ανταλλάσσοντας πόρους και ρυθμίζοντας τους συγκρουόμενους στόχους. Η επιχειρηματολογία φαίνεται να είναι κατάλληλη και για τα δυο είδη εργασιών, αφού προσφέρει ένα ευέλικτο και αποδοτικό πλαίσιο κρίσης και σε επιστημολογικό επίπεδο, δηλαδή κρίση σχετικά με το τι να πιστέψουμε, και σε πρακτικό επίπεδο, δηλαδή κρίση σχετικά με το τι να κάνουμε (Baroni, Giacomini, & Guida, 2003).

Έπειτα, θα εισάγουμε κάποιες βασικές έννοιες των ευφυών πρακτόρων και των συστημάτων πολλαπλών πρακτόρων και στη συνέχεια θα περιγράψουμε θεμελιώδεις εφαρμογές της επιχειρηματολογίας στους πράκτορες και στα ΣΠΠ.

3.1 Ευφυείς πράκτορες και Συστήματα Πολλαπλών πρακτόρων (ΣΠΠ)

Οι Ευφυείς Πράκτορες αποτελούν μία από τις πρωτοποριακές τεχνολογίες αυτή τη στιγμή στο χώρο της Ψηφιακής Οικονομίας. Προέρχονται από το συνδυασμό δύο επιστημονικών χώρων: της Τεχνητής Νοημοσύνης και των Καταναμημένων Συστημάτων, υιοθετώντας χαρακτηριστικά και από τους δύο χώρους. Είναι μια νέα αναπτυσσόμενη τεχνολογία, που προσφέρει ευελιξία στο σχεδιασμό, την υλοποίηση και τη λειτουργία ενός συστήματος, χαρακτηριστικά απαραίτητα για την επιτυχή ανάπτυξη και συντήρηση μιας εξελιγμένης πλατφόρμας ηλεκτρονικού εμπορίου. Χρησιμοποιούνται με ιδιαίτερη επιτυχία στο φιλτράρισμα μεγάλου όγκου πληροφοριών, προκειμένου να φέρνουν σε επαφή ανθρώπους με παρόμοια ενδιαφέροντα καθώς και για να αυτοματοποιούν διαδικασίες με κύριο χαρακτηριστικό τους την επαναληπτική συμπεριφορά.

Σύμφωνα με τους M. Wooldridge και N. R. Jennings (1995) ευφυής πράκτορας είναι αυτός που έχει την ικανότητα ευέλικτης αυτονομίας δράσης προκειμένου να διεκπεραιώσει τους σκοπούς σχεδίασης του, όπου ευελιξία σημαίνει τρία πράγματα:

- ✚ **Αντιδραστικότητα (reactivity):** οι ευφυείς πράκτορες είναι ικανοί να αντιλαμβάνονται το περιβάλλον και να ανταποκρίνονται με έγκαιρη διαμόρφωση των αλλαγών, που προκύπτουν, προκειμένου να αντεπεξέλθουν στις απαιτήσεις σχεδίασης.
- ✚ **Προνοητικότητα (pro-activeness):** οι ευφυείς πράκτορες είναι ικανοί να επιδεικνύουν συμπεριφορά προσανατολισμένη στον σκοπό τους με δικές τους πρωτοβουλίες.

✚ **Κοινωνική Συμπεριφορά (social ability):** οι ευφυείς πράκτορες είναι ικανοί να διεπικοινωνούν με άλλους πράκτορες (και πιθανόν ανθρώπους), προκειμένου να φτάσουν στους στόχους τους.

Ένας ωραίος ορισμός για το τι σημαίνει πράκτορας είναι του (Flores-Mendez, 1999): «Πράκτορας είναι μια αλληλεπιδραστική οντότητα, σε ένα μοιραζόμενο με άλλους πράκτορες περιβάλλον, ο οποίος μπορεί να αντιληφθεί και να δράσει με ένα αντιδραστικό τρόπο βάσει των γνώσεων του για επικοινωνία και αναπαράσταση». Κάποια από τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά τα οποία διαφοροποιούν τους πράκτορες από τα προγράμματα είναι:

- i. Προσαρμοστικότητα, που είναι η ικανότητα για μάθηση και βελτίωση με την εμπειρία
- ii. Αυτονομία, που είναι η κατευθυνόμενη προς το στόχο, αντιδραστική και εγωκεντρική συμπεριφορά.
- iii. Συνεργατική συμπεριφορά, που είναι η ικανότητα συνεργασίας με άλλους πράκτορες για την επίτευξη κάποιου κοινού στόχου
- iv. Κινητικότητα, που είναι η ικανότητα μετακίνησης από μία πλατφόρμα σε μια άλλη.
- v. Προσωρινή συνέχεια, που περιγράφει την επιμονή προσδιορισμού και της κατάστασης για μακροχρόνιες περιόδους.
- vi. Ικανότητα επικοινωνίας με επίπεδο γνώσης, που χαρακτηρίζει την ικανότητα επικοινωνίας με γλώσσα
- vii. Αντιδραστικότητα, που είναι η ικανότητα επιλεκτικής αίσθησης και δράσης
- viii. Προσωπικότητα, που είναι η προσαρμοστικότητα σε διαφορετικές προτιμήσεις και συγκεκριμένη απαίτηση χρηστών, και
- ix. Επαγωγική ικανότητα ευφυΐας, που είναι η ικανότητα δράσης βάσει συγκεκριμένων εργασιών.

Το σύνολο των εφαρμογών στις οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι πράκτορες θεωρητικά είναι απεριόριστο, περιλαμβάνοντας το φιλτράρισμα ή την ανάκτηση πληροφορίας, τη διαχείριση ηλεκτρονικού περιεχομένου, κ.λπ. Μπορούν δε να εφαρμοστούν και να προσαρμοστούν στο ηλεκτρονικό εμπόριο με πολλούς διαφορετικούς ρόλους. Μπορούν να «πάνε για ψώνια» για λογαριασμό του πελάτη ή να πάρουν προσφορές και να επιστρέψουν με υποδείξεις για τις πιο συμφέρουσες και έξυπνες αγορές. Μια εταιρία, για παράδειγμα, η οποία χρειάζεται να ανανεώνει τις προμήθειές της σε εκτυπωτικό χαρτί, μπορεί να διαθέτει πράκτορες που

παρακολουθούν την ποσότητα του χαρτιού και ενεργοποιούν αυτόματα πράκτορες-αγοραστές την κατάλληλη στιγμή για την παραγγελία της απαραίτητης ποσότητας.

Ο ρόλος των πρακτόρων αυτών είναι αρχικά να συλλέξουν πληροφορίες για τους πωλητές και τα προϊόντα που ικανοποιούν τις ανάγκες της εταιρίας, να αξιολογήσουν όλες τις προσφορές και τελικά να «αποφασίσουν» ποια προϊόντα θα παραγγείλουν και από ποιους προμηθευτές. Τέλος, αφού διαπραγματευθούν τους όρους της συναλλαγής, πραγματοποιούν τις αντίστοιχες παραγγελίες και πληρωμές. Κατά συνέπεια, οι πράκτορες μπορούν να παίζουν τόσο το ρόλο των πωλητών όσο και των αγοραστών.

Τα πολυπρακτορικά συστήματα από την άλλη πλευρά, είναι ο αναδυόμενος τομέας της Τεχνητής Νοημοσύνης που στοχεύει στην παροχή και των αρχών για την κατασκευή των πολύπλοκων συστημάτων που περιλαμβάνουν τους πολλαπλούς πράκτορες, και των μηχανισμών για τη συνεργασία των ανεξάρτητων συμπεριφορών των πρακτόρων. Αν και δεν υπάρχει ένας γενικά αποδεκτός ορισμός των πρακτόρων στην Τεχνητή Νοημοσύνη (Russell & Norvig, 1995), ορίζουμε τον πράκτορα ως μια οντότητα με στόχους, ενέργειες και γνώση σε ένα πεδίο, που είναι εγκατεστημένος σε ένα περιβάλλον. Ο τρόπος που δρα ονομάζεται η συμπεριφορά του. Παρόλο που η ικανότητα συντονισμού των συμπεριφορών των αυτόνομων πρακτόρων είναι κάτι καινούριο, ο τομέας συνεχώς προοδεύει καθώς στηρίζεται πάνω στην προϋπάρχουσα δουλειά του τομέα της Κατανεμημένης Τεχνητής Νοημοσύνης (KTN) (Stone & Veloso, 1997).

Ο πιο σημαντικός λόγος χρησιμοποίησης των ΣΠΠ όταν σχεδιάζουμε ένα σύστημα είναι ότι κάποιες περιοχές το απαιτούν. Συγκεκριμένα, εάν υπάρχουν διαφορετικοί άνθρωποι ή οργανισμοί με διαφορετικούς (πιθανά συγκρουόμενους) στόχους και ιδιόκτητη πληροφόρηση, τότε απαιτείται ένα πολυπρακτορικό σύστημα για να χειριστεί τις αλληλεπιδράσεις τους. Ακόμα και αν κάθε οργανισμός θέλει να μοντελοποιήσει τις εσωτερικές του υποθέσεις με ένα μοναδικό σύστημα, οι οργανισμοί δεν θα δώσουν την εξουσία σε ένα μόνο άτομο να φτιάξει ένα σύστημα που να τα αντιπροσωπεύει όλα: οι διαφορετικοί οργανισμοί θα χρειαστούν τα δικά τους συστήματα που αντανακλούν τις δυνατότητες και τις αρχές τους (Stone & Veloso, 1997).

Ακόμα και σε περιοχές που μπορούν κατανοητά να χρησιμοποιήσουν συστήματα που δεν είναι κατανεμημένα, υπάρχουν πολλοί πιθανοί λόγοι να χρησιμοποιήσουν τα ΣΠΠ. Η ύπαρξη των ΣΠΠ μπορεί να επιταχύνει τη λειτουργία

ενός συστήματος παρέχοντας μια μέθοδο για παράλληλο υπολογισμό. Για παράδειγμα, μια περιοχή που μπορεί εύκολα να διασπαστεί σε στοιχεία – πολλές ανεξάρτητες εργασίες που μπορούν να χειριστούν από ξεχωριστούς πράκτορες- μπορεί να ωφεληθεί από τα ΣΠΠ. Επιπλέον, ο παραλληλισμός των ΣΠΠ μπορεί να βοηθήσει στην αντιμετώπιση των περιορισμών που τίθενται από τον χρόνο (Stone & Veloso, 1997).

Σύμφωνα με την Sycara (1998), Σύστημα Πολλαπλών Πρακτόρων (ΣΠΠ) είναι ένα αόριστο δίκτυο οντοτήτων επίλυσης προβλημάτων που συνεργάζονται για να επιλύσουν προβλήματα πέραν των ατομικών τους ικανοτήτων γνώσης για κάθε επιλυτή προβλήματος.

Σύμφωνα με τους Jennings, Συκάρα και Wooldridge (1998) τα βασικά χαρακτηριστικά των πολυπρακτορικών συστημάτων είναι τα εξής:

- κάθε πράκτορας έχει ελλιπή πληροφορία και έχει περιορισμένες δυνατότητες
- ο έλεγχος του συστήματος είναι κατανεμημένος
- τα δεδομένα είναι μη-προσανατολισμένα
- ο υπολογισμός είναι ασύγχρονος

Τα βασικά στοιχεία που χαρακτηρίζουν ένα πολυπρακτορικό σύστημα και το διακρίνουν από ένα μονοπρακτορικό έχουν πολλές διαστάσεις:

- Σχεδιασμός πράκτορα
- Περιβάλλον
- Αντίληψη
- Έλεγχος
- Γνώση
- Επικοινωνία

Σύμφωνα με τους Jennings, Sycara και Wooldridge (1998) οι πολλαπλοί πράκτορες συνεργάζονται για να κατακτήσουν ένα κοινό στόχο, συντονίζονται ώστε να οργανώσουν τις δραστηριότητές τους αποφεύγοντας τις συγκρούσεις και επιτυγχάνοντας βέλτιστο αποτέλεσμα και τέλος διαπραγματεύονται ώστε να συμφωνήσουν όλοι μαζί στην πορεία προς το συλλογικό στόχο.

3.2 Επιχειρηματολογία και πράκτορες

Η επιχειρηματολογία μπορεί να οριστεί ως ακολούθως:

«Επιχειρηματολογία είναι μια προφορική και κοινωνική δραστηριότητα αιτίας που στοχεύει στην αύξηση (ή στη μείωση) της αποδοχής μιας αμφισβητήσιμης προσωπικής

άποψης για τον ακροατή ή τον αναγνώστη, θέτοντας έναν μεγάλο αριθμό προτάσεων με σκοπό να δικαιολογήσουν (ή να διαψεύσουν) τη προσωπική άποψη πριν από μια ορθολογική κρίση (Van Eemeren, Grootendorst, Henkemaans, 1996)»

Αποσυνθέτοντας τα στοιχεία αυτού του ορισμού, μπορούμε να πούμε:

Πρώτα, ο θεμελιώδης στόχος της επιχειρηματολογίας είναι να επιλύσει μια «αμφισβητούμενη» προσωπική άποψη. Αμφισβητούμενη υπό την έννοια ότι υπόκειται στην έγκριση και της «δικαιολόγησης» και της «διάψευσης» ανάλογα με τη διαθέσιμη πληροφόρηση. Αυτό διακρίνει την επιχειρηματολογία από την άποψη της κλασσικής επαγωγικής κρίσης, στην οποία οι αποδείξεις για τις προτάσεις δεν μπορούν να αμφισβητηθούν. Επιπλέον, η φύση της «προσωπικής άποψης» μπορεί να ποικίλει. Ενώ η κλασσική μελέτη της επιχειρηματολογίας έχει εστιάσει κυρίως σε προτασιακές προσωπικές απόψεις (δηλαδή σε πράγματα που πιστεύονται ή είναι γνωστά), δεν υπάρχει λόγος η προσωπική άποψη να περιορίζεται σε προτασιακή. Μια προσωπική άποψη μπορεί αρχικά να ποικίλει από μια πρόταση που πιστεύεις, σε ένα στόχο που προσπαθείς να επιτύχεις, μια τιμή που προσπαθείς να προωθήσεις. Αυτό σημαίνει ότι η επιχειρηματολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για θεωρητική κρίση (σχετικά με το τι να πιστεύουμε) αλλά και για πρακτική κρίση (σχετικά με το τι να κάνουμε).

Δεύτερον, η επιχειρηματολογία είναι μια «δραστηριότητα αιτίας», που δίνει έμφαση στο γεγονός ότι μια συγκεκριμένη διαδικασία πρέπει να ακολουθηθεί έτσι ώστε να επηρεάσει την αποδοχή της αμφισβητούμενης προσωπικής άποψης. Αυτή η δραστηριότητα και οι προτάσεις που τίθενται πρέπει να αξιολογηθούν από έναν «ορθολογικό κριτή»: ένα σύστημα που καθορίζει τη λογικότητα αυτών των προτάσεων σύμφωνα με κάποια κριτήρια. Ένα σημαντικό αντικείμενο της θεωρίας επιχειρηματολογίας είναι να προσδιορίσει αυτά τα συστήματα κριτηρίων.

Εν συντομία, η επιχειρηματολογία μπορεί να ιδωθεί ως η θεμελιώδης αλληλεπίδραση διαφορετικών, ενδεχομένως αλληλοσυγκρουόμενων επιχειρημάτων, για χάρη της άφιξης σε ένα συνεπές συμπέρασμα. Πιθανώς η πιο σημαντική πτυχή της επιχειρηματολογίας είναι η αλληλεπίδραση μεταξύ των επιχειρημάτων. Η επιχειρηματολογία μπορεί να μας δώσει τα μέσα για να επιτρέψουμε σε ένα πράκτορα να διευθετήσει την ασύμβατη πληροφόρηση που έχει, για να προσαρμόσει την πληροφοριακή του κατάσταση με νέες αντιλήψεις από το περιβάλλον και για να εναρμονίσει την ασύμβατη πληροφόρηση μεταξύ των πολλαπλών πρακτόρων μέσω της επικοινωνίας. Για αυτούς τους λόγους η επιχειρηματολογία έχει αρχίσει να

λαμβάνει όλο και περισσότερο ενδιαφέρον μέσα στη κοινότητα των συστημάτων πολλαπλών πρακτόρων. Συγκεκριμένα, η επιχειρηματολογία δανείζεται δυο βασικά είδη προβλημάτων που υπάρχουν στα ΣΠΠ (Rahwan, 2006):

1. Διαμόρφωση και αναθεώρηση πεποιθήσεων και αποφάσεων: Η επιχειρηματολογία παρέχει τα μέσα για τη διαμόρφωση πεποιθήσεων και αποφάσεων στη βάση ατελούς, ασύμβατης ή αβέβαιης πληροφόρησης. Αυτό οφείλεται στο ότι η επιχειρηματολογία παρέχει ένα συστηματικό μέσο για την επίλυση των συγκρούσεων μεταξύ των διαφορετικών επιχειρημάτων και για την άφιξη σε συνεπείς, καλά υποστηριζόμενες προσωπικές απόψεις
2. Ορθολογική αλληλεπίδραση: Η επιχειρηματολογία παρέχει τα μέσα για τη κατασκευή διαλόγου μεταξύ των συμμετεχόντων που ενδεχομένως έχουν αλληλοσυγκρουόμενες απόψεις. Συγκεκριμένα, η επιχειρηματολογία παρέχει ένα πλαίσιο για την εξασφάλιση ότι η αλληλεπίδραση σέβεται και ακολουθεί συγκεκριμένες αρχές (δηλαδή συνέπεια των προτάσεων κάθε συμμετέχοντος).

Στις επόμενες παραγράφους θα αναλύσουμε αυτές τις εφαρμογές περαιτέρω.

3.3 Εφαρμογές της επιχειρηματολογίας στους ευφείς πράκτορες και στα ΣΠΠ

Η θεωρία επιχειρηματολογίας αφορά τη μελέτη της ορθολογικής ανθρώπινης κρίσης και του διαλόγου εδώ και πολλά χρόνια. Αποτελεί επομένως μια ιδανική πηγή για τεχνικές, αποτελέσματα και διαισθήσεις για προβλήματα στη κρίση και την επικοινωνία των πολλαπλών πρακτόρων. Αυτό το ειδικό ζήτημα έχει προέλθει από το πρώτο εργαστήριο που ειδικεύτηκε στην επιχειρηματολογία των ΣΠΠ και ενισχύει κάποια από τα βασικά θέματα που έχουν αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια. Σε αυτή τη παράγραφο θα περιγράψουμε θεμελιώδεις εφαρμογές της επιχειρηματολογίας στους πράκτορες και στα ΣΠΠ.

3.3.1 Επιχειρηματολογία για τη κρίση αυτόνομων πρακτόρων

Η επιχειρηματολογία είναι μια διαδικασία κρίσης. Κατά συνέπεια, ένας αυτόνομος πράκτορας μπορεί να σταθμίσει επιχειρήματα υπέρ και κατά διαφορετικών απόψεων έτσι ώστε να φτάσει σε μια καλά υποστηριζόμενη άποψη. Σε αυτή τη παράγραφο θα μιλήσουμε για δυο βασικές εφαρμογές της επιχειρηματολογίας στη κρίση των αυτόνομων πρακτόρων (Rahwan, 2006).

3.3.1.1 Επιχειρηματολογία για την αναθεώρηση πεποιθήσεων

Μία από τις βασικές προκλήσεις στο προσδιορισμό των αυτόνομων πρακτόρων είναι η διατήρηση και η αναβάθμιση των πεποιθήσεων τους σε ένα δυναμικό περιβάλλον. Ένας πράκτορας μπορεί να παίρνει αντιληπτική πληροφορία που δεν είναι συνεπής μαζί με την άποψη του για τον κόσμο, και σε αυτή τη περίπτωση ο πράκτορας χρειάζεται να αναβαθμίσει τις πεποιθήσεις του έτσι ώστε να διατηρήσει τη συνέπεια. Η πιο σημαντική πρόκληση των μη μονοτονικών διαμορφώσεων κρίσης (Brewka, 1991) είναι να προσδιορίσει αποδοτικούς τρόπους για την αναβάθμιση πεποιθήσεων. Σε κανονιστικό επίπεδο, το AGM (Gärdenfors, 1988) προσδιορίζει την απαίτηση της ορθολογικότητας που πρέπει να ικανοποιείται μέσω μιας ιδεαλιστικής διαδικασίας αναθεώρησης των πεποιθήσεων. Σε λειτουργικό επίπεδο, διαμορφώσεις για τον μηχανισμό της μη μονοτονικής κρίσης περιλαμβάνουν τα Συστήματα Διατήρησης της Αλήθειας (Truth Maintenance Systems- TMS) (Doyle, 1979), τη λογική αθέτησης (default logic) (Reiter, 1980) και τον περιορισμό (circumscription) (McCarthy, 1980).

Η επιχειρηματολογία παρέχει έναν εναλλακτικό τρόπο για να μηχανοποιήσει τη μη μονοτονική κρίση. Τα πλαίσια επιχειρηματολογίας βλέπουν το πρόβλημα της μη μονοτονικής κρίσης ως μια διαδικασία στην οποία κατασκευάζονται και συγκρίνονται επιχειρήματα υπέρ και κατά συγκριμένων συμπερασμάτων. Η μη μονοτονικότητα εμφανίζεται από το γεγονός ότι νέες προϋποθέσεις μπορεί να επιτρέψουν τη κατασκευή νέων επιχειρημάτων για την υποστήριξη νέων πεποιθήσεων, ή πιο δυνατών αντίθετων επιχειρημάτων ενάντια στις υπάρχουσες πεποιθήσεις. Έχουν προταθεί διάφορα πλαίσια επιχειρηματολογίας για τη μη μονοτονική κρίση τα τελευταία 20 χρόνια (Krause et al., 1993; Krause et al., 1992; Krause et al., 1995; Loui, 1987; Pollock, 1987; Prakken & Sartor, 2001; Simari & Loui, 1992).

Ενώ τα ανωτέρω πλαίσια έχουν αναπτυχθεί σε ένα σταθερό και ώριμο υπό-τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης, η ενσωμάτωσή τους στη κρίση των αυτόνομων πρακτόρων παραμένει μια ευκαιρία που πρέπει να επιδιωχθεί. Για επιτευχθεί αυτό, χρειάζεται επίσης και μια επιπλέον αναπαράσταση του περιβάλλοντος και απαιτείται και ένας μηχανισμός για την ενοποίηση των αντιληπτικών πληροφοριών με τον μηχανισμό αναβάθμισης πεποιθήσεων. Επιπροσθέτως, οι πράκτορες απαιτούνται να αναβαθμίζουν τις πεποιθήσεις τους σταδιακά έτσι ώστε να λαμβάνουν τη κατάλληλη δράση.

3.3.1.2 *Επιχειρηματολογία για σκοπιμότητα (deliberation) και means-ends κρίση*

Ένας αυτόνομος πράκτορας δεν διατηρεί μόνο μια νοητική εικόνα του περιβάλλοντος του. Ο πράκτορας αντιμετωπίζει δυο πρόσθετες εργασίες: την εργασία σκοπιμότητας (deliberation) στην οποία αποφασίζει ποια κατάσταση του κόσμου επιθυμεί να επιτύχει (το στόχο του) και την εργασία για (means-ends reasoning) κρίση στην οποία διαμορφώνει ένα σχέδιο για να επιτύχει αυτό το στόχο. Η επιχειρηματολογία είναι ενδεχομένως χρήσιμη και για τις δυο αυτές προκλήσεις.

Πρόσφατα η επιχειρηματολογία χρησιμοποιήθηκε ως μέσο για την επιλογή μεταξύ ενός συνόλου αλληλοσυγκρουόμενων επιθυμιών (Amgoud, 2003) και στόχων (Amgoud & Kaci, 2004). Η επιχειρηματολογία έχει επίσης χρησιμοποιηθεί και στο σχεδιασμό (Pollock, 1998). Μια σημαντική πρόκληση που αξίζει να εξερευνηθεί είναι το εάν η επιχειρηματολογία θα προσφέρει πραγματική πρόοδο στους υπάρχοντες αλγόριθμους σχεδιασμού.

3.3.2 **Επιχειρηματολογία για την επικοινωνία πρακτόρων**

Ένα έμφυτο, σχεδόν καθοριστικό χαρακτηριστικό των συστημάτων πολλαπλών πρακτόρων είναι ότι οι πράκτορες χρειάζεται να επικοινωνούν έτσι ώστε να επιτύχουν τους ατομικούς ή συλλογικούς τους σκοπούς. Ο πιο συνηθισμένος αλλά όχι μοναδικός τρόπος επικοινωνίας των πρακτόρων είναι να στέλνουν κωδικοποιημένα μηνύματα μέσω μιας γλώσσας επικοινωνίας πρακτόρων (ACL). Οι πιο γνωστές γλώσσες επικοινωνίας πρακτόρων είναι η KQML (Knowledge Query and Manipulation Language) και η FIPA (Foundation for Intelligent Physical Agents). Τους τύπους των μηνυμάτων των γλωσσών τους λέμε ενέργειες ομιλίας (speech acts). Πρωτόκολλα όπως τα TCP/IP, ΠΟΡ και HTTP χρησιμοποιούνται για τη μετάδοση των μηνυμάτων των γλωσσών αυτών. Η θεωρία επιχειρηματολογίας αποτελεί έμπνευση για μελέτη και διαμόρφωση διάφορων πτυχών της επικοινωνίας πρακτόρων (Rahwan, 2006).

3.3.2.1 *Κατανόηση και προσδιορισμός των πρωτοκόλλων διαλόγου*

Η θεωρία επιχειρηματολογίας ήταν μια σημαντική έμπνευση για την εξερεύνηση διαφορετικών τύπων διαλόγων στα ΣΠΠ. Οι θεωρητικοί της επιχειρηματολογίας Douglas Walton και Erik Krabbe περιγράφουν διάφορους τύπους διαλόγου που βασίζονται στις δικές τους προϋποθέσεις (σε όρους πεποιθήσεων των συμμετεχόντων) και το αποτέλεσμα που ψάχνουν οι συμμετέχοντες από το διάλογο

(Walton & Krabbe, 1995). Παρακάτω ακολουθούν οι βασικοί τύποι διαλόγου, καθένας από τους οποίους ακολουθείται από μια άτυπη εξήγηση των προϋποθέσεων και των στόχων του:

- i. Αναζήτησης πληροφοριών: Ο ένας συμμετέχον ψάχνει μια απάντηση σε κάποια ερώτηση από κάποιον άλλο συμμετέχοντα. Ο πρώτος συμμετέχοντας πιστεύει ότι ο δεύτερος μπορεί να έχει την απάντηση.
- ii. Πειθούς: Δύο (ή περισσότεροι) συμμετέχοντες έχουν ασύμβατες πεποιθήσεις. Ο ένας επιθυμεί να αλλάξει τη πεποίθηση του άλλου συμμετέχοντα.
- iii. Συστηματικής έρευνας (inquiry): Ένας αριθμός συμμετεχόντων συνεργάζεται για να δώσει απάντηση σε κάποια ερώτηση, δηλαδή σε μια ερώτηση για την οποία κανείς συμμετέχοντας δεν ξέρει την απάντηση.
- iv. Σκοπιμότητας (deliberation): Ένας αριθμός συμμετεχόντων επιθυμεί να αποφασίσει για κάποια ενέργεια.
- v. Διαπραγμάτευσης: Ένας αριθμός συμμετεχόντων, με αλληλοσυγκρουόμενα ενδιαφέροντα και μια ανάγκη για συνεργασία, προσπαθεί να φτάσει σε συμφωνία για το διαχωρισμό κάποιων σπάνιων πόρων.

Υπό τον προσδιορισμό των διαφορετικών τύπων διαλόγων, δυο βασικές θεωρητικές σκέψεις επιχειρηματολογίας έχουν υιοθετηθεί από τη κοινότητα των ΣΠΠ: τα παιχνίδια διαλόγων (dialogue-games) και τα πλάνα επιχειρημάτων (argument schemes), και τα οποία θα αναφέρουμε παρακάτω.

- Παιχνίδια διαλόγων

Ένας από τους πιο ακριβείς τρόπους μελέτης των διαφορετικών τύπων διαλόγων είναι μέσω των παιχνιδιών διαλόγων. Τα παιχνίδια διαλόγου είναι αλληλεπιδράσεις μεταξύ δυο ή περισσότερων παικτών, όπου κάθε παίκτης κάνει μια κίνηση εκφράζοντας κάτι με μια κοινή γλώσσα επικοινωνίας, και σύμφωνα με κάποιους προκαθορισμένους κανόνες. Τα παιχνίδια διαλόγων προέρχονται από τη φιλοσοφία της επιχειρηματολογίας (Aristotle, 1928) και χρησιμοποιούνταν ως εργαλείο ανάλυσης των απατηλών επιχειρημάτων (Hamblin, 1970).

Πρόσφατα τα παιχνίδια διαλόγων είναι μεγάλης επιρροής για τη Τεχνητή Νοημοσύνη και τα ΣΠΠ, κυρίως σαν μέσο για το προσδιορισμό πρωτοκόλλων

(Maudet & Chaib-draa, 2003). Ένα πρωτόκολλο παιχνιδιού διαλόγου καθορίζεται σε όρους εκφράσεων καθώς και σε διαφορετικούς τύπους κανόνων: κανόνες ξεκινήματος, κανόνες συνδυασμού, κανόνες υποχρέωσης και κανόνες τερματισμού (McBurney & Parsons, 2003). Οι κανόνες ξεκινήματος και τερματισμού προσδιορίζουν πότε αρχίζει και πώς τελειώνει ένας διάλογος. Οι κανόνες υποχρέωσης προσδιορίζουν πως οι υποχρεώσεις αλλάζουν σαν αποτέλεσμα των διαφορετικών εκφράσεων. Τέλος, οι κανόνες συνδυασμού προσδιορίζουν τη νομική αλληλουχία των κινήσεων του διαλόγου. Στη Τεχνητή Νοημοσύνη και στα ΣΠΠ, τα πρωτόκολλα παιχνιδιών διαλόγου έχουν παρουσιαστεί για διαφορετικούς ατομικούς τύπους διαλόγου, που περιλαμβάνουν το διάλογο πειθούς, αναζήτησης πληροφοριών και διαπραγμάτευσης.

- Πλάνα επιχειρημάτων (*Argumentation schemes*)

Μια άλλη βασική έμπνευση από τη θεωρία επιχειρηματολογίας στα ΣΠΠ είναι η ιδέα ενός πλάνου επιχειρημάτων (Walton, 1996). Είναι πλάνα που καλύπτουν στερεοτυπικά (επαγωγικά ή μη επαγωγικά) σχέδια κρίσης που υπάρχουν σε κάθε καθημερινή διαμάχη. Η πιο χρήσιμη πλευρά των πλάνων επιχειρηματολογίας είναι ότι καθένα έχει ένα σχετικό σύνολο κριτικών ερωτήσεων. Αυτές οι κριτικές ερωτήσεις βοηθούν στο προσδιορισμό διαφόρων επιχειρημάτων που μπορούν να παρουσιαστούν σε σχέση με έναν ισχυρισμό που βασίζεται στο δεδομένο πλάνο. Κατά συνέπεια, ενώ ένα πλάνο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εδραιώσει μια «στάση», το σύνολο των κριτικών ερωτήσεων βοηθάει στη δημιουργία δομών επικοινωνίας σχετικά με αυτή τη στάση.

Τα πλάνα επιχειρηματολογίας προσφέρουν έναν αριθμό χρήσιμων χαρακτηριστικών στην επικοινωνία των ΣΠΠ. Η δομή τους βοηθάει στη μείωση του υπολογιστικού κόστους της δημιουργίας επιχειρημάτων, αφού μόνο συγκεκριμένοι τύποι προτάσεων χρειάζεται να εδραιωθούν. Αυτό το χαρακτηριστικό μειώνει επίσης και το κόστος αξιολόγησης των επιχειρημάτων.

Έχουν γίνει λίγες προσπάθειες για να εκμεταλλευτούμε τη δύναμη των πλάνων επιχειρηματολογίας στη Τεχνητή Νοημοσύνη, κυρίως στη κατασκευή πλάνων επιχειρηματολογίας για τη νόμιμη κρίση (Reed et al., 2003; Verheij, 2003). Στα ΣΠΠ, οι Atkinson et al. χρησιμοποιούν ένα πλάνο επιχειρηματολογίας για να προτείνουν ενέργειες για τη δόμηση του πρωτοκόλλου παιχνιδιού διαλόγου τους. Παρομοίως, οι Karunatilake et al. (2005) παρουσιάζουν ένα πλάνο επιχειρημάτων

για κρίση σχετικά με κοινωνικές επιρροές και το χρησιμοποιούν για να φτιάξουν ένα πρωτόκολλο για διαπραγμάτευση υπό την παρουσία κοινωνικών επιρροών.

3.3.3 Ενοποίηση της επικοινωνίας με την αυτόνομη κρίση

Είδαμε ότι η επιχειρηματολογία μπορεί να εξυπηρετήσει και ως πλαίσιο για την εφαρμογή κρίσης αυτόνομων πρακτόρων (δηλαδή για πεποιθήσεις και ενέργειες) και ως μέσο για τη δόμηση της επικοινωνίας μεταξύ των πρακτόρων. Σαν αποτέλεσμα, η επιχειρηματολογία μπορεί να παρέχει φυσικά ένα μέσο για την ενοποίηση της επικοινωνίας με τη κρίση σε ένα ενοποιητικό πλαίσιο (Rahwan, 2006).

Οι τεχνικές που βασίζονται στην επιχειρηματολογία μπορούν να προσφέρουν ένα περιεκτικό σύνολο χαρακτηριστικών που απαιτείται για επικοινωνία, και τα οποία είναι (Rahwan, 2006):

- 1. Κρίση και σχεδιασμός:** Η επιχειρηματολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να διαμορφώσει τις πεποιθήσεις της για το περιβάλλον, και για να δημιουργήσει σχέδια για την επίτευξη των στόχων της.
- 2. Δημιουργία εκφράσεων (Utterances):** Η επιχειρηματολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία επιχειρημάτων για εκφράσεις και επιχειρήματα.
- 3. Αξιολόγηση της εισερχόμενης επικοινωνίας:** Η αναθεώρηση πεποιθήσεων που βασίζεται στην επιχειρηματολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της εισερχόμενης επικοινωνίας.
- 4. Δόμηση της επικοινωνίας:** Ολόκληρος ο διάλογος μπορεί να δομηθεί μέσω πρωτοκόλλων επιχειρηματολογίας, που βασίζονται στα παιχνίδια διαλόγων, τα οποία μπορεί από μόνα τους να βασίζονται σε συγκεκριμένα πλάνα επιχειρηματολογίας για κρίση σχετικά με πόρους και σχέδια.

Ένα πολύ σημαντικό ζήτημα στο όριο μεταξύ της επικοινωνίας και της εσωτερικής κρίσης είναι ο προσδιορισμός των στρατηγικών του διαλόγου της επιχειρηματολογίας. Μια στρατηγική σε ένα διάλογο επιχειρηματολογίας προσδιορίζει τι έκφραση να κάνεις για να φέρεις κάποιο επιθυμητό αποτέλεσμα (δηλαδή για να πείσεις το αντίπαλο μέρος να εκτελέσει μια συγκεκριμένη ενέργεια). Ενώ υπάρχει μεγάλη βιβλιογραφία όσον αφορά την αξιολόγηση και δημιουργία επιχειρημάτων, η στρατηγική χρήση των επιχειρημάτων δεν έχει λάβει μεγάλη

σημασία. Πρόσφατα, τα αποτελέσματα ενός συγκριμένου συνόλου χαρακτηριστικών των πρακτόρων επί των αποτελεσμάτων του διαλόγου έχουν μελετηθεί (Amgoud & Maudet, 2002; Parsons et al., 2003). Για παράδειγμα, ένας έμπιστος πράκτορας είναι ευτυχισμένος να δηλώνει προτάσεις για τις οποίες έχει ένα επιχείρημα, αλλά ένας πιο προσεκτικός πράκτορας κάνει δηλώσεις μόνο μετά που υπόκειται σε έλεγχο ολόκληρη η βάση γνώσεων του και βεβαιωθεί ότι δεν έχει κανένα επιχείρημα εναντίον τους (Rahwan, 2006).

3.3.4 Η Επιχειρηματολογία στη λήψη αποφάσεων των ευφύων πρακτόρων

Η ανάλυση αποφάσεων αφορά τη διαδικασία παροχής υποστήριξης στις αποφάσεις των «πελατών» που αισθάνονται ανίκανοι να διαχειριστούν μόνοι τους τη κατάσταση ενός προβλήματος. Αυτή η δραστηριότητα ονομάζεται «ενίσχυση αποφάσεων». Η ενίσχυση αποφάσεων είναι μια διαδικασία που χαρακτηρίζεται από τη παρουσία γνωσιακών τεχνασμάτων που απορρέουν από την αλληλεπίδραση μεταξύ του «πελάτη» και του «αναλυτή». Ο αναλυτής αποφάσεων και ο πελάτης εμπλέκονται σε μια επαναληπτική διαδικασία, όπου ο αναλυτής προσπαθεί, μέσω διαδοχικών βημάτων αλληλεπίδρασης με τον πελάτη, να αποκτήσει καλύτερη κατανόηση του προβλήματος που αντιμετωπίζει ο πελάτης. Για να μπορέσει να αντιμετωπίσει και τη πολυπλοκότητα του πραγματικού κόσμου και των αναγκών του πελάτη, ο αναλυτής χρειάζεται να κάνει υποθέσεις και να αιτιολογήσει σαν να ήταν αληθινές αυτές οι υποθέσεις. Οι υποδείξεις, που είναι τα αποτελέσματα της διαδικασίας ενίσχυσης αποφάσεων, είναι υποκείμενες στον έλεγχο αξιοπιστίας του πελάτη. Απόρριψη των υποδείξεων σημαίνει ότι κάποιες από τις υποθέσεις που έχουν γίνει από τον αναλυτή είναι λανθασμένες και πρέπει να αποσυρθούν. Σε αυτή τη περίπτωση, η άρνηση αυτών των υποθέσεων προστίθεται στην θεωρία που αναπαρίσταται από τη γνώση του πράκτορα. Η αναθεώρηση των υποθέσεων προκαλεί την αναθεώρηση των γνωσιακών τεχνασμάτων που δημιουργούνται κατά τη διάρκεια του προηγούμενου κύκλου Ενίσχυσης Αποφάσεων. Αυτή η επαναληπτική διαδικασία συνεχίζεται μέχρι οι υποδείξεις να ικανοποιούν το χρήστη (Dimopoulos, Moraitis, Tsoukias, 2004).

Εδώ θα δείξουμε πως η θεωρία επιχειρηματολογίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μοντελοποιήσει τη διαδικασία λήψης αποφάσεων, και πως οι αυτόνομοι πράκτορες ενδυναμώνουν τις δραστηριότητες υποστήριξης αποφάσεων, δηλαδή τη

χρησιμότητα των θεωρητικών ιδεών των αποφάσεων στη σχεδίαση αυτόνομων πρακτόρων με ικανότητες υποστήριξης αποφάσεων (Moraitis & Tsoukias, 2003).

3.3.4.1 Η διαδικασία ενίσχυσης αποφάσεων

Η ενίσχυση αποφάσεων είναι μια δραστηριότητα που συμβαίνει στη καθημερινή ζωή όλων μας. Ενδιαφερόμαστε για εκείνο τον τύπο ενίσχυσης αποφάσεων όπου χρησιμοποιούνται τυπικές και αποσπασματικές γλώσσες (διαφορετικές θεωρίες και προσεγγίσεις αποφάσεων). Παρόλο που η ενίσχυση αποφάσεων είναι μια καταναμημένη διαδικασία γνώσης, θα παρουσιάσουμε αυτήν την ιδέα χρησιμοποιώντας μια λειτουργική προσέγγιση που βασίζεται στον προσδιορισμό των γνωσιακών τεχνάσματα (artifacts) της διαδικασίας (Moraitis & Tsoukias, 2003).

3.3.4.2 Γνωσιακά τεχνάσματα (cognitive artifacts)

Μια διαδικασία ενίσχυσης αποφάσεων είναι μια διαδικασία αποφάσεων που περιλαμβάνει τουλάχιστον δυο δράστες: έναν πελάτη που από μόνος του εμπλέκεται σε τουλάχιστον μία διαδικασία αποφάσεων και τον αναλυτή ο οποίος αναμένεται να παρέχει την υποστήριξη αποφάσεων. Στόχος αυτής της συγκεκριμένης διαδικασίας είναι να εγκαθιδρύσει μια αναπαράσταση των ενδιαφερόντων του πελάτη χρησιμοποιώντας τη μεθοδολογική γνώση του αναλυτή, μια αναπαράσταση που επιτρέπει να αναλάβουμε μια πράξη σχετικά με τα ενδιαφέροντα. Τα αποτελέσματα αυτής της διαδικασίας είναι (Moraitis & Tsoukias, 2003):

1. Μια αναπαράσταση της κατάστασης του προβλήματος
2. Ο προσδιορισμός της διαμόρφωσης του προβλήματος, η οποία μειώνει τη πραγματικότητα της διαδικασίας αποφάσεων μέσα στην οποία εμπλέκεται ο πελάτης σε ένα τυπικό πρόβλημα. Έτσι, ένα ή περισσότερα από τα ενδιαφέροντα του πελάτη μετατρέπονται σε τυπικά προβλήματα στα οποία μπορούμε να εφαρμόσουμε μια μέθοδο της θεωρίας αποφάσεων.
3. Η δόμηση ενός μοντέλου αξιολόγησης, μέσω της λειτουργικής έρευνας, της θεωρίας αποφάσεων ή της μεθόδου της τεχνητής νοημοσύνης.
4. Ο προσδιορισμός μιας τελικής υπόδειξης, που αναπαριστά την επιστροφή στη πραγματικότητα για τη διαδικασία ενίσχυσης αποφάσεων. Συνήθως το μοντέλο αξιολόγησης θα παράγει κάποιο αποτέλεσμα το οποίο θα το μετατρέψει η τελική υπόδειξη στην τρέχουσα γλώσσα του πελάτη και

στην διαδικασία αποφάσεων που έχει αναμειχθεί. Για τη δόμηση αυτού του τεχνάσματος, είναι σημαντικό:

- Ο αναλυτής να είναι σίγουρος ότι το μοντέλο είναι επισήμως σωστό
- Ο πελάτης να είναι σίγουρος ότι το μοντέλο τον αντιπροσωπεύει, ότι το καταλαβαίνει και ότι θα πρέπει να είναι σε θέση να χρησιμοποιεί τα συμπεράσματα του
- Η υπόδειξη πρέπει να είναι «νόμιμη» όσον αφορά τη διαδικασία αποφάσεων για την οποία η ενίσχυση αποφάσεων έχει ζητηθεί.

3.3.4.3 Διεξαγωγή της διαδικασίας

Η διεξαγωγή της διαδικασίας ενίσχυσης αποφάσεων δεν είναι μια γραμμική διαδικασία. Εφόσον πάντα αναφέρεται σε μια διαδικασία αποφάσεων που έχει επέκταση του χρόνου και του χώρου είναι φυσικό τα αποτελέσματα της διαδικασίας ενίσχυσης αποφάσεων να παραμένουν ηττημένα γνωσιακά τεχνάσματα. Συνήθως η διαδικασία περιέχει καταστάσεις όπου καθένα από τα παραπάνω τεχνάσματα (Moraitis & Tsoukias, 2003):

- μπορεί να συγκρούεται με την εξέλιξη των προσδοκιών, των προτιμήσεων και της γνώσης του πελάτη,
- μπορεί να συγκρούεται με την αναβαθμισμένη κατάσταση της διαδικασίας αποφάσεων και με τις διαθέσιμες νέες πληροφορίες.

Είναι επομένως απαραίτητο να προσαρμόσουμε τα περιεχόμενα τέτοιων τεχνασμάτων καθόσον εξελίσσεται η διαδικασία ενίσχυσης αποφάσεων με το χρόνο.

3.3.4.4 Που είναι το πρόβλημα;

Κατά τη διάρκεια μιας διαδικασίας ενίσχυσης αποφάσεων εμφανίζονται αρκετές διαφορετικές εκδοχές γνωσιακών τεχνασμάτων. Εντούτοις, αυτές οι διαφορετικές εκδοχές σχετίζονται στενά μεταξύ τους αφού κουβαλούν τις ίδια πληροφορίες και μόνο ένα μικρό μέρος του μοντέλου πρέπει να επανεξεταστεί. Το πρόβλημα είναι εάν μπορούμε να δώσουμε μια τυπική αναπαράσταση του πως συμβαίνει μια τέτοια εξέλιξη. Η αιτία για μια τέτοια ανάλυση είναι ότι από τη μια μεριά θέλουμε να σχεδιάσουμε αυτόνομους πράκτορες ικανούς να αναλαμβάνουν εργασίες ενίσχυσης αποφάσεων, και από την άλλη θέλουμε να δείξουμε το γιατί μια τέτοια θεωρία θα ήταν χρήσιμη για αυτόματους σκοπούς αποφάσεων στους αυτόνομους πράκτορες. Για αυτό το λόγο, χρησιμοποιούμε τη θεωρία επιχειρηματολογίας σαν ένα πρώτο

βήμα στην ενσωμάτωση της μεθοδολογίας ενίσχυσης αποφάσεων και στις τυπικές γλώσσες κρίσης (Moraitis & Tsoukias, 2003).

3.3.4.5 Θεωρία επιχειρηματολογίας

Οι αυτόνομοι πράκτορες χρειάζεται να παίρνουν αποφάσεις κάτω από πολύπλοκες πολιτικές προτιμήσεων που λαμβάνουν υπόψη διαφορετικούς παράγοντες. Αυτές οι πολιτικές έχουν μια δυναμική φύση και επηρεάζονται από τη συγκεκριμένη κατάσταση του περιβάλλοντος στην οποία βρίσκεται ο πράκτορας. Θα παρουσιάσουμε λοιπόν τις βασικές ιδέες του πλαισίου επιχειρηματολογίας στο οποίο υποθέτουμε ότι οι πράκτορες σχετίζονται πάντα με ένα κοινωνικό περιβάλλον αλληλεπίδρασης. Αυτό καθορίζει τη σχέση μεταξύ των πιθανών ρόλων που μπορεί να έχουν οι διαφορετικοί πράκτορες μέσα σε αυτό το περιβάλλον και μπορεί να επηρεάσει τις πολιτικές απόφασης που χρησιμοποιούν οι πράκτορες. Το πλαίσιο αυτό επιχειρηματολογίας χρησιμοποιεί μια σχέση προτεραιοτήτων μεταξύ των επιχειρημάτων στη θεωρία που δεν είναι στατικής σχέσης αλλά εξαρτώμενο από το περιεχόμενο που καλύπτει τις μη στατικές προτιμήσεις που σχετίζονται με τους ρόλους και το συγκεκριμένο περιεχόμενο αλληλεπίδρασης. η δυναμική αυτή σχέση προτεραιότητας καθορίζεται ως μέρος της θεωρίας των πρακτόρων με την ίδια οντολογία επιχειρηματολογίας μαζί με την υπόλοιπη θεωρία (Moraitis & Tsoukias, 2003).

Στη θεωρία επιχειρηματολογίας ενός πράκτορα έχουμε τρία επίπεδα. Στο πρώτο επίπεδο έχουμε τους κανόνες που αναφέρονται άμεσα στο υποκείμενο πεδίο του πράκτορα, και οι οποίο ονομάζονται Αντικειμενικού επιπέδου κανόνες απόφασης. Στα άλλα δυο επίπεδα έχουμε κανόνες που σχετίζονται με την πολιτική κάτω από την οποία ο πράκτορας χρησιμοποιεί τους Αντικειμενικού επιπέδου κανόνες απόφασης του σύμφωνα με κανόνες και περιεχόμενο. Αυτοί οι κανόνες ονομάζονται Κανόνες προτεραιοτήτων και Κανόνες περιεχομένου, αντίστοιχα (Kakas & Moraitis, 2003).

Σε πολλές περιπτώσεις η παραδοχή ενός επιχειρήματος εξαρτάται από το εάν έχουμε ή όχι κάποιο υπόβαθρο πληροφοριών σχετικά με τη συγκεκριμένη περίπτωση για την οποία κάνουμε την κρίση. Κάποιες φορές αυτή η πληροφόρηση μπορεί να είναι άγνωστη και οι πράκτορες μπορεί να ασκήσουν κρίση περαιτέρω για να βρουν υποθέσεις σχετικές με την άγνωστη πληροφορία κάτω από την οποία μπορούν να δημιουργήσουν ένα αποδεκτό επιχείρημα. Μπορούμε να διαμορφώσουμε αυτή τη συνθήκη της επιχειρηματολογικής κρίσης ορίζοντας την ιδέα της υποστήριξης

πληροφοριών και επεκτείνοντας την επιχειρηματολογία απάγοντας αυτή τη χαμένη πληροφόρηση.

Από τη μια μεριά η χρήση των γνωσιακών τεχνασμάτων της διαδικασίας ενίσχυσης αποφάσεων μας επιτρέπει να επικεντρωθούμε στα κριτικά στοιχεία της τελικής υπόδειξης (αν θέλουμε να τροποποιήσουμε το σύνολο των εναλλακτικών, το σύνολο των κριτηρίων, τη διαμόρφωση του προβλήματος). Από την άλλη πλευρά, η χρήση της θεωρίας επιχειρηματολογίας μας επιτρέπει να εφαρμόσουμε τυπική κρίση επαρκώς ευέλικτη για να ερμηνεύσει τις δυναμικές της διαδικασίας αποφάσεων και τον ηττημένο χαρακτήρα των αποτελεσμάτων της διαδικασίας ενίσχυσης αποφάσεων.

Οι αυτόνομοι πράκτορες παρέχουν υποστήριξη στις αποφάσεις σε διαφορετικά επίπεδα: από το να βγάζουν από το μυαλό τους απλά ανώφελη πληροφόρηση μέχρι να υποκαθιστούν το χρήστη σε κάποια εργασία αποφάσεων. Είναι ξεκάθαρο ότι οι πράκτορες, που έχουν την πιθανότητα να ελέγχουν τα γνωσιακά τεχνάσματα της διαδικασίας ενίσχυσης αποφάσεων στην οποία εμπλέκονται, έχουν πλεονεκτήματα αφού μπορούν να εστιάσουν στα κριτικά στοιχεία αυτών των τεχνασμάτων. Επιπλέον, οι πράκτορες με ικανότητες επιχειρηματολογίας είναι επίσης ικανοί να διαχειριστούν τη δυναμική φύση της διαδικασίας αποφάσεων και να προσαρμόσουν τις συστάσεις τους (Moraitis & Tsoukias, 2003).

3.3.5 Η Επιχειρηματολογία στους διαλόγους των ευφύων πρακτόρων

3.3.5.1 Τύποι διαλόγων

Ένα σημαντικό μοντέλο ανθρώπινων διαλόγων είναι η τυπολογία των βασικών τύπων διαλόγων των θεωρητικών της επιχειρηματολογίας Doug Walton και Erik Krabbe (1995) (Πίνακας 2 του παραρτήματος). Αυτή η κατηγοριοποίηση βασίζεται στη πληροφόρηση που έχουν οι συμμετέχοντες στο ξεκίνημα ενός διαλόγου (σχετική με το θέμα της συζήτησης), των ατομικών τους στόχων για το διάλογο και των στόχων που μοιράζονται.

- i. Οι διάλογοι αναζήτησης πληροφοριών, είναι αυτοί όπου ένας συμμετέχοντας ψάχνει την απάντηση σε κάποια-ες ερωτήσεις από έναν άλλο συμμετέχον που πιστεύεται από τον πρώτο ότι ξέρει την απάντηση.
- ii. Στους διαλόγους συστηματικής έρευνας οι συμμετέχοντες συνεργάζονται για να απαντήσουν σε κάποιες ερωτήσεις των οποίων οι απαντήσεις δεν είναι γνωστές σε κανέναν συμμετέχοντα.

- iii. Οι διάλογοι πειθούς, περιλαμβάνουν έναν συμμετέχοντα που θέλει να πείσει κάποιον άλλο να αποδεχθεί μια πρόταση που προς το παρόν δεν υποστηρίζει.
- iv. Στους διαλόγους διαπραγμάτευσης, οι συμμετέχοντες συμφωνούν για την υποδιαίρεση κάποιου σπάνιου πόρου. Ο στόχος του διαλόγου εδώ –μια διαίρεση των πόρων αποδεκτή από όλους- μπορεί να είναι σε σύγκρουση με τους ατομικούς στόχους των συμμετεχόντων.
- v. Οι συμμετέχοντες στους διαλόγους σκοπιμότητας (deliberation) συνεργάζονται για να αποφασίσουν ποια ενέργεια πρέπει να υιοθετήσουν σε κάποια περίπτωση. Εδώ οι συμμετέχοντες μοιράζονται μια υπευθυνότητα για να αποφασίσουν την ενέργεια ή τουλάχιστον μοιράζονται μια προθυμία για να συζητήσουν εάν έχουν μια τέτοια μοιραζόμενη υπευθυνότητα.
- vi. Στους εριστικούς διαλόγους οι συμμετέχοντες φιλονικούν προφορικά σαν υποκατάστατο της φυσικής μάχης, με στόχο να βγάλουν κάποια διέξοδο με τα παράπονα τους.

Οι περισσότεροι πραγματικοί διάλογοι (και οι διάλογοι μεταξύ ανθρώπων και μεταξύ πρακτόρων) περιλαμβάνουν μείγματα αυτών των τύπων διαλόγων. Τα δυο μέρη μπορεί να γνωρίζουν, μπορεί και όχι, τη διαφορετική φύση των συζητήσεων τους σε κάθε φάση ή τις μεταβάσεις μεταξύ των φάσεων. Περιπτώσεις ατομικών τύπων διαλόγων περιέχονται εξολοκλήρου μέσα σε άλλους τύπους διαλόγων.

3.3.5.2 Παιχνίδια διαλόγων (dialogue games)

Τα τυπικά παιχνίδια διαλόγων είναι αλληλεπιδράσεις μεταξύ δυο ή περισσότερων παιχτών όπου κάθε παίκτης «κινείται» μιλώντας σύμφωνα με ένα καθορισμένο σύνολο κανόνων. Παρόλο που υπάρχουν από την εποχή του Αριστοτέλη, έχουν βρει πρόσφατα εφαρμογή στη φιλοσοφία, στην υπολογιστική γλωσσολογία και στην Τεχνητή Νοημοσύνη. Στη φιλοσοφία, τα παιχνίδια διαλόγων έχουν χρησιμοποιηθεί για να μελετήσουν την απατηλή κρίση και την κλασσική λογική. Στη γλωσσολογία, έχουν χρησιμοποιηθεί για να εξηγήσουν ακολουθίες ανθρώπινης ομιλίας με επακόλουθη εφαρμογή στην φυσική διαδικασία γλώσσας και στην αλληλεπίδραση ανθρώπων και υπολογιστών. Στην Τεχνητή Νοημοσύνη, έχουν εφαρμοστεί στη μοντελοποίηση πολύπλοκης ανθρώπινης κρίσης και σαν βάση για υποστήριξη της δημόσιας επιχειρηματολογίας των συστημάτων. Πιο πρόσφατα, τα παιχνίδια διαλόγων έχουν βρει εφαρμογή στην Τεχνητή Νοημοσύνη, ως βάση για πρωτόκολλα για τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των αυτόνομων πρακτόρων λογισμικού.

Τα στοιχεία ενός παιχνιδιού διαλόγου είναι (McBurney & Parsons, 2001):

- Κανόνες ξεκινήματος: Κανόνες που καθορίζουν τις καταστάσεις κάτω από τις οποίες αρχίζει ο διάλογος.
- Εκφράσεις: Κανόνες που δείχνουν ποια ομιλία επιτρέπεται. Τυπικά, οι νομικές εκφράσεις επιτρέπουν στους συμμετέχοντες να ισχυριστούν προτάσεις, επιτρέπουν στους άλλους να κάνουν ερωτήσεις ή να αμφισβητήσουν προηγούμενες δηλώσεις, και επιτρέπουν αυτές τις δηλώσεις που αμφισβητούνται διαδοχικά ή αμφισβητούνται να δικαιολογήσουν τις δηλώσεις τους. Οι δικαιολογίες μπορεί να περιλαμβάνουν τη παρουσίαση μιας απόδειξης της πρότασης ή ένα επιχείρημα. Οι κανόνες των παιχνιδιών διαλόγων μπορεί επίσης να επιτρέψουν στους συμμετέχοντες να εκφράσουν προτάσεις στις οποίες έχουν διαφορετικό βαθμό δέσμευσης.
- Συνδυαστικοί κανόνες: Κανόνες που καθορίζουν τα πλαίσια διαλόγου κάτω από τα οποία επιτρέπονται ή όχι συγκεκριμένες εκφράσεις, υποχρεωτικά ή όχι.
- Δεσμεύσεις: Κανόνες που καθορίζουν τις καταστάσεις κάτω από τις οποίες οι συμμετέχοντες εκφράζουν δέσμευση σε μια πρόταση. Τυπικά, η δήλωση ενός ισχυρισμού καθορίζεται σαν να δείχνει στους άλλους συμμετέχοντες κάποιο επίπεδο δέσμευσης σε αυτόν ή υποστήριξης σε αυτόν τον ισχυρισμό.
- Κανόνες τερματισμού: Κανόνες που καθορίζουν τις καταστάσεις κάτω από τις οποίες τερματίζεται ο διάλογος.

Δεδομένου των παραπάνω πώς μπορούμε λοιπόν να αναπαραστήσουμε τους διαλόγους που αποτελούνται από συνδυασμούς διαφορετικών τύπων; Η μόνη γνωστή πρόταση είναι αυτή του Reed (1998) ο οποίος καθορίζει μια διαμόρφωση που ονομάζεται Πλαίσιο Διαλόγου. Αποτελείται από 4 στοιχεία, όπου (McBurney & Parsons, 2001):

- i. Το πρώτο στοιχείο αναγνωρίζει τον τύπο διαλόγου
- ii. Το δεύτερο στοιχείο προσδιορίζει το στόχο του διαλόγου (μια πεποίθηση, ένα σχέδιο δράσης, ένα συμβόλαιο πωλήσεων, κτλ.)

- iii. Το τρίτο στοιχείο καθορίζει το θέμα του διαλόγου (κατανοητό ως στοιχείο κάποιας βάσης δεδομένων που σχετίζεται με το στόχο)
- iv. Το τέταρτο στοιχείο καθορίζει την ακολουθία εκφράσεων των συμμετεχόντων στο διάλογο κατά τη διάρκεια που αυτός λαμβάνει χώρα.

Κατά συνέπεια, αυτή η διαμόρφωση επιτρέπει και τη λειτουργική εμπέδωση των διαφορετικών τύπων διαλόγων και των ακολουθιακών συνδυασμών των διαφορετικών διαλόγων ή τύπων διαλόγων.

Εντούτοις, το τέταρτο στοιχείο του πλαισίου διαλόγου του Reed είναι καταγραφές της ύπαρξης ενός διαλόγου (πραγματικού ή υποθετικού) υπό την έννοια των νομικών εκφράσεων. Αυτή η αναπαράσταση δεν προσδιορίζει τη μορφή τέτοιων εκφράσεων, ούτε τους κανόνες που διέπουν τη διαμόρφωση τους και τα αποτελέσματά τους. Συνεπώς, η διαμόρφωση αυτή, παρόλο που είναι ευέλικτη, είναι περιγραφική και μη δημιουργική και παραγωγική.

3.3.5.3 Πλαίσια διαλόγου για πράκτορες

Για κάθε από τους πέντε τύπους διαλόγων των Walton και Krabbe (1995) θα εξετάσουμε πως έχει η διαμόρφωση διαλόγων για πράκτορες (McBurney & Parsons, 2001):

- Στους διαλόγους αναζήτησης πληροφοριών, ένας πράκτορας α μπορεί να προγραμματιστεί ως εξής: Εάν κατά τη διάρκεια ενός διαλόγου, ο πράκτορας α συνειδητοποιήσει ότι υπάρχει κάποια πρόταση π για την οποία απαιτεί, αλλά δεν ξέρει, την αληθινή της τιμή, τότε ο α αυτόματα ψάχνει άδεια για να ξεκινήσει ένα διάλογο αναζήτησης πληροφοριών που αφορά την πρόταση π . Όποιος άλλος πράκτορας γνωρίζει την αληθινή τιμή της π , μπορεί να προγραμματιστεί να συμφωνήσει με ένα τέτοιο διάλογο και μέσα σε αυτόν να απαντήσει με την κατάλληλη αληθινή τιμή.
- Παρόμοια πορεία κρίσης εφαρμόζεται και στους διαλόγους συστηματικής έρευνας, εκτός του ότι εδώ οι πράκτορες συγκεντρώνουν τις γνώσεις τους και ενδεχομένως τις ικανότητες κρίσης τους.
- Για τους διαλόγους πειθούς μπορούμε να φανταστούμε ότι δυο πράκτορες α και β είναι προγραμματισμένοι εκ των προτέρων ως εξής: Εάν ο α αποδεχθεί την αλήθεια κάποιας πρότασης π και απαιτήσει από τον β να την αποδεχθεί επίσης,

τότε ο α μπορεί να ψάχνει συγκατάθεση για ένα διάλογο πειθούς της πρότασης π . Εάν ο β ήδη αποδεχθεί την αλήθεια της πρότασης π τότε το λέει στον α και ο διάλογος γρήγορα τερματίζεται. Εάν ο β δεν αποδέχεται αρχικά την πρόταση π , τότε ο β πρέπει να αποδεχθεί μια απόδειξη (ή ένα μη νικημένο επιχείρημα) για την π όταν παρουσιάζεται από τον πράκτορα α , δεδομένου ότι ο πράκτορας β είναι ορθολογικός και λογικός. Εάν ο α είναι ορθολογικός τότε θα έχει μια τέτοια απόδειξη της πρότασης π προτού να γίνει πιστευτή η αλήθεια της π . Κατά συνέπεια, για τους ορθολογικούς πράκτορες, μπορούμε να δημιουργήσουμε διαλόγους πειθούς.

- Οι διάλογοι διαπραγμάτευσης εμφανίζονται όταν οι πράκτορες επιθυμούν να καταναείμουν ένα σπάνιο πόρο μεταξύ τους. Εάν η διανομή του πόρου μπορεί να ποσοτικοποιηθεί, και εάν κάθε πράκτορας έχει γνώση των χρησιμοτήτων του όσον αφορά αυτές τις πιθανές διανομές, και οι χρησιμότητες για κάθε πράκτορα είναι μερικώς ταξινομημένες, τότε ένας αλγόριθμος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία εκφράσεων των πρακτόρων.
- Για τους διαλόγους σκοπιμότητας (deliberation), δεν υπάρχει προφανής μηχανισμός. Αυτοί οι διάλογοι μπορούν να ξεκινήσουν αυτόματα όποτε πιστεύει ένας πράκτορας ότι η ομάδα πρακτόρων χρειάζεται να αποφασίσει από κοινού μια ενέργεια. Εάν μια πρόταση για ενέργεια παρουσιάζεται από κάποιο πράκτορα σε ένα τέτοιο διάλογο, αυτή η πρόταση μπορεί να ληφθεί υπόψη ορθολογικά από κάθε ένα από τους άλλους πράκτορες. Κατά συνέπεια, μια πρόταση μπορεί να συζητηθεί μέσα σε ένα διάλογο. Εντούτοις δεν είναι ξεκάθαρο πως η αρχική πρόταση μπορεί να δημιουργηθεί αυτόματα όταν αρχίζει ο διάλογος σκοπιμότητας.

3.3.5.4 Ιστορία των συστημάτων διαλόγου

Τα συστήματα διαλόγου, σύμφωνα με τον Carlson (1983), καθορίζουν τις συνθήκες κάτω από τις οποίες είναι κατάλληλη μια έκφραση. Μια έκφραση είναι κατάλληλη εάν επεκτείνει το στόχο του διαλόγου στον οποίο γίνεται. Η καταλληλότητα δεν ορίζεται σε επίπεδο speech act αλλά σε επίπεδο διαλόγου.

Σύμφωνα με τον (Prakken, 2007) τα συστήματα διαλόγου έχουν εμφανιστεί σε πολλά πεδία και σε πολλές επιστήμες. Αυτές περιλαμβάνουν:

- i. Στη φιλοσοφία: τυπική διαλεκτική
 - (Hamblin 1970, MacKenzie 1979, Walton & Krabbe 1995, ...)

- Συμπερασματικό πλαίσιο (Deductive setting)
- ii. Στη Τεχνητή Νοημοσύνη: διαδικαστική αναιρεσιμότητα
 - Loui (1998(1992)), Brewka (1994,2001)
 - Προσθήκη αντίθετων επιχειρημάτων (Adding counterarguments)
- iii. Στη Τεχνητή Νοημοσύνη και τη Νομική: διάλυση φιλονικίας (dispute resolution)
 - (Gordon 1993, Bench-Capon 1998, Lodder 1999, Prakken 2000-2006)
 - Προσθήκη αντίθετων επιχειρημάτων και τρίτων μερών (Adding counterarguments and third parties)
- iv. Στα Συστήματα Πολλαπλών Πρακτόρων: αλληλεπίδραση πρακτόρων
 - Parsons-Sierra-Jennings 1998, Amgoud-Maudet-Parsons 2000, McBurney-Parsons 2002, ...
 - Προσθήκη πρακτόρων (Adding agents)

3.3.6 Η διαπραγμάτευση στους ευφυείς πράκτορες ως μορφή επιχειρηματολογίας

Τα περισσότερα προβλήματα απαιτούν ή περιλαμβάνουν πολλαπλούς πράκτορες: για να αναπαραστήσουν την αποκεντρωμένη φύση του προβλήματος, τους πολλαπλούς τρόπους ελέγχου, τις πολλαπλές προοπτικές και/ή τα ανταγωνιστικά ενδιαφέροντα. Επιπλέον, αυτοί οι πράκτορες θα χρειάζονται να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, είτε για να επιτύχουν τους ατομικούς τους στόχους είτε για να διαχειριστούν τις αλληλεξαρτήσεις που προκύπτουν από την τοποθέτησή τους σε ένα κοινό περιβάλλον (Castelfranchi, 1998; Jennings, 1993). Αυτές οι αλληλεπιδράσεις μπορεί να ποικίλουν από απλές ανταλλαγές πληροφοριών, μέχρι αιτήσεις για διεκπεραίωση, συντονισμό και συνεργασία συγκεκριμένων ενεργειών. Εντούτοις, ίσως ο πιο θεμελιώδης και ισχυρός μηχανισμός για τη διαχείριση των αλληλεξαρτήσεων μεταξύ των πολλαπλών πρακτόρων είναι η *διαπραγμάτευση*, η διαδικασία μέσω της οποίας μια ομάδα πρακτόρων έρχεται σε μια κοινά αποδεκτή συμφωνία πάνω σε κάποιο ζήτημα. Η διαπραγμάτευση ενισχύει τις προσπάθειες για συνεργασία και συντονισμό και απαιτείται και όταν οι πράκτορες είναι ιδιοτελείς και όταν είναι συνεργατικοί. Είναι τόσο κεντρική ακριβώς επειδή οι πράκτορες είναι αυτόνομοι. Για να επηρεάσει ένας πράκτορας κάποιον άλλο, ο άλλος χρειάζεται να πειστεί ότι πρέπει να δράσει με κάποιο συγκεκριμένο τρόπο. Το μέσο για να το επιτύχει αυτό είναι να κάνει προτάσεις, να ανταλλάξει επιλογές, να κάνει

παραχωρήσεις, και (ελπίζοντας) να φτάσει σε μια κοινά αποδεκτή συμφωνία. Με λίγα λόγια, να διαπραγματευτεί (Jennings et al., 2001).

Γενικά μιλώντας, η διαπραγμάτευση είναι μια διαδικασία που στοχεύει στην εύρεση κάποιου συμβιβασμού ή ομοφωνίας μεταξύ δυο ή περισσότερων πρακτόρων σχετικά με ζητήματα συνεργατικής συμφωνίας, όπως η τιμολόγηση προϊόντων, η κατανομή των πόρων, ή η επιλογή υποψηφίων. Τα μοντέλα διαπραγμάτευσης έχουν προταθεί για το σχεδιασμό συστημάτων που είναι ικανά να διαπραγματεύονται με βέλτιστο τρόπο με τους άλλους πράκτορες, για παράδειγμα πουλώντας ή αγοράζοντας προϊόντα από το ηλεκτρονικό εμπόριο (Amgoud, Dimopoulos, Moraitis, 2008).

▪ ***Πώς σχετίζεται η επιχειρηματολογία με τη διαπραγμάτευση;***

Ο Jennings πρότεινε ότι ενώ οι προτάσεις, οι αντίθετες προτάσεις και η ικανότητα να αποδέχονται και να απορρίπτουν προτάσεις οι πράκτορες είναι οι ελάχιστες απαιτήσεις της διαπραγμάτευσης, είναι επαρκείς εάν οι πράκτορες θέλουν να δικαιολογήσουν τη στάση τους ή να πείσουν τους άλλους να αλλάξουν τη διαπραγματευτική τους στάση. Εάν υπάρχουν εξαναγκαστικοί λόγοι για την υιοθέτηση μιας συγκεκριμένης θέσης, οι πράκτορες μπορούν να χρησιμοποιήσουν *επιχειρήματα* για να προσπαθήσουν να αλλάξουν την άποψη των αντιπάλων τους, και για να κάνουν τη δική τους πρόταση πιο ελκυστική παρέχοντας πρόσθετη πληροφόρηση μετά-επιπέδου προς υποστήριξη τους. Η φύση και τα είδη των επιχειρημάτων ποικίλουν, αλλά περιλαμβάνουν απειλές, ανταμοιβές, εκκλήσεις και άλλα. Συνεπώς, η επιχειρηματολογία είναι ένας *τύπος διαπραγμάτευσης* που περιλαμβάνει ανταλλαγές μετά-επιπέδου προς υποστήριξη της θέσης ενός διαπραγματευτή (Beer et al., 1999).

Σύμφωνα με τον Preist η επιχειρηματολογία είναι μια προσέγγιση προσδιορισμού της σημασιολογίας της διαπραγμάτευσης, αλλά υπάρχουν και άλλοι τρόποι για να γίνει αυτό. Δηλώνει επίσης ότι η επιχειρηματολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για να καθορίσει τη σημασιολογία άλλων συστημάτων. Ομοίως, ο Schroeder πιστεύει ότι ενώ η επιχειρηματολογία μπορεί να είναι χρήσιμη για τη διαπραγμάτευση, δεν είναι ξεκάθαρο ότι είναι και αναγκαία για τη διαπραγμάτευση. Η επιχειρηματολογία και η διαπραγμάτευση είναι επιστήμες από μόνες τους, και έχουν αναπτυχθεί ανεξάρτητα από κάθε περιορισμούς που τίθενται από την επιστήμη των υπολογιστών. Σε τελευταία ανάλυση, όμως, μπορεί να υποστηριχθεί ότι η αξία εμφανίζεται στην

εφαρμογή και ενώ οι βασικές πτυχές της επιχειρηματολογίας και της διαπραγμάτευσης μπορεί να είναι διαφορετικές, η χρησιμοποίηση της επιχειρηματολογίας ως ένα μέσο επίτευξης της επιτυχίας μέσω της αποδοτικής διαπραγμάτευσης προσφέρει ένα συγκεκριμένο είδος όρασης για αυτή τη συγκεκριμένη γραμμή έρευνας (Beer et al., 1999).

Η γενική διαδικασία διαπραγμάτευσης πρέπει να ξεχωρίζεται ξεκάθαρα από τη διαδικασία επιχειρηματολογίας. Η διαδικασία επιχειρηματολογίας είναι στενά συνδεδεμένη με τη διαδικασία λογικής επίθεσης στα επιχειρήματα που τίθενται από τον αντιμαχόμενο. Δουλεύει με διαμόρφωση τιμών και ζητήματα εμπορίου. Από την άλλη πλευρά η διαπραγμάτευση είναι μια πιο ευρεία ιδέα που είναι συνδεδεμένη με συγκεκριμένες μορφές κρίσης που ασχολούνται με ανώτερης τάξης προ-επιχειρημάτων σχέσεις που μπορεί να υπάρχουν μεταξύ των πρακτόρων (Novais, Brito, & Neves, 2004).

Δεδομένης της σημαντικότητας και της μοναδικότητας της, η θεωρίας διαπραγμάτευσης ενσωματώνει μια ευρεία γκάμα φαινομένων και χρησιμοποιεί πολλές διαφορετικές προσεγγίσεις (για παράδειγμα, από την Τεχνητή Νοημοσύνη, τη Κοινωνική Ψυχολογία και τη Θεωρία παιγνίων). Παρ' όλης αυτής της ποικιλίας, η έρευνα επί της αυτοματοποιημένης διαπραγμάτευσης θεωρείται ότι ασχολείται με τρία βασικά θέματα (Lomuscio, Wooldridge & Jennings, 2000):

- 1. Πρωτόκολλα Διαπραγμάτευσης:** το σύνολο των κανόνων που κυβερνούν την αλληλεπίδραση. Αυτά καλύπτουν τους θεμιτούς τύπους συμμετεχόντων (δηλαδή τους διαπραγματευτές και κάθε σχετικό τρίτο μέλος), τις καταστάσεις διαπραγμάτευσης (δηλαδή τις αποδεχόμενες προσφορές, το τερματισμό της διαπραγμάτευσης), τα γεγονότα που προκαλούν αλλαγή στις καταστάσεις της διαπραγμάτευσης (δηλαδή όχι περισσότερες προσφορές, αποδεχόμενη προσφορά) και τις έγκυρες ενέργειες των συμμετεχόντων σε συγκεκριμένες καταστάσεις (δηλαδή ποια μηνύματα μπορούν να σταλούν και από ποιόν, σε ποιον, σε ποιο στάδιο).
- 2. Τα αντικείμενα της διαπραγμάτευσης:** η ποικιλία θεμάτων πάνω στα οποία πρέπει να επιτευχθεί η συμφωνία. Από το ένα άκρο, ο στόχος μπορεί να περιλαμβάνει ένα μοναδικό ζήτημα (όπως την τιμή), ενώ από την άλλη μεριά μπορεί να καλύπτει εκατοντάδες θέματα (σχετικά με τη τιμή, τη ποιότητα, το χρόνο, τις συνθήκες). Συμπληρωματικό με

τη δομή της συμφωνίας και καθορισμένο από το πρωτόκολλο διαπραγμάτευσης, είναι το ζήτημα των τύπων λειτουργίας που μπορούν να εκτελεστούν στις συμφωνίες. Στις πιο απλή περίπτωση, η δομή και τα περιεχόμενα της συμφωνίας είναι σταθερά και οι συμμετέχοντες μπορούν είτε να την αποδεχθούν είτε να την απορρίψουν. Στο επόμενο επίπεδο, οι συμμετέχοντες έχουν την ευελιξία να αλλάξουν τις αξίες των θεμάτων στο αντικείμενο της διαπραγμάτευσης (δηλαδή μπορούν να κάνουν αντίθετες προτάσεις για να εξασφαλίσουν ότι η συμφωνία ταιριάζει καλύτερα στα αντικείμενα της διαπραγμάτευσης). Τέλος, οι συμμετέχοντες μπορεί να αλλάξουν δυναμικά (προσθέτοντας ή αφαιρώντας θέματα) τη δομή του αντικειμένου της διαπραγμάτευσης.

- 3. Τα μοντέλα λήψης αποφάσεων των πρακτόρων:** ο μηχανισμός λήψης αποφάσεων των συμμετεχόντων λειτουργεί παράλληλα με το πρωτόκολλο διαπραγμάτευσης έτσι ώστε να επιτύχει τους στόχους των συμμετεχόντων. Η κουλτούρα του μοντέλου, καθώς επίσης και η ποικιλία των αποφάσεων που πρέπει να παρθούν, επηρεάζονται από το πρωτόκολλο, από τη φύση του αντικειμένου της διαπραγμάτευσης και από τη ποικιλία των λειτουργιών που μπορούν να διεκπεραιωθούν πάνω σε αυτό.

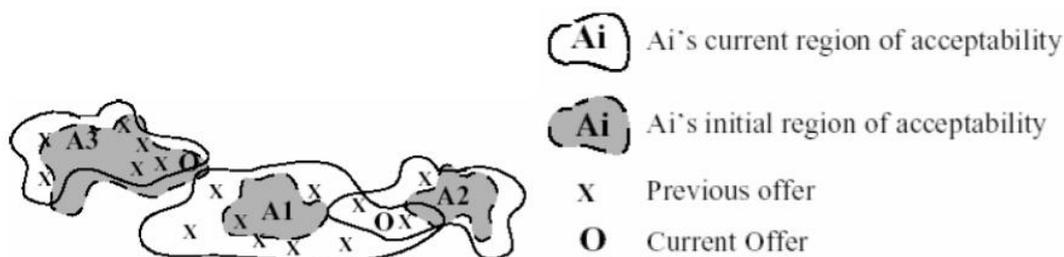
Η σχετική σημασία αυτών των θεμάτων ποικίλει ανάλογα με τη διαπραγμάτευση και το περιβάλλον. Κατά συνέπεια, σε κάποιες περιστάσεις το πρωτόκολλο διαπραγμάτευσης είναι το κυρίαρχο ενδιαφέρον, ενώ σε άλλες το μοντέλο λήψης αποφάσεων. Θα πρέπει να γίνει ξεκάθαρο ότι δεν υπάρχει μια καθολικά τέλεια προσέγγιση ή τεχνική της αυτοματοποιημένης διαπραγμάτευσης. Αντί αυτού, υπάρχει ένα σύνολο επιλογών από μεθόδους με ιδιότητες και χαρακτηριστικά απόδοσης που ποικίλουν σημαντικά ανάλογα με το περιεχόμενο της διαπραγμάτευσης (Jennings et al., 2001).

Έπειτα, θα παρουσιάσουμε ένα γενικό πλαίσιο για την αυτοματοποιημένη διαπραγμάτευση για αυτόνομους πράκτορες που απαιτείται να πείθει ο ένας τον άλλο να δράσει με ένα συγκεκριμένο τρόπο. Έπειτα, θα παρέχουμε ένα γενικό σύστημα επιχειρηματολογίας κατάλληλο για χρήση από πολλαπλούς πράκτορες σε ένα πολυπρακτορικό περιβάλλον, και θα περιγράψουμε μια συγκεκριμένη εκδοχή αυτού του συστήματος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους πολλαπλούς BDI

πράκτορες. Αυτό είναι αναγκαίο επειδή η κίνηση και προς τους πολλαπλούς πράκτορες και προς τους BDI πράκτορες εισάγει νέα ζητήματα στα ήδη υπάρχοντα των υπαρχόντων συστημάτων επιχειρηματολογίας.

3.3.6.1 Γενικό πλαίσιο για την αυτοματοποιημένη διαπραγμάτευση

Η διαπραγμάτευση μπορεί να ιδωθεί ως μια κατανεμημένη έρευνα μέσα σε αν χώρο ενδεχόμενων συμφωνιών (Σχήμα 3). Η διάσταση και τοπολογία του χώρου αυτού καθορίζεται από τη δομή του αντικειμένου της διαπραγμάτευσης. Κάθε χαρακτηριστικό του αντικειμένου της διαπραγμάτευσης έχει μια διαφορετική διάσταση που σχετίζεται με αυτό. Ξεκάθαρα, ο χώρος στο Σχήμα αφορά δυο χαρακτηριστικά. Κατά συνέπεια, όταν προστίθενται νέα ζητήματα (ή αφαιρούνται παλιά) κατά τη διάρκεια της διαπραγμάτευσης, τότε προστίθενται επιπλέον διαστάσεις (ή αφαιρούνται) και ο αριθμός των σημείων συμφωνίας μπορεί να αυξηθεί (ή να μειωθεί). Ομοίως, εάν ένας πράκτορας αλλάξει μία από τις τιμές ενός από τα χαρακτηριστικά του μέσα σε μια προσφορά, τότε μετακινείται από το ένα σημείο στο χώρο συμφωνίας σε άλλο (Jennings et al., 2001).



Σχήμα 3: Ο χώρος των συμφωνιών διαπραγμάτευσης

Για μια δεδομένη διαπραγμάτευση, οι συμμετέχοντες είναι τα ενεργά στοιχεία που καθορίζουν τη κατεύθυνση της έρευνας. Στην αρχή της διαδικασίας, κάθε πράκτορας έχει ένα τμήμα του χώρου στο οποίο είναι πρόθυμος να κάνει συμφωνίες. Τυπικά, έχει και κάποια μέσα αποτίμησης των σημείων του χώρου του και κάποια μέσα χρησιμοποίησης αυτής της αποτίμησης για να καθορίσει τις πραγματικές συμφωνίες που κάνει. Η διαπραγμάτευση συνεχίζει με το να προτείνουν οι συμμετέχοντες συγκεκριμένα σημεία (ή περιοχές) στο χώρο συμφωνιών ως ενδεχομένως αποδεκτά. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας διαπραγμάτευσης, οι χώροι συμφωνίας των συμμετεχόντων (όπως και οι συναρτήσεις αποτίμησης τους) μπορεί να αλλάξουν: μπορεί να επεκταθούν, να περιοριστούν, ή να αλλάξουν, για

παράδειγμα εξαιτίας αλλαγών του περιβάλλοντος ή επειδή πείστηκαν να αλλάξουν την άποψη τους. Η έρευνα τερματίζει όταν ο απαιτούμενος αριθμός συμμετεχόντων βρει ένα κοινά αποδεκτό σημείο στο χώρο συμφωνιών ή όταν το πρωτόκολλο υπαγορεύσει ότι η έρευνα πρέπει να τερματίσει (για οποιοδήποτε λόγο) χωρίς να γίνει συμφωνία.

Οι ελάχιστες ικανότητες διαπραγμάτευσης ενός πράκτορα λοιπόν είναι: α) να προτείνει κάποιο μέρος του χώρου συμφωνίας ως αποδεκτό, και β) να αποκριθεί σε μια τέτοια πρόταση δείχνοντας εάν είναι αποδεκτή. Με άλλα λόγια, η ελάχιστη απαίτηση ενός διαπραγματευτικού πράκτορα είναι η ικανότητα να κάνει και να απαντάει σε προσφορές-προτάσεις. Προσφορά είναι μια λύση στο πρόβλημα διαπραγμάτευσης, είτε μια μοναδική πλήρης προτεινόμενη λύση, είτε ένα σύνολο σημείων, είτε ένα σύνολο περιοχών του χώρου. Οι προσφορές μπορούν να γίνουν είτε ανεξάρτητα από τις προσφορές των άλλων πρακτόρων είτε βάσει της διαπραγματευτικής ιστορίας (Jennings et al., 2001).

Εάν οι πράκτορες μπορούν μόνο να αποδέχονται και να απορρίπτουν προσφορές άλλων, τότε η διαπραγμάτευση είναι πολύ χρονοβόρα και μη αποδοτική αφού αυτός που κάνει τις προσφορές δεν έχει τρόπο να εξακριβώσει το λόγο που η πρόταση του δεν είναι αποδεκτή, ούτε το εάν οι πράκτορες είναι κοντά σε συμφωνία. Έτσι, ουσιαστικά διαλέγει σημεία στο χώρο συμφωνιών βάσει της αντίληψης του για το τι προτιμούν οι άλλοι και ελπίζοντας ότι τελικά θα τύχει πάνω σε κάτι αποδεκτό. Για να βελτιώσει την αποδοτικότητα της διαδικασίας διαπραγμάτευσης, ο αποδέκτης πρέπει να είναι ικανός να παρέχει πιο χρήσιμη ανάδραση στις προτάσεις που δέχεται. Αυτή η ανάδραση μπορεί να πάρει τη μορφή μιας *κριτικής* (σχόλια πάνω σε ποιο μέρος της πρότασης αρέσει ή όχι στο πράκτορα) ή μιας *αντίθετης πρότασης* (μια εναλλακτική πρόταση που δημιουργήθηκε σαν απάντηση σε μια πρόταση). Από μια τέτοια ανάδραση, αυτός που κάνει τη προσφορά θα είναι σε θέση να δημιουργήσει μια προσφορά που είναι πιο πιθανή να οδηγήσει σε μια συμφωνία.

Μια κριτική παρέχει δυο μορφών ανάδραση: α) προτείνει περιορισμούς σε συγκεκριμένα ζητήματα της διαπραγμάτευσης, και β) δείχνει αποδοχή/απόρριψη συγκεκριμένων σημείων της πρότασης. Οι αντίθετες προτάσεις είναι ο δεύτερος μηχανισμός ανάδρασης. Μια αντίθετη πρόταση είναι απλά μια πρόταση που είναι πιο ευνοϊκή για τον αποστολέα, και έχει γίνει ως απάντηση σε μια προηγούμενη πρόταση. Οι αντίθετες προτάσεις διαφέρουν από τις κριτικές στο ότι η ανάδραση είναι λιγότερη σαφής (ο αποδέκτης μιας αντίθετης πρότασης πρέπει να συμπεράνει τους

περιορισμούς και τις προτιμήσεις από τον τρόπο που ανασχηματίζεται η πρόταση), αλλά γενικά πιο λεπτομερής (αφού προσδιορίζονται συγκεκριμένες περιοχές του χώρου συμφωνιών του αντιπάλου).

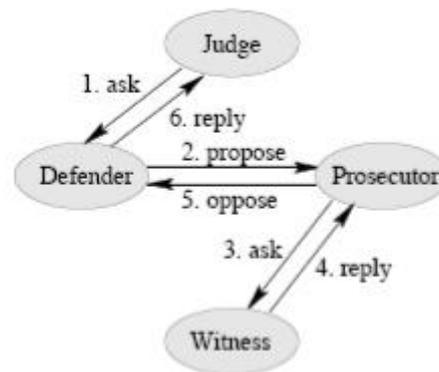
Από μόνες τους οι προτάσεις, οι κριτικές και οι αντίθετες προτάσεις είναι γυμνές δηλώσεις του τι θέλει ο πράκτορας. Συνεπώς, σκοπός τους είναι να περιοριστούν στη δομή του αντικειμένου της διαπραγμάτευσης. Ενώ είναι απολύτως εφικτό να βασίσουμε τις διαπραγματεύσεις σε αυτές τις δομές επιπέδου-αντικειμένου μόνο, αυτό μειώνει κάποια από τα ενδεχόμενα της τεχνολογίας διαπραγμάτευσης, όπως το ότι οι πράκτορες δεν μπορούν να δικαιολογήσουν τη στάση που έχουν στη διαπραγμάτευση, ούτε να πείσουν ο ένας τον άλλο να αλλάξει τη στάση που έχει στη διαπραγμάτευση. Και στις δυο περιπτώσεις, οι διαπραγματευτές παρέχουν *επιχειρήματα* για να υποστηρίξουν τη στάση τους (άρα διαπραγμάτευση που βασίζεται στην επιχειρηματολογία). Έτσι, εκτός από τη δημιουργία προτάσεων, αντίθετων προτάσεων και κριτικών, η διαπραγμάτευση ψάχνει να κάνει τη πρόταση πιο ελκυστική (αποδεκτή) παρέχοντας πρόσθετη πληροφόρηση μετά-επιπέδου υπό τη μορφή επιχειρημάτων για τη θέση της.

Άρα, η διαδικασία της διαπραγμάτευσης συνεχίζεται με την ανταλλαγή προτάσεων, κριτικών, εξηγήσεων και μετά-πληροφόρησης (Parsons & Jennings, 1997):

- Η πρόταση, είναι ένα είδος λύσης στο πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο πράκτορας. Μπορεί να είναι μια μοναδική και ολοκληρωμένη λύση, μερική λύση ή μια ομάδα ολοκληρωμένων ή μερικών λύσεων. Μια πρόταση μπορεί να αποτελείται είτε ανεξάρτητα από τις προτάσεις άλλων πρακτόρων είτε να βασίζεται στις προτάσεις ή τις κριτικές των άλλων πρακτόρων. Οι προτάσεις μπορεί να είναι πιο περίπλοκες από τις απλές προτάσεις για κοινή δράση, αφού μπορεί να περιλαμβάνουν προτεινόμενες ανταλλαγές («θα σε βοηθήσω να το κάνεις με την προϋπόθεση να με βοηθήσεις κι εσύ να κάνω κάτι άλλο») ή να προτείνουν συνθήκες κάτω από τις οποίες ισχύει η πρόταση («θα σου προσφέρω αυτή την υπηρεσία κάτω από αυτές τις συνθήκες»).
- Η κριτική είναι ένας από τους τρόπους με τους οποίους ένας πράκτορας απαντάει σε μια πρόταση που έχει γίνει από άλλον πράκτορα. Μπορεί να είναι απλά μια παρατήρηση για το εάν είναι αποδεκτή η πρόταση ή όχι ή ένα σχόλιο για το ποια μέρη της πρότασης αρέσουν στον πράκτορα και ποια όχι. Ένα πιο πολύπλοκο είδος κριτικής είναι η αντίθετη πρόταση (counter-proposal), μια εναλλακτική πρόταση που είναι πιο ευνοϊκή στον

ανταποκρινόμενο πράκτορα παρά στον αρχικό. Η διαδικασία δημιουργίας μιας κριτικής είναι η μέθοδος με την οποία ο πράκτορας αξιολογεί τη πρόταση, και με το να επιστρέφει τη κριτική στον αρχικό πράκτορα, ο ανταποκρινόμενος πράκτορας στοχεύει να προκαλέσει εναλλακτικές προτάσεις που μπορεί αν είναι περισσότερο αποδεκτές. Όσο περισσότερη πληροφόρηση υπάρχει στην κριτική, τόσο πιο εύκολο είναι για τον αρχικό πράκτορα να απαντήσει κατάλληλα.

- Η εξήγηση είναι πρόσθετη πληροφόρηση που εξηγεί το λόγο που έγινε μια πρόταση από έναν πράκτορα σε υποστήριξη της πρότασης του.
- Ο ρόλος της μετά-πληροφόρησης είναι να εστιάσει στην τοπική έρευνα των πρακτόρων για λύσεις. Συνεπώς, με το να προσφέρει πληροφορίες σχετικά με το γιατί έχει αντίρρηση σε μια συγκεκριμένη πρόταση ένας πράκτορας μπορεί να βοηθήσει κάποιον άλλο να εστιάσει την έρευνα του σε μια άλλη πιο αποδεκτή λύση.



Σχεδιάγραμμα 4: Διαδικασία διαπραγμάτευσης

Η φύση και οι τύποι των επιχειρημάτων μπορούν να ποικίλουν πάρα πολύ. Εντούτοις, οι πιο κοινές κατηγορίες περιλαμβάνουν: τις απειλές (αποτυχία να αποδεχθείς αυτή τη πρόταση σημαίνει ότι κάτι αρνητικό θα σου συμβεί), τις ανταμοιβές (αποδοχή της πρότασης σημαίνει ότι κάτι θετικό θα σου συμβεί), και εκκλήσεις (πρέπει να προτιμήσεις αυτήν την επιλογή από εκείνη την εναλλακτική για κάποιο λόγο). Οποιαδήποτε κι αν είναι η ακριβής του μορφή, ο ρόλος υποστήριξης ενός επιχειρήματος είναι είτε να τροποποιήσει τη περιοχή αποδοχής του αποδέκτη είτε τη συνάρτηση αποτίμησης του για αυτή τη περιοχή. Με το να γίνει αυτό, τα επιχειρήματα έχουν το ενδεχόμενο να αυξήσουν τη πιθανότητα και/ή τη ταχύτητα επίτευξης των συμφωνιών. Για παράδειγμα, εάν οι πράκτορες προτιμούν τα επιχειρήματα που είναι περισσότερο πιθανά να οδηγήσουν σε μια συμφωνία, είναι

πιθανό να αποδειχθεί ότι η επιχειρηματολογία οδηγεί σε γρηγορότερη συμφωνία (Tohme, 1997). Στη πρώτη περίπτωση, με το να πείσουμε τους πράκτορες να αποδεχθούν συμφωνίες που ίσως είχαν προηγουμένως απορρίψει, και στη δεύτερη με το να τους πείσουμε να αποδεχθούν τη θέση του αντιπάλου τους σε ένα δεδομένο ζήτημα (και να σταματήσουν να διαπραγματεύονται για αυτό) (Jennings et al., 2001).

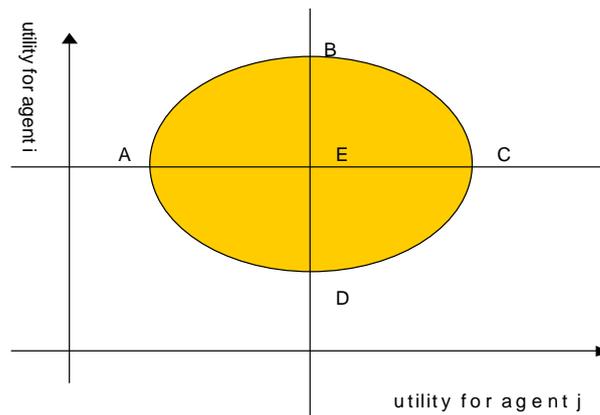
▪ Συμμετέχοντες και αλληλεπιδράσεις στη διαπραγμάτευση

- 1-1 διαπραγμάτευση: ένας πράκτορας διαπραγματεύεται απευθείας με έναν άλλο πράκτορα. Συνήθως οι προτιμήσεις των πρακτόρων είναι συμμετρικές, δηλαδή ό,τι είναι καλύτερο για τον έναν είναι το χειρότερο για τον άλλο.
- Many-1 διαπραγμάτευση: ένας πράκτορας διαπραγματεύεται με πολλούς άλλους, π.χ. Δημοπρασίες. Μερικές φορές για να αναλύσουμε μια M-1 διαπραγμάτευση την θεωρούμε σαν σύνολο από πολλές παράλληλες 1-1 διαπραγματεύσεις.
- Many-Many διαπραγμάτευση: πολλοί πράκτορες διαπραγματεύονται ταυτόχρονα με πολλούς άλλους. Στη χειρότερη περίπτωση υπάρχουν $n(n-1)/2$ νήματα διαπραγμάτευσης και είναι δύσκολο να αναλύσουμε τέτοιες διαπραγματεύσεις.
- Το συνηθέστερο είδος διαπραγμάτευσης που έχει μελετηθεί με σκοπό να αυτοματοποιηθεί είναι 1-1, ενός ζητήματος, συμμετρική.

▪ Σύνολο διαπραγμάτευσης

Το σύνολο διαπραγμάτευσης περιέχει όλες τις προτάσεις που μπορεί να κάνει ένας πράκτορας. Τυπικά, περιέχει τις προτάσεις-συμφωνίες που είναι:

- ✚ Ατομικά ορθολογιστικές, δηλαδή ο πράκτορας δεν προτείνει συμφωνίες που δεν του αποδίδουν κάτι καλύτερο από τη συμφωνία σύγκρουσης (την αρχική ανάθεση εργασιών), και
- ✚ Κατά Pareto βέλτιστες, δηλαδή αυτές για τις οποίες δεν υπάρχει άλλη που να κυριαρχεί πάνω τους (ο πράκτορας δεν προτείνει συμφωνίες για τις οποίες υπάρχουν εναλλακτικές που θα βελτίωναν τη θέση κάποιου πράκτορα χωρίς κανέναν άλλος να χάσει κάτι).



Σχεδιάγραμμα 5: Το σύνολο διαπραγμάτευσης

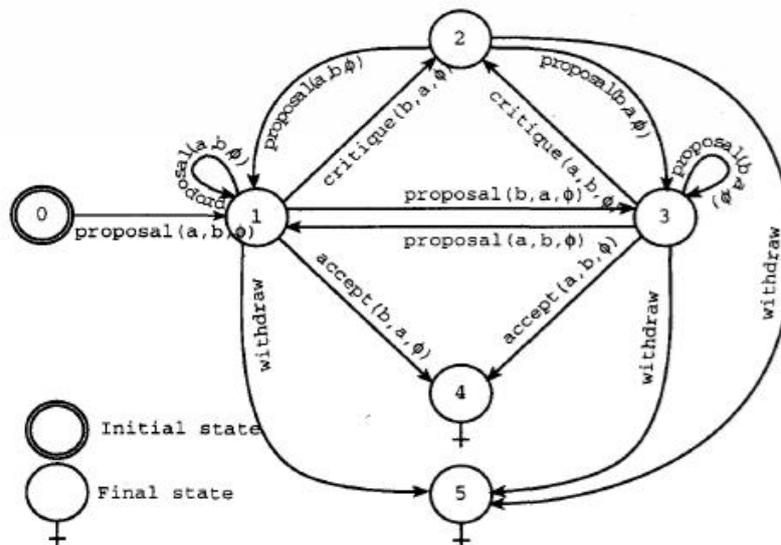
- ✚ Ο κύκλος δείχνει το χώρο όλων των πιθανών συμφωνιών.
- ✚ Η συμφωνία σύγκρουσης βρίσκεται στο σημείο E. Συμφωνίες αριστερά από τη γραμμή BD δεν είναι ατομικά ορθολογιστικές για τον πράκτορα j και συμφωνίες κάτω από τη γραμμή AC δεν είναι ατομικά ορθολογιστικές για τον πράκτορα i.
- ✚ Το σύνολο διαπραγμάτευσης περιέχει τις συμφωνίες της περιοχής BCE. Δεν είναι όλες από αυτές pareto βέλτιστες. Οι μόνες ατομικά ορθολογιστικές συμφωνίες που είναι και pareto βέλτιστες και για τους δύο πράκτορες βρίσκονται στη γραμμή BC.
- ✚ Τυπικά, ο πράκτορας i ξεκινά προτείνοντας μια συμφωνία στο σημείο B και ο πράκτορας j προτείνοντας μια συμφωνία στο σημείο C.

Η διαδικασία της διαπραγμάτευσης ξεκινάει όταν ένας πράκτορας κάνει μια πρόταση. Οι άλλοι πράκτορες έπειτα είτε αποδέχονται αυτή τη πρόταση είτε την κρίνουν είτε δεν την αποδέχονται. Ο αρχικός πράκτορας ανάλογα με αυτό, είτε στέλνει διευκρινιστικές πληροφορίες που μπορεί να λύσουν κάθε πρόβλημα που θα προκύψει από τις κριτικές, είτε κάνει μια νέα πρόταση, είτε κριτικάρει μια αντίθετη πρόταση, είτε δείχνει ότι αποδέχεται την αντίθετη πρόταση. Αυτή η διαδικασία συνεχίζεται μέχρι να είναι όλοι οι πράκτορες υπό κάποια έννοια ευτυχισμένοι με την πρόταση ή να υπάρχει η υπόνοια ότι δεν μπορεί να επιτευχθεί συμφωνία. Με τον όρο «ευτυχισμένοι» δεν εννοούμε ότι αυτή είναι η βέλτιστη πρόταση από την άποψη του πράκτορα, αλλά ότι αντιπροσωπεύει έναν αποδεκτό συμβιβασμό.

Για να εφαρμόσουμε αυτής της μορφής τη διαπραγμάτευση απαιτούνται μηχανισμοί από κάθε πράκτορα που συμμετέχει στη διαδικασία διαπραγμάτευσης ως ένα μέσο για τη δημιουργία προτάσεων, εξηγήσεων, κριτικών και αντίθετων προτάσεων και ως μέσο για αξιολόγηση των προτάσεων. Η χρήση ενός

συγκεκριμένου συστήματος επιχειρηματολογίας αποδίδει όλους αυτούς τους μηχανισμούς και άρα είναι μια καλή βάση και για την δόμηση συστημάτων διαπραγμάτευσης και για τη παροχή των θεωρητικών μέσων περιγραφής της διαδικασίας.

Εάν θεωρήσουμε τη διαπραγμάτευση μεταξύ μόνο δυο πρακτόρων, τότε έχουμε τη βάση για ένα πρωτόκολλο, το οποίο παίρνει τη μορφή ενός διαγράμματος μετάβασης καταστάσεων που δίνει τις διάφορες νόμιμες καταστάσεις που μπορεί να βρεθεί ένας πράκτορας κατά τη διάρκεια μιας διαπραγμάτευσης (Σχεδιάγραμμα).



Σχεδιάγραμμα 6: Το πρωτόκολλο διαπραγμάτευσης για δυο πράκτορες

Η διαδικασία ξεκινάει (Κατάσταση 0) όταν ένας πράκτορας κάνει μια πρόταση σε κάποιο άλλο, που δηλώνεται από τη πρόταση (a,b,φ). Το φ δείχνει και τη πρόταση που έγινε και κάθε εξήγηση που θέλει να δώσει ο πράκτορας. Μόλις σταλεί η πρόταση (Κατάσταση 1) ο πρώτος πράκτορας μπορεί να φτιάξει μια δεύτερη πρόταση χωρίς να περιμένει για απάντηση, ή ο δεύτερος πράκτορας μπορεί να δράσει είτε αποδεχόμενος τη πρόταση, κάνοντας μια κριτική, κάνοντας μια αντίθετη πρόταση ή αποσύρεται από τη διαδικασία. Όταν την αποδέχεται, ο πράκτορας μπορεί να δώσει ξανά μια εξήγηση εάν το επιθυμεί, και μια κριτική μπορεί επίσης να υποστηριχθεί από μια κρίση. Εάν γίνει μια κριτική (Κατάσταση 2) ή μια αντίθετη πρόταση (Κατάσταση 3), κάθε πράκτορας μπορεί να διατηρήσει τη διαδικασία κάνοντας μια άλλη πρόταση η οποία μπορεί έπειτα να απαντηθεί με τον ίδιο τρόπο όπως και η αρχική πρόταση. Αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται συνεχώς μέχρι κάποιος από τους πράκτορες να αποδεχθεί τη πρόταση ή να αποσυρθεί (Parsons, Sierra, & Jennings, 1998).

3.3.6.2 Πράκτορες και επιχειρηματολογία για διαπραγμάτευση

Το σύστημα επιχειρηματολογίας που χρησιμοποιούμε σαν βάση για τη διαπραγμάτευση βασίζεται σε αυτό που πρότειναν οι Fox et al. (1992; 1995). Λειτουργεί δημιουργώντας αλληλουχίες λογικών βημάτων (επιχειρημάτων) υπέρ και κατά προτάσεων ενδιαφέροντος και μπορεί να ιδωθεί ως μια επέκταση της κλασσικής λογικής. Στη κλασσική λογική, ένα επιχείρημα είναι μια σειρά εξαγωγής συμπερασμάτων που οδηγεί σε ένα σωστό συμπέρασμα. Στο σύστημα επιχειρηματολογίας που υιοθετούμε εδώ τα επιχειρήματα δεν αποδεικνύουν μόνο το εάν οι προτάσεις είναι σωστές ή λάθος, αλλά επίσης προτείνουν ότι οι προτάσεις μπορεί να είναι σωστές ή λάθος. Η δύναμη μιας τέτοιας δήλωσης εξακριβώνεται εξετάζοντας τις προτάσεις που χρησιμοποιούνται στα σχετικά επιχειρήματα. Αυτή η μορφή επιχειρηματολογίας μπορεί να ιδωθεί ως μια διαμόρφωση της άτυπης λογικής και της επιχειρηματολογίας στη φιλοσοφία (van Eemeren, Grootendorst, Henkemans, Blair, Johnson, Krabbe, Plantin, Walton, Willard, Woods & Zarefsky, 1996). Συνοψίζεται από την ακόλουθη διαμόρφωση:

$$\Gamma \angle (\varphi, G)$$

όπου Γ είναι το σύνολο των φόρμουλων που είναι διαθέσιμες για τη δημιουργία επιχειρημάτων, το \angle είναι μια κατάλληλη σχέση συνέπειας, το φ είναι η πρόταση για την οποία γίνεται το επιχείρημα, και το G δείχνει το σύνολο των φόρμουλων που χρησιμοποιούνται για να εξάγουν το φ , με $G \subseteq \Gamma$. Το ζεύγος (φ, G) μπορεί επίσης να επεκταθεί σε (φ, G, α) για να συμπεριλάβει το γεγονός ότι το φ μπορεί να μην είναι γνωστό ότι είναι σωστό δίνοντας ένα βαθμό πεποίθησης α (Krause et al., 1995).

Στο υπόλοιπο αυτής της ενότητας θα επεκταθούμε σε αυτό το σύστημα επιχειρηματολογίας για τη περίπτωση των πολλαπλών πρακτόρων και θα δείξουμε πως αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέσα στην αρχιτεκτονική των BDI πρακτόρων (Parsons, Sierra, & Jennings, 1998).

- Πολυπρακτορική επιχειρηματολογία

Τοποθετούμε την επιχειρηματολογία στο πλαίσιο των πολλαπλών πρακτόρων δημιουργώντας επιχειρήματα και χρησιμοποιώντας κανόνες εξαγωγής συμπερασμάτων διάφορων μονάδων και κανόνες γεφύρωσης μεταξύ αυτών των μονάδων. Εντούτοις, υπάρχει μια σημαντική διαφορά μεταξύ του συστήματος επιχειρηματολογίας που αναπτύσσουμε και αυτού που χρησιμοποιήθηκε από άλλους

συγγραφείς (Dung, 1995; Krause et al., 1993; Loui, 1987; Pollock, 1994). Συχνά το υπόβαθρο ενός επιχειρήματος είναι απλά η φόρμουλα από την οποία δημιουργείται το επιχείρημα. Παίρνεται ως δεδομένο ότι ο πράκτορας υπό αμφισβήτηση μπορεί να δημιουργήσει την αναγκαία απόδειξη από το υπόβαθρο όταν το επιθυμεί. Όμως, αυτή η υπόθεση δεν ισχύει απαραίτητα στα συστήματα πολλαπλών πρακτόρων (Parsons, Sierra, & Jennings, 1998).

Συγκεκριμένα, οι διαφορετικοί πράκτορες μπορεί να έχουν διαφορετικούς κανόνες εξαγωγής συμπερασμάτων μέσα στις μονάδες τους και διαφορετικούς κανόνες γεφύρωσης μεταξύ αυτών των μονάδων. Αυτό σημαίνει ότι δεν υπάρχει εγγύηση ότι οι άλλοι πράκτορες είναι ικανοί να ξαναφτιάξουν την απόδειξη για μια φόρμουλα από τη φόρμουλα πάνω στην οποία βασίζεται. Ως εκ τούτου, το υπόβαθρο πρέπει να περιλαμβάνει ολοκληρωμένες αποδείξεις, συμπεριλαμβανομένων των κανόνων εξαγωγής συμπερασμάτων και των κανόνων γεφύρωσης, και χρειάζεται να αυξήσουμε τη σημείωση για τα επιχειρήματα για να προσδιορίζουν ποιους κανόνες εξαγωγής συμπερασμάτων και ποιους κανόνες γεφύρωσης αναπτύσσουν. Αυτό γίνεται με το να εκμεταλλευτούμε το γεγονός ότι οι κανόνες εξαγωγής συμπερασμάτων και οι κανόνες γεφύρωσης έχουν παρόμοια συμπερασματική συμπεριφορά. Χρειάζεται επίσης να προσδιορίσουμε το πράκτορα που φτιάχνει το επιχείρημα. Χρησιμοποιούμε:

$$\Gamma \underset{a}{\prec} \varphi$$

με $d = \alpha\{r_1, r_2, \dots, r_n\}$, για να δείξουμε ότι η φόρμουλα φ συμπεραίνεται αφαιρετικά από τον πράκτορα a από το σύνολο των φόρμουλων Γ χρησιμοποιώντας το σύνολο των αξιωμάτων, κανόνων εξαγωγής συμπερασμάτων ή κανόνων γεφύρωσης $\{r_1, r_2, \dots, r_n\}$. Το να κάνουμε σαφείς τους κανόνες εξαγωγής συμπερασμάτων και τους κανόνες γεφύρωσης σημαίνει ότι γίνονται μέρος του επιχειρήματος. Αυτό έπειτα κάνει πιθανή τη δημιουργία επιχειρημάτων σχετικά με την εφαρμογή τέτοιων κανόνων. Σαν αποτέλεσμα, οι πράκτορες χρησιμοποιούν διαφορετική λογική και άρα χρησιμοποιούν διαφορετικούς κανόνες εξαγωγής συμπερασμάτων και κανόνες γεφύρωσης, που είναι εξαρχής ικανοί να εμπλακούν στην επιχειρηματολογία σχετικά με το ποιοι κανόνες είναι έγκυροι. Όμως, για αν γίνει αυτό στη πράξη είναι πολύ πολύπλοκο αφού απαιτείται να βρούμε τρόπους αναπαράστασης του μηχανισμού κρίσης των άλλων πρακτόρων έτσι ώστε κάθε πράκτορας να έχει ένα μοντέλο των τρόπων (Parsons, Sierra, & Jennings, 1998).

- **Επιχειρηματολογία στους BDI πράκτορες**

Για να τοποθετήσουμε το μοντέλο επιχειρηματολογίας μας στα πλαίσια μιας συγκεκριμένης αρχιτεκτονικής πρακτόρων, χρειάζεται να πούμε ακριβώς πότε δυο φόρμουλες επιτίθενται η μία στην άλλη. Στους BDI πράκτορες (πράκτορες πιστεύω-πεποιθήσεων-επιθυμιών), η πολυπλοκότητα αυτού του ζητήματος προέρχεται από τις αισθήσεις αφού δεν υπάρχει διαμάχη μεταξύ ενός πράκτορα που πιστεύει το ϕ , δηλαδή $B_i(\phi)$ και ενός άλλου πράκτορα που πιστεύει το $\neg\phi$, δηλαδή $B_j(\neg\phi)$. Οι συγκρούσεις συμβαίνουν μόνο όταν (Parsons, Sierra, & Jennings, 1998):

- a) Οι πράκτορες έχουν αντίθετες προτάσεις (αφού τότε ενεργά σκοπεύουν να επιτύχουν ασύμβατα αποτελέσματα), και
- b) Ένας πράκτορας σκοπεύει να αλλάξει μια συγκεκριμένη νοητική κατάσταση ενός άλλου πράκτορα. Με άλλα λόγια, ο πράκτορας σκοπεύει να πείσει τον άλλο πράκτορα να πιστέψει (ή να επιθυμήσει ή να στοχεύσει) στην διάψευση ενός από τις τρέχουσες πεποιθήσεις του (αντίστοιχα επιθυμίες ή προθέσεις του).

3.3.6.3 Τεχνικές διαπραγμάτευσης στους ευφείς πράκτορες

Οι Jennings et al. (2000) προσδιόρισαν τρεις διαφορετικές τεχνικές ή προσεγγίσεις για να εκφράσουν και να μοντελοποιήσουν τις στρατηγικές διαπραγμάτευσης: τη θεωρία παιγνίων, την ευριστική προσέγγιση και τη θεωρία επιχειρηματολογίας.

- Οι τεχνικές της θεωρίας παιγνίων μοντελοποιούν τη διαπραγμάτευση σαν ένα παιχνίδι και εφαρμόζονται για να βρουν κυρίαρχες στρατηγικές. Παρόλο που η θεωρία παιγνίων είναι μια εύστοχη λύση και οι ιδιότητες των αποτελεσμάτων της είναι αποδείξιμες, υπάρχουν πολλά προβλήματα με αυτή τη προσέγγιση καθώς απαιτεί ορθολογική συμπεριφορά και από τους δυο παίκτες, πολλούς υπολογιστικούς πόρους και πολλές φορές τέλεια γνώση των χαρακτηριστικών των αντιπάλων όπως τη συνάρτηση χρησιμότητας του ή την τιμή κράτησης του.
- Οι ευριστικές τεχνικές χρησιμοποιούν έναν αριθμό τακτικών και μια στρατηγική, που είναι ένας συνδυασμός αυτών των τακτικών για την έκφραση των προτιμήσεων των χρηστών. Οι τακτικές είναι απλές συναρτήσεις που χρησιμοποιούνται για να παράγουν μία προσφορά, ή αντι-προσφορά, βάσει των διαφορετικών κριτηρίων. Μια στρατηγική είναι ο τρόπος με τον οποίο

ένας πράκτορας μεταβάλλει τα βάρη των διαφορετικών τακτικών με το χρόνο. Στο μοντέλο διαπραγμάτευσης οι πράκτορες προτείνουν προσφορές διαδοχικά βάσει των στρατηγικών τους. Κάθε πράκτορας έχει μια συνάρτηση βαθμολόγησης που χρησιμοποιείται για να εκτιμήσει τις ληφθείσες προσφορές. Εάν ένας πράκτορας λάβει μια προσφορά που έχει μεγαλύτερη τιμή από την τιμή της αντι-προσφοράς που είναι έτοιμος να υποβάλλει στο επόμενο βήμα, τότε γίνεται αποδεκτή η προσφορά. Διαφορετικά, υποβάλλεται η αντι-προσφορά. Οι τακτικές διαπραγμάτευσης περιλαμβάνουν τακτικές που εξαρτώνται από το χρόνο, τακτικές που εξαρτώνται από τους πόρους και τακτικές που εξαρτώνται από τη συμπεριφορά.

- Οι τεχνικές επιχειρηματολογίας είναι μια επέκταση της ευριστικής προσέγγισης και χρησιμοποιούν επικοινωνιακούς όρους όπως απειλές, υποσχέσεις και αμοιβές κατά τη διάρκεια της διαπραγμάτευσης.

Παρακάτω θα αναλύσουμε αυτές τις τρεις προσεγγίσεις της αυτοματοποιημένης διαπραγμάτευσης στα συστήματα πολλαπλών πρακτόρων (Rahwan, et al., 2004):

A) Προσέγγιση της θεωρίας παιγνίων για τη διαπραγμάτευση πρακτόρων

Η θεωρία παιγνίων (Osborne & Rubinstein, 1994) είναι ένα παρακλάδι των οικονομικών που μελετάει τις στρατηγικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των αυτόνομων οικονομικών πρακτόρων. Έχει τις ρίζες της στη δουλειά των Neuman και Morgenstern (1944). Πρόσφατα, έχει χρησιμοποιηθεί εκτενώς στη μελέτη της αλληλεπίδρασης μεταξύ των αυτόνομων υπολογιστικών πρακτόρων (Rosenschein & Zlotkin, 1994; Sandholm, 2002b). Στην ανάλυση της θεωρίας παιγνίων, οι ερευνητές συνήθως προσπαθούν να καθορίσουν την βέλτιστη στρατηγική αναλύοντας την αλληλεπίδραση σαν ένα παιχνίδι μεταξύ ταυτόσημων συμμετεχόντων και ψάχνοντας την ισορροπία του (Harsanyi, 1956; Rosenschein & Zlotkin, 1994; Stengel, 2002). Εάν υποθέσουμε ότι οι συμμετέχοντες συμπεριφέρονται σύμφωνα με τις υποθέσεις της θεωρίας ορθολογικής επιλογής (Coleman, 1990), αυτή η προσέγγιση μπορεί να καθοδηγήσει το σχεδιασμό του μηχανισμού αλληλεπίδρασης, και συνεπώς πιέζει τους πράκτορες να συμπεριφέρονται με συγκεκριμένο τρόπο (Varian, 1995; Conitzer & Sandholm, 2002).

Εντούτοις, οι κλασσικές προσεγγίσεις της θεωρίας παιγνίων έχουν κάποιους σημαντικούς περιορισμούς από την άποψη υπολογισμού (Dash *et al.*, 2003). Συγκεκριμένα, οι περισσότερες από αυτές τις προσεγγίσεις υποθέτουν ότι οι

πράκτορες έχουν απεριόριστους υπολογιστικούς πόρους και ότι ο χώρος των αποτελεσμάτων είναι εντελώς γνωστός. Στα περισσότερα ρεαλιστικά περιβάλλοντα όμως αυτές οι υποθέσεις αποτυγχάνουν εξαιτίας της περιορισμένης διαδικασίας και των ικανοτήτων επικοινωνίας των πληροφοριακών συστημάτων. Οι πράκτορες μπορεί να περιορίζονται όσον αφορά τους πόρους, να είναι αλτρουιστές, μοχθηροί ή απλά κακά κωδικοποιημένοι, κι έτσι η συμπεριφορά των συμμετεχόντων μπορεί να μην συμμορφώνεται με τις υποθέσεις της θεωρίας ορθολογικής επιλογής.

B) Ευριστική προσέγγιση της διαπραγμάτευσης

Για να αντιμετωπίσουν κάποιους από τους περιορισμούς των προσεγγίσεων της θεωρίας παιγνίων, εμφανίστηκαν οι ευριστικές προσεγγίσεις. Οι ευριστικές προσεγγίσεις είναι κανόνες που παράγουν αρκετά καλά (όχι βέλτιστα) αποτελέσματα και συχνά παράγονται σε πλαίσια με πιο χαλαρές υποθέσεις σχετικά με την ορθολογικότητα και τους πόρους των πρακτόρων. Η υποστήριξη για συγκεκριμένες ευριστικές προσεγγίσεις βασίζεται συνήθως στον εμπειρικό έλεγχο και στην αξιολόγηση (Faratin, 2000; Kraus, 2001). Γενικά, αυτές οι μέθοδοι προσφέρουν υπολογισμούς στις αποφάσεις που λαμβάνονται σύμφωνα με τις μελέτες της θεωρίας παιγνίων.

Ενώ οι ευριστικές μέθοδοι υπερνικούν κάποιες από τις αδυναμίες των προσεγγίσεων της θεωρίας παιγνίων, έχουν έναν αριθμό μειονεκτημάτων (Jennings *et al.*, 2001). Πρώτον, τα μοντέλα συχνά οδηγούν σε αποτελέσματα που είναι υποβέλτιστα επειδή υιοθετούν μια ιδέα που πλησιάζει την ορθολογικότητα και επειδή δεν εξετάζουν τον πλήρη χώρο των πιθανών αποτελεσμάτων. Δεύτερον, είναι πολύ δύσκολο να προβλέψουμε ακριβώς πως θα συμπεριφερθεί το σύστημα και οι πράκτορες. Συνεπώς, τα μοντέλα χρειάζονται εκτενή αξιολόγηση μέσω προσομοιώσεων και εμπειρικής ανάλυσης.

Γ) Προσεγγίσεις που βασίζονται στην επιχειρηματολογία για τη διαπραγμάτευση

Παρόλο που η θεωρία παιγνίων και οι ευριστικές προσεγγίσεις έχουν παράγει εξεζητημένα συστήματα και είναι κατάλληλες για μια ευρεία γκάμα εφαρμογών, μοιράζονται κάποιους περαιτέρω περιορισμούς εκτός από τους προαναφερθέντες. Στα περισσότερα μοντέλα της θεωρίας παιγνίων και της ευριστικής προσέγγισης, οι πράκτορες ανταλλάσσουν προτάσεις (ενδεχόμενες συμφωνίες). Δεν επιτρέπεται οι πράκτορες να ανταλλάξουν καμία επιπρόσθετη πληροφορία εκτός από αυτή που

εκφράζεται από τη πρόταση. Αυτό μπορεί να είναι πρόβλημα, για παράδειγμα σε περιπτώσεις όπου οι πράκτορες έχουν περιορισμένη πληροφόρηση σχετικά με το περιβάλλον, ή όπου οι ορθολογικές τους επιλογές εξαρτώνται από αυτές των άλλων πρακτόρων.

Ένα άλλος περιορισμός των συμβατικών προσεγγίσεων της αυτοματοποιημένης διαπραγμάτευσης είναι ότι οι χρησιμότητες ή οι προτιμήσεις των πρακτόρων υποθέτονται συνήθως να είναι εντελώς χαρακτηρισμένες πριν την αλληλεπίδραση. Έτσι, ένας πράκτορας υποθέεται να έχει ένα μηχανισμό με τον οποίο μπορεί να αποτιμήσει και να συγκρίνει οποιοσδήποτε δυο προτάσεις. Αυτό είναι εύκολο στη περίπτωση που η χρησιμότητα του στόχου διαπραγμάτευσης είναι καθορισμένη σε όρους χρηματικής τιμής. Όμως, σε πιο πολύπλοκες περιπτώσεις διαπραγμάτευσης, οι πράκτορες μπορεί να έχουν και ελλιπή πληροφόρηση η οποία περιορίζει αυτήν την ικανότητα. Κατά συνέπεια, οι πράκτορες μπορεί:

- ✚ Να ελλείπονται κάποια πληροφόρηση σχετική με το να κάνουν μια σύγκριση μεταξύ δυο ενδεχόμενων αποτελεσμάτων,
- ✚ Να έχουν περιορισμένους πόρους που τους εμποδίζουν από το να αποκτήσουν αυτή τη πληροφόρηση,
- ✚ Να έχουν τη πληροφόρηση, αλλά να ελλείπονται το χρόνο που απαιτείται για να την επεξεργαστούν έτσι ώστε να κάνουν τις συγκρίσεις,
- ✚ Να έχουν ασυνεπείς ή αβέβαιες πεποιθήσεις σχετικά με το περιβάλλον,
- ✚ Να έχουν μη διαμορφωμένες ή μη καθορισμένες προτιμήσεις, ή
- ✚ Να έχουν ασυνάρτητες προτιμήσεις.

Κατά συνέπεια, για αν υπερνικήσουμε αυτούς τους περιορισμούς, η διαδικασία απόκτησης πληροφοριών, η επίλυση των αβεβαιοτήτων, η επανεξέταση των προτιμήσεων και τα λοιπά, συχνά συμβαίνουν ως μέρος της ίδιας της διαδικασίας διαπραγμάτευσης.

Ένα επιπλέον μειονέκτημα των παραδοσιακών μοντέλων της αυτοματοποιημένης διαπραγμάτευσης είναι ότι οι προτιμήσεις των πρακτόρων για τις προτάσεις υποθέτονται συχνά να είναι κατάλληλες υπό την έννοια ότι αντικατοπτρίζουν την αλήθεια το αληθινό πλεονέκτημα που αποκομίζουν οι πράκτορες από την ικανοποίηση αυτών των προτιμήσεων.

Τέλος, οι προσεγγίσεις της θεωρίας παιγνίων και της ευριστικής προσέγγισης υποθέτουν ότι οι χρησιμότητες ή οι προτιμήσεις των πρακτόρων είναι σταθερές. Ένας

πράκτορας δεν μπορεί να επηρεάσει άμεσα το μοντέλο προτιμήσεων ενός άλλου πράκτορα, ή οποιοδήποτε από τα χαρακτηριστικά της εσωτερικής του κατάστασης (δηλαδή πεποιθήσεις, επιθυμίες, στόχους) που δημιουργούν το μοντέλο προτιμήσεων του. Ένας ορθολογικός πράκτορας θα τροποποιούσε μόνο τις προτιμήσεις του σχετικά με τη λήψη νέας πληροφόρησης. Οι παραδοσιακοί αυτοματοποιημένοι μηχανισμοί διαπραγμάτευσης δεν διευκολύνουν την ανταλλαγή αυτής της πληροφόρησης.

Αντίθετα σε αυτό το υπόβαθρο, οι προσεγγίσεις που βασίζονται στην επιχειρηματολογία για την διαπραγμάτευση προσπαθούν να υπερνικήσουν τους παραπάνω περιορισμούς επιτρέποντας στους πράκτορες να ανταλλάσουν πρόσθετη πληροφόρηση, ή να «επιχειρηματολογούν» σχετικά με τις πεποιθήσεις και τα άλλα χαρακτηριστικά της ψυχικής τους κατάστασης κατά τη διάρκεια της διαδικασίας διαπραγμάτευσης. Στο πλαίσιο διαπραγμάτευσης, ένα **επιχείρημα** είναι ένα κομμάτι πληροφορίας που μπορεί να επιτρέψει σε ένα πράκτορα να: α) δικαιολογήσει τη στάση διαπραγμάτευσης του, β) επηρεάσει τη στάση διαπραγμάτευσης κάποιου άλλου πράκτορα (Jennings *et al.*, 1998).

Κατά συνέπεια, εκτός από το να δέχεται ή να απορρίπτει μια πρόταση, ένας πράκτορας μπορεί να προσφέρει μια κριτική για αυτό. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στο να κάνει τις διαπραγματεύσεις πιο αποδοτικές. Με το να κατανοήσει γιατί ο αντίπαλος του δεν μπορεί να δεχθεί μια συγκεκριμένη συμφωνία, ένας πράκτορας μπορεί αν είναι σε καλύτερη θέση για να κάνει μια εναλλακτική προσφορά που έχει μεγαλύτερη πιθανότητα να γίνει αποδεκτή.

Ένα άλλο είδος πληροφόρησης που μπορεί να ανταλλαχθεί είναι η δικαιολόγηση μιας πρότασης, που δηλώνει γιατί ένας πράκτορας έκανε μια τέτοια πρόταση ή γιατί ο αντίπαλος του πρέπει αν την αποδεχθεί. Αυτό μπορεί να κάνει εφικτή την αλλαγή της περιοχής αποδοχής των άλλων πρακτόρων (Jennings *et al.*, 1998), ή τη φύση του ίδιου του χώρου διαπραγμάτευσης. Οι πράκτορες μπορεί επίσης να ανταλλάξουν πληροφόρηση που καταλήγει στην αλλαγή του ίδιου του στόχου της διαπραγμάτευσης, εισάγοντας νέα χαρακτηριστικά (ή διαστάσεις) στο στόχο της διαπραγμάτευσης. ένας πράκτορας μπορεί επίσης να απειλήσει ή να υποσχεθεί μια ανταμοιβή με σκοπό να ασκήσει πίεση στον αντίπαλο του να δεχθεί μια πρόταση.

Από την παραπάνω συζήτηση πρέπει να γίνει ξεκάθαρο ότι δεν υπάρχει καμία επικρατούσα προσέγγιση της αυτοματοποιημένης διαπραγμάτευσης που ταιριάζει σε κάθε πεδίο προβλήματος. Αντί αυτού, υπάρχει ένα σύνολο προσεγγίσεων καθένα

βασισμένο σε διαφορετικές υποθέσεις σχετικά με το περιβάλλον και τους πράκτορες που εμπλέκονται στην αλληλεπίδραση. Η συγκεκριμένη ομάδα προσεγγίσεων στην οποία εστιάζουμε σε αυτό το έγγραφο, συχνά αποκαλούμενη ως πλαίσιο διαπραγμάτευσης που βασίζεται στην επιχειρηματολογία (Argumentation Based Negotiation – ABN), κερδίζει συνεχώς και περισσότερη δημοτικότητα για την ενδεχόμενη ικανότητα της να υπερνικήσει τους περιορισμούς των συμβατικών προσεγγίσεων της αυτοματοποιημένης διαπραγμάτευσης. Εντούτοις, τέτοια μοντέλα είναι τυπικά πιο πολύπλοκα από τα αντίστοιχα της θεωρίας παιγνίων και της ευριστικής προσέγγισης (Rahwan, et al., 2004).

▪ **Εξωτερικά στοιχεία της διαπραγμάτευσης που βασίζεται στην επιχειρηματολογία (ABN)**

Σε αυτό το τμήμα υπογραμμίζουμε εκείνα τα στοιχεία που θεωρούμε σημαντικά για το σχεδιασμό της διαπραγμάτευσης που βασίζεται στην επιχειρηματολογία. Έτσι, θα είμαστε σε καλύτερη θέση να καταλάβουμε και να αναλύσουμε τα υπάρχοντα μοντέλα που έχουν προταθεί στη βιβλιογραφία. Επιπλέον, αυτή η ονοματολογία μας επιτρέπει να προσδιορίσουμε το τοπίο και τα βασικά ζητήματα που παραμένουν ανοιχτά στον τομέα της διαπραγμάτευσης που βασίζεται στην επιχειρηματολογία. Τα βασικά στοιχεία που καθορίζουν το πλαίσιο της διαπραγμάτευσης που βασίζεται στην επιχειρηματολογία και συγκεκριμένα τα στοιχεία που είναι εξωτερικά των πρακτόρων (δηλαδή εκείνα τα στοιχεία που καθορίζουν το περιβάλλον στο οποίο λειτουργούν και αλληλεπιδρούν οι πράκτορες της διαπραγμάτευσης που βασίζεται στην επιχειρηματολογία) είναι (Rahwan, et al., 2004):

- **Η γλώσσα επικοινωνίας και η γλώσσα πεδίου:** Τα στοιχεία της γλώσσας επικοινωνίας αναφέρονται ως εκφράσεις (locutions, utterances, speech acts), (Labrou et al., 1999). Οι βασικές εκφράσεις που περιλαμβάνουν οι παραδοσιακοί αυτοματοποιημένοι μηχανισμοί διαπραγμάτευσης είναι η πρόταση (propose), η αποδοχή (accept) των προτάσεων και η απόρριψη (reject) των προτάσεων. Εκτός από τη γλώσσα επικοινωνίας οι πράκτορες χρειάζονται και μια κοινή γλώσσα πεδίου για να αναφέρονται σε ιδέες του περιβάλλοντος, του χρόνου, των προτάσεων. Στα πλαίσια της διαπραγμάτευσης που βασίζεται στην επιχειρηματολογία, οι πράκτορες χρειάζονται πιο πλούσια επικοινωνία και γλώσσες πεδίου για να μπορούν να ανταλλάσσουν τη μεταπληροφόρηση (δηλαδή τη πληροφόρηση εκτός της

περιγραφής των αποτελεσμάτων). Συνεπώς, ένας βασικός παράγοντας που διαφοροποιεί τα πλαίσια της διαπραγμάτευσης που βασίζεται στην επιχειρηματολογία βρίσκεται στον τύπο πληροφόρησης που μπορεί να εκφραστεί και να ανταλλαχθεί μεταξύ των πρακτόρων και άρα στο προσδιορισμό των πρακτόρων που δημιουργούν και αξιολογούν αυτή την πληροφόρηση.

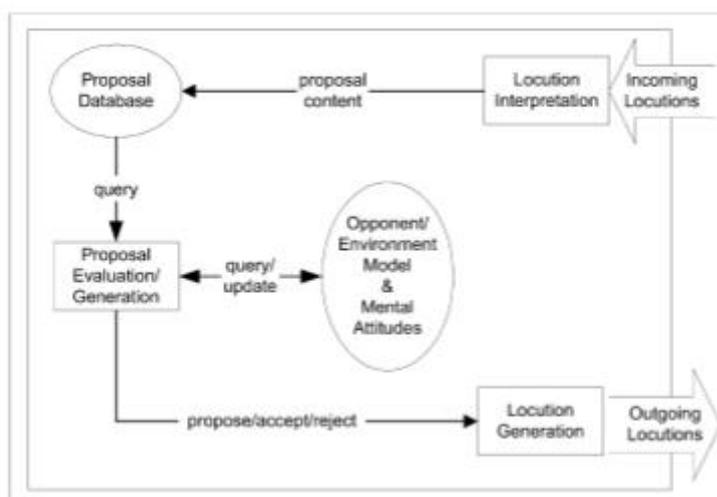
- **Πρωτόκολλο διαπραγμάτευσης:** Προσδιορισμός ενός πρωτοκόλλου διαπραγμάτευσης έτσι ώστε να περιοριστεί η χρήση της γλώσσας. Πρωτόκολλο είναι ένα τυπικό σύνολο συμφωνιών που διέπουν την αλληλεπίδραση μεταξύ των συμμετεχόντων (Jennings et al., 2001). Αυτό περιλαμβάνει το πρωτόκολλο αλληλεπίδρασης καθώς και άλλους κανόνες του διαλόγου. Το πρωτόκολλο αλληλεπίδρασης προσδιορίζει σε κάθε στάδιο της διαδικασίας διαπραγμάτευσης ποιος επιτρέπεται να πει τι. Στην διαπραγμάτευση που βασίζεται στην επιχειρηματολογία, το πρωτόκολλο διαπραγμάτευσης είναι συνήθως πιο πολύπλοκο από ότι στη διαπραγμάτευση που δεν βασίζεται στην επιχειρηματολογία. Όταν λέμε πιο πολύπλοκο εννοούμε ότι το πρωτόκολλο μπορεί να περιλαμβάνει ένα μεγαλύτερο αριθμό εκφράσεων και ένα μεγαλύτερο αριθμό κανόνων. Αυτό οδηγεί σε υπολογιστική πολυπλοκότητα που εμφανίζεται από διαδικασίες όπως τον έλεγχο των εκφράσεων για συμμόρφωση με το πρωτόκολλο δεδομένης της ιστορίας των εκφράσεων.
- **Αποθήκη πληροφοριών:** Σε κάποια πλαίσια διαπραγμάτευσης που βασίζονται στην επιχειρηματολογία δεν υπάρχει διαθέσιμη σαφής κεντρική αποθήκη πληροφοριών. Αντί αυτού, οι πράκτορες εσωτερικά μνημονεύουν τις παρελθοντικές εκφράσεις (Kraus et al., 1998). Εντούτοις, σε πολλά πλαίσια διαπραγμάτευσης που βασίζονται στην επιχειρηματολογία υπάρχει ανάγκη αποθήκευσης των διαθέσιμων πληροφοριών κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης.

- **Στοιχεία των πρακτόρων της διαπραγμάτευσης που βασίζεται στην επιχειρηματολογία**

Πριν ξεκινήσουμε να αναλύουμε τα γενικά χαρακτηριστικά ενός πράκτορα διαπραγμάτευσης που βασίζεται στην επιχειρηματολογία, θα περιγράψουμε τι αποτελεί σε αφαιρετικό επίπεδο ένα βασικό πράκτορα διαπραγμάτευσης που δεν

βασίζεται στην επιχειρηματολογία. Αυτό θα μας επιτρέψει να συγκρίνουμε ξεκάθαρα τους πράκτορες επιχειρηματολογίας από τους υπόλοιπους πράκτορες διαπραγμάτευσης (Rahwan, et al., 2004).

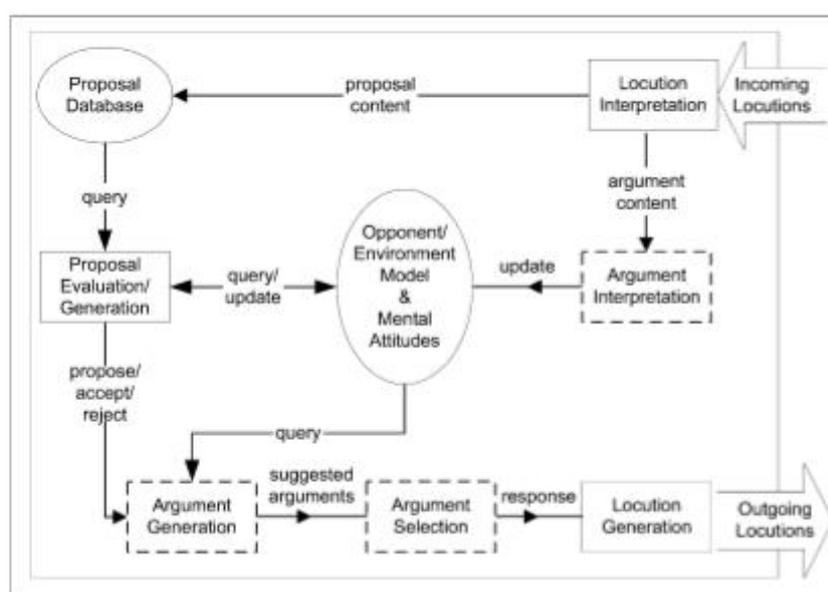
Στο διάγραμμα 1 παρουσιάζουμε το μοντέλο ενός απλού διαπραγματευτικού πράκτορα, σε αφαιρετικό επίπεδο, που καλύπτει μόνο τα βασικά στοιχεία ενός πράκτορα που είναι ικανός για διαπραγμάτευση.



Σχεδιάγραμμα 7: Βασικά στοιχεία ενός κλασικού διαπραγματευτικού πράκτορα

Ένας κλασικός πράκτορας διαπραγμάτευσης εξαρτάται πάρα πολύ από την ανταλλαγή προτάσεων. Χρειάζεται να έχει ένα στοιχείο ερμηνείας των εκφράσεων, το οποίο αναλύει τα εισερχόμενα μηνύματα. Αυτές οι εκφράσεις συνήθως έχουν μια πρόταση ή ένα μήνυμα αποδοχής ή απόρριψης της προηγούμενης πρότασης. Επίσης μπορεί να περιέχουν άλλη πληροφορία σχετικά με την αλληλεπίδραση, όπως την ταυτότητα του αποστολέα. Τα μηνύματα αποδοχής συνήθως τερματίζουν τη διαδικασία με συμφωνία. Μια πρόταση μπορεί να αποθηκευτεί σε μια βάση δεδομένων προτάσεων για μελλοντική αναφορά. Οι προτάσεις μπαίνουν στο στοιχείο αξιολόγησης και δημιουργίας προτάσεων, στο οποίο παίρνεται τελικά μια απόφαση για την αποδοχή, απόρριψη ή δημιουργία μιας αντιπροσφοράς, ή ακόμα και τερματισμού της διαπραγμάτευσης. Τελικά, αυτό καταλήγει στο στοιχείο δημιουργίας εκφράσεων, το οποίο στέλνει την απάντηση στο σχετικό μέλος ή μέλη. Η μόνη πληροφορία που είναι συνήθως διαθέσιμη στον πράκτορα κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης είναι α) οι προτάσεις από το αντίπαλο μέλος ή τον ανταγωνιστή β) ένα μήνυμα που απορρίπτει μια πρόταση που έγινε αρχικά από έναν πράκτορα γ) άλλες παρατηρήσεις του περιβάλλοντος.

Αντιθέτως με τον κλασικό πράκτορα διαπραγμάτευσης, οι πράκτορες της διαπραγμάτευσης που βασίζονται στην επιχειρηματολογία μπορούν να ανταλλάξουν περισσότερο εξεζητημένη μεταπληροφορία, όπως βλέπουμε στο διάγραμμα 2. αυτό με τη σειρά του μπορεί να έχει άμεση επίπτωση στη βάση γνώσεων του πράκτορα. Συνεπώς, εκτός από την αξιολόγηση και τη δημιουργία προτάσεων, ένα πράκτορας που είναι ικανός να συμμετέχει σε μια διαπραγμάτευση επιχειρηματολογίας πρέπει να είναι εξοπλισμένος με μηχανισμούς για αξιολόγηση επιχειρημάτων (και αναβάθμιση της πνευματικής του κατάστασης αντίστοιχα) και για δημιουργία και επιλογή επιχειρημάτων.



Σχεδιάγραμμα 8: Βασικά στοιχεία ενός πράκτορα επιχειρηματολογίας

Εάν η έκφραση περιέχει ένα επιχειρήμα, τότε τίθεται σε λειτουργία ένα μηχανισμός αξιολόγησης ή ερμηνείας του επιχειρήματος ο οποίος αναβαθμίζει τη πνευματική κατάσταση του πράκτορα. Αυτό μπορεί να προκαλέσει αναβάθμιση των πνευματικών χαρακτηριστικών του πράκτορα είτε σχετικά με τον ίδιο είτε με το περιβάλλον του. Ο πράκτορας τότε μπορεί να μπει στο στάδιο αξιολόγησης της πρότασης υπό το φως των νέων πληροφοριών. Ως αποτέλεσμα της αξιολόγησης των προτάσεων, ο πράκτορας μπορεί να δημιουργήσει μια αντιπροσφορά, μια απόρριψη ή μια αποδοχή τους. Επιπροσθέτως, ένας τελικός μηχανισμός δημιουργίας επιχειρημάτων είναι υπεύθυνος για την απόφαση του ποια απάντηση να σταλεί στον αντίπαλο και τι επιχειρήματα θα πρέπει να συνοδεύουν την απάντηση. Κάποιες φορές, ο πράκτορας θα μπορεί να στείλει έναν αριθμό ενδεχόμενων επιχειρημάτων. Η απόφαση του ποιο επιχειρήμα να στείλει πραγματικά είναι υπό ευθύνη ενός

μηχανισμού επιλογής επιχειρημάτων. Τέλος, αυτή η πληροφορία, δίδεται στο μηχανισμό δημιουργίας εκφράσεων ο οποίος τοποθετεί αυτή τη πληροφορία στη κατάλληλη διαμόρφωση μηνύματος και τη δημοσιοποιεί.

Εν συντομία, οι απλοί πράκτορες διαπραγμάτευσης πρέπει στο ελάχιστο να είναι ικανοί να (Rahwan, et al., 2004):

- i. Ερμηνεύουν τις εισερχόμενες εκφράσεις
- ii. Αξιολογούν τις εισερχόμενες προτάσεις
- iii. Δημιουργούν προτάσεις
- iv. Δημιουργούν εκφράσεις

Εκτός από τα παραπάνω, ένας πράκτορας διαπραγμάτευσης επιχειρηματολογίας είναι ικανός να (Rahwan, et al., 2004):

- v. Αξιολογεί τα εισερχόμενα επιχειρήματα και να αναβαθμίζει τη νοητική του κατάσταση
- vi. Δημιουργεί υποψήφια επιχειρήματα
- vii. Επιλέγει ένα επιχείρημα από το σύνολο των διαθέσιμων επιχειρημάτων.

▪ **Περίληψη της κατάστασης της διαπραγμάτευσης που βασίζεται στην επιχειρηματολογία**

Σε αυτή τη παράγραφο θα παρουσιάσουμε τι έχει επιτευχθεί στον τομέα της διαπραγμάτευσης που βασίζεται στην επιχειρηματολογία ολοκληρωμένα. Έτσι, σκοπεύουμε να προσδιορίσουμε τις περιοχές που έχουν εκτενώς ερευνηθεί, τα αποτελέσματα σε αυτές τις περιοχές καθώς και εκείνες τις περιοχές που δεν έχουν λάβει προσοχή έρευνας (Rahwan, et al., 2004).

Στον Πίνακα 3 του παραρτήματος συγκρίνουμε τα υπάρχοντα διαφορετικά πλαίσια σε όρους βασικών χαρακτηριστικών. Συγκεκριμένα, η πρώτη στήλη περιγράφει το στυλ επιχειρηματολογίας έχει το πλαίσιο της διαπραγμάτευσης που βασίζεται στην επιχειρηματολογία. Η επόμενη στήλη περιγράφει το πρωτόκολλο, η τρίτη κάνει κάποια περιγραφή των σημαντικότερων υποθέσεων του κάθε πλαισίου και τέλος προσδιορίζουμε εάν το πλαίσιο έχει τεθεί σε εφαρμογή και εάν έχει τεθεί τότε τι μορφή παίρνει.

Στον Πίνακα 4 του παραρτήματος περιγράφουμε τα διάφορα πλαίσια υπό την έννοια του εάν και πώς το κάθε πλαίσιο αντιμετωπίζει τα προβλήματα της δημιουργίας, επιλογής και αξιολόγησης επιχειρημάτων. Μια σημαντική παρατήρηση είναι ότι η επιλογή επιχειρημάτων έχει λάβει λίγη προσοχή από την κοινωνία της

διαπραγμάτευσης επιχειρηματολογίας. Αυτό οφείλεται μερικώς στο ότι οι αποδοτικές στρατηγικές για την απόφαση του ποια επιχειρήματα θα χρησιμοποιηθούν εξαρτώνται από το πρωτόκολλο. Δεν υπάρχει επίσημη θεωρία πρωτοκόλλων αλληλεπίδρασης που να καλύπτει όλους τους τύπους μηχανισμών. Αναμένουμε λοιπόν μελλοντική δουλειά να εστιάσει πρώτα στον καθορισμό των πρωτοκόλλων και στην εξερεύνηση των ιδιοτήτων τους, παρά στην επινόηση στρατηγικών για τους συμμετέχοντες που χρησιμοποιούν τα πρωτόκολλα. Όπως βλέπουμε υπάρχει μια ξεκάθαρη αντίθεση στο τρόπο που λαμβάνουν υπόψη τα διαφορετικά πλαίσια οι τρεις βασικοί μηχανισμοί. Αυτό οφείλεται κυρίως στις διαφορές του στυλ της επιχειρηματολογίας. Εντούτοις, παρ' όλες τις διαφορές, οι συνεισφορές τους είναι συμπληρωματικές.

Εν συντομία, τα πλαίσια που αναθεωρήσαμε σε αυτό το έγγραφο παρουσιάζουν διαφορετικές προσπάθειες για την επίλυση μέρους του προβλήματος (Rahwan, et al., 2004):

- i. Δημιουργώντας γενικά μοντέλα της διαπραγμάτευσης που βασίζεται στην επιχειρηματολογία
- ii. Δημιουργώντας περιορισμένα αλλά εφαρμόσιμα συστήματα και μελετώντας την καταλληλότητα τους
- iii. Μελετώντας την καταλληλότητα συγκεκριμένων λογικών πλαισίων επιχειρηματολογίας στη διαπραγμάτευση που βασίζεται στην επιχειρηματολογία
- iv. Μελετώντας τις ιδιότητες των διαφορετικών στοιχείων και ιδεών λήψης αποφάσεων όπως η εμπιστοσύνη στα ελεγχόμενα περιβάλλοντα
- v. Δημιουργώντας συγκεκριμένα ολοκληρωμένα πρωτόκολλα διαπραγμάτευσης αναγκαία για τη διευκόλυνση συγκεκριμένων τύπων διαπραγμάτευσης που βασίζεται στην επιχειρηματολογία και
- vi. Μελετώντας τους διαφορετικούς τύπους επιρροών που μπορεί να πάρουν οι συμμετέχοντες σε ένα διάλογο διαπραγμάτευσης που βασίζεται στην επιχειρηματολογία

Το να κατανοήσουμε την υπολογιστική πολυπλοκότητα της διαδικασίας διαπραγμάτευσης που βασίζεται στην επιχειρηματολογία είναι πολύ σημαντικό προτού χρησιμοποιήσουμε αυτό το πλαίσιο σε εφαρμογές του πραγματικού κόσμου. Η πολυπλοκότητα μπορεί να προκύψει από:

- i. Τις εσωτερικές πνευματικές διαδικασίες των συμμετεχόντων (για παράδειγμα, καθορισμός προτιμήσεων, αξιολόγηση επιχειρημάτων, δημιουργία στρατηγικής, επιλογή στρατηγικής, δημιουργία επιχειρημάτων, επιλογή επιχειρημάτων, και άλλα)
- ii. Την αποτίμηση των χρησιμοποιούμενων εκφράσεων από την πλατφόρμα του πράκτορα για τον καθορισμό συμμόρφωσης των συμμετεχόντων με το πρωτόκολλο
- iii. Την επίτευξη των συγκεκριμένων αποτελεσμάτων διαπραγμάτευσης (για παράδειγμα, πολυπλοκότητα του επιτυχημένου τερματισμού).

Συμπερασματικά, η διαπραγμάτευση που βασίζεται στην επιχειρηματολογία είναι μια σημαντική περιοχή έρευνας που συνδυάζει τη μελέτη των αρχιτεκτονικών των πρακτόρων, τη λήψη αποφάσεων, τις σχέσεις και την αλληλεπίδραση από την επιστήμη των υπολογιστών, τα οικονομικά και τη θεωρία οργάνωσης, με τη μελέτη της επιχειρηματολογίας στο διάλογο, τη λογική και τη ψυχολογία. Η υπάρχουσα δουλειά αντιμετωπίζει διαφορετικές πτυχές προκλήσεων, αλλά παραμένουν πολλά ακόμα για να γίνουν και σε θεωρητικό και σε τεχνικό επίπεδο. Η διαπραγμάτευση που βασίζεται στην επιχειρηματολογία θα μας επιτρέψει να φτιάξουμε πιο εξεζητημένους, ευέλικτους και δυνατούς πράκτορες διαπραγμάτευσης, ικανούς να λειτουργούν σε πιο δυναμικά, αβέβια και απρόβλεπτα περιβάλλοντα. Επιπλέον, η έρευνα στην διαπραγμάτευση που βασίζεται στην επιχειρηματολογία έχει το ενδεχόμενο να μας κάνει να καταλάβουμε περαιτέρω τη στρατηγική αλληλεπίδραση μεταξύ των ανθρώπων και ως εκ τούτου να συνεισφέρει σε σχετικούς άλλους τομείς.

3.3.6.4 Συστήματα διαπραγμάτευσης βάσει της επιχειρηματολογίας

A) Οι (Rahwan, Sonenberg, & Dignum, 2003) προτείνουν μια προσέγγιση που βασίζεται στις τεχνικές επιχειρηματολογίας για τη διαπραγμάτευση. Παρόλο που άλλα σχετικά πλαίσια βασίζονται σε ιδέες της επιχειρηματολογίας σχετικά με τις πεποιθήσεις, οι συγγραφείς βασίζονται στην επιχειρηματολογία σχετικά με τους στόχους. Η βάση γνώσεων κάθε πράκτορα αποτελείται από τα ακόλουθα στοιχεία:

- ✚ Ένα σύνολο στόχων που θέτει ο πράκτορας
- ✚ Ένα σύνολο πεποιθήσεων, σαν περιεχόμενο, στο οποίο υπάρχει ένας στόχος.
- ✚ Ένα σύνολο προτάσεων της μορφής δικαιολογίας, που συνδέουν ένα στόχο με ένα σύνολο πεποιθήσεων που διαμορφώνει τη δικαιολόγηση ενός στόχου.

- ✚ Ένα σύνολο προτάσεων της μορφής επίτευξης, που δείχνει τη σχέση μεταξύ ενός στόχου και του συνόλου των υποστόχων που χρειάζεται να επιτευχθούν έτσι ώστε να επιτευχθεί ο στόχος.
- ✚ Ένα σύνολο προτάσεων της μορφής ουσιαστικότητας, που δείχνουν ότι η επίτευξη ενός στόχου είναι θεμελιώδης για την επίτευξη ενός άλλου στόχου.
- ✚ Ένα σύνολο προτάσεων της μορφής σύγκρουσης που ρητά υποδεικνύει αλληλοσυγκρουόμενους στόχους.

Οι συγγραφείς παρουσιάζουν τρόπους να επιτεθούμε σε ένα στόχο με το να επιτεθούμε στους υποστόχους πεποιθήσεων ή στους στόχους που σχετίζονται με ένα συγκεκριμένο στόχο. Τέλος, εισάγουν ένα σύνολο εκφράσεων που χρησιμοποιούν οι πράκτορες στους διαλόγους.

B) Οι Sierra et al. (1997) προτείνουν μια τυπική προσέγγιση για τη διαπραγμάτευση που βασίζεται στην επιχειρηματολογία. Υποθέτουν ότι μια γενική και μοιρασμένη κοινωνική σχέση καθορίζεται μεταξύ των πρακτόρων. Αυτή η σχέση μπορεί να μοντελοποιηθεί ως μια δυαδική συνάρτηση επί ενός συνόλου κοινωνικών ρόλων. Οι συγγραφείς υποθέτουν ότι οι συμμετέχοντες ανταλλάσσουν επιχειρήματα με μια κοινή γλώσσα επικοινωνίας CL που καθορίζεται επί ενός συνόλου επιχειρημάτων, των οποίων η αναλογία εκφράζεται με μια λογική γλώσσα L.

3.3.6.5 Προσεγγίσεις της διαπραγμάτευσης που βασίζονται στην επιχειρηματολογία: Ιστορική αναδρομή και μελλοντικές κατευθύνσεις

Για να παρέχουμε περισσότερες πληροφορίες για αυτήν την ευρεία ομάδα διαπραγμάτευσης, θα εστιάσουμε στα μοντέλα που έχουν αναπτυχθεί. Ο τρόπος με τον οποίο ταιριάζει η επιχειρηματολογία στη γενική διαδικασία διαπραγμάτευσης έχει καθοριστεί από τους Sierra et al. (1997) όπου πρότειναν ένα απλό πρωτόκολλο διαπραγμάτευσης για την ανταλλαγή προτάσεων με μια αλληλουχία κινήσεων που επιτρέπουν το πέρασμα των επιχειρημάτων.

Ένας άλλος μηχανισμός επιχειρηματολογίας που βασίζεται στη λογική (Parsons & Jennings, 1996) και διαχειρίζεται την αναιρέσιμη κρίση, κάνει πιθανό για τους πράκτορες το χειρισμό αντιφατικών προτάσεων (που συχνά συμβαίνουν κατά τη διάρκεια των επιχειρημάτων) χωρίς να πέφτουν σε κοινοτοπίες, και επιτρέπει την επίλυση των αλληλοσυγκρουόμενων επιχειρημάτων. Το να χρησιμοποιούμε την επιχειρηματολογία σε αληθινούς πράκτορες (σε αντίθεση με τις απλές συλλογές

λογικών προτάσεων) σημαίνει χειρισμό των πολυπλοκοτήτων της νοητικής κατάστασης των πρακτόρων, της επικοινωνίας μεταξύ των πρακτόρων και ενσωμάτωσης των μηχανισμών της επιχειρηματολογίας στις πολύπλοκες αρχιτεκτονικές πρακτόρων.

Οι Parsons, Sierra και Jennings (1998) έδειξαν ένα τυπικό μοντέλο επιχειρηματολογίας για πράκτορες που κρίνει χρησιμοποιώντας πεποιθήσεις, επιθυμίες και προθέσεις. Επίσης, οι Giunchiglia και Serafini (1994) έδειξαν πώς να χρησιμοποιούμε τα συστήματα πολλαπλών πρακτόρων ώστε να ενσωματώσουν την επιχειρηματολογία σε μια αρχιτεκτονική πεποιθήσεων-επιθυμιών-προθέσεων των πρακτόρων. Αυτή η δουλειά αναπτύχθηκε έπειτα περαιτέρω από τους Sabater, Sierra, Parsons και Jennings (1999), και έτσι οδήγησε σε μια εφαρμογή στην οποία διαπραγματεύονται πράκτορες χρησιμοποιώντας την επιχειρηματολογία έτσι ώστε να κατασκευάσουν κοινά σχέδια.

Για το μέλλον παραμένουν δυο περιοχές έρευνας. Η πρώτη αφορά το προσδιορισμό των κατάλληλων πρωτοκόλλων επιχειρηματολογίας, δηλαδή των κανόνων που προσδιορίζουν το πώς οι πράκτορες δημιουργούν και απαντούν στα επιχειρήματα βάσει αυτών που γνωρίζουν. Αρχικές προσπάθειες για το προσδιορισμό τέτοιων πρωτοκόλλων έγιναν από τους Amgoud, Maudet και Parsons (2000) και από τους Amgoud, Parsons και Maudet (2000), όμως φαίνεται ότι όταν προσδιορίζουν ένα πρωτόκολλο επιχειρηματολογίας δεν τοποθετούν σωστά το χαρακτηριστικό που παίρνει ένας δεδομένος πράκτορας όταν διαπραγματεύεται με άλλους, για να προσδιορίσει για παράδειγμα πότε ένα επιχείρημα είναι πειστικό και πότε πρέπει να αμφισβητηθεί. Σαν αποτέλεσμα, μπορεί να καταλήξουμε με διαπραγματευτές που δεν είναι ευέλικτοι στη στάση που έχουν ως προς την επιχειρηματολογία τους. Αφού αυτό είναι περιοριστικό, πρέπει να ερευνήσουμε περαιτέρω αυτή τη περιοχή με σκοπό να ανακαλύψουμε πιο ευέλικτα πρωτόκολλα επιχειρηματολογίας από αυτά που ήδη έχουμε. Η δεύτερη περιοχή έρευνας σχετίζεται κι αυτή με τα πρωτόκολλα επιχειρηματολογίας, και συγκεκριμένα με τη μετάβαση μεταξύ του υποκείμενου πρωτοκόλλου διαπραγμάτευσης και του πρωτοκόλλου επιχειρηματολογίας. Πότε είναι η κατάλληλη στιγμή να κάνουμε αυτή τη ,μετάβαση, πότε είναι σωστό να ξεκινήσουμε ένα επιχείρημα; σαφώς είναι λογικό να εμπλακούμε στο πολύπλοκο θέμα της επιχειρηματολογίας αφού θα βοηθήσει τη διαπραγμάτευση, αλλά χρειαζόμαστε να μεταφράσουμε το επίπεδο του «ορθού» σε κάποιο πιο συγκεκριμένο

κριτήριο απόφασης που να μπορεί να υπάρξει στους πράκτορες (Jennings et al., 2001).

Βάσει των παραπάνω θα πρέπει να οδηγηθούμε στη δημιουργία ευέλικτων διαπραγματευτών. Αυτοί οι πράκτορες θα έχουν την ικανότητα να είναι πειστικοί και έτσι να επιτυγχάνουν συμφωνίες που δεν μπορούν οι διαπραγματευτές που δεν βασίζονται στην επιχειρηματολογία. Εντούτοις, το πρόβλημα με τέτοιες μεθόδους είναι ότι προσθέτουν αξιοσημείωτα έξοδα στη διαδικασία διαπραγμάτευσης, και όχι μόνο στη κατασκευή και την αξιολόγηση των επιχειρημάτων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, οι πράκτορες που μπορούν να επιχειρηματολογήσουν εις υποστήριξη των διαπραγματεύσεων τους, να αναπαριστούν μόνο ένα μικρό, αλλά σημαντικό, μέρος των αυτοματοποιημένων διαπραγματευτών (Jennings et al., 2001).

Η αυτοματοποιημένη διαπραγμάτευση είναι ένα κεντρικό ενδιαφέρον της έρευνας των ΣΠΠ. Είναι ξεκάθαρο ότι πρέπει να γίνει ακόμα μεγάλη έρευνα στη περιοχή της αυτοματοποιημένης διαπραγμάτευσης. Αυτή η έρευνα περιλαμβάνει προφανώς την επέκταση και την ανάπτυξη συγκεκριμένων προσεγγίσεων που έχουν συζητηθεί εδώ αλλά και νέων μεθόδων. Όμως, υπάρχει επίσης ένας αριθμός ευρύτερων ζητημάτων που έχουν λάβει συγκριτικά πολύ λίγη σημασία. Αυτά περιλαμβάνουν τα ακόλουθα (Jennings et al., 2001) :

- i. Η ανάπτυξη μιας βέλτιστης πρακτικής για τις τεχνικές της διαπραγμάτευσης. Δηλαδή μια έμφυτη πηγή που να περιγράφει ποιες τεχνικές διαπραγμάτευσης είναι κατάλληλες για ένα δεδομένο τύπο προβλήματος ή μια περιοχή (Gamma, Helm, Johnson & Vlissides, 1995).
- ii. Δουλειά επί την απόσπαση και απόκτηση γνώσης για τη διαπραγματευτική συμπεριφορά. Προς το παρόν, δεν υπάρχει ουσιαστικά καθόλου δουλειά για το πώς ένας χρήστης να καθοδηγήσει ένα πράκτορα για να διαπραγματευτεί εκ μέρους του.
- iii. Τέλος, και έχοντας σχέση με τα δυο προηγούμενα θέματα, χρειάζεται να αναπτυχθεί δουλειά επί της παραγωγής προβλέψιμης διαπραγματευτικής συμπεριφοράς. Αυτή η δουλειά απαιτείται για να εξασφαλίσει ότι οι χρήστες είναι άνετοι να αποστείλουν διαπραγματευτικές αποφάσεις σε ένα αυτόνομο κομμάτι λογισμικού και ότι όταν το κάνουν αυτό θα είναι βέβαιοι ότι ο πράκτορας θα δράσει κατόπιν της διαπραγματευτικής τους εντολής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο :

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΥΦΥΩΝ ΠΡΑΚΤΟΡΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝ ΤΗΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Σε αυτό το κεφάλαιο θα καταγράψουμε καταρχήν τις μεθοδολογίες που χρησιμοποιούν τα συστήματα ευφύων πρακτόρων επιχειρηματολογίας, και έπειτα αφού αναλύσουμε τις υπάρχουσες πλατφόρμες ανάπτυξης των ΣΠΠ, θα παραθέσουμε κάποια συστήματα πρακτόρων που χρησιμοποιούν την επιχειρηματολογία. Οι περισσότερες προσεγγίσεις παρουσιάζονται χρονολογικά όπως εμφανίζονται στη βιβλιογραφία (Chesnevar, Maguitman, & Loui, 2001).

4.1 Μεθοδολογίες επιχειρηματολογίας

4.1.1 Διαλεκτική προσέγγιση του Rescher (1977)

Ο φιλόσοφος Rescher περιγράφει την τυπική φιλονικία ως μια διαδικασία που περιλαμβάνει τρία μέρη: τον συνήγορο, τον αντίπαλο και τον αποφασίζοντα. Η φιλονικία συνεχίζει σε όρους κανόνων και δηλώσεων (assertions). Η δομή μιας φιλονικίας παίρνει τη μορφή κατάλληλων απαντήσεων στις οποίες η ρίζα είναι η αρχική θέση του συνηγόρου. Κάθε κίνηση στη διαδικασία φιλονικίας αποτελείται από μία ή περισσότερες θεμελιώδεις κινήσεις. Διακρίνονται τρία είδη θεμελιωδών κινήσεων:

-Οι κατηγορικές δηλώσεις, που παίρνουν τη μορφή !P και χρησιμοποιούνται για να καθορίσουν ότι «η P είναι η περίπτωση»

-Οι προσεκτικές δηλώσεις, που παίρνουν τη μορφή +P και χρησιμοποιούνται για να διατηρήσουν ότι «η P είναι συμβατή με όλα αυτά που έχουν δειχθεί»

-Οι δηλώσεις υπό όρους, που παίρνουν τη μορφή P/Q και χρησιμοποιούνται για να καθορίσουν ότι «εάν η Q είναι η περίπτωση τότε συνήθως είναι και η P»

Η πρώτη κίνηση μιας φιλονικίας είναι πάντα μια κατηγορική δήλωση. Οι πιθανές αντίθετες κινήσεις σε μια κατηγορική δήλωση της μορφής !P είναι μια προκλητική ή μια προσεκτική διάψευση που παίρνει τη μορφή + ~ P, ή μια υπό όρους δήλωση της μορφής ~ P/Q & +Q για κάποιο κατάλληλο Q. Οι απαντήσεις σε

μια προσεκτική δήλωση της μορφής $+P$ μπορούν να είναι μια κατηγορική αντίθετη δήλωση της μορφής $! \sim P$, ή μια υπό όρους αντίθετη δήλωση $\sim P/Q \ \& \ !Q$, για κάποιο κατάλληλο Q . Οι πιθανές επιθέσεις σε μια υπό όρους δήλωση της μορφής $\sim P/Q$ είναι μια αδύναμη διάκριση $\sim P/(Q \ \& \ R) \ \& \ +(Q \ \& \ R)$, ή μια αδύναμη διάκριση $\sim P/(Q \ \& \ R) \ \& \ !(Q \ \& \ R)$, για κάποιο κατάλληλο R .

Οι υπό όρους δηλώσεις υποθέτουμε ότι είναι πάντα «σωστές» και δεν μπορούν να διεκδικηθούν άμεσα. Αυτό σημαίνει ότι αφού δηλώσεις την υπό όρους δήλωση P/Q , δεν είναι πιθανό για τον εχθρό να ισχυριστεί ότι $\sim P/Q$. Ο μόνος τρόπος να επιτεθείς στις υπό όρους δηλώσεις είναι να παρουσιάσεις κάποια άλλη υπό όρους δήλωση που είναι ισοδύναμη ή ακόμα καλύτερα ενημερωμένη από την πρώτη.

Η φιλονικία προχωράει μέχρι ο ένας από τους δυο παίκτες να δεχθεί τα επιχειρήματα (αντίθετα επιχειρήματα) του άλλου παίκτη. Εάν δεν είναι εφικτές περαιτέρω λογικές κινήσεις, ή εάν υπερβεί κάποιο χρονικό όριο, τότε ο αποφασίζοντας μπορεί να πάρει μια απόφαση, βάσει της αληθοφάνειας των δηλώσεων του συνηγόρου οι οποίες δεν αποδέχθηκαν από τον αντίπαλο.

Ο Rescher υπαινίσσεται κάποιους περιορισμούς του διαλεκτικού παιχνιδιού υπό όρους της θεωρίας του. Η κίνηση $!A$ είναι διαθέσιμη μόνο στον συνήγορο ενώ η $+$ μπορεί να γίνει μόνο από τον αντίπαλο. Ακόμα αναφέρεται στην προοδευτική φύση της διαδικασίας φιλονικίας και διακρίνει κάποιες απαγορευμένες κινήσεις όπως το ότι η επανάληψη των κινήσεων που ήδη έχουν γίνει δεν επιτρέπεται.

Μια βασική ιδέα είναι αυτή του «καθήκοντος απόδειξης ενοχής» (burden of proof), που διακρίνεται σε δυο αντιλήψεις. Η πρώτη είναι το εξερευνητικό καθήκον μιας αρχικής διαβεβαίωσης, που βασίζεται στον συνήγορο. Η δεύτερη είναι το αποδεικτικό καθήκον της περαιτέρω απάντησης σε απόκριση των αντίθετων σκέψεων, που έχει να κάνει με το καθήκον του να κάνεις την διαδικασία επιχειρηματολογίας προοδευτική, και αλλάζει από πλευρά σε πλευρά καθώς εξελίσσεται η διαδικασία. Ένα άλλο εργαλείο που περιγράφει ο Rescher είναι η ιδέα του τεκμηρίου (presumption). Το τεκμήριο είναι μια υπόθεση σχετική με τα γνωστά γεγονότα και γενικά είναι αναιρέσιμη, δηλαδή πρέπει να υποτεθεί μέχρι κάποιος επαρκής λόγος να παρουσιαστεί εναντίον της. Αυτό που κάνει καλύτερο ένα τεκμήριο από μια τυχαία πρόταση είναι η ιδέα της αληθοφάνειας. Η αληθοφάνεια είναι ένας κεντρικός μηχανισμός στην ορθολογική διαλεκτική. Η αληθοφάνεια μιας πρότασης συμβολίζει το πόσο καλά ταιριάζει η πρόταση στο σύνολο της αποδεκτής γνώσης. Η παρουσίαση του Rescher δεν είναι ολοκληρωτικά επίσημη. Τα

επιχειρήματα είναι λογικές προτάσεις, που απλοποιούν τις πιθανές σχέσεις μεταξύ των συγκρουόμενων επιχειρημάτων. Ο Rescher προέβλεψε την ιδέα των κανόνων αθέτησης (default rules) που είχαν ξαναεφευρεθεί από την κοινότητα της μη μονοτονικής κρίσης. Ακόμα παρατήρησε τον απλοποιημένο χαρακτήρα της περιορισμένης από τους πόρους, μη αποδεικτικής κρίσης σε σύγκριση με τα μη απλοποιημένα παραδείγματα. Η δουλειά του άγγιξε πολλές περιοχές στις οποίες επρόκειτο να μπλεχτεί η αναιρέσιμη κρίση για μια δεκαετία, όπως η έρευνα, η μη μονοτονικότητα και τα κριτήρια νίκης.

4.1.2 Πλαίσιο επιχειρηματολογίας των Lin & Shoham (1989)

Οι Fangzhen Lin και Yoan Shoham παρουσιάζουν ένα σύστημα επιχειρημάτων μαζί με μεθόδους σκοπεύοντας να αναδιαμορφώσουν κάποια γνωστά συστήματα αθέτησης της κρίσης σε όρους του δικού τους πλαισίου [Lin and Shoham 1989]. Το πλαίσιο είναι βασισμένο εξολοκλήρου στους κανόνες εξαγωγής συμπεράσματος που καθορίζονται επί μιας απροσδιόριστης λογικής γλώσσας. Ένας κανόνας εξαγωγής συμπεράσματος μπορεί να είναι ένα γεγονός βάσης ή ένας μη μονοτονικός κανόνας. Τα βασικά γεγονότα αντιπροσωπεύουν την σαφή γνώση, οι μονοτονικοί κανόνες αντιπροσωπεύουν την επαγωγική γνώση, και οι μη μονοτονικοί κανόνες αντιπροσωπεύουν την κοινή γνώση.

Τα τρία είδη των κανόνων εξαγωγής συμπεράσματος χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία επιχειρημάτων. Ένα επιχείρημα είναι ένα δέντρο αποφάσεων με τόξα. Τα επιχειρήματα πρέπει να κατασκευάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να μην εμφανίζεται η ίδια φόρμουλα περισσότερο από μια φορά. Ένα επιχείρημα υποστηρίζει μια φόρμουλα εάν η φόρμουλα είναι η ρίζα του δέντρου που αποτελεί το επιχείρημα.

Το σύστημα είναι πολύ γενικό και παραμένουν πολλά ζητήματα απροσδιόριστα, όπως το ότι δεν υπάρχει καμιά νύξη για προτίμηση μεταξύ των συγκρουόμενων επιχειρημάτων. Από την άλλη πλευρά, οι Lin και Shoham εισάγουν μια σημαντική ιδέα, αυτήν της δομής των επιχειρημάτων. Ένα σύνολο T από επιχειρήματα είναι μια δομή επιχειρημάτων εάν ικανοποιούνται οι ακόλουθες συνθήκες:

- (1) Εάν η p είναι μια βάση δεδομένων τότε $p \in T$.
- (2) Το T είναι κλειστό, δηλαδή $\forall p \in T$ εάν το p' είναι ένα υποδέντρο του p τότε $p' \in T$.
- (3) Το T είναι κλειστό μονοτονικά, δηλαδή εάν το p αποτελείται από p_1, p_2, \dots, p_n

$\in T$ από έναν μονοτονικό κανόνα, τότε το $p \in T$.

(4) Το T είναι συνεπές δηλαδή δεν περιλαμβάνει επιχειρήματα που υποστηρίζουν και το Φ και το $\neg\Phi$.

Οι παραπάνω συνθήκες για τον καθορισμό της δομής ενός επιχειρήματος μπορούν να επιμηκυνθούν από την συνθήκη πληρότητας. Ένα σύστημα επιχειρηματολογίας είναι ολοκληρωμένο αναφορικά με το Φ εάν είτε περιλαμβάνει ένα επιχείρημα που υποστηρίζει το Φ είτε περιλαμβάνει ένα επιχείρημα που υποστηρίζει το $\neg\Phi$.

Οι συγγραφείς δείχνουν πώς να χρησιμοποιήσεις αυτό το πλαίσιο για να καλύψεις την λανθάνουσα κρίση, την αυτοεπιστημολογική λογική, την άρνηση ως αποτυχία και τον περιορισμό. Δείχνουν επίσης πως το πλαίσιο αυτό μπορεί να εφαρμοστεί για τη διαμόρφωση μεταγενέστερων συστημάτων, προσωρινής προβολής και προσωρινής διάγνωσης. Αυτή η προφανής δύναμη οφείλεται ίσως στην απλοϊκότητα του συστήματος, αφού δεν λαμβάνονται υπόψη πολλές θεμελιώδεις ιδέες για τη λειτουργία ενός συστήματος επιχειρηματολογίας (δηλαδή κριτήρια προτίμησης μεταξύ των αλληλοσυγκρουόμενων επιχειρημάτων).

4.1.3 Simari & Loui: σύνεωση των Pollock και Poole

Οι Guillermo Simari και Ronald Loui [Simari 1989; Simari & Loui 1992] παρουσιάζουν ένα σύστημα στο οποίο συνδυάζεται μια γενική θεωρία εγγύησης (όπως παρουσιάζεται από τον Pollock [Pollock 1987]) με το ορισμό της ιδιαιτερότητας (specificity) όπως αυτή προτάθηκε από τον Poole [Poole 1988]. Βασικό τους ενδιαφέρον είναι να χαρακτηρίσουν, λαμβάνοντας υπόψη μόνο το συντακτικό, τις συνθήκες κάτω από τις οποίες προτιμάται η δομή ενός επιχειρήματος.

Η γνώση ενός πράκτορα αναπαρίσταται από ένα ζεύγος (K, Δ) . Το σύνολο K αναπαριστά την αναιρέσιμη γνώση που πρέπει να είναι συνεπής ($K \perp \perp$). Το K αποτελείται από ένα σύνολο απαραίτητης γνώσης, K_N , και από ένα σύνολο τυχαίας γνώσης K_C . Το Δ είναι ένα άπειρο σύνολο αναιρέσιμων κανόνων, οι οποίοι εκφράζονται στην μεταγλώσσα. Ένα αναιρέσιμος κανόνας της μορφής $p \gg q$ χρησιμοποιείται για να αναπαραστήσει ότι «το p είναι μια αιτία για το q ».

Οι Simari και Loui καθορίζουν μια μετά-σχέση που συσχετίζει τις φόρμουλες του K και τις περιπτώσεις του Δ με μια φόρμουλα h . Αυτή η μετά-σχέση, " \sim ", ονομάζεται αναιρέσιμη συνέπεια και αναπαριστά μια παραγωγή από K έως h

χρησιμοποιώντας τις περιπτώσεις του Δ , που μπορούν να αναγνωριστούν ως επιπλοκές υλικού. Ένα υποσύνολο T των περιπτώσεων των μελών του Δ είναι ένα *επιχείρημα* για μια ακολουθία h εάν και μόνο εάν:

- (1) $K \cup T \vdash h$, (το T παράγει το h)
- (2) $K \cup T \Delta \perp$ (το T είναι συνεπές)
- (3) $\exists T' \subset T$ τέτοιο ώστε $K \cup T' \vdash h$. (το T είναι μηδαμινό)

Ένα επιχείρημα T και μια φόρμουλα h στις συνθήκες που καθορίσαμε ανωτέρω αποτελούν τη δομή ενός επιχειρήματος, (T, h) . Τα επιχειρήματα περιλαμβάνουν υποεπιχειρήματα. Η δομή ενός επιχειρήματος (S, j) είναι ένα υποεπιχείρημα της δομής του επιχειρήματος (T, h) εάν $S \subseteq T$.

Τα επιχειρήματα μπορεί να συγκρούονται με πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Οι διμερείς σχέσεις της διαφωνίας, της αντίθετης επιχειρηματολογίας και της νίκης καθορίζονται ως εξής:

- Δυο επιχειρήματα $\langle A_1, h_1 \rangle$ και $\langle A_2, h_2 \rangle$ διαφωνούν εάν και μόνο εάν $K \cup \{h_1, h_2\} \vdash \perp$.
- Δεδομένων δυο επιχειρημάτων $\langle A_1, h_1 \rangle$ και $\langle A_2, h_2 \rangle$, το $\langle A_1, h_1 \rangle$ επιχειρηματολογεί αντίθετα από το $\langle A_2, h_2 \rangle$ εάν και μόνο εάν υπάρχει ένα υποεπιχείρημα $\langle A, h \rangle$ του $\langle A_2, h_2 \rangle$ τέτοιο ώστε $\langle A_1, h_1 \rangle$ και $\langle A, h \rangle$ να διαφωνούν. Το υποεπιχείρημα $\langle A, h \rangle$ του $\langle A_2, h_2 \rangle$ ονομάζεται το υποεπιχείρημα διαφωνίας.
- Δεδομένων δυο επιχειρημάτων $\langle A_1, h_1 \rangle$ και $\langle A_2, h_2 \rangle$, το $\langle A_1, h_1 \rangle$ νικάει το $\langle A_2, h_2 \rangle$ υπό την αδύναμη ή την δυνατή έννοια, εάν και μόνο εάν υπάρχει ένα υποεπιχείρημα $\langle A, h \rangle$ του $\langle A_2, h_2 \rangle$ τέτοιο ώστε: το $\langle A_1, h_1 \rangle$ να επιχειρηματολογεί αντίθετα από το $\langle A_2, h_2 \rangle$ και i) το $\langle A_1, h_1 \rangle$ να είναι αυστηρά πιο προσδιορισμένο από το $\langle A, h \rangle$ ή ii) το $\langle A_1, h_1 \rangle$ να μην συσχετίζεται με ιδιαιτερότητα με το $\langle A, h \rangle$. Εάν το $\langle A_1, h_1 \rangle$ νικάει το $\langle A_2, h_2 \rangle$, τότε μπορούμε να πούμε επίσης ότι το $\langle A_1, h_1 \rangle$ νικάει και το $\langle A_2, h_2 \rangle$.

Για να χαρακτηρίσουν τη διαδικασία δικαιολόγησης οι Simari και Loui παρουσίασαν έναν εισαγωγικό ορισμό βάσει των n επιπέδων των επιχειρημάτων του [Pollock 1987], που είναι απλά ένας τρόπος καθορισμού των τυπικών πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων των επιχειρημάτων:

- (1) Όλα τα επιχειρήματα είναι επιχειρήματα υποστήριξης και παρέμβασης στο επίπεδο).

(2) Ένα επιχείρημα είναι ενεργό σαν ένα επιχείρημα υποστήριξης επιπέδου $n + 1$ εάν δεν υπάρχει κανένα παρεμβατικό επιχείρημα στο επίπεδο n τέτοιο ώστε αυτό το δεύτερο επιχείρημα να νικάει το πρώτο επιχείρημα.

(3) Ένα επιχείρημα είναι ενεργό σαν ένα παρεμβατικό επιχείρημα επιπέδου $n + 1$ εάν και μόνο εάν δεν υπάρχει κανένα ενεργό παρεμβατικό επιχείρημα στο επίπεδο n τέτοιο ώστε αυτό το δεύτερο επιχείρημα να είναι αυστηρά πιο συγκεκριμένο από το πρώτο επιχείρημα.

Ένα επιχείρημα (A, h) που τελικά παραμένει αποδεκτό ως ένα επιχείρημα υποστήριξης ονομάζεται *δικαιολογία (justification)*. Αυτός ο εισαγωγικός ορισμός καθορίστηκε αργότερα ως εξής:

4.1.3.1 Το πλαίσιο MTDR: επέκταση των Simari-Loui

Η δουλειά των Simari-Loui χρησιμοποιήθηκε σαν βάση για ένα εμπλουτισμένο σύστημα επιχειρηματολογίας [Simari et al. 1994b], που αναφέρεται ως MTDR, στο οποίο ο εισαγωγικός ορισμός της δικαιολόγησης ήταν αναδιαμορφωμένος σε όρους της δομής ενός δέντρου, που ονομάζεται διαλεκτικό δέντρο. Αυτή η νέα αντίληψη επέτρεψε την περίπτωση της απατηλής επιχειρηματολογίας (*fallacious argumentation*).

Τυπικά, ένα διαλεκτικό δέντρο $T_{(A, h)}$, είναι περιοδικά καθορισμένο ως εξής:

1. Ένας μοναδικός κόμβος που περιλαμβάνει ένα επιχείρημα (A, h) χωρίς νικητές είναι από μόνο του ένα διαλεκτικό δέντρο για (A, h) .
2. Υποθέτοντας ότι (A, h) είναι ένα επιχείρημα με νικητές $\langle A_1, h_1 \rangle, \langle A_2, h_2 \rangle, \dots, \langle A_n, h_n \rangle$, κατασκευάζουμε το διαλεκτικό δέντρο $T_{(A, h)}$, θέτοντας το (A, h) σαν τη ρίζα του κόμβου και κάνοντας αυτό το κόμβο τον γονικό κόμβο των ριζών των διαλεκτικών δέντρων των $\langle A_1, h_1 \rangle, \langle A_2, h_2 \rangle, \dots, \langle A_n, h_n \rangle$.

Οποιοδήποτε μονοπάτι $\lambda = [\langle A_0, h_0 \rangle, \langle A_1, h_1 \rangle, \dots, \langle A_k, h_k \rangle]$ σε ένα διαλεκτικό δέντρο $T_{(A, h)}$, ονομάζεται γραμμή επιχειρηματολογίας. Μια γραμμή επιχειρηματολογίας λ είναι μια εναλλακτική αλληλουχία επιχειρημάτων υποστήριξης και παρέμβασης, ξεκινώντας με το επιχείρημα υποστήριξης $\langle A_0, h_0 \rangle$. Το σύνολο των επιχειρημάτων υποστήριξης (παρέμβασης) στο λ δηλώνεται ως $S_\lambda(I_\lambda)$. Η υποστήριξη επιχειρημάτων σε μια γραμμή επιχειρηματολογίας λ ανήκει ακόμα και σε επίπεδα $(0, 2, 4, \dots)$, ενώ τα παρεμβατικά επιχειρήματα ανήκουν σε παράξενα επίπεδα $(1, 3, 5, \dots)$. Η ρίζα του διαλεκτικού δέντρου είναι ένα επιχείρημα υποστήριξης 0 επιπέδου. Το διαλεκτικό δέντρο μπορεί να ληφθεί υπόψη ως μια φιλονικία μεταξύ

δυο μερών, του συνηγόρου και του αντιπάλου. Τα επιχειρήματα ομαλού επιπέδου (περιλαμβάνοντας το (A, h)) αντιστοιχούν στον συνηγόρο και υποστηρίζουν (άμεσα ή έμμεσα) την υπόθεση h , ενώ τα επιχειρήματα περίεργου επιπέδου αντιστοιχούν στον αντίπαλο ο οποίος θα προσπαθήσει να νικήσει-αναιρέσει τα επιχειρήματα του συνηγόρου.

Το MTDR πλαίσιο χρησιμοποιήθηκε σαν βάση για περαιτέρω εργασία επί της επιχειρηματολογίας. Ο Carlos I. Chesnevar [Chesnevar 1996] ανέλυσε στρατηγικές για επιτάχυνση της διαδικασίας εξαγωγής συμπερασμάτων στο MTDR περιορίζοντας το χώρο της έρευνας για τα επιχειρήματα όταν καθορίζουν εάν ένα επιχείρημα δικαιολογεί μια δεδομένη υπόθεση h . Ο Chesnevar μιλάει για μια συνεπή προσέγγιση για τον περιορισμό του διαλεκτικού δέντρου που απαιτείται για τον υπολογισμό των δικαιολογιών. Αυτή η προσέγγιση βασίζεται στον διαλεκτικό περιορισμό σύμφωνα με τον οποίο όλα τα επιχειρήματα περίεργου επιπέδου σε μια δεδομένη γραμμική επιχειρηματολογία πρέπει να είναι συνεπή (το ίδιο ισχύει και για όλα τα επιχειρήματα ομαλού επιπέδου). Επίσης έχει υπόψη του μια γενίκευση της ιδέα των επιχειρημάτων, που ονομάζεται μορφή επιχειρημάτων, η οποία επιτρέπει την αναιρέσιμη κρίση με χωρίς σταθερή πληροφόρηση, έτσι ώστε δέντρα των μορφών επιχειρημάτων να μπορούν να παραμείνουν διατηρημένα καθώς φτάνουν νέα γεγονότα στη βάση γνώσεων του πράκτορα. Το κριτήριο περιορισμού για τα διαλεκτικά δέντρα μπορεί επίσης να εφαρμοστεί και σε δέντρα των μορφών των επιχειρημάτων. Η πρόσφατη δουλειά του Chesnevar [Chesnevar και Simari 1998] έχει επικεντρωθεί στη διαμόρφωση της αναιρέσιμης επιχειρηματολογίας χρησιμοποιώντας συμπερασματικά συστήματα [Gabbay 1996].

4.1.4 Το σύστημα επιχειρηματολογίας του Vreeswijk

Ο Gerhard Vreeswijk [Vreeswijk 1993] παρουσιάζει ένα σύστημα επιχειρηματολογίας που έχει προκύψει από εξαντλητική ανάλυση διαφορετικών ζητημάτων που υπάρχουν στην αναιρέσιμη επιχειρηματολογία, όπως η υπολογιστική τιμή της φιλονικίας και η σχέση μεταξύ της επιχειρηματολογίας και της αληθοφανούς κρίσης. Το σύστημα του μοιράζεται πολλά χαρακτηριστικά με την προσέγγιση των Lin και Shoham [Lin and Shoham 1989], αλλά ενσωματώνει κάποιες επιπλέον σχέσεις μεταξύ των επιχειρημάτων (όπως τις συγκρούσεις, την συμβατικότητα και τη νίκη). Η προσέγγιση του δεν ασχολείται με το πρόβλημα περιγραφής του πως πρέπει

να εκτελεστεί η επιχειρηματολογία, αλλά με το να δώσει έναν τυπικό χαρακτηρισμό των ιδεών που εμπλέκονται στη διαδικασία της επιχειρηματολογίας.

Ένα σύστημα επιχειρηματολογίας αποτελείται από τρία στοιχεία (L, R, \leq) μια γλώσσα L , ένα σύνολο κανόνων εξαγωγής συμπεράσματος R και μια σχέση \leq μεταξύ των επιχειρημάτων. Η γλώσσα αποτελείται από προτάσεις και μπορεί να είναι οποιαδήποτε λογική γλώσσα αρκεί να περιέχει ένα στοιχείο που αναπαριστά την αντίφαση. Οι κανόνες δεν είναι μέρος της ίδιας της γλώσσας. Ο Vreeswijk ξεχωρίζει τους αυστηρούς κανόνες από τους αναιρέσιμους κανόνες. Οι αυστηροί κανόνες είναι φόρμουλες της μορφής $A_1 \dots A_n \rightarrow A$, ενώ οι αναιρέσιμοι κανόνες είναι φόρμουλες της μορφής $A_1 \dots A_n \Rightarrow A$. Τα A_i και A είναι προτάσεις της υποκείμενης γλώσσας. Οι κανόνες μπορούν να συνδεθούν μαζί για να διαμορφώσουν τα επιχειρήματα.

Σύμφωνα με τον Vreeswijk, τα επιχειρήματα είναι αποδείξεις της μεταβλητής συμπερασματικής δύναμης. Δηλώνει ότι εκτός από τη διάκριση μεταξύ των αυστηρών και των αναιρέσιμων κανόνων, η πιο σημαντική διαφορά μεταξύ ενός συστήματος επιχειρηματολογίας και ενός συστήματος κλασσικής απόδειξης είναι ότι τα επιχειρήματα μπορούν να συγκριθούν σε όρους της συμπερασματικής τους δύναμης. Η σχέση \leq καθορίζει μια αντανακλαστική και μεταβατική διάταξη στα επιχειρήματα σε όρους της συμπερασματικής τους δύναμης. Ο Vreeswijk δηλώνει ότι η συμπερασματική δύναμη καθορίζεται και από άλλα πράγματα εκτός από τη δομή του συντακτικού. Θέτει κάποιους περιορισμούς στην \leq σχέση:

- (1) Οι απεριόριστε συνδέσεις δεν επιτρέπονται, δηλαδή $\sigma_1 < \sigma_2 < \dots < \sigma_n < \dots$
- (2) Η μη αύξηση της συμπερασματικής δύναμης: Εάν σ είναι ένα υποεπιχείρημα του τ , τότε $\tau \leq \sigma$, για κάθε σ και τ .
- (3) Η αυστηρή διάδοση της συμπερασματικής δύναμης: Εάν $\sigma_1 \dots \sigma_n \rightarrow \phi$, τότε $\sigma_i \leq \phi$, για κάθε $1 \leq i \leq n$.

Ο τελικός στόχος της διαδικασίας επιχειρηματολογίας είναι να καθορίσει ποια επιχειρήματα είναι σε ισχύ. Για να χαρακτηρίσει την ιδέα των επιχειρημάτων σε ισχύ, και επομένως την ιδέα του εγγυημένου συμπεράσματος, καθορίζει μια θεωρία εγγύησης. Μια θεωρία εγγύησης δηλώνει ποια επιχειρήματα είναι ενεργά, και ποια συμπεράσματα είναι εγγυημένα, αναφορικά με ένα σύνολο δεδομένης πληροφόρησης που ονομάζεται σύνολο βάσης. Για να αποφευχθούν οι συγκρούσεις μεταξύ των αυστηρών επιχειρημάτων που δεν μπορούν να αναιρεθούν, ένα σύνολο βάσης πρέπει να είναι ένα πεπερασμένο και συμβατό υποσύνολο του L . Ένα υποσύνολο P του L

δεν είναι συμβατό εάν υπάρχει ένα αυστηρό επιχείρημα με συμπέρασμα \perp .

Η πιο βασική ιδέα της εγγύησης είναι η ιδέα της επιτρεπτότητας (enablement). Δεδομένου ενός σταθερού συνόλου επιχειρημάτων Σ , ένα επιχείρημα σ είναι επιτρεπτό από το Σ μόνο εάν δεν αναιρείται από ένα επιχείρημα (ή μια ομάδα επιχειρημάτων) στο Σ . με άλλα λόγια, κάθε επιχείρημα σ επιτρέπεται από το Σ στη βάση ενός συνόλου P εάν και μόνο εάν το Σ αφήνει αρκετό χώρο για την ανάπτυξη του σ από το P .

Έπειτα ο Vreeswijk παρουσιάζει μια θεωρία επαγωγικής εγγύησης, βάσει της ιδέα ότι οι νικητές μπορούν με τη σειρά τους να νικηθούν. Αυτή η ιδέα οδηγεί σε ένα χαρακτηρισμό παρόμοιο με αυτόν του Pollock [Pollock 1987], στον οποίο τα επιχειρήματα είναι ενεργά σε διαφορετικά επίπεδα. Ο Vreeswijk καθορίζει τα επίπεδα ως εξής:

- Εάν P είναι μια βάση ενός συνόλου, ένα επιχείρημα σ είναι μέσα στο επίπεδο 1 στη βάση του P εάν το σ βασίζεται στο P .
- Ένα επιχείρημα σ είναι μέσα στο επίπεδο n στη βάση του P , $|\sigma|_n = 1$, εάν το σ βασίζεται στο P , εάν όλα τα κατάλληλα υποεπιχειρήματα του σ είναι μέσα στο επίπεδο 1, και εάν το σ δεν έχει νικητές στη βάση του P που είναι μέσα στο επίπεδο $n-1$.
- Ένα επιχείρημα σ είναι εκτός του επιπέδου n στη βάση του P , $|\sigma|_n = 0$, εάν δεν είναι μέσα στο επίπεδο n στη βάση του P .
- Η ανάπτυξη του σ στη βάση του P , $|\sigma|_P$, είναι η αλληλουχία $\langle |\sigma|_{n=1}^\infty \rangle$.

Ο Vreeswijk συνδέει τις ιδέες της επιτρεπτότητας και της επαγωγικής εγγύησης, και καθορίζει τρεις τάξεις επιχειρημάτων:

1. ένα επιχείρημα σ είναι τελικώς μη νικημένο (μη αναιρέσιμο) στη βάση του P εάν $\lim_n |\sigma|_n = 1$
2. ένα επιχείρημα σ είναι τελικώς νικημένο (αναιρέσιμο) στη βάση του P εάν $\lim_n |\sigma|_n = 0$
3. ένα επιχείρημα σ είναι προσωρινά νικημένο στη βάση του P εάν $\lim_n |\sigma|_n$ δεν υπάρχει.

Τέλος, ο Vreeswijk εισάγει την ιδέα της εγγύησης στην οποία δεν απαιτείται επαγωγικός ορισμός, λαμβάνοντας υπόψη ένα σύνολο επιχειρημάτων να είναι σε ισχύ σε διαφορετικά επίπεδα. Για να αποκτήσουμε τα επιχειρήματα που είναι σε ισχύ στο

επίπεδο n πρέπει να εφαρμοστεί η λειτουργία n φορές σε ένα δεδομένο σύνολο βάσης. Το συμπέρασμα ενός επιχειρήματος που είναι σε ισχύ στο επίπεδο n είναι εγγυημένο στο επίπεδο n . Η σχέση εγγύησης μπορεί να παράγει περισσότερα από ένα σταθερά σημεία. Επομένως μπορούν να αποκτηθούν πολλές προεκτάσεις από ένα δεδομένο σύνολο βάσης. Ο Vreeswijk παρουσιάζει έναν μη εποικοδομητικό σταθερού σημείου ορισμό για επέκταση, και δείχνει πως οι ιδέες της επιτρεπτότητας, της εγγύησης και της επαγωγικής εγγύησης συνδέονται μεταξύ τους.

Ο Vreeswijk επίσης διαμορφώνει την ιδέα της αναιρέσιμης φιλονικίας σαν μια εναλλακτική για τον καθορισμό του εάν μια συγκεκριμένη θέση φ είναι ικανά συσχετιζόμενη με ένα σταθερό σύνολο βάσης P , υποθέτοντας ένα σύστημα επιχειρηματολογίας A . Αυτή η φιλονικία διεξάγεται από ένα συνήγορο P και έναν αντίπαλο O , που μπορούν να εκτελέσουν τριών ειδών κινήσεις: μπορούν να δηλώσουν μία ή περισσότερες θέσεις, μαζί με τα επιχειρήματα υποστήριξης, να θέσουν μια ερώτηση ή να δώσουν μια απάντηση. Το μέλος που δηλώνει τη θέση είναι ο νικητής εκ των δυο, ενώ το άλλο μέλος είναι αυτός που επιτίθεται. Και οι δυο μπορούν να πάρουν αυτές τις θέσεις. Μια φιλονικία αποδεικνύεται να είναι μια (πιθανώς άπειρη) αλληλουχία κινήσεων, τέτοια ώστε κάθε θέση να ακολουθείται από μια ερώτηση, κάθε ερώτηση να ακολουθείται από μια απάντηση και κάθε απάντηση, εάν είναι δυνατόν, να ακολουθείται από μια θέση. Ο Vreeswijk δείχνει πως ταιριάζει αυτή η διαμόρφωση της αναιρέσιμης φιλονικίας στη θεωρία των επιχειρημάτων n επιπέδου. Εάν το P είναι ένα σύνολο βάσης, και το σ είναι ένα επιχείρημα που βασίζεται στο P , τότε ισχύει ότι:

- Το επιχείρημα σ είναι τελικώς μη νικημένο στη βάση του P εάν και μόνο εάν το σ μπορεί να υπερασπιστεί επιτυχώς σε πλήρες βάθος στη καθημερινή φιλονικία στη βάση του P .
- Το επιχείρημα σ είναι τελικώς αναιρέσιμο (νικημένο) στη βάση του P εάν και μόνο εάν το σ μπορεί να επιτεθεί επιτυχώς σε πλήρες βάθος στη καθημερινή φιλονικία στη βάση του P .

Σε αναιρέσιμες φιλονικίες, υπάρχει πάντα ένας νικητής και ένας χαμένος. Ο νικητής είναι το μέλος που έχει κάνει τη τελευταία κίνηση. Ο Vreeswijk εντούτοις διακρίνει δυο τρόπους για να νικήσεις μια φιλονικία: το να νικήσεις πραγματικά (το μέλος που νίκησε έδωσε μια απάντηση στην οποία το άλλο μέλος ήταν ανίκανο να αποκριθεί) και το να νικήσεις επί της διαδικασίας (το άλλο μέλος ήταν ικανό να

αποκριθεί, αλλά δεν το έκανε, είτε επειδή δεν του επιτράπηκε από τη διαδικασία, δηλαδή λόγω έλλειψης χρόνου, είτε επειδή ο χαμένος αποφάσισε να τα παρατήσει.

Αυτές οι σκέψεις οδήγησαν τον Vreeswijk να αναλύσει το ρόλο των περιορισμένων πόρων στη διαδικασία επιχειρηματολογίας και το νόημα των προσωρινών συμπερασμάτων που απορρέουν από τις μερικώς ολοκληρωμένες φιλονικίες. Το πρόβλημα εμφανίζεται από τα επιχειρήματα που είναι ακόμα ανοιχτά, δηλαδή δεν είναι ξεκάθαρο εάν τα συμπεράσματα τους πρέπει να αποδεχτούν ή να απορριφτούν. Μέσα στο πλαίσιο του, δείχνει ότι τα ενδιάμεσα συμπεράσματα μιας φιλονικίας πλησιάζουν το τελικό συμπέρασμα, και ότι η ποιότητα αυτών των εκτιμήσεων είναι εξολοκλήρου καθορισμένη από το κριτήριο σύμφωνα με το οποίο γίνονται αποδεκτά ή απορρίπτονται τα επιχειρήματα.

Ο Vreeswijk εφάρμοσε το IACAS, ένα πρόγραμμα που κάνει αλληλεπιδραστική επιχειρηματολογία σε ένα υπολογιστή [Vreeswijk 1994]. Το πρόγραμμα εφαρμόζεται στο LISP, και σκοπεύει να επιδείξει τη θεωρία επιχειρηματολογίας του Vreeswijk. Αργότερα, ο Vreeswijk επέκτεινε κάποια από τα αποτελέσματα του σε νέες περιοχές, όπως στα συστήματα πολλαπλών πρακτόρων [Vreeswijk 1995b] και στα παιχνίδια για αλλαγή των κανόνων των επιχειρημάτων [Vreeswijk 1995a; Vreeswijk 1999].

4.1.5 Η προσέγγιση του Brewka: Συνδυασμός των Rescher και Reiter

Ο Gerhard Brewka [Brewka 1994b] παρουσιάζει μια τυπικά αναδιαμόρφωση της θεωρίας αντιλογίας του Rescher [Rescher 1977]. Η προσέγγιση του ενσωματώνει κάποια στοιχεία της λανθάνουσας λογικής του Reiter [Reiter 1980], ενώ οι υπό όρους δηλώσεις του Rescher αντιμετωπίζονται ως παραβάσεις του Reiter. Η ιδέα της επέκτασης δανείζεται και από τον Reiter, και τροποποιείται έτσι ώστε να καθορίσει τις *SDL-επεκτάσεις*. Οι *SDL-επεκτάσεις* είναι λανθάνουσες επεκτάσεις που ασχολούνται με την ιδιαιτερότητα. Μια αντιλογία σχετικά με μια φόρμουλα P παίρνει τη μορφή μιας διαδικασίας στην οποία ο στόχος του συνηγόρου είναι να φτιάξει μια λανθάνουσα θεωρία που να υποδηλώνει το P και να είναι αποδεκτή από τον αντίπαλο, ενώ ο στόχος του αντιπάλου είναι να αμφισβητήσει τους ισχυρισμούς του συνηγόρου ή να προσθέσει νέα στοιχεία εναντίον τους.

Κατόπιν θα ανασκοπήσουμε την λανθάνουσα λογική του Reiter (Default Logic- DL) καθώς και μια παραλλαγή της που αναπτύχθηκε από τον Brewka [Brewka 1994a; Brewka 1994b], η οποία θα χρησιμοποιηθεί σαν βάση για την αναδόμηση της θεωρίας του Rescher. Στην λανθάνουσα λογική του Reiter, οι

λανθάνουσες θεωρίες αποτελούνται από ένα σύνολο γεγονότων W και ένα σύνολο αθετήσεων D . Κάθε αθέτηση είναι της μορφής $A: B_1, \dots, B_n/C$. Μια θεωρία αθέτησης παράγει επεκτάσεις που καθορίζονται σαν σταθερά σημεία μιας λειτουργίας Γ . Αυτή η λειτουργία χαρτογραφεί ένα αυθαίρετο σύνολο φόρμουλων S μέχρι το μικρότερο επαγωγικά κλειστό σύνολο S' που περιέχει το W και ικανοποιεί την ακόλουθη συνθήκη: εάν $A: B_1, \dots, B_n/C \in D$, $A \in S'$ και $\forall i, i=1 \dots n, \neg B_i \notin S$, τότε $C \in S'$. Στη λανθασμένη λογική οι επεκτάσεις αναπαριστούν τα σύνολα των αποδεκτών πεποιθήσεων που μπορεί να υιοθετήσει κάποιος. Η σκεπτική εξαγωγή συμπεράσματος μπορεί να χαρακτηριστεί παίρνοντας ότι μια φόρμουλα είναι ευαπόδεικτη εάν περιέχεται σε όλες τις επεκτάσεις των (D, W) .

Η λανθάνουσα λογική δεν προτιμά τις συγκεκριμένες παραβάσεις από τις πιο γενικές. Εντούτοις, η χρήση των υπό όρων δηλώσεων του Rescher περιλαμβάνει την ιδιαιτερότητα ως κριτήριο προτίμησης. Αυτό έδωσε κίνητρο στον Brewka να επεκτείνει την λανθάνουσα λογική, αναπτύσσοντας την PDL (μια προτιμησιακή εκδοχή της λανθάνουσας λογικής- DL) και την SDL (η λανθάνουσα λογική DL με ιδιαιτερότητα). Και η PDL και η SDL καθορίζονται μόνο για κανονικές αθετήσεις. Μια κανονική αθέτηση $A : B/B$ αντιστοιχεί στην υπό όρο δήλωση του Rescher B/A . Για να αποφευχθεί η σύγχυση ο Brewka γράφει $A \rightarrow B$ για να υποδηλώσει την κανονική αθέτηση $A : B/B$. Έπειτα, θα εισάγουμε κάποιους ορισμούς που χαρακτηρίζουν και την PDL και την SDL.

Δεδομένου ενός συνόλου φόρμουλων E , και μιας αθέτησης $\delta = \alpha \rightarrow \beta$, η αθέτηση δ είναι ενεργή στο E εάν:

- (1) $\alpha \in E$,
- (2) $\beta \notin E$, και
- (3) $\neg \beta \notin E$.

Μια (προτιμησιακή) θεωρία αθέτησης καθορίζεται βάσει τριών μεταβλητών $(D, W, <)$. Δεδομένης μιας αυστηρής ολικής ταξινόμησης " $>>$ ", που περιλαμβάνει $<$, το σύνολο E είναι μια (PDL) επέκταση του Δ δημιουργημένη από το " $>>$ " εάν $E = \bigcup E_i$, όπου $E_0 = \Theta$ (θέωρημα (W)), και

$$E_{i+1} = \begin{cases} E_i & \text{εάν δεν είναι καμιά αθέτηση ενεργή στο } E_i \\ \Theta & \text{διαφορετικά, όπου } \beta \text{ είναι το} \\ (E_i \cup \{\beta\}) & \text{συνεπακόλουθο του «>>» - ελάχιστη} \\ & \text{αθέτηση που είναι ενεργή στο } E_i \end{cases}$$

Εάν $\Delta=(D, W, <)$ είναι μια (προτιμησιακή) θεωρία αθέτησης, θα λέγαμε ότι το E είναι μια (PDL) επέκταση του Δ εάν υπάρχει μια αυστηρή ολική σχέση που να περιλαμβάνει $<$ που να δημιουργεί το E .

Για να καθορίσει την σχέση προτίμησης που αναπαριστά η ιδιαιτερότητα, ο Brewka διακρίνει στο W το υπόβαθρο γνώσεων T και τα τυχαία γεγονότα C ως συνήθως στις προσεγγίσεις υπό συνθήκες. Μια θεωρία αθέτησης (D, W) είναι επομένως διαιρεμένη σε μια θεωρία (D, T, C) . Μόνο τα σύνολα T και D θα χρησιμοποιηθούν για να καθορίσουν την ιδιαιτερότητα. Για ένα δεδομένο σύνολο αθετήσεων D , ο Brewka εισάγει το $P \vdash_D q$ για να εκφράσει ότι το q περιλαμβάνεται στο πιο μικρό επαγωγικά κλειστό σύνολο που περιλαμβάνει το P και είναι κλειστό κάτω από το D .

Εάν το $\Delta= (D,T,C)$ είναι μια θεωρία αθέτησης, το σύνολο $D' \subseteq D$ είναι συγκρουόμενο με το p (στο Δ) εάν για κάποιο $\delta=pre \rightarrow cons \in D'$ ισχύει ότι

$$T \cup \{pre\} \vdash_{D'} false$$

Δεδομένης μιας θεωρίας αθέτησης $\Delta = (D, T, C)$, το " $<\Delta$ " είναι η σχέση ιδιαιτερότητας που σχετίζεται με το Δ εάν το " $<\Delta$ " είναι η μικρότερη αυστηρή μερική σχέση στο D που ικανοποιεί τη συνθήκη

$$\delta_1=pre_1 \rightarrow cons_1 <\Delta \delta_2=pre_2 \rightarrow cons_2, \text{ \acute{o}ποτε}$$

1. Τα δ_1 και δ_2 περιέχονται σε ένα ελάχιστο σύνολο D' από αθετήσεις που συγκρούονται με το p στο Δ , και
2. $T \cup \{pre_1\} \vdash_{D'} false$, αλλά $T \cup \{pre_2\} \not\vdash_{D'} false$.

Τέλος θα πούμε ότι το E είναι μια SDL επέκταση του $\Delta = (D, T, C)$ εάν η σχέση ιδιαιτερότητας " $<\Delta$ " του Δ υπάρχει, και το E είναι μια προτιμησιακή επέκταση του $(D, T \cup C, <\Delta)$.

Σύμφωνα με τους Rescher, Brewka η αθέτηση λαμβάνεται ως μοιραζόμενη γνώση μεταξύ του συνηγόρου και του αντιπάλου. Κάποια συγκεκριμένα σύνολα πρέπει να διακριθούν:

— D = αθετήσεις (*default*) που υποστηρίζονται και από τον συνήγορο και από τον αντίπαλο.

— T = υπόβαθρο γνώσεων που υποστηρίζεται και από τον συνήγορο και από τον αντίπαλο.

— C = τυχαία γεγονότα που μοιράζονται και από τον συνήγορο και από τον αντίπαλο.

— T -*pro* και C -*pro* (T -*opp* και C -*opp*): υπόβαθρο γνώσεων και τυχαία γεγονότα που υποστηρίζονται από τον συνήγορο (αντίπαλο).

Ο Brewka δηλώνει ως A_{pro} (A_{opp}) την τρέχουσα θεωρία αθέτησης που υποστηρίζεται από τον συνήγορο (αντίπαλο). Η θεωρία του συνηγόρου θα καθοριστεί ως $(D, T \cup T_{pro}, C \cup C_{pro})$ (ανάλογα και για τον αντίπαλο). Μια κατάσταση σε μια φιλονικία μπορεί να προσδιοριστεί βάσει αυτών των συνόλων. Κάθε παίκτης έχει μια θεωρία αθέτησης που αποτελείται από το σύνολο αθέτησης, τη μοιραζόμενη γνώση, και τις μη μοιραζόμενες προτάσεις που πιστεύει ο παίκτης. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας φιλονικίας μπορούν να συμβούν τρεις στοιχειώδεις κινήσεις: *προσθήκες, παραχωρήσεις και αφαιρέσεις*. Μια προσθήκη αποτελεί την πρόσθεση μιας φόρμουλας στο υπόβαθρο του τρέχοντα παίκτη ή τυχαία γνώση ή προσθήκη μιας αθέτησης στο σύνολο των δηλωμένων αθετήσεων. Μια παραχώρηση είναι η μετακίνηση μιας φόρμουλας από το υπόβαθρο των άλλων παικτών ή τυχαία μοιραζόμενη γνώση αντίστοιχα. Μια αφαίρεση είναι η απόρριψη φόρμουλων από το υπόβαθρο του τρέχοντα παίκτη ή τυχαία γνώση.

Μια *κίνηση* είναι μια αυθαίρετη πεπερασμένη αλληλουχία στοιχειωδών κινήσεων. Για να είναι μια κίνηση συνεπής, η θεωρία του τρέχοντα παίκτη πρέπει να έχει τουλάχιστον μια συνεπή επέκταση. Για να είναι μια κίνηση νόμιμη, πρέπει να είναι συνεπής και η νέα κατάσταση θα πρέπει να είναι διαφορετική από κάθε άλλη προηγούμενη κατάσταση. Η τελευταία συνθήκη βεβαιώνει ότι η διαδικασία επιχειρηματολογίας θα είναι προοδευτική.

Μια *διαμάχη* (*debate*) σχετικά με μια φόρμουλα P κερδίζεται από τον συνήγορο εάν μετά από μια κίνηση του αντιπάλου, το P ανήκει σε όλες τις SDLεπεκτάσεις της θεωρίας του αντιπάλου. Ο αντίπαλος κερδίζει τη διαμάχη σχετικά με τη φόρμουλα P εάν μετά από μια κίνηση του συνηγόρου, το P δεν είναι σε όλες τις SDLεπεκτάσεις της θεωρίας του συνηγόρου.

Σύμφωνα με την προσέγγιση του Brewka, μια διαμάχη μπορεί να συνεχίζεται για πάντα, παρ' όλες τις αποκρουστικές επαναλήψεις). Ως εκ τούτου, θεωρεί ότι είναι λογικό να υποθέσουμε μια πρόσθετη, μη λογική συνθήκη τερματισμού (δηλαδή περιορισμός χρόνου) για το παιχνίδι.

Πρόσφατα ο Brewka ανέπτυξε ένα επίσημο μοντέλο επιχειρηματολογίας που καλύπτει και τις λογικές και τις διαδικαστικές πτυχές των διαδικασιών της

επιχειρηματολογίας [Brewka 1999]. Το μοντέλο του βασίζεται σε ανάλυση της κατάστασης [McCarthy ; Levesque et al. 1998], και στο οποίο μοντέλο δείχνει πως μπορεί να μοντελοποιηθεί η επιχειρηματολογία μετά-επιπέδου μέσω *δυναμικών συστημάτων επιχειρηματολογίας*, στα οποία η ανάλυση καταστάσεων παίζει κεντρικό ρόλο για τη διαμόρφωση δομημένων διαμαχών.

4.1.6 Η θεωρία επιχειρηματολογίας του Dung: επέκταση του λογικού προγραμματισμού

Ο Phan Minh Dung [Dung 1993b; Dung 1993a] ανέπτυξε μια θεωρία επιχειρηματολογίας της οποίας η κεντρική ιδέα είναι η *αποδοχή* των επιχειρημάτων. Έδειξε ότι οι περισσότερες από τις πιο σημαντικές προσεγγίσεις της μη μονοτονικής κρίσης στην Τεχνητή Νοημοσύνη και στον λογικό προγραμματισμό αποδεικνύονται να είναι ειδικές μορφές της θεωρίας επιχειρηματολογίας του. Ο Dung δείχνει επίσης πως μπορεί να χρησιμοποιηθεί η θεωρία του για να καλύψει τη λογική δομή πολλών πρακτικών προβλημάτων, όπως τη θεωρία των n παιγνίων και το πρόβλημα σταθερότητας του γάμου.

Ο Dung [Dung 1993b] θέλει να παρέχει ένα πλαίσιο για την οντολογία του εκτεταμένου λογικού προγραμματισμού με ρητή άρνηση. Ένα εκτεταμένο λογικό πρόγραμμα P αποτελείται από όρους της μορφής:

$$L_0 \leftarrow L_1, \dots, L_m, \text{not-}L_{m+1}, \dots, \text{not-}L_{m+n},$$

Όπου L_i είναι οι αντικειμενικές. Μια αντικειμενική μπορεί να πάρει τη μορφή A ή $\neg A$, όπου A είναι ένα άτομο. Οι αντικειμενικές της μορφής $\text{not-}L_i$ ονομάζονται υποκειμενικές και είναι οι υποθέσεις στις οποίες βασίζεται η απόδειξη. Εφόσον η αποδοχή μιας απόδειξης εξαρτάται από την αποδοχή των υποθέσεων στις οποίες βασίζεται, η επιχειρηματολογία για κάποιο επιχείρημα, σημαίνει επιχειρηματολογία για τις υποθέσεις πάνω στις οποίες βασίζεται κάποια απόδειξη του συμπεράσματος. Συνεπώς, τα επιχειρήματα μπορούν να ληφθούν υπόψη ως σύνολα υποθέσεων ή ισοδύναμα, ως σύνολα δεδομένων υποκειμενικών. Ένα επιχείρημα A *υποστηρίζει* μια αντικειμενική L εάν υπάρχει μια απόδειξη της L που να βασίζεται στις υποθέσεις που περιέχονται στο A . Ένα επιχείρημα είναι *αυτοαναιρούμενο* εάν υποστηρίζει και το L και το $\neg L$, όπου L είναι μια αντικειμενική.

Ο Dung διακρίνει δυο τρόπους για να επιτεθούμε σε ένα επιχείρημα:

- Ένα επιχείρημα A επιτίθεται σε ένα επιχείρημα A' μέσω της *Reductio Ad Absurdum* (*RAA-επίθεση*) εάν $A \cup A'$ είναι αυτοανααιρούμενο.
- Ένα επιχείρημα A επιτίθεται σε ένα επιχείρημα A' μέσω της δεδομένης επίθεσης (*g-επίθεση*) εάν υπάρχει μια υπόθεση *not-L* στο A' τέτοια ώστε το L να υποστηρίζεται από το A .

Δεδομένου ενός προγράμματος εκτεταμένης λογικής P , η οντολογία του P καθορίζεται από την οντολογία του πλαισίου επιχειρηματολογίας:

$$AF(P) = (ARp, attacks, g-attacks)$$

Τέτοια ώστε να ικανοποιούνται οι παρακάτω συνθήκες:

1. ARp δείχνει το σύνολο όλων των επιχειρημάτων που έχουν ακουστεί.
2. $attacks = RAA-attacks \cup g-attacks$
3. $RAA-attacks(A', A)$ εάν και μόνο εάν το A' αναπαριστά μια *RAA-επίθεση* ενάντια στο A .
4. $g-attacks(A', A)$ εάν και μόνο εάν το A' αναπαριστά μια δεδομένη επίθεση ενάντια στο A

Ένα πλαίσιο επιχειρηματολογίας εξαρτάται από τρεις μεταβλητές:

$$AR = (A, attacks, g-attacks)$$

Όπου το A είναι το σύνολο των επιχειρημάτων, και οι επιθέσεις και *g-επιθέσεις* είναι διμερείς σχέσεις όπως $g-attacks \subseteq attacks$.

Όταν ένα σύνολο επιχειρημάτων S είναι τέτοιο ώστε να μην αλληλοεπιτίθενται δυο στοιχεία του S , τότε το S λέγεται ότι είναι ελεύθερο από συγκρούσεις. Ένα επιχείρημα A είναι *αποδεκτό* εάν ισχύει ότι ένα σύνολο επιχειρημάτων S εάν για κάθε επιχείρημα B που επιτίθεται στο A , το B δέχεται *g-επίθεση* από κάποιο άλλο επιχείρημα $A' \in S$. Ένα σύνολο επιχειρημάτων που είναι ελεύθερο από συγκρούσεις S είναι *παραδεκτό* (*admissible*) εάν κάθε επιχείρημα στο S είναι αποδεκτό.

Ο Dung έπειτα καθορίζει την εύπιστη οντολογία ενός πλαισίου επιχειρηματολογίας χρησιμοποιώντας τον όρο της *προτιμητέας επέκτασης* (*preferred extension*). Μια προτιμητέα (εύπιστη) επέκταση ενός πλαισίου επιχειρηματολογίας AF είναι ένα μέγιστο παραδεκτό σύνολο επιχειρημάτων. Ο Dung δείχνει ότι η προτιμητέα επέκταση της οντολογίας καθορίζεται πάντα για πλαίσια επιχειρηματολογίας.

Ο όρος της σταθερής επέκτασης του Dung είναι το ισοδύναμο του συνόλου οντολογίας των προγραμμάτων εκτεταμένης λογικής [Gelfond και Lifschitz 1990].

Ένα σύνολο επιχειρημάτων ελεύθερο από συγκρούσεις S είναι μια σταθερή επέκταση εάν το S επιτίθεται με g -επίθεση σε κάθε επιχείρημα που δεν ανήκει στο S . Κάθε σταθερή επέκταση είναι μια προτιμητέα επέκταση, αλλά το αντίστροφο δεν ισχύει γενικά. Ένα σύνολο S είναι ένα σύνολο απάντησης ενός προγράμματος εκτεταμένης λογικής P εάν και μόνο εάν υπάρχει μια σταθερή επέκταση E του $AF(P)$ τέτοια ώστε

$$S = \{L \mid L \text{ υποστηρίζεται από ένα επιχείρημα από το } E\}$$

Η ιδέα της ολοκληρωμένης επέκτασης παρέχει το σύνδεσμο μεταξύ των εύπιστων και των σκεπτικιστικών οντολογιών, δηλαδή μεταξύ των προτιμητέων επεκτάσεων και των δεδομένων επεκτάσεων. Ένα παραδεκτό σύνολο επιχειρημάτων S ονομάζεται *πλήρης επέκταση* εάν και μόνο εάν κάθε επιχείρημα που είναι αποδεκτό ανήκει στο S . Ο Dung παρουσιάζει ένα θεώρημα που δείχνει ότι κάθε προτιμητέα επέκταση είναι τουλάχιστον πλήρης επέκταση, και ότι η δεδομένη επέκταση είναι τουλάχιστον πλήρης επέκταση.

Αργότερα, ο Dung [Dung 1995b] πρότεινε ένα ακόμα πιο αφαιρετικό πλαίσιο επιχειρηματολογίας στο οποίο μόνο μια διμερής σχέση αναπαριστά τη σχέση επίθεσης μεταξύ των επιχειρημάτων. Η νέα θεωρία επιχειρηματολογίας μοιράζεται τα περισσότερα χαρακτηριστικά με την προσέγγιση που μόλις περιγράψαμε. Εντούτοις, ο συγγραφέας υπερβαίνει τα προηγούμενα αποτελέσματα δείχνοντας ότι η θεωρία επιχειρηματολογίας του παρέχει ένα ενοποιητικό θεμέλιο για διαφορετικές γνωστές προσεγγίσεις της μη μονοτονικής κρίσης. Έτσι, σύμφωνα με τον Dung [Dung 1995b]:

"Αυτό το αποτέλεσμα δεν είναι τόσο εκπληκτικό όσο φαίνεται αφού όλες οι μορφές κρίσης με ατελή πληροφόρηση βασίζονται στην απλή διαισθητική ιδέα ότι μια αναιρέσιμη πρόταση μπορεί να γίνει πιστευτή μόνο υπό την έλλειψη στοιχείων, κάτι που μοιάζει πολύ με την αρχή της επιχειρηματολογίας.."

Θα πρέπει να πούμε ότι η δουλειά του Dung έχει συνεισφέρει σημαντικά στην ανάπτυξη μιας πιο εξελιγμένης, ανακαθορισμένης διαμόρφωσης, που ονομάζεται *αφαιρετικό πλαίσιο επιχειρηματολογίας*, το οποίο θα περιγραφεί στην παράγραφο 3.9.

4.1.7 Το πλαίσιο νόμιμης επιχειρηματολογίας των Prakken & Sartor

Οι Henry Prakken και Giovanni Sartor [Prakken και Sartor 1996b] μελέτησαν διαφορετικούς λογικούς όρους των νόμιμων επιχειρημάτων παρουσιάζοντας ένα σύστημα αναιρέσιμης επιχειρηματολογίας ή *Πλαίσιο Επιχειρηματολογίας*. Οι κανόνες έχουν τη μορφή

$$\Gamma : L_0 \wedge \dots \wedge L_j \wedge \sim L_k \wedge \dots \wedge \sim L_m \Rightarrow L_n$$

όπου Γ είναι το όνομα του κανόνα, και κάθε L_i είναι ένα δυνατό στοιχείο.

Οι Prakken & Sartor παρουσίασαν δυο εκδοχές του πλαισίου τους: η πρώτη εκδοχή λαμβάνει υπόψη της *σταθερές προτεραιότητες*, ενώ η δεύτερη διαχειρίζεται τις *αναιρέσιμες προτεραιότητες*.

4.1.7.1 Πλαίσιο για σταθερές προτεραιότητες:

Οι εισαγόμενες πληροφορίες του πλαισίου των Prakken & Sartor ονομάζονται θεωρία ταξινόμησης, και περιλαμβάνουν κανόνες χωρισμένους σε δυο κατηγορίες: ένα σύνολο D αναιρέσιμων κανόνων, και ένα σύνολο S αυστηρών κανόνων. Οι αυστηροί κανόνες αναπαριστούν τις πληροφορίες που στοχεύουν να υπερνικήσουν τη διαμάχη, και αποτελούνται μόνο από δυνατά στοιχεία. Οι αναιρέσιμοι κανόνες αναπαριστούν τις πληροφορίες που είναι υποκείμενες στη διαμάχη, και μπορεί να περιλαμβάνουν υποθέσεις (αδύναμα στοιχεία).

Στο πλαίσιο σταθερών προτεραιοτήτων, το σύστημα παίρνει ως εισροή μια θεωρία ταξινόμησης $(S, D, <)$, όπου $<$ είναι μια αυστηρά μερική τάξη στο D . Ένα επιχείρημα είναι μια πεπερασμένη αλληλουχία $A = [r_0, \dots, r_n]$ δεδομένων περιπτώσεων κανόνων, τέτοιες ώστε για κάθε i ($0 < i < n$), για κάθε δυνατό στοιχείο L_j του Γ , υπάρχει ένα $k < i$ τέτοιο ώστε το L_j να είναι η συνέπεια του r_k , και να μην υπάρχουν δυο διαφορετικοί κανόνες στην αλληλουχία που να έχουν την ίδια συνέπεια. Ένα στοιχείο L είναι ένα συμπέρασμα του A εάν και μόνο εάν το L είναι συνέπεια κάποιου κανόνα στο A . Για κάθε θεωρία ταξινόμησης Γ , το σύνολο όλων των επιχειρημάτων που βασίζονται στο Γ δηλώνεται ως $Args_{\Gamma}$.

Η σύγκρουση μεταξύ των επιχειρημάτων καθορίζεται ως εξής: ένα επιχείρημα $A1$ επιτίθεται στο $A2$ εάν και μόνο εάν υπάρχουν σειρές $S1, S2$ αυστηρών κανόνων τέτοιες ώστε: $A1+S1$ να είναι ένα επιχείρημα με συμπέρασμα L , και α) είτε $A1+S1$ είναι ένα επιχείρημα με ένα συμπέρασμα \bar{L} , ή β) $A2$ είναι ένα επιχείρημα με μια υπόθεση \bar{L} . Ένα επιχείρημα είναι *συνεπές* (*coherent*) εάν δεν επιτίθεται στον εαυτό

του. Ένα σύνολο επιχειρημάτων $Args$, λέγεται ότι είναι ελεύθερο από συγκρούσεις εάν δεν υπάρχουν επιχειρήματα $A, B \in Args$ τέτοια ώστε το A να επιτεθεί στο B .

Διακρίνονται δυο περιπτώσεις επίθεσης, η *αποκρουστική* (*rebutting*) επίθεση και η *υπονομευτική* (*undercutting*) επίθεση. Ένα επιχείρημα *αποκρούει* ένα άλλο επιχείρημα εάν παράγουν συμπληρωματικά συμπεράσματα και μπορεί να υπάρξει μια προτίμηση για το πρώτο επιχείρημα επί του δεύτερου από τις προτεραιότητες που έχουν καθοριστεί βάσει των κανόνων που αποτελούν τα επιχειρήματα. Ένα επιχείρημα *υπονομεύει* ένα άλλο επιχείρημα εάν το πρώτο επιχείρημα έχει ένα συμπέρασμα που αποτελεί δυνατή άρνηση μιας υπόθεσης του δεύτερου επιχειρήματος.

Ο όρος της αναίρεσης συνδυάζει δυο είδη συγκρούσεων μεταξύ των επιχειρημάτων που προαναφέραμε. Δεδομένων των επιχειρημάτων $A1$ και $A2$, το $A1$ αναίρει το $A2$ εάν και μόνο εάν ισχύει ένα από τα παρακάτω:

- (1) Το $A1$ είναι άδειο και το $A2$ δεν είναι συναφές, ή
- (2) Το $A1$ υπονομεύει το $A2$, ή
- (3) Το $A1$ αποκρούει το $A2$ και το $A2$ δεν υπονομεύει το $A1$.

Θα λέγαμε ότι το $A1$ *αναίρει αυστηρά* το $A2$ εάν και μόνο εάν το $A1$ αναίρει το $A2$ και το $A2$ δεν αναίρει το $A1$. η ιδέα της αναίρεσης είναι αδύναμη, υπό την έννοια ότι για να αποκρούσεις ένα επιχείρημα δεν απαιτείται να ισχύει η σχέση προτίμησης $>$ μεταξύ των κανόνων, αλλά η $\not<$ αντιθέτως.

Ένα επιχείρημα είναι *αποδεκτό* εάν για ένα σύνολο επιχειρημάτων $Args$ ισχύει ότι εάν και μόνο εάν κάθε επιχείρημα που αναίρει το A αναίρεται αυστηρά από κάποιο άλλο επιχείρημα του $Args$. Ο ορισμός των αποδεκτών επιχειρημάτων μας οδηγεί στην ιδέα των *δικαιολογημένων* (*justified*) επιχειρημάτων (δηλαδή εκείνων των επιχειρημάτων που αποδεικνύονται να είναι αποδεκτά όταν λαμβάνονται υπόψη όλες οι πιθανές διμερείς συγκρίσεις μεταξύ των συγκρουόμενων επιχειρημάτων).

Το σύνολο $JustArgs_\Gamma$ όλων των δικαιολογημένων επιχειρημάτων για μια θεωρία ταξινόμησης Γ καθορίζεται σε όρους ενός σταθερού σημείου, που ονομάζεται χαρακτηριστική συνάρτηση της θεωρίας ταξινόμησης. Εάν Γ είναι μια θεωρία ταξινόμησης, και $S \subseteq Args_\Gamma$, τότε η χαρακτηριστική συνάρτηση του Γ καθορίζεται ως:

- $F_\Gamma : Pow(Args_\Gamma) \rightarrow Pow(Args_\Gamma)$
- $F_\Gamma(S) = \{A \in Args_\Gamma \mid A \text{ είναι αποδεκτό}\}$

Η λειτουργία F_{Γ} είναι μονοτονική, και συνεπώς εγγυείται να έχει τουλάχιστον ένα σταθερό σημείο. Εάν το A είναι ένα επιχείρημα, τότε στη βάση του Γ :

- ✚ Το A είναι δικαιολογημένο εάν και μόνο εάν το A είναι στο ελάχιστο σταθερό σημείο του F_{Γ}
- ✚ Το A εξουσιάζεται εάν και μόνο εάν το A δέχεται επίθεση από ένα δικαιολογημένο επιχείρημα
- ✚ Το A υπερασπίσιμο εάν και μόνο εάν το A δεν είναι ούτε δικαιολογημένο ούτε εξουσιασμένο.

Οι Prakken & Sartor [Prakken 1998] εισάγουν επίσης μια θεωρία διαλεκτικής απόδειξης (*dialectical proof theory*) για ένα πλαίσιο επιχειρηματολογίας που ταιριάζει στη διαμόρφωση των Dung, Kowalski *et al.* [Dung 1993b; Bondarenko *et al.* 1993]. Η απόδειξη μιας φόρμουλας παίρνει τη μορφή ενός διαλεκτικού δέντρου, όπου κάθε κλαδί του δέντρου είναι ένας διάλογος, και η ρίζα του δέντρου είναι ένα επιχείρημα για τη φόρμουλα. Η ιδέα είναι ότι κάθε κίνηση σε ένα διάλογο αποτελείται από ένα επιχείρημα που βασίζεται στη θεωρία εισροής, όπου κάθε δηλωμένο επιχείρημα επιτίθεται στη τελευταία κίνηση του αντιπάλου με τέτοιο τρόπο που ικανοποιείται το καθήκον απόδειξης ενοχής του παίκτη. Η απαιτούμενη δύναμη κάθε κίνησης εξαρτάται από το ποιος τη δηλώνει, και κινητοποιείται από τον καθορισμό της αποδοχής (δηλαδή ο συνήγορος θέλει να δικαιολογήσει ένα συμπέρασμα, και επομένως οι κινήσεις του πρέπει να είναι αυστηρά αναιρέσιμες, ενώ ο αντίπαλος θέλει να εμποδίσει ένα συμπέρασμα από το να δικαιολογηθεί και έτσι οι κινήσεις του μπορεί να είναι απλά αναιρέσιμες). Ένα επιχείρημα A είναι πιθανώς δικαιολογημένο εάν και μόνο εάν υπάρχει ένα δέντρο διαλόγου με το A να είναι η ρίζα του, που κερδίστηκε από τον συνήγορο (ένας παίκτης κερδίζει ένα δέντρο διαλόγου εάν και μόνο εάν κερδίσει όλα τα κλαδιά του δέντρου). Οι Prakken & Sartor δείχνουν επίσης ότι όλα τα πιθανώς δικαιολογημένα επιχειρήματα είναι δικαιολογημένα, κι ότι εάν ένα επιχείρημα είναι πιθανώς δικαιολογημένο, τότε όλα τα υποεπιχειρήματα του είναι πιθανώς δικαιολογημένα.

4.1.7.2 Πλαίσιο για αναιρέσιμες προτεραιότητες:

Οι Prakken και Sartor δηλώνουν ότι για να είναι ρεαλιστική μια θεωρία αναιρέσιμης επιχειρηματολογίας θα πρέπει να διαμορφώνει επίσης και επιχειρήματα σχετικά με τις προτεραιότητες. Αυτό δημιούργησε το δεύτερο Πλαίσιο Επιχειρηματολογίας τους στο οποίο οι προτεραιότητες δεν είναι σταθερές αλλά

αναιρέσιμες. Στη νέα προσέγγιση η σχέση προτεραιοτήτων μεταξύ των κανόνων εδραιώνεται από ένα σύμβολο π στην υποκείμενη γλώσσα. Αυτό κάνει περιττό το τρίτο στοιχείο μιας θεωρίας ταξινόμησης, κι έτσι η εισαγόμενη θεωρία στο νέο πλαίσιο είναι απλά το ζεύγος (S, D) .

Ένα σύνολο σταθερών αυστηρών κανόνων προστίθεται σε κάθε θεωρία εισόδου έτσι ώστε η ταξινόμηση των κανόνων να είναι αυστηρά μερική και καθορίζεται μια τυπική σύνδεση μεταξύ του αντικειμενικού επιπέδου και του μετά-επιπέδου με τέτοιο τρόπο ώστε να πηγαίνουν κατευθείαν στο μετά-επίπεδο οι προτεραιότητες που φτάνουν από το αντικειμενικό επίπεδο. Είναι αναγκαίο το στοιχείο ταξινόμησης $<$ μιας θεωρίας T να καθορίζεται από το σύνολο όλων των δικαιολογημένων επιχειρημάτων με προτεραιότητες στη βάση του T , δηλαδή ότι $(r, r') \in <$ εάν και μόνο εάν υπάρχει ένα δικαιολογημένο επιχείρημα για $r \pi r'$.

Η ιδέα είναι να φτιάξουμε το σύνολο των δικαιολογημένων επιχειρημάτων όπως πριν, βήμα προς βήμα. Για να το κάνουμε αυτό, πρέπει να εισάγουμε τη παρακάτω ιδέα:

Εάν $Args$ είναι ένα σύνολο επιχειρημάτων, τότε $<Args = \{r < r' \mid r \pi r'\}$ είναι ένα συμπέρασμα για κάποιο $A \in Args$. Τότε το A (αυστηρά) $Args$ -αναιρεί το B στη βάση του Γ εάν και μόνο εάν το A (αυστηρά) αναιρεί το B στη βάση του $(\Gamma, <Args)$. Στη δεύτερη περίπτωση, ο ορισμός της (αυστηρής) αναίρεσης αναφέρεται στον ορισμό που χρησιμοποιήθηκε στο πλαίσιο για τις σταθερές προτεραιότητες.

Ο ορισμός της αποδοχής ενσωματώνει την παραπάνω ιδέα. Ένα επιχείρημα A θα είναι αποδεκτό αναφορικά με ένα σύνολο $Args$ επιχειρημάτων εάν και μόνο εάν όλα τα επιχειρήματα που $Args$ -αναιρούν το A , $Args$ -αναιρούνται αυστηρά από κάποιο άλλο επιχείρημα στο $Args$.

Για να ανακαθορίσουν τη χαρακτηριστική συνάρτηση μιας θεωρίας ταξινόμησης ώστε να διαχειριστούν τις προτεραιότητες, οι Prakken & Sartor εισήγαγαν κάποιες μικρές τροποποιήσεις αφού η μονοτονικότητα για το F_Γ περιορίζεται για σύνολα επιχειρημάτων που δεν είναι αλληλοσυγκρουόμενα.

Εάν $\Gamma = (S, D)$ είναι μια θεωρία ταξινόμησης, $S \subset Args_\Gamma$, και C_{ags_Γ} είναι ένα σύνολο όλων των υποσυνόλων του $Args_\Gamma$ που δεν είναι αλληλοσυγκρουόμενα, τότε η χαρακτηριστική συνάρτηση του Γ καθορίζεται ως:

$$\oplus G_\Gamma : C_{ags_\Gamma} \rightarrow Pow(Args_\Gamma)$$

$$\oplus G_\Gamma(S) = \{A \in Args_\Gamma \mid \text{το } A \text{ είναι αποδεκτό}\}$$

Οι συγγραφείς δείχνουν ότι το ΓΓ είναι μονοτονικό, και ότι οι αρχικές ιδέες δικαιολόγησης, εξουσίας και υπεράσπισης των επιχειρημάτων μπορούν να καθοριστούν ανάλογα. Τέλος, οι Prakken και Sartor δείχνουν πως μπορεί να επεκταθεί κατάλληλα η θεωρία διαλεκτικής απόδειξης τους σε ένα πλαίσιο επιχειρηματολογίας με αναιρέσιμες προτεραιότητες.

4.1.8 Μοντέλο επιχειρηματολογίας CUMULA του Verheij

Η δουλειά του Bart Verheij [Verheij, 1996] έχει δυο βασικούς σκοπούς: ο πρώτος είναι να μελετήσει το ρόλο των κανόνων και των αιτιών στην επιχειρηματολογία, τις σχετικές τους ιδιότητες και χαρακτηριστικά, καθώς και τις σχέσεις μεταξύ των ιδιοτήτων τους. Αυτό οδήγησε στη δημιουργία ενός μοντέλου που ονομάζεται *Λογική που βασίζεται στη κρίση (Reason-Based Logic)* [Hage και Verheij 1995]. Ο δεύτερος σκοπός είναι να μελετήσει πως καθορίζεται η κατάσταση ενός επιχειρήματος από τη δομή του, τα αντίθετα επιχειρήματα τους και το στάδιο που φτάνει μια διαδικασία επιχειρηματολογίας. Για να επιτευχθεί αυτός ο σκοπός προτείνεται ένα δεύτερο μοντέλο επιχειρηματολογίας που ονομάζεται CUMULA.

Η λογική που βασίζεται στη κρίση είναι μια θεωρία κανόνων και αιτιών, που βασίζεται σε μια εκτεταμένη FOL γλώσσα με συγκεκριμένη συνάρτηση και σύμβολα για μετάφραση των προτάσεων της φυσικής γλώσσας σε όρους. Οι κανόνες είναι αντικείμενα που αναπαριστούν μια σχέση μεταξύ μιας συνθήκης και ενός συμπεράσματος. Σύμφωνα με τον Verheij, οι κανόνες δημιουργούν τα αίτια που χρησιμοποιούνται στα επιχειρήματα για να υποστηρίξουν ένα συμπέρασμα. Ένας κανόνας δημιουργεί ένα αίτιο εάν ο κανόνας εφαρμόζεται. Κάποιες φορές, παρόλο που μπορεί να ισχύουν οι συνθήκες ενός κανόνα, το συμπέρασμα του δεν ισχύει. Αυτό οφείλεται στην *απουσία απαγορευτικών αιτιών*, που είναι αίτια που κάνουν έναν κανόνα μη εφαρμόσιμο. Τα αίτια υπέρ ή εναντίον ενός συμπεράσματος μπορούν να πάρουν βάρη. Σε τέτοια περίπτωση, το εάν ισχύει το συμπέρασμα εξαρτάται από τα βάρη των απαγορευτικών αιτιών. Η έκβαση των βαρών μπορεί να τροποποιηθεί εάν ληφθούν υπόψη νέα αίτια. Τα αίτια χρειάζονται επίσης τη στιγμή της εφαρμογής ενός κανόνα, δηλαδή η πράξη της εφαρμογής ενός κανόνα εξαρτάται από την ύπαρξη αιτιών για την εκτέλεση της πράξης.

Ο Verheij προτείνει μια διαμόρφωση των παραπάνω εννοιών, παρουσιάζοντας έναν εκτεταμένο, γενικευμένο ορισμό της επαγωγής (deduction). Η απαγόρευση των κανόνων όταν εφαρμόζονται τα απαγορευτικά αίτια οδηγεί σε ένα τύπο μη

μονοτονικής κρίσης. Απεικονίζεται μια διάκριση μεταξύ της κρίσης με κανόνες και της κρίσης με αρχές. Παρόλο που και οι κανόνες και οι αρχές χρησιμοποιούνται για να αναπαραστήσουν τις συνδέσεις μεταξύ μιας συνθήκης και ενός συμπεράσματος, υπάρχουν κάποιες μικρές διαφορές, η πιο σημαντική εκ των οποίων είναι ότι οι αρχές είναι ανεξάρτητες από τους άλλους κανόνες και τις άλλες αρχές, ενώ οι κανόνες δεν είναι ανεξάρτητοι. Ταυτόχρονα υπάρχει μια βασική σχέση μεταξύ των κανόνων και των αρχών: κάθε κανόνας έχει υποκείμενες αρχές.

Η αθροιστική επιχειρηματολογία (Cumulative Argumentation ή CUMULA) είναι ένα τυπικό μοντέλο επιχειρηματολογίας σε στάδια. Τα επιχειρήματα λαμβάνονται ως δομές δέντρων των προτάσεων περιγράφοντας τον τρόπο που υποστηρίζεται ένα συμπέρασμα. Ο πιο απλός τύπος επιχειρήματος με μη τετριμμένη δομή είναι το *επιχείρημα ενός βήματος* (*single-step argument*), το οποίο έχει τη μορφή «Αίτιο, και άρα Συμπέρασμα». Ένα αίτιο σε ένα επιχείρημα μπορεί να αποτελείται από πολλά υπό-αίτια, τα οποία σχηματικά οδηγούν στη μορφή «Υποαίτιο₁, ...Υποαίτιο_n. Και άρα Συμπέρασμα». Τα επιχειρήματα μπορούν να συνδυαστούν μέσω του *συντονισμού* (*coordination*). Δυο επιχειρήματα συνδυάζονται μέσω του συντονισμού εάν το συμπέρασμα *h* ενός επιχειρήματος είναι το (υπο)αίτιο ενός επιχειρήματος ενός βήματος. Δυο επιχειρήματα συνδυάζονται μέσω του συντονισμού εάν και τα δυο υποστηρίζουν το ίδιο συμπέρασμα *h*. Σε αυτή τη περίπτωση, παίρνουμε μια δυνατότερη υποστήριξη για το *h*.

Όπως και ο Pollock [Pollock 1987], έτσι και ο Verheij ξεχωρίζει την υπονομευτική και την αποκρουστική νίκη, αλλά προσθέτει κι άλλα είδη νίκης, όπως τη *νίκη μέσω της διαδοχικής εξασθένισης* (*defeat by sequential weakening*), η οποία αναφέρεται στο γεγονός ότι τα επιχειρήματα δεν μπορούν να προσδιοριστούν συνδεδεμένα, καθώς και την *νίκη μέσω της παράλληλης ενδυνάμωσης* (*defeat by parallel strengthening*), η οποία αναφέρεται στη περίπτωση που ο συντονισμός δυο επιχειρημάτων νικάει ένα από τα δυο επιχειρήματα. Γενικότερα είδη νίκης συμβαίνουν όταν υπάρχει μια ομάδα επιχειρημάτων των οποίων τα συμπεράσματα δεν μπορούν να ισχύουν ταυτόχρονα. Η *συλλογική νίκη* (*Collective defeat*) αναφέρεται σε μια μορφή νίκης στην οποία μια ομάδα επιχειρημάτων αναιρείται στο σύνολο, ενώ κάθε επιχείρημα που αποτελεί την ομάδα δεν αναιρείται ατομικά. Η *ντετερμινιστική νίκη* (*deterministic defeat*) συμβαίνει όταν υπάρχουν αρκετές επιλογές επιχειρημάτων που μπορούν να γίνουν και η επιλογή επιλύεται μη

ντετερμινιστικά. Είναι απαραίτητο να λάβουμε ένα από τα επιχειρήματα ως αναιρεμένο για να υποστηρίξουμε τα υπόλοιπα.

Ένα επιχείρημα έχει δυο πιθανές καταστάσεις: είναι μη νικημένο, εάν δικαιολογεί το συμπέρασμα του, ή νικημένο, εάν δεν δικαιολογεί το συμπέρασμα του. Ένα σύνολο επιχειρημάτων $\{a_1, a_2, \dots, a_k\}$ μαζί με τη συνδεδεμένη κατάσταση νίκης για κάθε a_i αποτελεί ένα *στάδιο* στη διαδικασία επιχειρηματολογίας. Ξεκινώντας από ένα δεδομένο σύνολο προϋποθέσεων, τα επιχειρήματα κατασκευάζονται βαθμιαία με έξι διαφορετικούς βασικούς τρόπους:

1. *εισάγοντας* μια νέα πρόταση
2. *προσθέτοντας ένα προοδευτικό (forward) βήμα* (το συμπέρασμα ενός υπάρχοντος επιχειρήματος χρησιμοποιείται για να υποστηρίξει ένα νέο συμπέρασμα)
3. *προσθέτοντας ένα οπισθοδρομικό (backward) βήμα* (η προϋπόθεση ενός υπάρχοντος επιχειρήματος αντικαθίσταται από μια ή περισσότερες νέες προϋποθέσεις)
4. *προσθέτοντας ένα φιλελεύθερο (broadening) βήμα* (το συμπέρασμα ενός υπάρχοντος επιχειρήματος υποστηρίζεται από ένα πρόσθετο λόγο)
5. *υποβαθμίζοντας* ένα επιχείρημα σε ένα άλλο
6. *συντονίζοντας* δυο επιχειρήματα.

Η κατασκευή νέων επιχειρημάτων από τα επιχειρήματα που λαμβάνουμε υπόψη σε κάποια στάδια μας οδηγεί σε ένα νέο στάδιο.

Οι γραμμές επιχειρηματολογίας καθορίζονται ως αλληλουχίες από στάδια επιχειρημάτων. Η κατάσταση ενός επιχειρήματος μπορεί να αλλάξει από ένα στάδιο σε ένα άλλο, και έτσι αλλάζει και ανάλογα με τη γραμμή επιχειρηματολογίας. Παρόλο που ο Verheij παρέχει μια κατασκευή των επιχειρημάτων σε διαδοχικά στάδια, δεν συζητά τις καταστάσεις αυτών των επιχειρημάτων. Δηλώνει ότι «είναι πιθανόν να μην είναι εύκολο να καθορίσουμε τη σχέση μεταξύ των καταστάσεων των επιχειρημάτων σε ένα στάδιο και στο διαδοχικό του στάδιο, αφού μια αλλαγή της κατάστασης ενός επιχειρήματος μπορεί να επηρεάσει τη κατάσταση των διαδοχικών του επόμενων επιχειρημάτων». Για αυτό το λόγο, η προσέγγιση του φαίνεται πιο αδύναμη από αυτή του Vreeswijk ή των Simari-Loui, όπου καθορίζεται μια θεωρία δικαιολόγησης.

4.1.9 Πλαίσιο επιχειρηματολογίας των Bondarenko, Dung, Kowalski & Toni

Οι συγγραφείς αναπτύσσουν ένα αφαιρετικό πλαίσιο που βασίζεται σε υποθέσεις για τη κρίση αθέτησης (default reasoning), συνδυάζοντας την οντολογία του λογικού προγραμματισμού [Bondarenko et al. 1997] και την ιδέα της επέκτασης όπως παρουσιάστηκε από το THEORIST του Poole [Poole 1988]. Στο πλαίσιο τους, οι υποθέσεις μπορούν να αναιρεθούν ή να δεχθούν επίθεση εάν μπορεί να αποδειχθεί το αντίθετο, πιθανώς με την ενίσχυση των άλλων αλληλοσυγκρουόμενων υποθέσεων. Το πλαίσιο μπορεί να γίνει κατανοητό σαν μια γενίκευση του THEORIST η οποία επιτρέπει την επέκταση οποιασδήποτε διαμορφωμένης θεωρίας της μονοτονικής λογικής από ένα αναιρέσιμο σύνολο υποθέσεων. Οι συγγραφείς δεν μοντελοποιούν το επιχείρημα ως φαινόμενο, αλλά αντίθετα χρησιμοποιούν την ιδέα του επιχειρήματος για να κατανοήσουν το λογικό προγραμματισμό.

Το πλαίσιο που βασίζεται στις υποθέσεις ξεφεύγει από ένα μονοτονικό επαγωγικό σύστημα, που αποτελείται από μια τυπική γλώσσα L και ένα σύνολο κανόνων εξαγωγής συμπεράσματος R . Έχει σκοπό να καλύψει όλα τα χαρακτηριστικά εγκρίνοντας τότε ένα σύνολο υποθέσεων μπορεί να γίνει αποδεκτό σαν μια επέκταση για μια δεδομένη θεωρία.

Τυπικά, ένα πλαίσιο που βασίζεται στις υποθέσεις εξαρτάται από τρεις μεταβλητές $(T, Ab, —)$, όπου $T, Ab \subseteq L, Ab \neq 0$, και $—$ είναι μια χαρτογράφηση από το Ab στο L , όπου \bar{a} δηλώνει το αντίθετο του a . Μια θεωρία εκφράζει ένα σύνολο πεποιθήσεων, ενώ το Ab ερμηνεύει ένα σύνολο υποθέσεων που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να επεκτείνει το T . Δεδομένης μιας θεωρίας T , και ενός συνόλου υποθέσεων $\Delta \subseteq Ab$, μπορούμε να διαμορφώσουμε το επαγωγικό κλείσιμο $Th(T \cup \Delta)$, συχνά αποκαλούμενο ως *επέκταση* στη βιβλιογραφία της μη μονοτονικής λογικής. Ο στόχος είναι να καθορίσουμε ποιοι περιορισμοί κάνουν μια επέκταση αποδεκτή.

4.1.9.1 Αφελής σημασιολογία (naïve semantics)

Η πιο απλή επέκταση αντιστοιχεί σε αυτό που αποκαλείται ως αφελής σημασιολογία. Η μόνη απαίτηση σε αυτή τη περίπτωση είναι ότι οι επεκτάσεις πρέπει να είναι πλήρεις και μη συγκρουόμενες. Δεδομένου ενός πλαισίου που βασίζεται σε

υποθέσεις $(T, Ab, \text{---})$, $\Delta \subseteq Ab$ δεν είναι αλληλοσυγκρουόμενο εάν και μόνο εάν το Δ είναι τέτοιο ώστε για όλα τα $a \in Ab$, $T \cup \Delta \not\perp a, \bar{a}$.

Οι συγγραφείς δείχνουν ότι η αφελής σημασιολογία είναι εγγυημένη να υπάρχει για πλαίσια που βασίζονται σε υποθέσεις που παραδέχονται τουλάχιστον μία μη συγκρουόμενη επέκταση. Καθορίζουν επίσης αρκετά συστήματα (όπως το THEORIST [Poole 1988], όριο-circumscription [McCarthy 1980], λογικό προγραμματισμό, λανθάνουσα λογική-default logic [Reiter 1980] και αυτό-επιστημονική λογική [Moore 1985]) υπό την έννοια των πλαισίων που βασίζονται σε υποθέσεις.

4.1.9.2 Σταθερή σημασιολογία

Η δεύτερη, εύπιστη σημασιολογία, ονομάζεται σταθερή σημασιολογία, και γενικεύει το σταθερό μοντέλο σημασιολογίας του λογικού προγραμματισμού, καθώς επίσης και τη προκαθορισμένη σημασιολογία της λανθάνουσας λογικής, της αυτό-επιστημονικής λογικής και της μη μονοτονικής λογικής. Ανεπίσημα, ένα σύνολο υποθέσεων είναι σταθερό εάν δεν έχει συγκρούσεις, και επιτίθεται σε κάθε υπόθεση που δεν περιλαμβάνει. Δεδομένου του $\Delta \subseteq Ab$, θα λέγαμε ότι το Δ επιτίθεται στο $a \in Ab$ εάν και μόνο εάν $Ta \cup \Delta \perp \bar{a}$. Εάν το $\Delta \subseteq Ab$ είναι τέτοιο ώστε $\Delta = \{a \in Ab \mid T \cup \Delta \perp a\}$, τότε λέγεται ότι το Δ είναι κλειστό.

Τυπικά, ένα σύνολο υποθέσεων Δ είναι *σταθερό* εάν και μόνο εάν

- a) Το Δ είναι κλειστό,
- b) Το Δ δεν επιτίθεται στον εαυτό του, και
- c) Το Δ επιτίθεται σε κάθε υπόθεση $a \notin \Delta$.

Η σταθερή σημασιολογία γενικεύει την αφελή σημασιολογία, υπό την έννοια ότι για κάθε πλαίσιο που βασίζεται σε υποθέσεις $(T, Ab, \text{---})$, για κάθε σύνολο υποθέσεων $\Delta \subseteq Ab$, εάν το Δ είναι σταθερό τότε το Δ είναι πλήρως μη συγκρουόμενο.

Ένα πλαίσιο $(T, Ab, \text{---})$ ονομάζεται *κανονικό* εάν και μόνο εάν κάθε πλήρες σύνολο υποθέσεων χωρίς συγκρούσεις είναι σταθερό. Οι συγγραφείς δείχνουν επίσης ότι η ιδέα της σταθερής επέκτασης μπορεί να χαρακτηριστεί μέσω εναλλακτικών ορισμών, οι οποίοι διαφέρουν βασικά μεταξύ τους ως προς τον τρόπο που χαρακτηρίζουν τα θεωρήματα στην υποκείμενη μονοτονική λογική.

Τα πλαίσια που βασίζονται σε υποθέσεις στα οποία κάθε σύνολο υποθέσεων $\Delta \subseteq Ab$ είναι κλειστό αξίζουν ειδική μελέτη. Τέτοια πλαίσια λέγονται ότι είναι *επίπεδα*. Στα επίπεδα πλαίσια, οι υποθέσεις είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους.

4.1.9.3 Παραδεκτότητα (admissibility)

Η τρίτη, εύπιστη σημασιολογία είναι η σημασιολογία παραδεκτότητας (*admissibility semantics*), που γενικεύει τη παραδεκτότητα της σημασιολογίας στο λογικό προγραμματισμό [Dung 1995b]. Αυτή η σημασιολογία δεν είναι τόσο απελευθερωμένη όσο η αφελής σημασιολογία, αλλά όχι και τόσο περιοριστική όσο η σταθερή σημασιολογία. Η διαφορά μεταξύ μιας σταθερής επέκτασης και μιας παραδεκτής επέκτασης είναι ότι αντί να επιτίθεται σε κάθε υπόθεση που δεν περιλαμβάνει, το δεύτερο επιτίθεται σε κάθε υπόθεση που του επιτίθεται. Τυπικά, ένα κλειστό σύνολο υποθέσεων $\Delta \subseteq Ab$ είναι παραδεκτό εάν και μόνο εάν α) το Δ δεν επιτίθεται στον εαυτό του, και β) για κάθε κλειστό σύνολο υποθέσεων $\Delta' \subseteq Ab$, εάν το Δ' επιτίθεται στο Δ , τότε το Δ επιτίθεται στο Δ' .

4.1.9.4 Προτιμησιακή σημασιολογία

Η τέταρτη, εύπιστη σημασιολογία, ονομάζεται προτιμησιακή σημασιολογία, και αφορά απλά μια επέκταση σαν αποδεκτή εάν είναι μέγιστα παραδεκτή, υπό την έννοια ότι κανένα κατάλληλο υποσύνολο της επέκτασης δεν είναι επίσης παραδεκτό. Μπορεί ναδειχθεί ότι για κανονικά πλαίσια που βασίζονται σε υποθέσεις, η ιδέα της μέγιστης μη σύγκρουσης, σταθερότητας και προτίμησης είναι ισοδύναμες.

4.1.9.5 Ολοκληρωμένη σημασιολογία

Οι παραδεκτές επεκτάσεις που περιέχουν όλες τις υποθέσεις τις οποίες υπερασπίζονται, ονομάζονται ολοκληρωμένες επεκτάσεις, και οι οποίες δημιούργησαν το χαρακτηρισμό μιας πέμπτης, εύπιστης σημασιολογίας, που ονομάζεται ολοκληρωμένη σημασιολογία, η οποία είναι μεταξύ της παραδεκτής και της προτιμησιακής σημασιολογίας. Αφορά μια επέκταση ως αποδεκτή εάν είναι παραδεκτή και περιέχει όλες τις υποθέσεις που υπερασπίζεται.

Τυπικά, ένα σύνολο υποθέσεων Δ *υπερασπίζεται* μια υπόθεση a εάν και μόνο εάν για κάθε κλειστό σύνολο υποθέσεων Δ' , εάν το Δ' επιτίθεται στο a τότε το Δ επιτίθεται στο Δ' - Δ . Από αυτόν τον ορισμό, μπορεί ναδειχθεί ότι η παραδεκτότητα

ενός συνόλου υποθέσεων Δ είναι ισοδύναμη με το Δ ως κλειστό, τέτοιο ώστε $\Delta \subseteq Def(\Delta)$, όπου $Def(\Delta) = \{a \mid \Delta \text{ υπερασπίζεται το } a\}$.

Ένα σύνολο υποθέσεων Δ είναι *ολοκληρωμένο* εάν και μόνο εάν είναι ταυτόσημο με το σύνολο των υποθέσεων που υπερασπίζεται, δηλαδή το Δ είναι κλειστό και ισχύει ότι $\Delta = Def(\Delta)$. Οι συγγραφείς δείχνουν ότι κάθε σταθερό σύνολο υποθέσεων είναι ολοκληρωμένο.

- ***Εύπιστη και σκεπτικιστική σημασιολογία***

Κάθε μια από τις παραπάνω σημασιολογίες έχει μια εύπιστη και μια σκεπτικιστική εκδοχή. Οι πρώτες σημασιολογίες (αφελής, σταθερή, παραδεκτή και ολοκληρωμένη) ήταν εύπιστες. Σύμφωνα με την εύπιστη προσέγγιση, ένα συμπέρασμα ισχύει εάν υπάρχει *τουλάχιστον μια* αποδεκτή επέκταση από την οποία μπορεί να εξασφαλιστεί ένα συμπέρασμα μέσω της υποκείμενης μονοτονικής λογικής. Η σκεπτικιστική προσέγγιση δικαιολογεί μόνο εκείνα τα συμπεράσματα που μπορούν να αντληθούν από *όλες* τις αποδεκτές επεκτάσεις.

Η σημασιολογία αρκετών προσεγγίσεων της λανθάνουσας κρίσης μπορεί να εκφραστεί ως περιπτώσεις δεδομένου αφαιρετικού πλαισίου. Λαμβάνοντας την υποκείμενη μονοτονική λογική ως πρώτης τάξης κλασική λογική, η *εύπιστη* εκδοχή της αφελούς σημασιολογίας γενικεύει τη σημασιολογία THEORIST. Αντιθέτως, ο περιορισμός (circumscription) μπορεί να γίνει κατανοητός ως η *σκεπτικιστική* εκδοχή της αφελούς σημασιολογίας, χρησιμοποιώντας και εκεί πρώτης τάξης λογική ως την υποκείμενη μονοτονική λογική. Από την άλλη πλευρά, η *εύπιστη* εκδοχή της σταθερής σημασιολογίας γενικεύει το μοντέλο σταθερής σημασιολογίας του λογικού προγραμματισμού καθώς επίσης και τη σημασιολογία κάποιων συναφών προσεγγίσεων της λανθάνουσας κρίσης, όπως η λανθάνουσα λογική, η μη μονοτονική λογική και η αυτό-επιστημονική λογική.

4.2 Πλατφόρμες ανάπτυξης ευφύων πρακτόρων

Οι υπάρχουσες πλατφόρμες ανάπτυξης ΣΠΠ, τις οποίες χρησιμοποιούν οι ευφυείς πράκτορες κατά την επιχειρηματολογία τους είναι οι ακόλουθες και φαίνονται στον Πίνακα 5 του Παραρτήματος (Ματσατσίνης, 2007):

- **RETSINA**

Οι Sycara et al., το 1996 παρουσίασαν την αρχιτεκτονική και οργάνωση ενός συστήματος πρακτόρων. Η δουλειά αυτή (επονομαζόμενη ως Retsina) είχε σαν στόχο την κάλυψη των παρακάτω κατευθύνσεων μέσω της χρησιμοποίησης ενός ΣΠΠ:

- την πρόσβαση σε διασκορπισμένες στο χώρο του διαδικτύου πληροφορίες,
- τη διείσδυση σε διάφορα θέματα (άσχετα μεταξύ τους),
- την απόκρυψη της πολυπλοκότητας. Οι πράκτορες θα πρέπει να δίνουν στον χρήστη σαν αποτέλεσμα κάτι απλό (τη λύση στο πρόβλημά του ή την πληροφορία που χρειάζεται) χωρίς να γίνεται αναφορά στην πολυπλοκότητα της μεθόδου που ακολουθήθηκε,
- οι πράκτορες θα πρέπει να είναι φτιαγμένοι κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν (reusable) ή έστω ένα κομμάτι αυτών να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή ενός άλλου πράκτορα,
- θα πρέπει να είναι ευέλικτοι (flexible). Να μπορούν δηλαδή να δράσουν και με νέα δεδομένα του χρήστη (να προσαρμοστούν),
- την επιμονή (persistence). Όταν οι πληροφορίες είναι διασκορπισμένες στο Internet είναι δύσκολο να συλλεχθούν και το σύστημα στο οποίο δουλεύουν οι πράκτορες μπορεί να παρουσιάσει προβλήματα,
- την ποιότητα των πληροφοριών. Οι πληροφορίες υπάρχουν παντού και σε διάφορες μορφές. Αυτό που πρέπει να κάνουν οι πράκτορες είναι να ελέγχουν τις πληροφορίες και να βρίσκουν τις πιο ορθές(για το χρήστη),
- τη βελτίωση. Οι πράκτορες θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα βελτίωσης, καθώς συνεχώς εφευρίσκονται καινούργιες μέθοδοι για την πληροφορία.

Στο Retsina ο κάθε χρήστης έχει στη διάθεσή του μερικούς πράκτορες, οι οποίοι εκτελούνται σε διαφορετικές μηχανές, και δρουν εκ μέρους του. Βασίζονται όμως στην επεξεργασία και στον έλεγχο από το χρήστη για το κάθε τρέχον πρόβλημα. Οι πράκτορες αυτοί έχουν πρόσβαση σε διάφορα μοντέλα του χρήστη και σε άλλους πράκτορες. Βασιζόμενοι στις γνώσεις του, ο κάθε πράκτορας αποφασίζει πώς θα δράσει, τι πληροφορίες χρειάζεται για κάθε εργασία, τότε θα χρειαστεί βοήθεια άλλων πρακτόρων και γενικά την εν γένει συμπεριφορά του, προκειμένου να φέρει σε πέρας την αποστολή του. Ο χρήστης μπορεί από μόνος του να ελέγχει την αυτονομία ενός πράκτορα. Όσο ο πράκτορας κερδίζει την εμπιστοσύνη του χρήστη, τόσο μεγαλύτερη αυτονομία του δίνει αυτός.

Στο Retsina υπάρχουν τρεις τύποι πρακτόρων:

- 1) Πράκτορες διεπαφής (interface agents): παίρνουν πληροφορίες από το χρήστη και σύμφωνα με αυτές προσπαθούν να φέρουν εις πέρας την αποστολή τους.
- 2) Πράκτορες έργου (task agents): παίρνουν αποφάσεις χρησιμοποιώντας τις γνώσεις τους και τις γνώσεις άλλων πρακτόρων (interface agents, information agents),
- 3) Πράκτορες πληροφοριών (information agents): συλλέγουν πληροφορίες κάποιας συγκεκριμένης μορφής π.χ. η τιμή του δολαρίου κάθε χρονική στιγμή.

Θα ήταν χρήσιμο να δούμε περίπου τον τρόπο λειτουργίας του Retsina. Σε μια τυπική εκτέλεση, ο πράκτορας διεπαφής παίρνει μια αποστολή από τον χρήστη και τη μεταφέρει στον πράκτορα έργου (στον πράκτορα έργου μπορεί να ανατεθεί αποστολή και από άλλο πράκτορα έργου). Ο πράκτορας έργου χρησιμοποιώντας τις γνώσεις του προσπαθεί να φέρει εις πέρας την αποστολή. Εάν αυτές δεν είναι επαρκείς, μπορεί να χρησιμοποιήσει τους πράκτορες πληροφοριών προκειμένου να του συλλέξουν τις απαραίτητες πληροφορίες που χρειάζεται κάθε φορά. Οι πράκτορες πληροφοριών ερευνούν, μαζεύουν, φιλτράρουν και δίνουν τις πληροφορίες στον πράκτορα έργου. Εάν οι πληροφορίες που μεταφέρει ο πράκτορας πληροφοριών στον πράκτορα έργου δεν είναι χρήσιμες ο πράκτορας πληροφοριών θα αρχίσει από την αρχή τη συλλογή πληροφοριών. Επίσης, ο πράκτορας έργου μπορεί να συνεργαστεί και με άλλους πράκτορες έργου και να χρησιμοποιήσει και τις δικές τους γνώσεις. Όλες οι παραπάνω διαδικασίες γίνονται μέχρι η αποστολή που έχει ανατεθεί από τον χρήστη να ολοκληρωθεί.

Οι πράκτορες βρίσκουν άλλους πράκτορες μέσω ενός πράκτορα πληροφοριών που βρίσκει ποιοι ταιριάζουν στις απαιτήσεις κάποιου τρίτου και λέγεται ταιριαστής (matchmaker).

Από αρχιτεκτονική άποψη, ο κάθε πράκτορας αποτελείται από τέσσερα τμήματα:

- 1) Τμήμα Σχεδιασμού. Το τμήμα αυτό παίρνει στην είσοδό του ένα σετ από στόχους και παράγει ένα σχέδιο για να τους κατακτήσει. Η διαδικασία αυτή στηρίζεται σε ένα ιεραρχικό δίκτυο εργασιών (hierarchical task network, HTN). Το τμήμα αυτό έχει πρόσβαση σε έτοιμα σχέδια δράσης για την επίτευξη κάποιων στόχων όπως και σε μια βάση πεποιθήσεων και αρχών (knowledge and facts base)
- 2) Τμήμα Επικοινωνίας και Συντονισμού. Το τμήμα αυτό συλλέγει τα μηνύματα των άλλων πρακτόρων. Αν αυτά περιέχουν αιτήσεις για εξυπηρέτηση αυτές

γίνονται στόχοι του πράκτορα. Τεχνικά η επικοινωνία γίνεται με ανταλλαγή email. Στο Retsina χρησιμοποιείται σαν γλώσσα επικοινωνίας, η γλώσσα KQML.

3) Τμήμα Δρομολόγησης. Το τμήμα αυτό δρομολογεί προς εκτέλεση τις εργασίες που έχουν αποφασιστεί από το τμήμα σχεδιασμού.

4) Τμήμα Παρακολούθησης Εκτέλεσης. Το τμήμα αυτό παρακολουθεί την εκτέλεση των εργασιών. Αν αυτές δεν ολοκληρωθούν ομαλά τότε το τμήμα σχεδιασμού καλείται να ξανασχεδιάσει την δράση.

- ARCHON

Στο άρθρο των Jennings et al, 1996b περιγράφεται η αρχιτεκτονική του ΣΠΠ Archon. Η αρχιτεκτονική Archon μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την υλοποίηση πραγματικών εφαρμογών κατανεμημένης τεχνητής νοημοσύνης (distributed artificial intelligence, DAI). Στόχος του Archon ήταν να είναι μια αρχιτεκτονική όσο το δυνατόν πιο ανοιχτή ώστε να μπορούν υπάρχοντα έμπειρα συστήματα ή τμήματα λογισμικού να ενσωματωθούν στο σύστημα υπό υλοποίηση με την μορφή ΕΠ. Έτσι βάρος δόθηκε στην δημιουργία ενός πλαισίου το οποίο θα υποστήριζε την αλληλεπίδραση μεταξύ τμημάτων λογισμικού και μιας μεθοδολογίας για την δόμηση των αλληλεπιδράσεων αυτών.

Για την επίτευξη του παραπάνω στόχου κάθε πράκτορας αποτελείται από δύο επίπεδα. Ένα επίπεδο Archon (Archon layer, AL) και ένα επίπεδο ευφυούς συστήματος (intelligent system, IS). Το πρώτο επίπεδο περιλαμβάνει το κοινωνικό know-how του ΕΠ ενώ το δεύτερο τον τομέα στον οποίο λύνει προβλήματα ο πράκτορας.

Το τμήμα του πράκτορα το οποίο ανήκει στην αρχιτεκτονική Archon είναι το AL. Αυτό αποτελείται από τέσσερα διαφορετικά τμήματα:

- Τμήμα επιτήρησης (monitor). Το τμήμα αυτό ελέγχει το IS του ΕΠ χρησιμοποιώντας τρία επίπεδα αναπαράστασης:
 - Μονάδες επιτήρησης (monitoring units, MUs). Κάθε τέτοια μονάδα αντιστοιχεί σε μία λειτουργία του IS. Μέσω των MUs εκτελούνται οι λειτουργίες του IS. Ουσιαστικά καλούν ρουτίνες οι οποίες μπορεί να είναι προγραμματισμένες σε διαφορετικές γλώσσες προγραμματισμού και επιστρέφουν τα αποτελέσματα. Με τον προγραμματισμό των MUs ο

μηχανικός ορίζει πως θα μεταφράζονται οι ανάγκες σε λειτουργίες σε κλήσεις ρουτινών του IS.

- Σχέδια. Τα σχέδια αφορούν δέντρα εκτέλεσης ρουτινών του IS για την επίτευξη όλων των στόχων που μπορεί να επιλύσει ο πράκτορας. Είναι άκυκλοι OR γράφοι των οποίων κόμβοι είναι MUs και ακμές οι συνθήκες που πρέπει να ισχύουν για τη μετάβαση από ένα κόμβο σε κάποιον άλλο. Ο μηχανισμός των σχεδίων έχει ενσωματωμένη μια μονάδα οπισθοδρόμησης (backtracking) ώστε αν σε έναν κόμβο δεν ικανοποιείται καμιά συνθήκη μετάβασης να οπισθοχωρεί στον τελευταίο κόμβο που είχε εναλλακτικό μονοπάτι εκτέλεσης και να προχωρήσει την εκτέλεση του σχεδίου. Τα μονοπάτια επιλέγονται από αριστερά προς τα δεξιά.
- Συμπεριφορές. Οι συμπεριφορές αποτελούν το υψηλότερο επίπεδο αναπαράστασης των δραστηριοτήτων του IS. Περιέχουν τα σχέδια μαζί με συνθήκες επιλογής, περιγραφή των εισόδων που χρειάζεται και αναμενόμενες εξόδους για κάθε συγκεκριμένο σχέδιο.
- Τμήμα διαχείρισης πληροφοριών πρακτόρων (agent information management module, AIM). Το AIM είναι ένα σύστημα διαχείρισης καταναμημένων αντικειμένων το οποίο σχεδιάστηκε για να παρέχει υπηρεσίες διαχείρισης πληροφορίας σε συνεργαζόμενους πράκτορες. Περιέχει τις δομές:
 - Μοντέλα πρακτόρων. Τα μοντέλα αυτά αφορούν το προσωπικό μοντέλο του πράκτορα και τα μοντέλα των γνωριμιών του. Τα μοντέλα περιέχουν πληροφορίες σχετικές με τις ικανότητες των πρακτόρων, τα ενδιαφέροντά τους, τον φόρτο εργασίας τους κλπ.
 - Δεδομένα επιπέδου τομέα (domain-level data). Οι τύποι των δεδομένων που ανταλλάσσουν οι ΕΠ.
- Τμήμα σχεδιασμού και συντονισμού (planning and coordination module, PCM). Το τμήμα αυτό κρίνει το ρόλο του ΕΠ στην κοινότητα. Εκτιμά την κατάσταση του ΕΠ και αποφασίζει ποιες δράσεις θα πρέπει να αναλάβει για να αξιοποιήσει αλληλεπιδράσεις με τους άλλους ΕΠ εξασφαλίζοντας τη θετική συνεισφορά του ΕΠ στο ΣΠΠ. Ακόμα αποφασίζει ποιες εργασίες πρέπει να ανατεθούν σε άλλους πράκτορες. Στην εργασία του αυτό το τμήμα χρησιμοποιεί τα μοντέλα του AIM.
- Τμήμα επικοινωνίας υψηλού επιπέδου. Το τμήμα αυτό αναλαμβάνει την επικοινωνία μεταξύ πρακτόρων το οποίο βασίζεται σε ανοιχτά εικονικά κανάλια μεταξύ πρακτόρων.

Το επιχειρησιακό σχέδιο της Iberdrola, για παράδειγμα (Corera et al, 1996), προέβλεπε τη χρήση του Archon για την επίλυση του προβλήματος της ασφάλειας του δικτύου της και της επιτυχούς λειτουργίας της μέσα σε κάποιους οικονομικούς περιορισμούς. Συγκεκριμένα, το δίκτυο της εταιρίας περιείχε 123 σημεία συγκέντρωσης και αποστολής πληροφοριών από 25000 παραγωγούς δεδομένων σχετικών με πιθανές βλάβες. Το κέντρο ελέγχου του Μπιλμπάο έπαιρνε όλα αυτά τα δεδομένα και έμπειροι μηχανικοί τα επεξεργάζονταν και ανίχνευαν πιθανές βλάβες. Η εταιρία στην προσπάθειά της να κάνει αποτελεσματικό το έργο των μηχανικών χρηματοδότησε την ανάπτυξη διαφόρων έμπειρων συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων. Το Archon χρησιμοποιήθηκε επιτυχώς για το δέσιμο των συστημάτων αυτών σε ένα συμπαγές σύστημα υποστήριξης αποφάσεων με πολλούς λυτές προβλημάτων (ΕΠ).

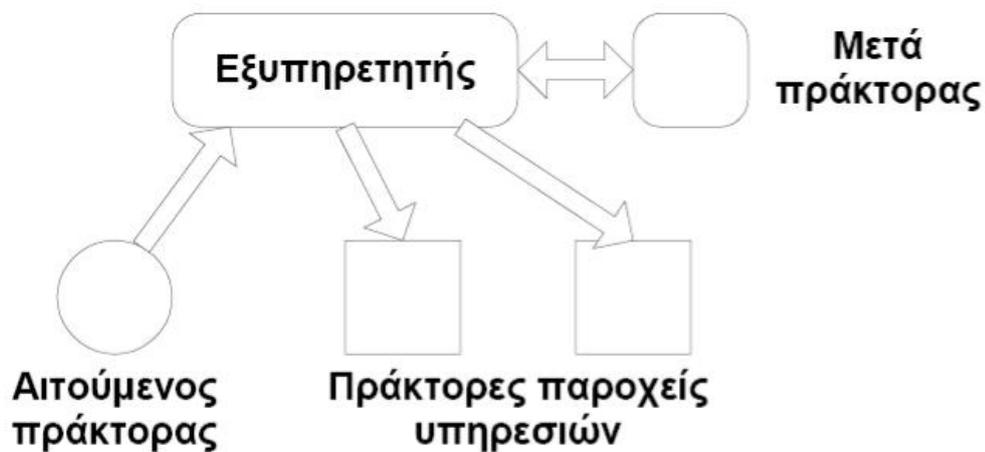
- **Open Agent Architecture**

Η ολοκληρωμένη ονομασία της αρχιτεκτονικής αυτής, η οποία καλείται και ΟΑΑ χάριν συντομίας, είναι «μοντέλο ανάθεσης υπολογισμών ανοιχτής αρχιτεκτονικής πρακτόρων». Η αρχιτεκτονική αυτή έχει χρησιμοποιηθεί σε εφαρμογές αυτοματισμού γραφείου, ελέγχου πολλών ρομπότ, αρχειοθέτησης και ανάκτησης βίντεο κ.α. Ενσωματώνει μηχανισμό αναγνώρισης ερωτημάτων σε φυσική αγγλική γλώσσα των τύπων «τι», «ποιος», «πως». Ενδεικτικές ερωτήσεις που περιλαμβάνονται στο demo του εργαλείου είναι «Τι καιρό θα έχει αύριο το Λονδίνο;» ή «Ποιος είναι ο διευθυντής του τμήματος πωλήσεων της εταιρίας;» ή «Όταν φτάσει ένα μήνυμα για μένα, ειδοποίησέ με αμέσως».

Τεχνικά (Artificial Intelligence Center, 2000), η ΟΑΑ λύνει τα παραπάνω προβλήματα χρησιμοποιώντας γνώση κατανεμημένη σε τέσσερις τύπους πρακτόρων (το σχήμα 9 σχηματοποιεί επιτυχώς την λογική της αρχιτεκτονικής):

- Αιτούμενους πράκτορες, οι οποίοι ορίζουν ένα στόχο στον εξυπηρετητή και δίνουν συμβουλές ως προς την επίτευξη του στόχου αυτού.
- πράκτορες παροχής υπηρεσιών, οι οποίοι καταχωρούν τον τύπο υπηρεσιών που παρέχουν στον εξυπηρετητή, ενώ η γνώση τους αφορά τις δυνατότητες και τους περιορισμούς τους στη λύση προβλημάτων.
- Ο Εξυπηρετητής, ο οποίος διατηρεί μια λίστα με διαθέσιμους πράκτορες και ένα σύνολο γενικών στρατηγικών για τη λύση προβλημάτων.

- Μετά-πράκτορες, οι οποίοι περιέχουν γνώση σχετική με στόχους ή τομείς δραστηριότητας και στρατηγικές που χρησιμοποιούνται από τον εξυπηρετητή.



Σχεδιάγραμμα 9: Η ΟΑΑ σχηματικά

Η αρχιτεκτονική αυτή προβλέπει έναν πράκτορα με ρόλο κλειδί στη λειτουργία του συστήματος τον «Εξυπηρετητή». Όταν κάποιος πράκτορας κάνει μια αίτηση για εξυπηρέτηση ο εξυπηρετητής ταιριάζει την αίτηση αυτή στη δουλειά ενός ή περισσότερων πρακτόρων, αναθέτει εργασίες, συντονίζει τη δραστηριότητα των πρακτόρων και παραδίδει τα αποτελέσματα στον αιτούμενο. Η ΟΑΑ παρέχει ακόμα τη δυνατότητα απευθείας κλήσης κάποιου πράκτορα από τον αιτούμενο όπως και την εκπομπή αιτήσεων σε όλη την κοινότητα. Η ύπαρξη του εξυπηρετητή αποτελεί και το μεγάλο μειονέκτημα της αρχιτεκτονικής αυτής καθώς αν αυτός δυσλειτουργήσει όλο το οικοδόμημα καταρρέει.

- **AgentBuilder**

Η αρχιτεκτονική ΣΠΠ AgentBuilder είναι της εταιρίας Reticular Systems Inc (Reticular Systems Inc., 1999). Αποτελεί μια ολοκληρωμένη πλατφόρμα ανάπτυξης συστημάτων πολλαπλών πρακτόρων με γραφικό περιβάλλον σχεδίασης των πρακτόρων και παρακολούθησης της εκτέλεσής των. Η πλατφόρμα αυτή επιτρέπει σε χρήστες οι οποίοι δεν έχουν γνώσεις τεχνητής νοημοσύνης να δημιουργήσουν εφαρμογές βασισμένες σε πράκτορες.

Γενική παραδοχή του AgentBuilder είναι ότι τα ΣΠΠ χρησιμοποιούνται για να επιλύσουν ένα πρόβλημα. Η ανάπτυξη λοιπόν των πρακτόρων γίνεται κάτω από κάποιο project. Ακόμα, κάθε πράκτορας ανήκει σε ένα ή περισσότερα πρακτορεία (agency). Συνοψίζοντας, ένα project αποτελείται από ένα ή περισσότερα πρακτορεία

τα οποία αποτελούνται από έναν ή περισσότερους πράκτορες οι οποίοι μπορεί να ανήκουν σε περισσότερα από ένα πρακτορεία.

Σύμφωνα με τον ορισμό της AIC πράκτορας είναι λογισμικό με τις εξής έμφυτες ικανότητες:

- Επικοινωνίας (οι πράκτορες από τη δημιουργία τους ξέρουν πώς να επικοινωνήσουν με άλλες οντότητες και άλλους πράκτορες)
- Ελέγχου (οι ίδιοι αποφασίζουν τι θα κάνουν και με ποια σειρά)
- Λήψης απόφασης (οι πράκτορες μπορούν να εξαγάγουν συμπεράσματα και να πάρουν αποφάσεις)
- Αυτόνομης λειτουργίας (οι πράκτορες μπορούν να λειτουργήσουν χωρίς εξωτερική βοήθεια)
- Διατήρησης (οι πράκτορες διατηρούν πληροφορία σχετική με την κατάστασή τους)

Από τις ικανότητες αυτές προκύπτουν οι ιδιότητες:

- Κελυφοποίησης: Οι πράκτορες κρύβουν εντελώς τους εσωτερικούς μηχανισμούς τους από εξωτερικές οντότητες οι οποίες μπορούν να επηρεάσουν τη συμπεριφορά τους μόνο στέλνοντάς τους καλά ορισμένα μηνύματα.
- Τμηματικότητας και επαναχρησιμοποίησης: Λόγω της αυτόνομης λειτουργίας τους είναι εύκολη η μετακίνηση και η επαναχρησιμοποίηση τους.
- Παράλληλης εκτέλεσης: Εφόσον κάθε πράκτορας λειτουργεί αυτόνομα, παίρνει τις δικές του αποφάσεις και διατηρεί πληροφορία για την κατάστασή του είναι εύκολη η υλοποίηση παράλληλων διεργασιών με χρήση πολλαπλών πρακτόρων.
- Κατανεμημένης λειτουργίας: Οι πράκτορες είναι ένας ιδανικός μηχανισμός για την υλοποίηση κατανεμημένων πληροφοριακών συστημάτων (κάθε πράκτορας λειτουργεί αυτόνομα και εκτελεί τις λειτουργίες που ξέρει, ενώ ταυτόχρονα επικοινωνεί με άλλους πράκτορες που συμμετέχουν στη διαδικασία λύσης ενός προβλήματος)

Οι πράκτορες προγραμματίζονται στην Γλώσσα Ορισμού Πρακτόρων της Reticular (Reticular Agent Definition Language, RADL), η οποία είναι επέκταση των εργασιών των Shoham, 1991 και Thomas, 1994 οι οποίοι ανέπτυξαν αντίστοιχα τις γλώσσες Agent-0 και PLACA (PLAnning Communicating Agents). Σύμφωνα με αυτή τη γλώσσα για να οριστεί ένας πράκτορας πρέπει να οριστεί το νοητικό μοντέλο του (mental model) το οποίο φαίνεται στο σχήμα 10, είναι παρόμοιο με το μοντέλο του Shoham (1993, δεν περιέχει τους κανόνες συμπεριφοράς) και αποτελείται από:

- **Πεποιθήσεις:** Οι πεποιθήσεις είναι πρωταρχικό κομμάτι του πράκτορα. Αναπαριστούν την τρέχουσα κατάσταση του πράκτορα όπως και του περιβάλλοντός του και μεταβάλλονται καθώς λαμβάνονται νέες πληροφορίες για το περιβάλλον του πράκτορα. Πιο συγκεκριμένα, ένας πράκτορας έχει πεποιθήσεις σχετικές με το περιβάλλον του, σχετικές με τις πεποιθήσεις κάποιου άλλου πράκτορα, σχετικές με τις αλληλεπιδράσεις του με άλλους πράκτορες και σχετικές με τις δικές του πεποιθήσεις.
- **Ικανότητες:** Είναι μια δομή που χρησιμοποιεί ο πράκτορας για να συσχετίσει μια δράση με τις προϋποθέσεις εκτέλεσής της. Η λίστα των ικανοτήτων ενός πράκτορα λοιπόν περιγράφει τις δράσεις που μπορεί να εκτελέσει μαζί με τις προϋποθέσεις εκτέλεσης κάθε μίας από αυτές. Οι δράσεις που μπορεί να αναλάβει ο πράκτορας είναι δύο τύπων:
 - ο **Ιδιωτικές δράσεις:** δράσεις εκτελέσιμες από τον ίδιο τον πράκτορα και επιδρούν ή αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον του χωρίς να προϋποθέτουν αλληλεπίδραση με άλλους πράκτορες.
 - ο **Επικοινωνιακές δράσεις:** δράσεις αποστολής μηνύματος σε άλλους πράκτορες.
- **Δεσμεύσεις:** Μια δέσμευση είναι μια συμφωνία (στην οποία συνήθως είναι κοινοί δύο πράκτορες) για την εκτέλεση μιας συγκεκριμένης δράσης σε ένα συγκεκριμένο χρόνο.
- **Κανόνες συμπεριφοράς:** Οι κανόνες δέσμευσης του Shoham έχουν επισκιαστεί από τους κανόνες συμπεριφοράς της Reticular. Οι κανόνες αυτοί αποφαίνονται για την δράση του πράκτορα κατά τη διάρκεια της εκτέλεσής του. Οι κανόνες ταιριάζουν ένα σύνολο πιθανών αποκρίσεων σε ερεθίσματα που προέρχονται από το περιβάλλον του (μηνύματα, πέρασ κάποιου χρονικού διαστήματος κλπ) όπως τα τελευταία περιγράφονται στις πεποιθήσεις του. Τεχνικά οι κανόνες είναι WHEN-IF-THEN δηλώσεις. Όταν, δηλαδή, συμβεί ένα γεγονός, αν επαληθεύονται κάποιες προϋποθέσεις, τότε ο πράκτορας αναλαμβάνει κάποιες ιδιωτικές ή επικοινωνιακές δράσεις.
- **Προθέσεις:** Οι προθέσεις είναι δεσμεύσεις αλλά όχι για την ανάληψη κάποιας συγκεκριμένης δράσης αλλά για την επίτευξη μιας κατάστασης του περιβάλλοντος του πράκτορα η οποία μπορεί να περιλαμβάνει πολλαπλή ανάληψη δράσεων.



Σχεδιάγραμμα 10: Νοητικό μοντέλο πράκτορα της Reticular Inc.

Κάθε πράκτορας εκτελεί ένα συγκεκριμένο κύκλο εκτέλεσης ο οποίος αποτελείται από πέντε βήματα:

1. Επεξεργασία νέων μηνυμάτων
2. Προσδιορισμός των κανόνων που εφαρμόζονται στην τρέχουσα κατάσταση
3. Εκτέλεση των δράσεων που προβλέπονται από αυτούς τους κανόνες
4. Ενημέρωση του νοητικού μοντέλου σύμφωνα με αυτούς τους κανόνες
5. Σχεδιασμός

Η επεξεργασία ενός νέου μηνύματος προϋποθέτει την αναγνώριση του αποστολέα. Αφού πιστοποιηθεί ο αποστολέας το μήνυμα γίνεται μέρος του νοητικού μοντέλου του πράκτορα. Ακολουθώς, μέσω ταιριάσματος προτύπων (pattern matching) συγκρίνονται στοιχεία του νοητικού μοντέλου με τις προϋποθέσεις των κανόνων συμπεριφοράς με στόχο την αναγνώριση των κανόνων των οποίων οι προϋποθέσεις ικανοποιούνται. Τέτοιοι κανόνες εισάγονται στην ατζέντα του πράκτορα για εκτέλεση. Κάθε εκτέλεση κανόνα συμπεριλαμβάνει την εκτέλεση ιδιωτικών και επικοινωνιακών δράσεων όπως και την ενημέρωση του νοητικού μοντέλου του πράκτορα σχετικά με τις αλλαγές που επιφέρει στο περιβάλλον και στον ίδιο τον πράκτορα η εκτέλεση των δράσεων αυτών. Οι δράσεις εκτελούνται σειριακά και στο τέλος ενημερώνεται το νοητικό μοντέλο του πράκτορα. Τέλος το τμήμα σχεδιασμού του πράκτορα δημιουργεί σχέδια για την εκπλήρωση των προθέσεών του.

Η γλώσσα επικοινωνίας των πρακτόρων είναι η γλώσσα χειρισμού ερωταπαντήσεων σε βάσεις γνώσης (Knowledge Query Manipulation Language, KQML) η οποία έχει προτυποποιηθεί.

Τα πλεονεκτήματα της αρχιτεκτονικής αυτής είναι η ευκολία διαχείρισης του ΣΠΠ.

Μειονεκτήματα αποτελούν η διπλή μεταγλώττιση, η βραδύτητα (κάθε πράκτορας τρέχει στη δική του μηχανή εκτέλεσης πράκτορα) και η μη καλά ορισμένη λειτουργία του τμήματος σχεδιασμού.

- ZEUS

Το ZEUS είναι μια μοντέρνα αρχιτεκτονική ΣΠΠ η οποία αναπτύχθηκε στα εργαστήρια του Οργανισμού Τηλεπικοινωνιών της Βρετανίας (BT: British Telecommunication). Αποτελεί, όπως το AgentBuilder μια ολοκληρωμένη πλατφόρμα ανάπτυξης συστημάτων πολλαπλών πρακτόρων με γραφικό περιβάλλον σχεδίασης των πρακτόρων και παρακολούθησης της εκτέλεσής των.

Η λογική της ομάδας ανάπτυξης της πλατφόρμας και αρχιτεκτονικής αυτής ήταν να χρησιμοποιηθούν διαθέσιμες τεχνολογίες για την επικοινωνία, συνεργασία και διαπραγμάτευση μεταξύ των ΕΠ και το ερευνητικό έργο να είναι πάνω στην αρχιτεκτονική και τους ρόλους των ΕΠ.

Σύμφωνα με τους Collis και Ndumu (1999b) οι ΕΠ για το Zeus ΣΠΠ έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

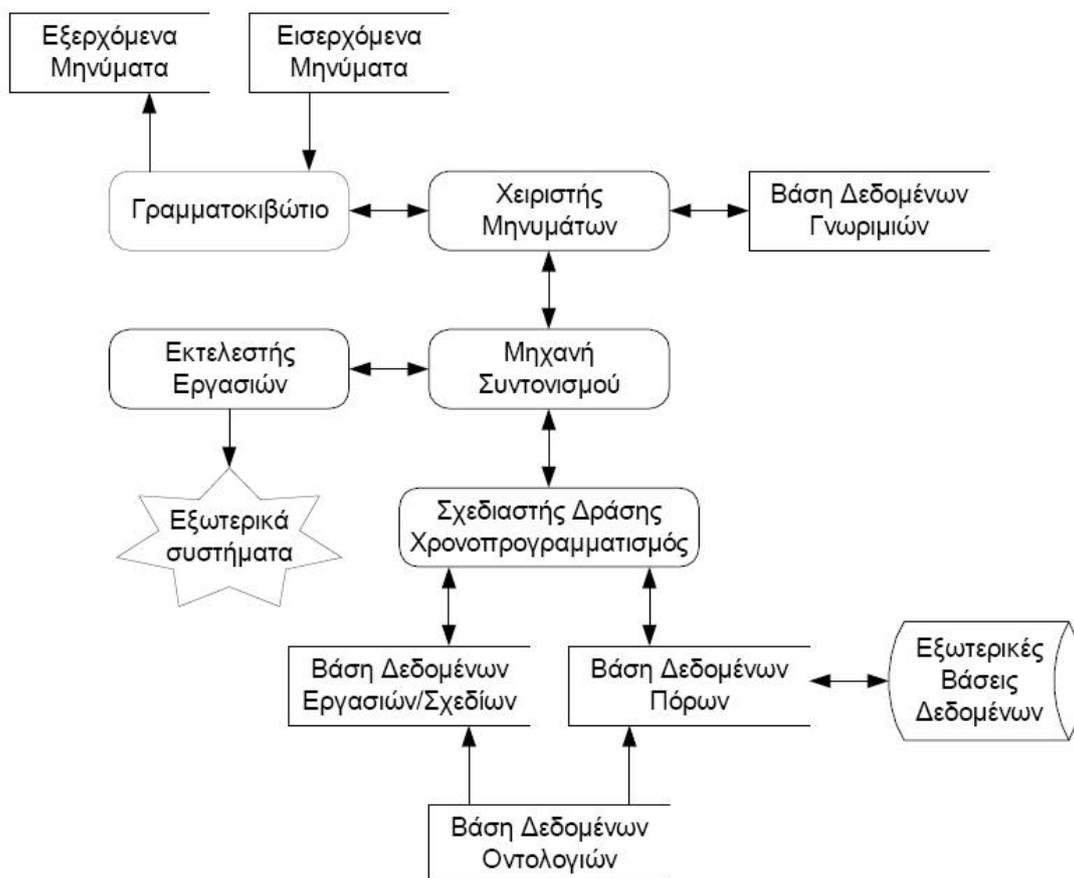
- Συνεργάζονται με άλλους, οδηγούνται από τους σκοπούς τους και λειτουργούν με λογική.
- Είναι ειλικρινείς στις συνεννοήσεις τους με άλλους πράκτορες.
- Πολυπράγμονες - ευέλικτοι, μπορούν να έχουν πολλούς σκοπούς και να εκτελούν μια ποικιλία εργασιών και
- προσωρινά μόνιμοι.

Το Zeus παρέχει κάποια έτοιμα εργαλεία και μεθόδους για την ανάπτυξη πρακτόρων.

Αυτά είναι:

- Η KQML γλώσσα επικοινωνίας
- Ένα ασύγχρονο βασισμένο σε θύρες TCP/IP σύστημα ανταλλαγής μηνυμάτων
- Ένας επεξεργαστής οντολογιών
- Μια γλώσσα βασισμένη σε πλαίσια για την αναπαράσταση γνώση σε κάποιο τομέα
- Ένα γενικού σκοπού σύστημα σχεδιασμού και χρονοπρογραμματισμού κατάλληλο για τυπικούς προσανατολισμένους στο στόχο τομείς εφαρμογών

- Μια μηχανή συντονισμού η οποία ελέγχει την κοινωνική συμπεριφορά του ΕΠ (πότε και πως αλληλεπιδρά με άλλους ΕΠ, τι τύπους συμβολαίων μπορεί να επισυνάψει με τον καθένα)
- Μια βιβλιοθήκη προκαθορισμένων πρωτοκόλλων συντονισμού (το contract net και διάφορα άλλα πρωτόκολλα δημοπρασίας)
- Έναν αριθμό προκαθορισμένων σχέσεων οργάνωσης (π.χ. ανώτερος, υφιστάμενος, συνεργαζόμενος, συνάδελφος)
- Μηχανισμούς αναπαράστασης γνώσης και βάσεις δεδομένων για την περιγραφή και αποθήκευση των ικανοτήτων κάθε πράκτορα.



Σχεδιάγραμμα 11: Αρχιτεκτονική του στοιχειώδους πράκτορα του ZEUS

Η δουλειά που έγινε στον BT είναι η αρχιτεκτονική των ΕΠ η οποία παρουσιάζεται σχηματικά στο σχεδιάγραμμα 11, η οποία αποτυπώνει ένα ιδιότυπο διάγραμμα ροής δεδομένων. Πέντε βασικές διεργασίες εκ των οποίων η κάθε μία τρέχει στο δικό της νήμα (thread) ολοκληρώνουν έναν ΕΠ. Ο πράκτορας στην πραγματικότητα τρέχει περισσότερα νήματα από αυτές τις διεργασίες (π.χ. τα εισερχόμενα μηνύματα είναι ένας εξυπηρετητής ο οποίος τρέχει στο δικό του νήμα).

Αναλυτικά ο πράκτορας του ZEUS αποτελείται από:

- Το γραμματοκιβώτιο χειρίζεται την επικοινωνία μεταξύ των πρακτόρων. Δύο μόνιμα νήματα εκτέλεσης είναι υπεύθυνα για την συλλογή (εξυπηρετητής) και αποστολή μηνυμάτων.
- Ο χειριστής μηνυμάτων επεξεργάζεται τα εισερχόμενα μηνύματα και τα προωθεί προς το κατάλληλο τμήμα του πράκτορα. Τα μηνύματα είναι κάποιου τύπου από τους 20 διαθέσιμους και η σύνταξή τους ακολουθεί τη σύσταση της FIPA για ACL του 1997.
- Η μηχανή συντονισμού η οποία αποφασίζει σχετικά με τους σκοπούς-στόχους του πράκτορα. Επίσης είναι υπεύθυνη για το συντονισμό της δράσης του με αυτή των άλλων πρακτόρων χρησιμοποιώντας διαθέσιμα πρωτόκολλα και στρατηγικές. Ο σχεδιασμός της δράσης του πράκτορα γίνεται με τη χρήση γράφων αντί κανόνων. Αυτή η επιλογή έγινε κυρίως επειδή καθώς καταφτάνουν συμβόλαια ή απαντήσεις πρακτόρων το σχέδιο δράσης προχωρά, αν είχε γίνει η δουλειά με κανόνες θα ήταν δύσκολο να αλλάζουν συνεχώς τα δεδομένα εισόδου αλλά και αδύνατο το πισωπάτημα (backtracking).
- Η βάση δεδομένων γνωριμιών η οποία περιγράφει τη σχέση του πράκτορα με τους άλλους στην κοινότητα όπως και τις πεποιθήσεις του σχετικά με τις ικανότητές τους.
- Ένα σχεδιαστή δράσης – χρονοπρογραμματιστή, ο οποίος αναλαμβάνει να κατανείμει πόρους και χρόνο σε εργασίες που αποφασίστηκε από τη μηχανή συντονισμού να έρθουν σε πέρας, χρησιμοποιώντας διαθέσιμα πλάνα. Ουσιαστικά ο σχεδιαστής διατηρεί ένα ημερολόγιο όπου υπολογίζει ποιος πράκτορας θα κάνει ποια δουλειά, τι πόρο θα χρησιμοποιήσει ο κάθε πράκτορας και για πόση ώρα. Έτσι αν κάποιοι πράκτορες που συμμετέχουν σε μια ομάδα υπολογίζουν ότι αυτός που τους στέλνει τα συμβόλαια εξασφαλίζει και τη διαθεσιμότητα των πόρων.
- Μια βάση δεδομένων πόρων η οποία αφενός διατηρεί μια λίστα πόρων διαθέσιμων στον πράκτορα και αφετέρου υποστηρίζει ένα μηχανισμό διεπαφής με εξωτερικές βάσεις δεδομένων ο οποίος της επιτρέπει δυναμικά να συνδέεται με αυτές και να τις χρησιμοποιεί.
- Μια βάση οντολογιών η οποία αποθηκεύει τη λογική ερμηνεία κάθε πεποίθησης του πράκτορα (περιορισμούς τιμών, σχέσεις χαρακτηριστικών μιας πεποίθησης και άλλων πεποιθήσεων, κλπ)

- Μια βάση εργασιών-σχεδίων η οποία παρέχει λογικές περιγραφές των εργασιών που ξέρει να φέρει σε πέρας ο πράκτορας
- Ένα εκτελεστή εργασιών ο οποίος διατηρεί το εσωτερικό ρολόι του πράκτορα, αρχικοποιεί, σταματά και παρακολουθεί εργασίες που δρομολογήθηκαν από τον σχεδιαστή δράσης – χρονοπρογραμματιστή. Ακόμα, ενημερώνει τον σχεδιαστή δράσης – χρονοπρογραμματιστή για την επιτυχή ή όχι πραγματοποίηση των δρομολογημένων εργασιών. Ο εκτελεστής εργασιών μπορεί να καλέσει και εξωτερικές συναρτήσεις ή συστήματα.

Με λίγα λόγια η λειτουργία ενός πράκτορα περιγράφεται ως εξής: Ένα εισερχόμενο μήνυμα λαμβάνεται από το γραμματοκιβώτιο και προωθείται στο χειριστή μηνυμάτων για επεξεργασία. Αν αυτό το μήνυμα αρχικοποιεί μια εργασία τότε ο χειριστής το στέλνει στη μηχανή συντονισμού η οποία θα αποφασίσει αν θα γίνει στόχος του πράκτορα η πραγματοποίηση αυτής της εργασίας και αν ναι να προωθηθεί στον σχεδιαστή ο οποίος θα δημιουργήσει ένα σχέδιο δράσης.

Αν η εργασία γίνει στόχος του πράκτορα και δεν βρεθεί ένα σχέδιο δράσης το οποίο να χρειάζεται πόρους και εργασία διαθέσιμους στον πράκτορα τότε καλείται η μηχανή συντονισμού να βρει ένα ή περισσότερους πράκτορες με τη βοήθεια των οποίων θα λυθεί το πρόβλημα. Με τη βοήθεια συμβολαίων η μηχανή συντονισμού (με τη χρήση των γραμματοκιβώτιο και χειριστή μηνυμάτων) προσπαθεί να φτιάξει την κατάλληλη ομάδα επιλέγοντας πράκτορες από την βάση γνωριμιών ή με ερώτημα σε έναν πράκτορα υποστήριξης. Αν η ομάδα δημιουργηθεί μέσα στα χρονικά περιθώρια της εργασίας τότε αρχίζει η εκτέλεση. Σε όλη αυτή τη διαδικασία ο σχεδιαστής κρίνει τα συμβόλαια που επιστρέφονται ως προς το κόστος τους, τον χρόνο εκτέλεσης και τα απορρίπτει ή τα δέχεται.

Οι πράκτορες υποστήριξης είναι δύο τύπων και είναι απαραίτητοι για την λειτουργία του ΣΠΠ. Ο πρώτος είναι ο εξυπηρετητής ονομάτων (nameserver) και ξέρει τις διευθύνσεις όλων των πρακτόρων. Ο δεύτερος είναι ο παροχέας πληροφοριών πρακτόρων (facilitator) και ξέρει τι ικανότητες έχουν όλοι οι πράκτορες. Για να κάνει σωστά τη δουλειά του κάθε τόσο «ρωτάει» όλους τους πράκτορες για την κατάστασή τους.

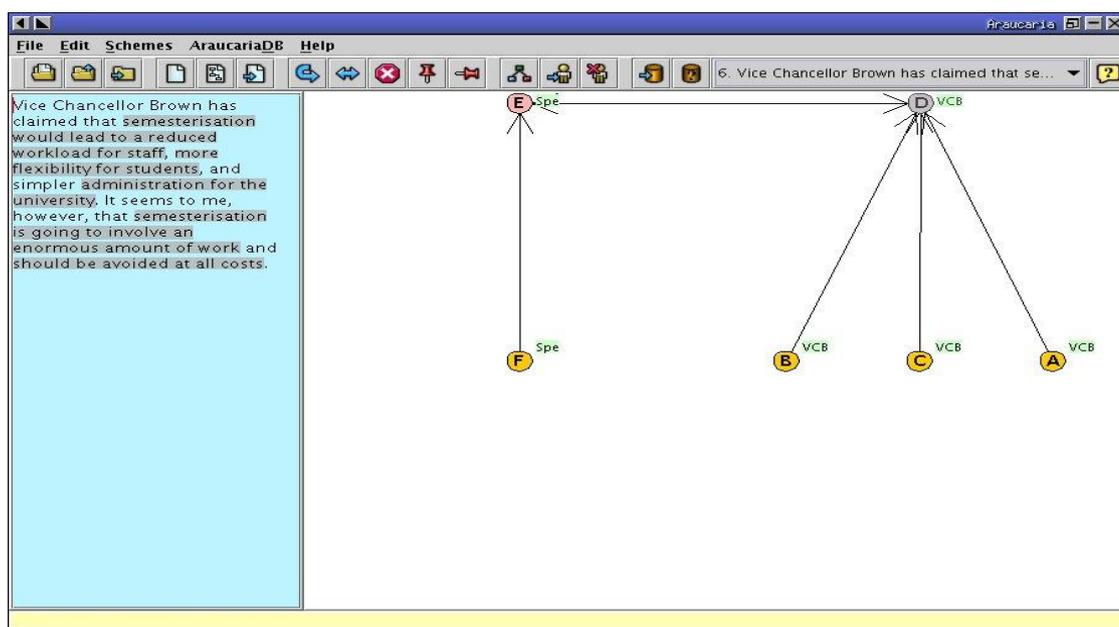
Η πλατφόρμα αυτή χαρακτηρίζεται γενικά από την ποικιλία διαθέσιμων τεχνολογιών αλλά έχει έναν πολύ καλά ορισμένο τρόπο συντονισμού των πρακτόρων ο οποίος δεν

περιλαμβάνει multicasting κάνοντας έτσι χρονοβόρο τον συντονισμό τους, όπως και δεν εγγυάται την επιτυχία στις διαπραγματεύσεις.

4.3 Συστήματα ευφών πρακτόρων που χρησιμοποιούν την επιχειρηματολογία

4.3.1 Araucaria Software

Το Araucaria είναι ένα εργαλείο λογισμικού για τα επιχειρήματα. Βοηθά τον χρήστη στην αναδημιουργία και στη σχεδίαση ενός επιχειρήματος, με τη χρήση απλού point and click interface. Υποστηρίζει επίσης τα σχέδια επιχειρηματολογίας και παρέχει ένα εξατομικεύσιμο από το χρήστη σύνολο σχεδίων με το οποίο μπορεί να αναλύσει τα επιχειρήματα. Μόλις αναλυθούν τα επιχειρήματα, μπορούν να σωθούν με ένα portable σχήμα που ονομάζεται AML (γλώσσα σήμανσης επιχειρήματος), βασισμένο σε XML (<http://www.computing.dundee.ac.uk/staff/creed/araucaria>).



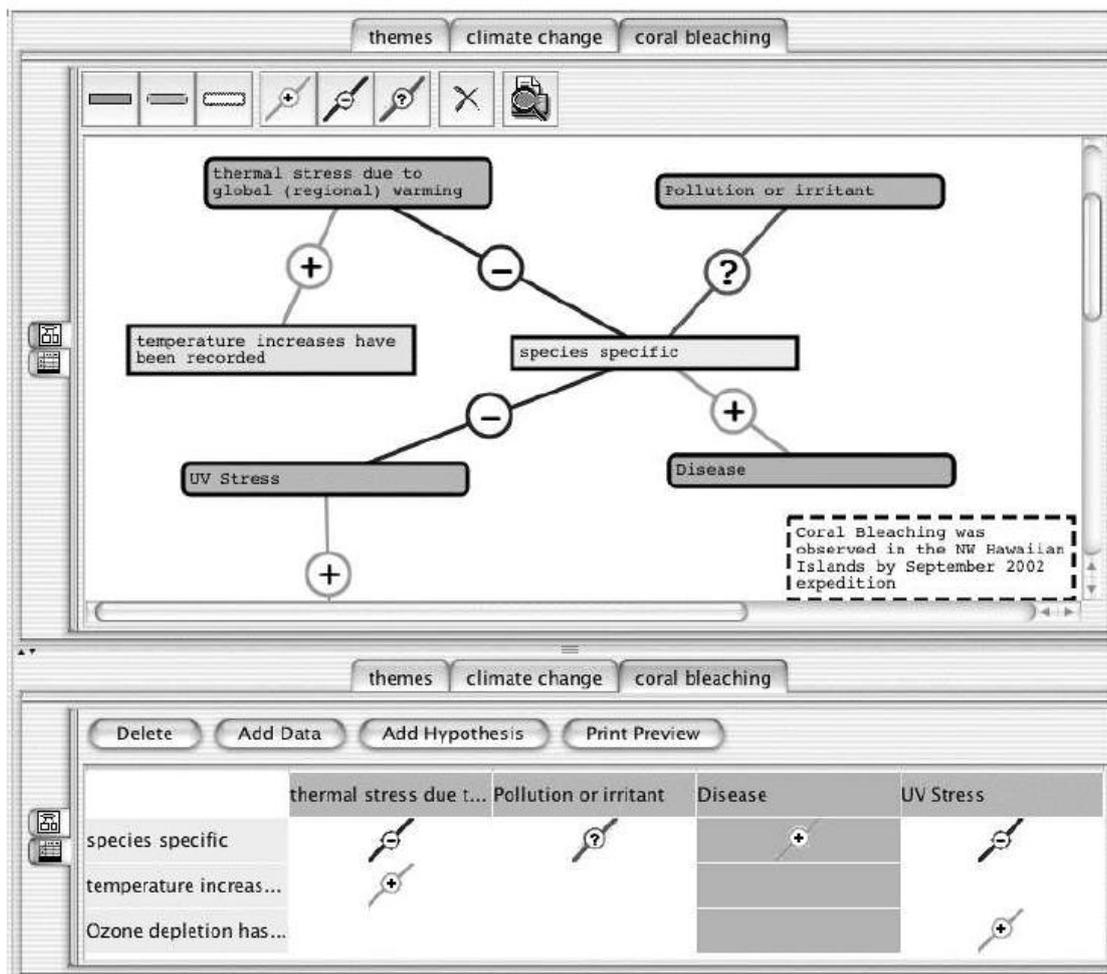
Σχεδιάγραμμα 12: Σύστημα Araucaria

4.3.2 Athena

Το λογισμικό Athena αποτελείται από δύο πακέτα, μαζί με τις εκπαιδευτικές ενότητες. Τα πρότυπα Athena έχουν ως στόχο την υποστήριξη του συλλογισμού και της επιχειρηματολογίας. Ο διαπραγματευτής Athena έχει ως στόχο την διευκόλυνση της ανάλυσης των αποφάσεων και των διαπραγματεύσεων των συμβαλλόμενων μερών (<http://www.athenasoft.org/>).

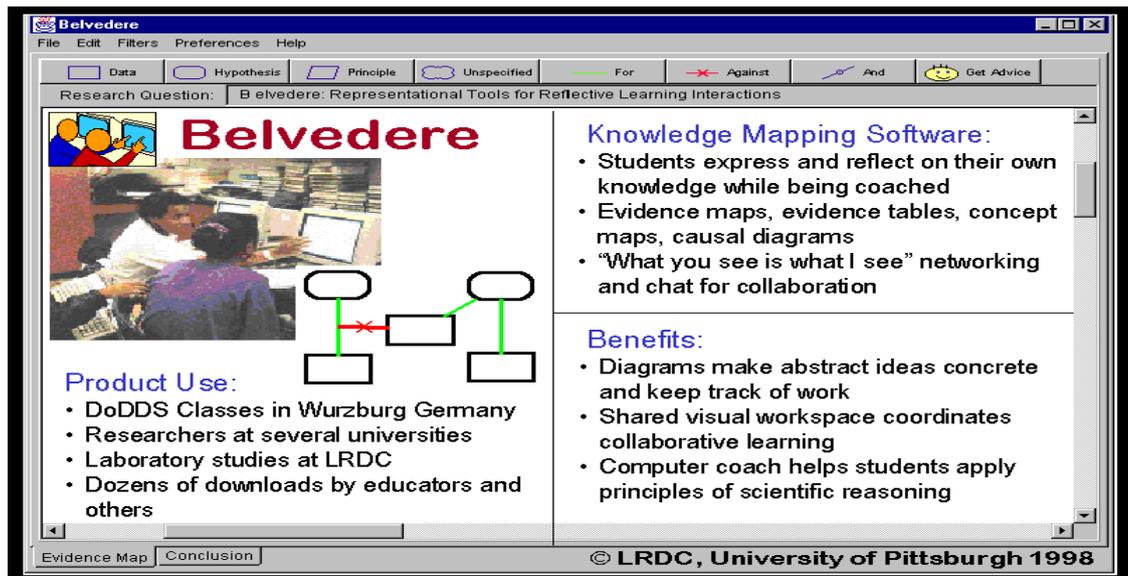
4.3.3 Belvedere

Το Belvedere είναι ένα εργαλείο που είναι σχεδιασμένο για την υποστήριξη της επιστημονικής επιχειρηματολογίας για τους μαθητές καθώς επίσης και για τη ανέγερση συζητήσεων σε επιστημονικά θέματα μεταξύ των μαθητών. Με το Belvedere οι μαθητές μπορούν να φτιάξουν και να απεικονίσουν διαγράμματα αναπαράστασης της επιχειρηματολογίας (Σχεδιάγραμμα 13). Αυτά τα σχεδιαγράμματα αποτελούνται από σημεία δεδομένων, υποθέσεων και απροσδιόριστων σημείων. Οι μη κατευθυνόμενες συνδέσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να συνδέσουν αυτά τα σημεία μέσω, υπέρ και ενάντια των απροσδιόριστων σχέσεων (Braak, Oostendorp, Prakken & Vreeswijk, 2005).



Σχεδιάγραμμα 13: Απεικόνιση του προγράμματος Belvedere

Το σχεδιάγραμμα 14 απεικονίζει το σύστημα Belvedere καθώς και τα πλεονεκτήματά του.

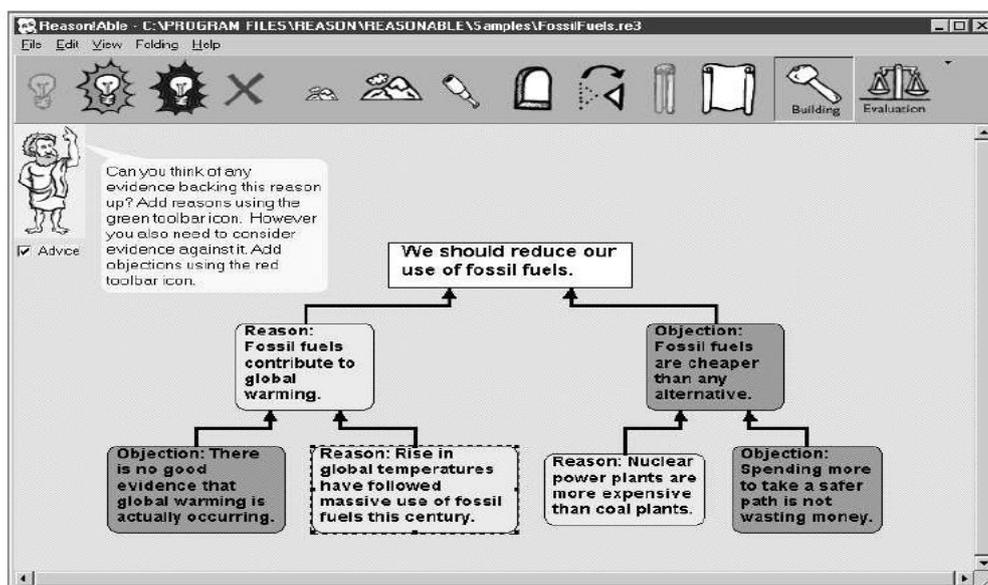


Σχεδιάγραμμα 14: Σύστημα Belvedere

(<http://lilt.ics.hawaii.edu/belvedere/index.html>)

4.3.4 Reason!Able

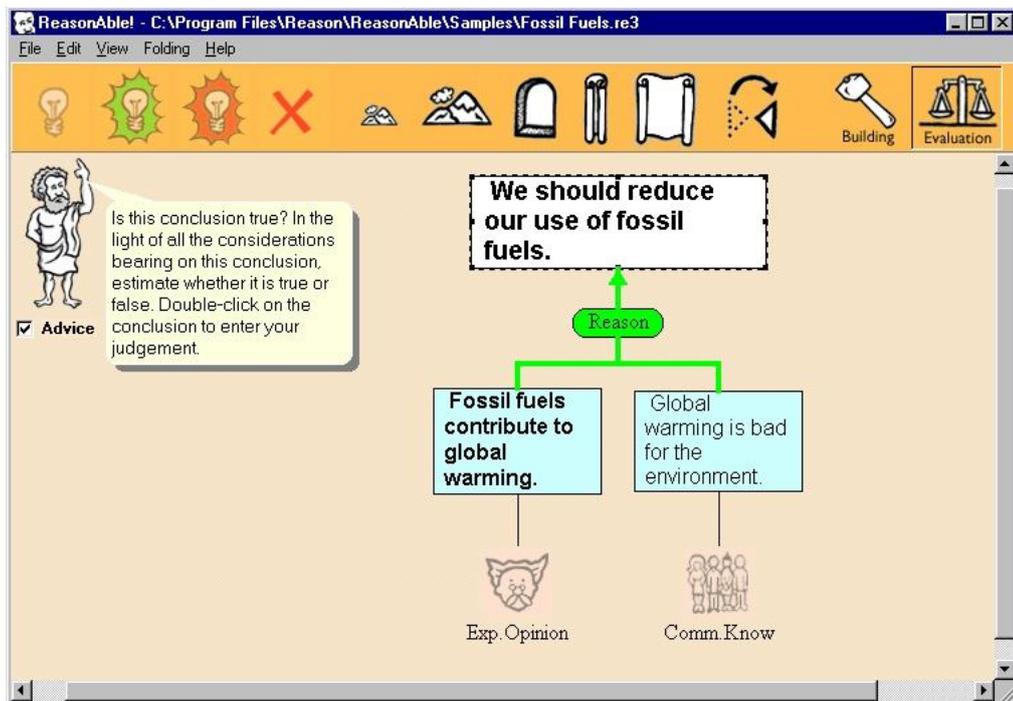
Το Reason!Able είναι ένα εκπαιδευτικό λογισμικό που υποστηρίζει τη χαρτογράφηση των επιχειρημάτων με σκοπό να διδάξει δεξιότητες αιτιολόγησης. Παρέχει υποστήριξη στους χρήστες καθοδηγώντας τους βήμα προς βήμα μέσω της διαδικασίας κατασκευής. Τα δέντρα επιχειρημάτων που κατασκευάζονται από το Reason!Able περιέχουν ισχυρισμούς, αιτιολογίες και αντιρρήσεις (Σχεδιάγραμμα 15 και 16). Οι αιτιολογίες και οι αντιρρήσεις είναι πολύπλοκοι στόχοι που μπορούν να εξελιχθούν για να δείξουν το πλήρες σύνολο των προϋποθέσεων που είναι υποκείμενες (Braak, Oostendorp, Prakken & Vreeswijk, 2005).



Σχεδιάγραμμα 15: Απεικόνιση του λογισμικού εργαλείου Reason!Able

Κατά συνέπεια, το Reason!Able (Χάψας, Βάλσαμος, 2005):

- Οργανώνει τις σκέψεις
- Παράγει καλύτερη αιτιολόγηση
- Δείχνει τις αδυναμίες και τα δυνατά σημεία των επιχειρημάτων
- Φτιάχνει γενικές δεξιότητες
- Διδάσκει τη θεωρία αιτιολόγησης και επιχειρημάτων



Σχεδιάγραμμα 16: Reason!Able (<http://www.goreason.com/>)

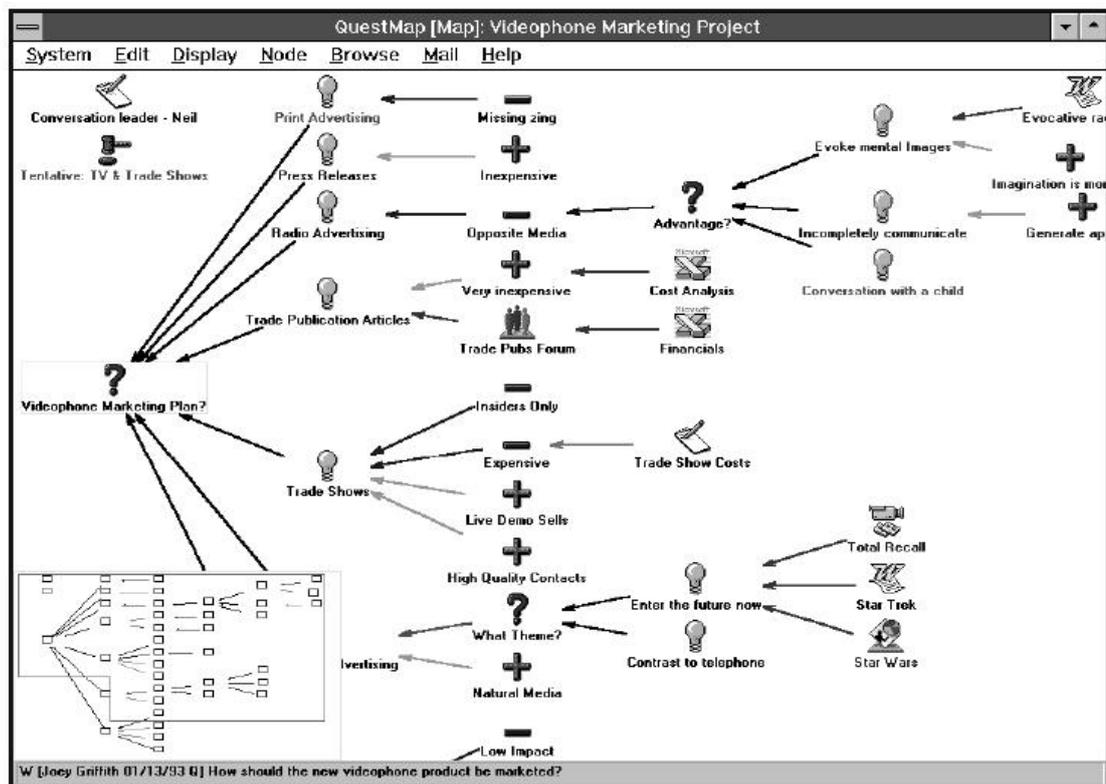
4.3.5 Theseus

Βασισμένη σε λογισμικό συσκευασία για τη κρίσιμη σκέψη στα σχολεία. Περιλαμβάνει ένα απλό εργαλείο χαρτογράφησης επιχειρήματος, μια διαδικασία και ένα απλό τουριστικό οδηγό (<http://www.theseus.biz/>).

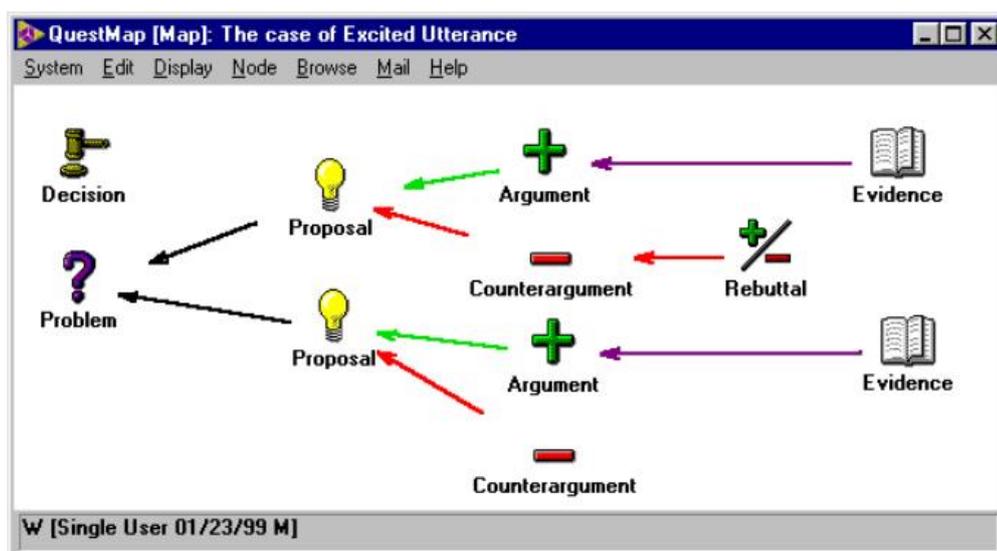
4.3.6 QuestMap

Το Questmap είναι σχεδιασμένο για τη μεσολάβηση στις συζητήσεις δημιουργώντας οπτικούς χάρτες πληροφοριών (Σχεδιάγραμμα 17 και 18), καθώς επίσης και για τη συνεργατική επιχειρηματολογία στη νομική εκπαίδευση. Βασίζεται στη μεθοδολογία IBIS (Issue Based Information System), η οποία είναι σχεδιασμένη για το προσδιορισμό και την επίλυση συνεργατικών προβλημάτων. Η IBIS βοηθάει τους χρήστες να συζητήσουν θέματα σχετικά με ένα πρόβλημα και να επιτευχθεί ομοφωνία για μια λύση. Η βασική της διαδικασία περιλαμβάνει την αποσύνθεση του

προβλήματος σε ζητήματα. Πιθανές απαντήσεις σε αυτά τα ζητήματα καταγράφονται ως θέσεις. Επιχειρήματα υπέρ και κατά αυτών των θέσεων μπορούν να καταγραφούν επίσης. Το Questmap παρέχει πολλούς πρόσθετους τύπους σημείων, ισχυρισμών, εγγυήσεων, υποστήριξης και σημείων δεδομένων. Χρησιμοποιώντας αυτά τα σημεία, μπορούν να δομηθούν τα επιχειρήματα (Braak, Oostendorp, Prakken & Vreeswijk, 2005).



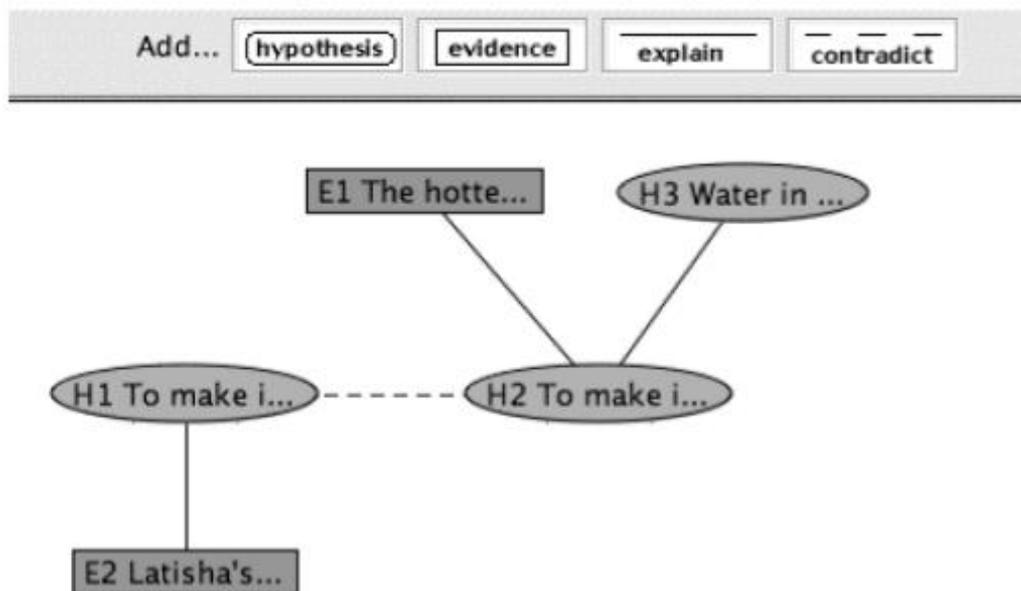
Σχεδιάγραμμα 17: Απεικόνιση του Questmap



Σχεδιάγραμμα 18: Questmap (<http://www.softbicycle.com>)

4.3.7 Convince Me

Το Convince Me είναι ένα εργαλείο για τη δημιουργία και την ανάλυση της επιχειρηματολογίας και είναι σχεδιασμένο για επιστημονική κρίση. Επιπροσθέτως, το Convince Me παρέχει ανάδραση για την αληθοφάνεια των συμπερασμάτων που εξάγουν οι χρήστες αφού προβλέπει την αξιολόγηση των χρηστών για τις υποθέσεις που βασίζονται στα παραγόμενα επιχειρήματα. Τα επιχειρήματα στο Convince Me αποτελούνται από αιτιολογικά δίκτυα σημείων και από τα συμπεράσματα που βγάζουν οι χρήστες από αυτά (Σχεδιάγραμμα 19). Τα σημεία μπορούν να απεικονίζουν είτε τα στοιχεία είτε τις υποθέσεις. Επεξηγηματικές ή αντιφατικές σχέσεις αναπαρίστανται ως μη καθοδηγούμενοι σύνδεσμοι μεταξύ αυτών των σημείων (Braak, Oostendorp, Prakken & Vreeswijk, 2005).



Σχεδιάγραμμα 19: Απεικόνιση του εργαλείου Convince Me

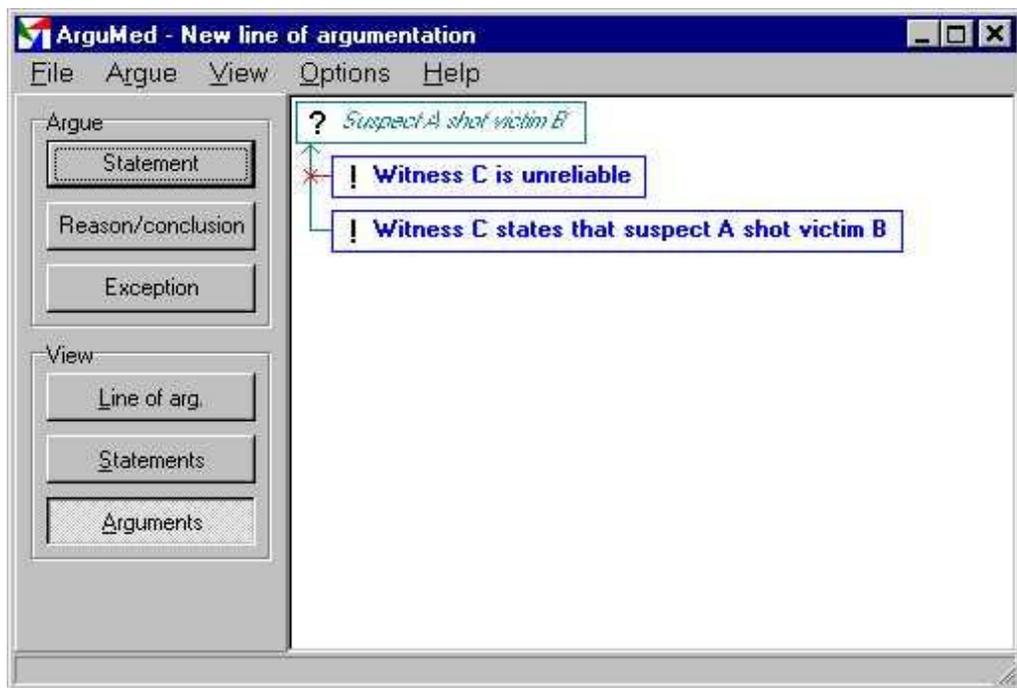
4.3.8 Compendium

Σχεδιάστηκε να παρέχει σε πραγματικό χρόνο καταγραφή (mapping) των συζητήσεων σε συσκέψεις, συνεργατική μοντελοποίηση, διαχείριση της organizational memory. Οι αποφάσεις υποδηλώνονται, καθώς και οι παραθέσεις σε αυτές (εξωτερικά δεδομένα) όπως σημειώσεις, λογιστικά φύλλα κτλ. (<http://www.compendiuminstitute.org/>).

4.3.9 Argumed3

Το Argumed3:

- Διαχειρίζεται και επιβλέπει τη διαδικασία επιχειρηματολογίας,
- Κρατάει αντίγραφο των ζητημάτων που ανεγείρονται και των υποθέσεων που γίνονται,
- Κρατάει αντίγραφο των αιτιών που επικαλούνται, των συμπερασμάτων που προκύπτουν και των αντίθετων επιχειρημάτων που προβάλλονται,
- Αξιολογεί την κατάσταση δικαιολόγησης των προτάσεων που γίνονται, και
- Ελέγχει εάν οι χρήστες του συστήματος υπακούν στους κανόνες επιχειρημάτων.



Σχεδιάγραμμα 20: Argumed3

(<http://www.ai.rug.nl/~verheij/aaa/argumed3.htm>)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο :

ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΟΥΣ ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιάσουμε κάποια αντιπροσωπευτικά παραδείγματα και συνεισφορές της εφαρμογής της επιχειρηματολογίας στους ευφυείς πράκτορες. Προσφάτως, η επιχειρηματολογία έχει βρεθεί ότι είναι πολύ αποτελεσματική σε περιοχές αναπαράστασης της γνώσης, της κοινής κρίσης, του λογικού προγραμματισμού, της νόμιμης κρίσης, των αποφάσεων και της διαπραγμάτευσης. Επίσης, άλλες περιοχές στις οποίες η επιχειρηματολογία έχει αποδειχθεί χρήσιμη περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων, τη κρίση που βασίζεται σε περιπτώσεις (case-based reasoning), τη προσωρινή κρίση, τη κατανόηση της φυσικής γλώσσας, τη Τεχνητή Νοημοσύνη και τη Νομική, το λογικό προγραμματισμό, και τα συστήματα οθόνης. Εδώ θα αναφέρουμε παραδείγματα από κάποιες από αυτές τις περιοχές.

5.1 Η διαπραγμάτευση μέσω της διαλεκτικής επιχειρηματολογίας: Παράδειγμα συστήματος επιχειρηματολογίας

Το σύστημα επιχειρηματολογίας που θα χρησιμοποιήσουμε ως βάση για τη διαπραγμάτευση βασίζεται σε αυτό που πρότειναν οι (Fox, Krause & Amber, 1992; Krause et al., 1995). Δουλεύει με το να δημιουργεί μια σειρά λογικών βημάτων (επιχειρημάτων) υπέρ και ενάντια των προτάσεων που είναι ενδιαφέρουσες. Το βάρος που δίνεται σε ένα επιχείρημα μπορεί να καθοριστεί εξετάζοντας την υποστήριξη των βημάτων στο επιχείρημα. Επειδή αυτό αντανακλά το τρόπο που οι άνθρωποι μπαίνουν στη διαλεκτική επιχειρηματολογία (Jowett, 1875), αυτό το σύστημα φαίνεται μια πολλά υποσχόμενη βάση για τη δόμηση ενός πλαισίου για διαλεκτική επιχειρηματολογία μέσω του οποίου μπορούν να διαπραγματεύονται οι πράκτορες. (Parsons & Jennings, 1997).

- Σύστημα επιχειρηματολογίας (Parsons & Jennings, 1997):

Στη κλασσική λογική ένα επιχείρημα είναι μια αλληλουχία εξαγωγής συμπερασμάτων που οδηγούν σε ένα συμπέρασμα. Εάν το επιχείρημα είναι σωστό, τότε το συμπέρασμα είναι αληθινό.

$$\begin{array}{l}
 \text{Ax} \frac{}{\Delta \vdash_{ACR} (p, \{a\})} (p, a) \in \Delta \\
 \text{I-I} \frac{}{\Delta \vdash_{ACR} (\top, \emptyset)} \\
 \text{I-E} \frac{\Delta \vdash_{ACR} (q, B) \quad \Delta \vdash_{ACR} (p, A)}{\Delta \vdash_{ACR} (p \wedge q, A \cup B)} \\
 \text{V-E} \frac{\Delta \vdash_{ACR} (p \vee q, A) \quad \Delta, (p, A) \vdash_{ACR} (r, B) \quad \Delta, (q, A) \vdash_{ACR} (r, C)}{\Delta \vdash_{ACR} (r, B \cup C)} \\
 \text{N-E} \frac{\Delta \vdash_{ACR} (p, A)}{\Delta \vdash_{ACR} (\neg p, A)} \\
 \text{I-E1} \frac{\Delta \vdash_{ACR} (p \wedge q, A)}{\Delta \vdash_{ACR} (p, A)} \\
 \text{V-II} \frac{\Delta \vdash_{ACR} (q, A)}{\Delta \vdash_{ACR} (p \vee q, A)} \\
 \text{N-I} \frac{\Delta, (\neg p, \emptyset) \vdash_{ACR} (\perp, A)}{\Delta \vdash_{ACR} (p, A)} \\
 \text{I-E2} \frac{\Delta \vdash_{ACR} (p \wedge q, A)}{\Delta \vdash_{ACR} (q, A)} \\
 \text{V-I2} \frac{\Delta \vdash_{ACR} (p, A)}{\Delta \vdash_{ACR} (p \vee q, A)} \\
 \text{N-I} \frac{\Delta, (p, \emptyset) \vdash_{ACR} (q, A)}{\Delta \vdash_{ACR} (p \rightarrow q, A)} \\
 \text{EFQ} \frac{\Delta \vdash_{ACR} (\perp, A)}{\Delta \vdash_{ACR} (p, A)} \\
 \text{RAA} \frac{\Delta, (p, \emptyset) \vdash_{ACR} (\perp, A)}{\Delta \vdash_{ACR} (\neg p, A)} \\
 \text{N-E} \frac{\Delta \vdash_{ACR} (p, B) \quad \Delta \vdash_{ACR} (p \rightarrow q, A)}{\Delta \vdash_{ACR} (q, A \cup B)}
 \end{array}$$

Σχεδιάγραμμα 21: Ακολουθία σχέσεων επιχειρηματολογίας

Με αυτό το τυπικό σύστημα κάθε πράκτορας μπορεί να χρησιμοποιήσει την ακολουθία σχέσεων επιχειρημάτων \vdash_{ACR} όπως φαίνεται στο σχήμα για να δημιουργήσει επιχειρήματα υπέρ και ενάντια στις προτάσεις που ενδιαφέρεται χρησιμοποιώντας τη πληροφόρηση στη βάση δεδομένων του.

Τυπικά ένας πράκτορας θα είναι ικανός να δημιουργήσει αρκετά επιχειρήματα για μια δεδομένη πρόταση, κάποια από τα οποία θα είναι υπέρ της πρότασης και κάποια εναντίον της (στην περίπτωση αυτή είναι για τη διάψευση της). Για να καθορίσουμε εάν το σύνολο των επιχειρημάτων είναι υπέρ μιας πρότασης, είναι επιθυμητό να παρέχουμε κάποια μέσα για να ομαλοποιήσουμε το σύνολο των επιχειρημάτων σε κάποιο μέτρο του πόσο ευνοϊκή είναι η πρόταση. Ένας τρόπος να το κάνουμε αυτό είναι να προσδώσουμε ένα αριθμητικό ή συμβολικό βάρος στα επιχειρήματα και έπειτα να έχουμε μια συνάρτηση ομαλοποίησης που τα συνδυάζει με κατάλληλο τρόπο.

Υπάρχουν δυο σημαντικές τάξεις επιχειρημάτων:

- ✚ Τα μη τετριμμένα επιχειρήματα: όπου το σύνολο των γεγονότων είναι συνεπές.
- ✚ Τα ταυτολογικά επιχειρήματα

Ανάλογα με το ποιο επιχείρημα νικήσει και την τάξη των επιχειρημάτων μπορούμε έπειτα να ομαλοποιήσουμε το σύνολο των επιχειρημάτων υπέρ ή εναντίον μιας

πρότασης. Αυτό το κάνουμε ταξινομώντας όλα τα επιχειρήματα του συνόλου σε ομάδες αποδοχής.

- Διαπραγμάτευση ως επιχειρηματολογία

Το επόμενο βήμα είναι το πώς συνεχίζει η διαπραγμάτευση μέσω της επιχειρηματολογίας λαμβάνοντας υπόψη την περίπτωση για απλοϊκότητα των δυο πρακτόρων. Καταρχήν πρέπει ένας πράκτορας να δημιουργήσει ένα επιχείρημα για τουλάχιστον μία από τις προθέσεις του χρησιμοποιώντας κάποιο υποσύνολο της βάσης γνώσεων του. Αυτός ο πράκτορας περνάει έπειτα το επιχείρημα του σε άλλο πράκτορα, ο οποίος το εξετάζει για να δει εάν συμφωνεί με τη πρόταση. Η πιο απλή περίπτωση είναι αυτός ο πράκτορας να μην βρει κανέναν λόγο για να διαφωνήσει με τη πρόταση, και έτσι απλά απαντάει με ένα μήνυμα για αν δείξει τη συμφωνία του. Πιο ενδιαφέρουσες περιπτώσεις συμβαίνουν όταν ο πράκτορας αυτός δεν συμφωνεί με την πρόταση, και υπάρχουν αρκετές περιπτώσεις που μπορεί να συμβεί αυτό (Parsons & Jennings, 1997):

1. Στη πρώτη περίπτωση η πρόταση άμεσα συγκρούεται με τους στόχους του ανταποκρινόμενου πράκτορα. Αυτού του είδους η σύγκρουση συμβαίνει όταν ο ανταποκρινόμενος πράκτορας μπορεί να δημιουργήσει ένα επιχείρημα που αντικρούει την αρχική πρόταση. Εάν συμβεί αυτό, τότε θέλει ακριβώς το αντίθετο από τον αρχικό πράκτορα και η μόνη του πραγματική εναλλακτική είναι κάνει μια εντελώς καινούρια πρόταση. Έτσι, δημιουργεί ένα άλλο επιχείρημα και το στέλνει στον αρχικό πράκτορα για αν δείξει γιατί διαφωνεί με την αρχική πρόταση.
2. Το δεύτερο είδος σύγκρουσης είναι λιγότερο σοβαρό και συμβαίνει όταν ο ανταποκρινόμενος πράκτορας δεν απορρίπτει τη πρόταση του αρχικού πράκτορα, αλλά ένα από τα βήματα μέσω των οποίων έφτασε η πρόταση (με άλλα λόγια, όταν μπορεί να δημιουργήσει ένα παρακλάδι του επιχειρήματος). Αυτό μπορεί να συμβεί επειδή συγκρούεται με μία από τις προθέσεις του αρχικού πράκτορα ή επειδή κατά τη δημιουργία της πρότασης ο αρχικός πράκτορας έκανε μια λανθασμένη υπόθεση για τις πεποιθήσεις του ανταποκρινόμενου πράκτορα. Σε αυτή τη περίπτωση η λύση είναι ο ανταποκρινόμενος πράκτορας να βρει ένα εναλλακτικό τρόπο να πετύχει την πρόταση του. Για να ενημερώσει τον αρχικό πράκτορα, στέλνει πίσω το παρακλάδι του επιχειρήματος του. Έπειτα ο αρχικός πράκτορας εξετάζει αυτό

το συνδυασμένο επιχείρημα και προσπαθεί να βρει ένα εναλλακτικό επιχείρημα. Αυτό μπορεί να ξανα-προσφερθεί στον ανταποκρινόμενο πράκτορα και να ξανα-αξιολογηθεί. Αν ο ανταποκρινόμενος πράκτορας δεν μπορεί να βρει καμία ασυνέπεια μεταξύ αυτής της νέας πρότασης και των προθέσεων της, η πρόταση γίνεται αποδεκτή και η διαπραγμάτευση τερματίζεται.

3. Το τρίτο είδος σύγκρουσης είναι όταν όλα τα βήματα είναι αποδεκτά (ο ανταποκρινόμενος πράκτορας δεν μπορεί να αντικρούσει κανένα από αυτά), αλλά εάν ο ανταποκρινόμενος πράκτορας συμφωνήσει με τη πρόταση τότε θα είναι αδύνατο να πετύχει έναν από τους στόχους του. Αυτό μπορεί να συμβεί για παράδειγμα όταν η πρόταση του αρχικού πράκτορα περιλαμβάνει ο ανταποκρινόμενος πράκτορας να χρησιμοποιήσει κάποια σπάνια πηγή η οποία είναι μη διαθέσιμη για τη διεκπεραίωση ενός εκ των στόχων του ανταποκρινόμενου πράκτορα.

Εάν υπάρχουν τέτοιες συγκρούσεις τότε ο ανταποκρινόμενος πράκτορας στέλνει στον αρχικό πράκτορα τα επιχειρήματα του για το στόχο του (υποθέτοντας για απλοϊκότητα ότι έχει ένα στόχο). Ο αρχικός πράκτορας μπορεί να απαντήσει σε αυτή τη πληροφορία κάνοντας μια εντελώς νέα πρόταση, αλλά απαντώντας έτσι ο ανταποκρινόμενος πράκτορας επιτρέπει στον αρχικό να κάνει μια συσχετιζόμενη νέα πρόταση για κάποιο νέο στόχο που θα τους ικανοποιήσει και τους δυο. Σε μια τέτοια πρόταση και ο αρχικός στόχος και ο καινούριος του ανταποκρινόμενου πράκτορα μπορούν να επιτευχθούν χρησιμοποιώντας κάποια νέα πηγή προτεινόμενη από τον αρχικό πράκτορα.

Λαμβάνοντας υπόψη αυτή τη διαδικασία διαπραγμάτευσης είναι ξεκάθαρο ότι εμπίπτει στο πλαίσιο επιχειρηματολογίας που προτείναμε παραπάνω. Πρώτον, παρέχει τα μέσα δημιουργίας προτάσεων με το να φτιάχνει επιχειρήματα για τις προθέσεις ενός πράκτορα. Αυτή η διαδικασία δημιουργίας έχει επίσης το αποτέλεσμα εξήγησης – η εξήγηση για ποιο λόγο έγινε μια συγκεκριμένη πρόταση είναι το επιχείρημα που την υποστηρίζει. Μόλις γίνει η πρότασης, αξιολογείται από τους άλλους πράκτορες μέσω της επιχειρηματολογίας βλέποντας εάν το επιχείρημα για τη πρόταση μπορεί να νικηθεί, είτε επειδή αντικρούει ένα στόχο είτε επειδή κόβει το επιχείρημα για την επίτευξη του στόχου των άλλων πρακτόρων. Εάν παρατηρηθεί αυτού του είδους η αντίρρηση, το επιχείρημα που δημιουργήθηκε από τον άλλο πράκτορα θα εξυπηρετήσει ως κριτική της αρχικής πρότασης. Μια αντίθετη πρόταση

μπορεί να δημιουργηθεί έπειτα είτε από τον αρχικό πράκτορα είτε από τον ανταποκρινόμενο χρησιμοποιώντας τη πληροφόρηση που διαμορφώνει τη δημιουργία προτάσεων ή κριτικών των επιχειρημάτων σαν οδηγό για το τι είναι πιθανό να γίνει αποδεκτό. Κατά συνέπεια, η χρήση της επιχειρηματολογίας παρέχει επίσης έναν μηχανισμό για τη παροχή μετά-πληροφόρησης (Parsons & Jennings, 1997).

5.2 Λογικός Προγραμματισμός ως Επιχειρηματολογία

Ένας αριθμός διαφορετικών προσεγγίσεων της μη μονοτονικής κρίσης έχει προταθεί στη Τεχνητή Νοημοσύνη, που με τη πρώτη ματιά φαίνονται πολύ διαφορετικά, αλλά αποδεικνύονται απλά διαφορετικές μορφές της επιχειρηματολογίας. Έτσι, η λανθασμένη λογική του Reiter (default logic) όπως και η επαγωγική αναίρεσιμη λογική του Pollock (inductive defeasible logic) είναι διαφορετικές μορφές της επιχειρηματολογίας. Ο λογικός προγραμματισμός είναι κι αυτός μια ακόμη μορφή της επιχειρηματολογίας (Dung, 2002).

Τα τελευταία 5 με 10 χρόνια οι ερευνητές έχουν αφιερώσει πολύ μελέτη για τη σημασιολογία του λογικού προγραμματισμού. Μεταξύ των διαφορετικών προσεγγίσεων που συνήθως εστιάζουν σε μια λειτουργική ή επεξηγηματική άποψη, η επιχειρηματολογία έχει αποδειχθεί ότι είναι μια πολύ διαισθητική προσέγγιση. Αντί να καθορίζει τη σημασιολογία με τεχνικούς όρους, η σημασιολογία της επιχειρηματολογίας χρησιμοποιεί τη μεταφορά της επιχειρηματολογίας όπως χρησιμοποιείται στη πολιτική, τη νομική, την ομιλία, και διαμορφώνει ένα μέρος της επαρκές για να δώσει νόημα στα εκτεταμένα λογικά προγράμματα. Διαισθητικά, η σημασιολογία της επιχειρηματολογίας χειρίζεται την αξιολόγηση ενός λογικού προγράμματος ως μια διαδικασία επιχειρηματολογίας, όπου ένας στόχος G ισχύει εάν όλα τα επιχειρήματα που υποστηρίζουν τον G δεν μπορούν να δεχτούν καμία επίθεση πια. Συνεπώς, ο λογικός προγραμματισμός είναι μια ομιλία που περιλαμβάνει επιχειρήματα επίθεσης και αντεπίθεσης (Schroeder, Mora, & Alferes, 1999).

Είναι ευρέως αποδεκτό πλέον ότι ο λογικός προγραμματισμός παρέχει ένα ιδανικό περιβάλλον για την εφαρμογή βάσεων γνώσης. Έτσι, δεν προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι έχει γίνει πολύ δουλειά για τη μελέτη της σημασιολογίας του λογικού προγραμματισμού. Η σημασιολογία του λογικού προγραμματισμού εξαρτάται από το εάν βλέπουμε την άρνηση ως μια πεπερασμένη αποτυχία ή ως μια πιθανώς απεριόριστη αποτυχία. Η πρώτη άποψη μπορεί να παρέχει υπολογιστική σημασιολογία (Clark, 1978; Lloyd, 1987; Kunen, 1987), αλλά αποτυγχάνει να

καλύπτει τη σκόπιμη σημασιολογία σε πολλές περιπτώσεις. Η δεύτερη άποψη καλύπτει καλύτερα τη σκόπιμη σημασιολογία ενός λογικού προγράμματος (Kowalski, 1989; Dung, 1991; Lifschitz, 1988; Gelder et al., 1988; Kakas et al., 1994; Przymusinski, 1988), αλλά είναι ανυπολόγιστη γενικά.

Η σημασιολογία της επιχειρηματολογίας στον εκτεταμένο λογικό προγραμματισμό έχει οριστεί βάσει των (Dung, 1993; Prakken & Sartor, 1997) για ένα πράκτορα που καθορίζει τις πεποιθήσεις του από μια εσωτερική διαδικασία επιχειρηματολογίας. Από τότε που ο Prolog έγινε πρότυπο για τον λογικό προγραμματισμό, έχει αφιερωθεί πολύ έρευνα στη σημασιολογία των λογικών προγραμμάτων. Συγκεκριμένα, ο μη ικανοποιητικός χειρισμός της άρνησης ως πεπερασμένης αποτυχίας του Prolog οδήγησε σε πολλές καινοτομίες. Οι καλά ορισμένες σημασιολογίες αποδείχθηκαν να είναι μια πολλά υποσχόμενη προσέγγιση που αντιμετωπίζει επιτυχώς την άρνηση μέσω της παράλειψης (default). Επόμενη δουλειά επέκτεινε αυτή τη σημασιολογία με μια μορφή σαφούς άρνησης και περιορισμών (Pereira & Alferes, 1992; Alferes & Pereira, 1996) και έδειξε ότι η πιο πλούσια γλώσσα, η WFSX, είναι κατάλληλη για την αναπαράσταση της γνώσης και τις διαμορφώσεις της κρίσης (Pereira, Aparicio & Alferes, 1993; Pereira, Damasio & Alferes, 1993; Alferes, Damasio & Pereira, 1995).

Η επιχειρηματολογία είναι στενά συνδεδεμένη με το λογικό προγραμματισμό. Ενώ ο Dung χρησιμοποιεί την επιχειρηματολογία για να καθορίσει μια επεξηγηματική σημασιολογία για τον εκτεταμένο λογικό προγραμματισμό, οι Prakken και Sartor καθοδηγούνται από την εφαρμογή τους στη νόμιμη κρίση (Schroeder, Mora, & Alferes, 1999).

Ένα λογικό πρόγραμμα μπορεί να θεωρηθεί ως ένα σχήμα για τη δημιουργία επιχειρημάτων. Λόγω της διαφοράς στη δομή των επιχειρημάτων, θα υπάρξει διαφορετική σημασιολογία. Ο υπολογισμός μιας σημασιολογίας καθορίζεται από τον υπολογισμό των εμπλεκόμενων επιχειρημάτων. Ένα λογικό πρόγραμμα είναι ένα πεπερασμένο σύνολο προτάσεων της μορφής $b_0 \leftarrow b_1, \dots, b_m, \neg b_{m+n}$ όπου τα b_i είναι άτομα. Για ένα λογικό πρόγραμμα P , το G_P δείχνει το σύνολο όλων των δεδομένων περιπτώσεων των προτάσεων στο P . Για κάθε h , το συμπλήρωμα του h εκφράζεται από το h^* . Επιπλέον, για κάθε σύνολο δεδομένων ατόμων M , έχουμε $\neg M = \{ \neg b \mid b \in M \}$ (Dung, 2002).

Στο λογικό προγραμματισμό μια μη μονοτονική θεωρία επιχειρηματολογίας θεωρείται ως ένα σύνολο προτάσεων (ή κανόνων) από το οποίο πρέπει να επιλέξουμε ένα κατάλληλο υποσύνολο, δηλαδή ένα επιχείρημα με το οποίο να αιτιολογήσουμε, να στηρίξουμε ένα συμπέρασμα (Kakas, & Moraitis, 2002).

- Η επιχειρηματολογία ως Λογικός Προγραμματισμός: Μια γεννήτρια μετά-διερμηνέων για τα συστήματα επιχειρηματολογίας

Υπάρχουν πολύ ενδιαφέρουσες σχέσεις μεταξύ της επιχειρηματολογίας και του λογικού προγραμματισμού. Στη προηγούμενη παράγραφο είδαμε ότι ο λογικός προγραμματισμός μπορεί να δειχθεί ότι είναι μια μορφή επιχειρηματολογίας. Σε αυτή τη παράγραφο, θα δείξουμε ότι η επιχειρηματολογία από μόνη της μπορεί να ιδωθεί ως λογικός προγραμματισμός. Αυτό το συμπέρασμα είναι σπουδαίας σημασίας. Εισάγει στη πραγματικότητα μια γενική μέθοδο για τη δημιουργία μετά-διερμηνέων για τα συστήματα επιχειρηματολογίας (Dung, 2002).

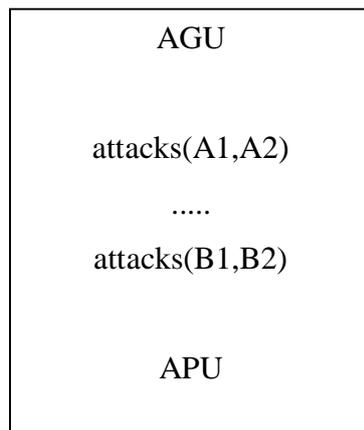
Κάθε σύστημα επιχειρηματολογίας αποτελείται από δυο σημαντικά στοιχεία: το ένα είναι για τη δημιουργία των επιχειρημάτων μαζί με τη σχέση επίθεσης μεταξύ τους, και το άλλο είναι για το καθορισμό της αποδοχής των επιχειρημάτων. Έτσι μπορούμε να σκεφτούμε ένα σύστημα επιχειρηματολογίας αποτελούμενο από δυο μονάδες, μια μονάδα δημιουργίας επιχειρημάτων, (argument generation unit –AGU), και μια μονάδα επεξεργασίας των επιχειρημάτων (argument processing unit – APU). Η μονάδα επεξεργασίας των επιχειρημάτων είναι στη πραγματικότητα ένα πολύ απλό λογικό πρόγραμμα που αποτελείται από τις εξής δυο προτάσεις (Dung, 2002) :

$$(C1) \text{acc}(X) \leftarrow \neg \text{defeat}(X)$$

$$(C2) \text{defeat}(X) \leftarrow \text{attack}(Y,X), \text{acc}(Y)$$

όπου το $\text{acc}(X)$ αναπαριστά το "το επιχείρημα X είναι αποδεκτό" και το $\text{defeat}(X)$ το "το επιχείρημα X νικήθηκε".

Η παραπάνω αρχιτεκτονική ενός συστήματος επιχειρηματολογίας επεξηγείται από την ακόλουθη εικόνα:



Θέτοντας ότι $AF=(AR,attacks)$ είναι ένα πλαίσιο επιχειρηματολογίας, τότε το PAF δηλώνει το λογικό πρόγραμμα που καθορίζεται από (Dung, 2002):

$$PAF = APU + AGU$$

με $APU = \{C1,C2\}$ και $AGU = \{attacks(A,B) \leftarrow | (A,B) \in attacks\}$.

Επιπλέον, για κάθε επέκταση E του AF, έχουμε ότι

$$m(E) = AGU \cup \{acc(A) | A \in E\} \cup \{defeat(B) | B \text{ is attacked από κάποιο } A \in E\}$$

Σύμφωνα με τον Kowalski [1989], οι βάσεις γνώσεων που βασίζονται στη λογική μπορούν να περιγραφούν από την εξίσωση «Βάση Γνώσεων = Γνώση + Λογική». Επιπλέον, οι βάσεις γνώσεων που βασίζονται στη λογική μπορούν να ιδωθούν ως συστήματα επιχειρηματολογίας όπου η γνώση κωδικοποιείται στη δομή των επιχειρημάτων και η λογική χρησιμοποιείται για να καθορίσει την αποδοχή των επιχειρημάτων. Υπό αυτήν την έννοια, η παραπάνω αρχιτεκτονική είναι ένα σχήμα για τη δημιουργία μετά-διερμηνέων για βάσεις γνώσεων. Για να αυξήσουμε την αποδοτικότητα αυτών των μετά-διερμηνέων, μπορούμε να εφαρμόσουμε τεχνικές μερικής αξιολόγησης και μετασχηματισμού προγράμματος (Aravindan & Dung, 1992; Tamaki & Sato, 1984).

5.3 Επιχειρήματα στη φυσική γλώσσα

- Η δουλειά των (Alvarado & Dyer, 1985) και των (Birnbbaum et al., 1980) εστιάζει στην κατανόηση κειμένου χρησιμοποιώντας ένα πλαίσιο επιχειρηματολογίας, και μπορεί να θεωρηθεί ως η πιο παλιά έρευνα της επιχειρηματολογίας στην Τεχνητή Νοημοσύνη.
- Οι (Flowers et al., 1982) και ο (Birnbbaum, 1982) εξερεύνησαν την αναπαράσταση των δομών των επιχειρημάτων για την κατανόηση των εκφράσεων. Θεωρούν τα επιχειρήματα ως δίκτυα προτάσεων συνδεδεμένα με σχέσεις υποστήριξης ή επίθεσης.
- Οι (Alvarado & Dyer, 1985) αξιούνουν την ύπαρξη των μονάδων επιχειρημάτων ως βασικά στοιχεία της γνώσης των επιχειρημάτων, που αποτελούνται από σχηματισμούς σχέσεων υποστήριξης και επίθεσης που σχετίζονται με τον στόχο και το πλάνο. Οι μονάδες επιχειρημάτων επιτρέπουν ένα σύστημα κατανόησης της γλώσσας να αναγνωρίσει και να ερμηνεύσει τα επιχειρήματα σε ανόμοιες περιοχές.

- Οι (Konolige & Pollack, 1989; Konolige & Pollack, 1993) έκανα χρήση ενός υποβάθρου επιχειρηματολογίας για να καλύψουν ενδιαφέρουσες ιδιότητες της θεωρίας προθέσεων.

5.4 Η επιχειρηματολογία στην Τεχνητή Νοημοσύνη και στη Νομική

Η περισσότερη πρόσφατη δουλειά της επιχειρηματολογίας έχει γίνει στον τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης και της Νομικής. Μεταξύ των αρχικών συνεισφορών σε αυτόν τον τομέα, είναι η δουλειά του (Gordon, 1987) ο οποίος ανέπτυξε ένα υβριδικό σύστημα αναπαράστασης της γνώσης για την αναίρεσιμη κρίση. Επίσης, ο (Prakken, 1991) θεώρησε προτίμηση μεταξύ των συγκρουόμενων επιχειρημάτων όταν μοντελοποιείται η διαφωνία στη νομική.

- Οι (Bench-Capon, 1987; Bench-Capon, 1989; Bench-Capon et al., 1991; Bench-Capon et al., 1993; Bench-Capon & Leng, 1994; Bench-Capon & Staniford, 1995) έχουν μελετήσει τα επιχειρήματα σε νομικό πλαίσιο, χρησιμοποιώντας την ιδέα των επιχειρημάτων για να εξερευνήσουν την αναιρεσιμότητα, την εξήγηση στα νομικά έμπειρα συστήματα και τη κατασκευή των επιχειρημάτων μέσω των παιγνίων διαλόγου.
- Οι (Skalak & Rissland, 1992; Rissland et al., 1993) ανέπτυξαν διάφορα συστήματα για την αντιμετώπιση της νομικής επιχειρηματολογίας, εστιάζοντας ιδιαίτερα σε θέματα δεικτών που διευκολύνουν τη δημιουργία επιχειρηματολογίας.
- Οι (Hage, 1993; Hage and Verheij, 1995) ανέπτυξαν μια θεωρία για τη νομική κρίση που ονομάζεται λογική που βασίζεται στην κρίση, που θεωρεί ότι η αιτία είναι κεντρική. Η βασική της ιδέα είναι ότι η εφαρμογή ενός κανόνα μόνο οδηγεί σε μια αιτία που υπερασπίζεται το συμπέρασμα του κανόνα. Όταν επιχειρηματολογούμε για ένα επιχείρημα, οι αιτίες που επικαλούνται υπέρ και ενάντια στο συμπέρασμα συλλέγονται, και έπειτα τους βάζουμε βάρη για να καθορίσουμε ποιες κυριαρχούν.

5.5 Η επιχειρηματολογία στην οθόνη (hypertext)

Η επιχειρηματολογία έχει αποδειχθεί ότι είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για τη μοντελοποίηση της εξαγωγής συμπερασμάτων μέσα σε αλληλεπιδραστικά περιβάλλοντα. Τις περισσότερες περιπτώσεις, η οθόνη επιτρέπει στο χρήστη να χαρακτηρίσει το κείμενο ως ένα αυτοελεγχόμενο διάλογο ή δημόσια συζήτηση. Η

οθόνη λοιπόν αποδεικνύεται να είναι ο φυσικός τρόπος ταξινόμησης και επίδειξης της σύγκρισης και της υποστήριξης των επιχειρημάτων.

5.6 Επιχειρηματολογία και διάλογοι

Ένας διάλογος είναι ένα είδος συζήτησης προσανατολισμένης στο σκοπό στο οποίο δυο συμμετέχοντες (στην ελάχιστη περίπτωση) συμμετέχουν εναλλάξ. Σε κάθε κίνηση το ένα μέρος απαντάει στη προηγούμενη κίνηση του άλλου μέρους. Κατά συνέπεια, κάθε διάλογος είναι μια συνδεδεμένη αλληλουχία κινήσεων (λόγου) που έχει μια κατεύθυνση ροής. Οι διάλογοι είναι συμβατικά πλαίσια που κάνουν εφικτή την ορθολογική επιχειρηματολογία. Δεν περιέχουν μόνο επιχειρήματα. Μπορεί να περιλαμβάνουν και εξηγήσεις, οδηγίες στο πώς να κάνουμε κάτι, και άλλα. Συχνά όμως περιλαμβάνουν επίσης και επιχειρηματολογία. Και όταν περιλαμβάνουν επιχειρηματολογία, εάν η επιχειρηματολογία θέλουμε να είναι επιτυχημένη, είναι σημαντικό οι συμμετέχοντες να εναλλάσσονται, και το κάθε μέλος να δίνει μια δίκαιη ευκαιρία στο άλλο μέλος για να δηλώσει το επιχείρημα του/της. Εάν ένας συμμετέχοντας για παράδειγμα χρησιμοποιεί τη βία για να σταματήσει το άλλο μέρος, αυτού του είδους η κίνηση αποτελεί εμπόδιο στην επιτυχία του διαλόγου.

Γενικά μπορούμε να προσδιορίσουμε πέντε κύρια χαρακτηριστικά σε κάθε είδος διαλόγου που περιλαμβάνει επιχειρηματολογία (Walton, 2006):

- i. Το ζήτημα: Υπάρχει ένα κεντρικό ζευγάρι προτάσεων σε διαφωνία.
- ii. Οι απόψεις των συμμετεχόντων: Εάν υπάρχουν δυο βασικοί συμμετέχοντες, ονομάζονται ο συνήγορος (proponent) και ο ανταποκρινόμενος (respondent). Κάθε ένας έχει μια άποψη γύρω από το θέμα, που μπορεί να είναι θετική ή αντίθετη.
- iii. Τα χαρακτηριστικά εκπολιτισμού: Εάν οι δυο συμμετέχοντες εναλλάσσονται και κανείς δεν προσπαθεί να εμποδίσει τον άλλο από την έκφραση της άποψης του/της κυριαρχώντας τον διάλογο ή κάνοντας επίθεση στο άλλο μέρος ούτε λεκτικά ούτε σωματικά, τότε αυτό το χαρακτηριστικό ονομάζεται εκπολιτισμός ή ευγένεια.
- iv. Η αντίθεση των απόψεων: Εάν οι δυο απόψεις είναι αντίθετες, καταλήγουμε σε σύγκρουση των γνώμών σχετικά με το ζήτημα.
- v. Η χρήση των επιχειρημάτων: Οι δυο συμμετέχοντες μπορούν να κάνουν διαφόρων ειδών κινήσεις, για παράδειγμα κάνουν ερωτήσεις και έπειτα στην επόμενη κίνηση το άλλο μέρος αναμένεται να απαντήσει, ή

τουλάχιστον να αποκριθεί στην ερώτηση. Ένα από τα πιο σημαντικά είδη κινήσεων είναι η εισήγηση ενός επιχειρήματος. Ο σκοπός αυτής της κίνησης είναι να κάνεις το άλλο μέρος να αλλάξει γνώμη και να αποδεχθεί την άποψη του ομιλητή αντί της προηγούμενα αποδεκτής άποψης.

Σκοπός και των δυο συμμετεχόντων χρησιμοποιώντας την επιχειρηματολογία είναι να αλλάξουν την άποψη του άλλου μέρους. Ακόμα όμως και να μην επιτευχθεί ο σκοπός και να μην υπάρξει νικητής ή χαμένος, και πάλι ο διάλογος έχει πλεονεκτήματα. Οι ίδιοι οι συμμετέχοντες μπορούν να μάθουν κάτι για την αντίθετη άποψη από αυτή που έχουν. Καθένας μπορεί να εμβαθύνει περισσότερο στην άποψη του γύρω από το ζήτημα. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με πολλούς τρόπους. Κατά συνέπεια, σαν μια συγκέντρωση έκφρασης επιχειρημάτων, και επιτρέποντας σε αυτά να αλληλεπιδράσουν με αντίθετα επιχειρήματα, ο διάλογος μπορεί να έχει σημαντικά οφέλη, ακόμα και αν η σύγκρουση των γνωμών δεν επιλυθεί αποφασιστικά. όλα εξαρτώνται από το πώς τοποθετούνται τα επιχειρήματα και πως αντιδρά η άλλη πλευρά σε αυτά (Walton, 2006).

Ένας διάλογος μπορεί να μην επιλύσει την αρχική διαφορά απόψεων που εκφράζεται μεταξύ δυο συμμετεχόντων. Εντούτοις, τα επιχειρήματα τους μπορεί να είναι ενδιαφέροντα και να αποκαλύπτουν κάτι για την θεωρία τους σε ηθικό επίπεδο. Μια άποψη ονομάζεται ηθικά απόλυτη όταν ηθικοί κανόνες καλύπτουν όλες τις περιπτώσεις, χωρίς εξαιρέσεις. Αντίθετα, μια άποψη είναι σχετικά ηθική όταν η γενίκευση είναι υποκείμενη σε εξαιρέσεις σε κάποιες περιπτώσεις. Κατά συνέπεια παραγωγικός είναι ένας διάλογος επειδή παρουσιάζονται επιχειρήματα σχετικά με ένα θέμα, αλλά και επειδή απαντάει στα επιχειρήματα της άλλης πλευράς με σκεπτικό τρόπο. Παρόλο που μπορεί να μην οδηγεί σε συμφωνία, είναι παραγωγικός υπό την έννοια ότι δίνει βαθειά γνώση στην επιχειρηματολογία σε κάποιο θέμα.

Η χρησιμοποίηση των αλυσίδων επιχειρηματολογίας αφορά την υποστήριξη ολόκληρου του τελικού συμπεράσματος (της θέσης) στο διάλογο. Ακόμα και σε πολύ απλά παραδείγματα επιχειρημάτων είναι συχνό να έχουμε αλυσίδες συγκεκριμένων επιχειρημάτων που να συνδυάζονται μαζί. Οι αλυσίδες επιχειρηματολογίας περιέχουν συχνά εξαγωγή συμπερασμάτων με περισσότερες από μία προτάσεις σε ένα δεδομένο βήμα. Γενικά θα δούμε παρακάτω πως οι αλυσίδες επιχειρηματολογίας αποτελούνται από μικρότερα επιχειρήματα που συνδέονται μαζί. Το συμπέρασμα μιας εξαγωγής συμπεράσματος γίνεται προϋπόθεση για μια άλλη εξαγωγή συμπεράσματος.

Μόλις κατανοήσουμε την ιδέα της αλυσίδας επιχειρηματολογίας, αμέσως αναρωτιόμαστε πως μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ένα διάλογο. Αυτό μας οδηγεί στην έννοια της επιχειρηματολογίας. Τυπικά, μια αλυσίδα επιχειρηματολογίας χρησιμοποιείται για να αποδείξει ή να δώσει στοιχεία για να δικαιολογήσει κάποιο τελικό συμπέρασμα που είναι το τελικό σημείο της αλυσίδας. Η αλυσίδα στοχεύει σε αυτό το τελικό σημείο. Κατά συνέπεια, η ορθολογική επιχειρηματολογία μπορεί να καθοριστεί ως η σύνδεση της επιχειρηματολογίας σε κάποιο τελικό σημείο. Ένα επιχείρημα σκοπεύει να αποδώσει λόγους για να υποστηρίξει ένα συμπέρασμα, και έτσι για να εξαλείψει αμφιβολίες σχετικά με την αλήθεια ή την αποδοχή αυτού του συμπεράσματος που εκφράζεται από έναν συμμετέχοντα σε ένα διάλογο. Αλλά μια αλυσίδα επιχειρηματολογίας, που αποτελείται από μικρότερα επιχειρήματα συνδεδεμένα μεταξύ τους, έχει πάντα ένα στόχο ή μια κατεύθυνση. Στοχεύει στην απόδειξη ή δικαιολογία κάποιας πρότασης που είναι υπό αμφισβήτηση ή που διαταράσσει ένα διάλογο.

Για να καταλάβουμε καλύτερα τον όρο «επιχείρημα» είναι απαραίτητο να δούμε ότι έχει δυο χρήσεις στη λογική. Στην παραδοσιακή λογική, ο όρος αναφέρεται τυπικά σε ένα μοναδικό ενός βήματος επιχείρημα. Αυτό αναπαριστά ένα επιχείρημα σε τοπικό επίπεδο, που σημαίνει ότι χρησιμοποιείται σε ένα συγκεκριμένο σημείο, σαν μέρος μιας ανταλλαγής ερωτήσεων και απαντήσεων που είναι πολύ μεγαλύτερο. Αντιθέτως, υπάρχει και το επιχείρημα σε παγκόσμιο επίπεδο ως μια μακράς διάρκειας σειρά από συνδεδεμένη επιχειρηματολογία που αποτελείται από πολλά μικρότερα επιχειρήματα που είναι συνδεδεμένα επί της μακρίας σειράς ενός διαλόγου. Ένα επιχείρημα σε παγκόσμιο επίπεδο συνδέει ένα επιχείρημα τοπικού επιπέδου με το αρχικό ζήτημα που πρέπει να αποκατασταθεί από το διάλογο (Walton, 2006).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο :

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

6.1 Συμπέρασμα εργασίας

Στην εργασία αυτή μελετήσαμε τις πιο σχετικές ιδέες που αφορούν τη θεωρία επιχειρηματολογίας. Οι προσεγγίσεις που αναπτύχθηκαν ως τώρα έχουν συνεισφέρει σε μια καλύτερη κατανόηση των προβλημάτων στην Τεχνητή Νοημοσύνη, οδηγώντας σε νέες, εναλλακτικές διαμορφώσεις. Περιοχές στις οποίες η επιχειρηματολογία έχει αποδειχθεί χρήσιμη περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων, τη κρίση που βασίζεται σε περιπτώσεις (case-based reasoning), τη προσωρινή κρίση, τη κατανόηση της φυσικής γλώσσας, τη Τεχνητή Νοημοσύνη και τη Νομική, το λογικό προγραμματισμό, τη διαπραγμάτευση και τα συστήματα οθόνης.

Προσφάτως, η επιχειρηματολογία έχει βρεθεί ότι είναι πολύ αποτελεσματική σε περιοχές αναπαράστασης της γνώσης, της κοινής κρίσης, του λογικού προγραμματισμού, της νόμιμης κρίσης, των αποφάσεων και της διαπραγμάτευσης. Η επιχειρηματολογία μέσα σε ένα σκηνικό λογικού προγραμματισμού έχει δώσει επεκτάσεις για τη σημασιολογία του λογικού προγραμματισμού [Bondarenko et al. 1997; Dung 1993b; Kowalski και Toni 1996]. Μια νέα κατανόηση της διαλεκτικής έχει συνεισφέρει στην αναπαράσταση της γνώσης και στη διαμόρφωση της κρίσης για νομικές εφαρμογές στη Τεχνητή Νοημοσύνη, και παρέχει αξιοσημείωτα παραδείγματα επιτυχημένων νέων ιδεών από την Τεχνητή Νοημοσύνη που θα μπορούσαν να αναθεωρήσουν και τη φιλοσοφία και τη πρακτική του τομέα. Πρόσφατη έρευνα έχει οδηγήσει στην εύρεση κοινών θεμελίων για εκτεταμένο λογικό προγραμματισμό και διαδικαστικά πλαίσια επιχειρηματολογίας [Prakken και Sartor 1996b; Prakken και Sartor 1997]. Η διαπραγμάτευση και τα παιχνίδια επιχειρημάτων [Loui 1997; Loui et al. 1997] έχουν ανοίξει νέο δρόμο για την υπολογιστική αντίληψη, την προσφορά ξανά παλιών ζητημάτων που αφορούν τη κρίση, τη συμφωνία, τη λήψη αποφάσεων και τη κοινωνική επιλογή (Chesnevar, Maguitman, & Loui, 2001).

Πριν από την έρευνα στην επιχειρηματολογία που αναπτύχθηκε αυτή τη τελευταία δεκαετία, η αποδεικτική κρίση ήταν η βάση των τυπικών γλωσσών για την υπολογιστική μοντελοποίηση, ενώ η μη αποδεικτική ευρεία κρίση ήταν απλά περιορισμένη μέσα σε συγκεκριμένα ανεπίσημα γλωσσολογικά συστήματα. Η

επιχειρηματολογία παρουσιάζεται ως το φυσικό εργαλείο χαρακτηρισμού διάφορων ειδών ευρείας κρίσης, και είναι συνεπώς μια ελκυστική προσέγγιση για το πιο σημαντικό στόχο στη Τεχνητή Νοημοσύνη: τη μοντελοποίηση της κοινής κρίσης. Παρόλο που έχουν επιτευχθεί πολλά, τα πιο πολλά υποσχόμενα ακόμα αναμένονται να εμφανιστούν στο μέλλον για τον τομέα της επιχειρηματολογίας (Chesnevar, Maguitman, & Loui, 2001).

Η επιχειρηματολογία είναι ικανή και να βελτιώσει την αποδοτικότητα εστιάζοντας στην έρευνα, και να βελτιώσει τη ποιότητα των κανόνων φέροντας τους πιο κοντά στους όρους με τους οποίους θα εκφράζονταν από ένα ειδικό. Ο υπολογισμός της επιχειρηματολογίας αναφορικά με τη Τεχνητή Νοημοσύνη είναι πλέον το αντικείμενο πολλών συνεδρίων, όπως τα ArgMAS μέσα στο πρόγραμμα των AAMAS (Bench-Capon & Dunne, 2007).

6.2 Μελλοντικές κατευθύνσεις-προτάσεις

Η επιχειρηματολογία έχει κάνει ακλόνητες συνεισφορές στην περιοχή των πολλαπλών πρακτόρων. Περιοχές εφαρμογής περιλαμβάνουν: νομικές φιλονικίες, διαπραγματεύσεις δουλειάς, εργατικές φιλονικίες, διαμόρφωση ομάδων, επιστημονική αναζήτηση πληροφοριών, δημοκρατική συζήτηση, προσαρμογή οντολογιών, ανάλυση κινδύνου, σχεδιασμό και λογιστική. Ένας πράκτορας από μόνος του μπορεί να χρησιμοποιήσει εξίσου τις τεχνικές επιχειρηματολογίας για να εκτελέσει την ατομική του κρίση επειδή χρειάζεται να πάρει αποφάσεις κάτω από πολύπλοκες πολιτικές προτίμησης, σε ένα υψηλά δυναμικό περιβάλλον.

Αυτό που πρέπει να επιτύχουμε είναι να καλύψουμε το κενό μεταξύ της απέραντης ποσότητας δουλειάς που υπάρχει για την θεωρία επιχειρηματολογίας και των πρακτικών αναγκών της έρευνας των πολυπρακτορικών συστημάτων.

Έτσι, υπάρχουν έγγραφα που ασχολούνται με τις ακόλουθες περιοχές:

1. Υπολογιστικά μοντέλα για την επιχειρηματολογία
2. Λήψη αποφάσεων βάσει της επιχειρηματολογίας
3. Δημόσια συζήτηση (joint deliberation) βάσει της επιχειρηματολογίας
4. Πειθώ βάσει της επιχειρηματολογίας
5. Αναζήτηση πληροφοριών βάσει της επιχειρηματολογίας
6. Διαπραγμάτευση και επίλυση συγκρούσεων βάσει της επιχειρηματολογίας
7. Επιχειρηματολογία και αξιολόγηση κινδύνου

8. Επιχειρηματολογία για νομική κρίση
9. Επιχειρηματολογία για ηλεκτρονική δημοκρατία
10. Επιχειρηματολογία για συντονισμό, συνεργασία και διαμόρφωση ομάδας
11. Επιχειρηματολογία και θεωρία παιγνίων στα ΣΠΠ
12. Επιχειρηματολογία μεταξύ ανθρώπων και πρακτόρων
13. Επιχειρηματολογία και μοντελοποίηση προτιμήσεων
14. Στρατηγική συμπεριφορά στους βασιζόμενους στα επιχειρήματα διαλόγους
15. Παραπλάνηση, εμπιστοσύνη και υπόληψη στην αλληλεπίδραση που βασίζεται στα επιχειρήματα
16. Υπολογιστική πολυπλοκότητα των διαλόγων επιχειρηματολογίας
17. Ιδιότητες των διαλόγων επιχειρηματολογίας (τερματισμός, επιτυχία, κτλ.)
18. Υβριδικά μοντέλα επιχειρηματολογίας
19. Εφαρμοσμένα Συστήματα Πολλαπλών Πρακτόρων που βασίζονται στην επιχειρηματολογία
20. Νέες περιοχές εφαρμογής

Ένας αριθμός πρόσφατων τάσεων γίνεται συνεχώς και πιο προφανής όπως: ο συνεχής εμπλουτισμός της τυπικής θεωρίας της επιχειρηματολογίας, η ανάπτυξη των μεθοδολογιών που βασίζονται στην επιχειρηματολογία για τις εφαρμογές στα συστήματα πολλαπλών πρακτόρων, νέοι υπολογιστικοί χειρισμοί της διαγραμματικοποίησης και της απεικόνισης των επιχειρημάτων, η εκμετάλλευση της επιχειρηματολογίας σε καινοφανείς περιοχές, και η ανάπτυξη των θεωρητικών βάσεων που θα βοηθήσουν την αντικειμενικότητα στην επιχειρηματολογία καθώς και ιδέες πρακτικής κρίσης.

Σε αυτήν την ενότητα θα συζητήσουμε μερικά από αυτά τα θέματα τα οποία επεκτείνουν το περιεχόμενο της επιχειρηματολογίας στην Τεχνητή Νοημοσύνη πέραν των αρχικών της παραδοσιακών χρήσεων για τα μη κλασσικά λογικά σενάρια (Bench-Capon & Dunne, 2007).

A) Ανάπτυξη του μοντέλου επιχειρηματολογίας του Dung

Το μοντέλο επιχειρηματολογίας του Dung επικεντρώνεται σε τρία θέματα:

(α) Την επέκταση της σημασιολογίας της επιχειρηματολογίας

(β) Θέματα που αφορούν αλγόριθμους και πολυπλοκότητα στην επιχειρηματολογία.

(γ) Τις διαδικασίες διαλόγου για την αποδοχή των αποφάσεων.

B) Εκμετάλλευση των τεχνικών επιχειρηματολογίας στα συστήματα πολλαπλών πρακτόρων

Εάν το ενδιαφέρον για την επιχειρηματολογία μέσα στην Τεχνητή Νοημοσύνη κατά τη διάρκεια του 1980 και τις αρχές του 1990 καθοδηγήθηκε από τις εφαρμογές της στη μη κλασσική λογική, στα τελευταία 10 χρόνια η τεχνολογία της επιχειρηματολογίας έχει υιοθετηθεί ευρέως με σκοπό την ανάπτυξη ενός άλλου υπολογιστικού πεδίου, επίσης πολύ σημαντικού στην Τεχνητή Νοημοσύνη: του υπολογισμού των αυτόνομων πρακτόρων, όπως αυτοί περιγράφονται στην Sycara [Sycara, 1998], και στον Wooldridge [Wooldridge, 2002].

Τη βάση για αυτό το ενδιαφέρον αποτελεί η διαπραγμάτευση η οποία στο άρθρο της Sycara [Sycara, 1998] χειρίζεται ως μια πειστική διαδικασία επιχειρηματολογίας. Οι αυτόματοι μηχανισμοί διαπραγμάτευσης έχουν διαμορφώσει ένα κεντρικό ενδιαφέρον για τα συστήματα πολλαπλών πρακτόρων.

Έχει προκύψει ένας αριθμός ζητημάτων λόγω αυτών των χειρισμών της διαπραγμάτευσης των πρακτόρων ως μια επιχειρηματολογία που καθοδηγείται από ένα διάλογο πειθούς: τον ορθολογισμό των συνεισφορών κάθε πράκτορα σαν στάδια ενός πλάνου με ένα στόχο, τη μελέτη των λογικών διαμορφώσεων της γλώσσας και των συντακτικών (δηλαδή του τρόπου με τον οποίο οι πράκτορες αναπαριστούν τη συμβολή τους για να συζητήσουν, να προτείνουν και να ικανοποιήσουν το στόχο τους) και των σημασιολογικών πτυχών (δηλαδή το πώς επηρεάζονται οι οπτικές των πρακτόρων από συγκεκριμένες συνεισφορές ως διαδικασίες διαπραγμάτευσης), την ανάπτυξη και ανάλυση τυπικών παιχνιδιών διαλόγου των πρακτόρων, τον υπολογισμό συγκριτικών κριτηρίων για τη διαφοροποίηση και ταξινόμηση των μηχανισμών διαλόγου, και τα λοιπά. Αυτά τα θέματα αλληλεπιδρούν πάρα πολύ με τον πυρήνα φιλοσοφικών και ρητορικών θεωριών του διαλόγου, τα πιο αξιόλογα από τα οποία είναι οι συνεισφορές του MacKenzie [1978] και των Walton και Krabbe [1995].

Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό της επιχειρηματολογίας που είναι πολύ ενθαρρυντικό για την υιοθέτηση της ως τεχνολογία για την ανάπτυξη στα συστήματα πολλαπλών πρακτόρων είναι η αυτονομία: οι πράκτορες πράττουν ως ξεχωριστές οντότητες, συχνά προσπαθώντας να συνεργαστούν και να συντονιστούν με τους

άλλους (αλλά όχι πάντα). Σε τέτοια περιβάλλοντα, εντούτοις, οι πράξεις που θέλει να πραγματοποιήσει ένας πράκτορας μπορεί να συγκρούονται με τις πράξεις που διεκπεραιώνονται από άλλους πράκτορες. Η κατανόηση και γνώση του περιβάλλοντος ενός πράκτορα (καθώς και η γνώση της οπτικής των άλλων πρακτόρων) είναι πιθανό να είναι ατελής και αβέβαιη, και επομένως υποκείμενη σε συνεχή αναθεώρηση. Αυτά τα στοιχεία ατελούς γνώσης, αβέβαιης πληροφόρησης και το ενδεχόμενο τα αρχικά διαμορφωμένα συμπεράσματα να απορριφθούν, είναι θεμελιώδη για τη φύση της επιχειρηματολογίας.

Γ) Πρακτική κρίση

Τα επιχειρήματα λαμβάνονται συχνά ως ένα σύνολο αιτιών για έναν ισχυρισμό, και ο ισχυρισμός θεωρείται τυπικά ως προτασιακός. Πολλά επιχειρήματα όμως δεν αφορούν το εάν μια πεποίθηση είναι αλήθεια, αλλά το εάν μια πράξη πρέπει ή όχι να πραγματοποιηθεί. Πολλοί τύποι διαλόγου όπως ο διάλογος πειθούς, επιφυλακτικότητας και διαπραγμάτευσης μπορεί να αφορούν το τι πρέπει να γίνει σε μια δεδομένη κατάσταση, και όχι το τι είναι αλήθεια. Η κρίση για το τι πρέπει να γίνει είναι ένα βασικό θέμα στη Φιλοσοφία από την εποχή του Αριστοτέλη, και επομένως ονομάζεται πρακτική κρίση.

Η πρακτική κρίση διαφέρει από τη θεωρητική κρίση στο ότι πρέπει να έχει τον καλύτερο τρόπο για να επιτύχει ένα στόχο, στο ότι ο στόχος δεν πρέπει να θεωρείται από μόνος του επιτεύξιμος. Η πρακτική κρίση περιλαμβάνει την επιλογή των στόχων όπως και την πραγματοποίησή τους.

Οι αυτόνομοι πράκτορες από τη φύση τους χρειάζονται να επιλέγουν ενέργειες και ίσως να τις δικαιολογούν στους άλλους και να πείθουν και να διαπραγματεύονται τις κοινές ενέργειες με τους άλλους πράκτορες. φυσικά η θεωρητική κρίση αποτελεί σημαντικό μέρος, αφού είναι σημαντική μια ακριβής κατανόηση της κατάστασης του κόσμου και των επιδράσεων των ενεργειών. Η πρακτική κρίση είναι όμως επίσης ζωτικής σημασίας για αυτή τη γνώση του κόσμου ώστε να τεθεί σε καλή χρήση.

Δ) Άτυπη λογική: Διαγράμματα επιχειρημάτων

Ένα σημαντικό εργαλείο της αρχικής άτυπης λογικής ήταν η μελέτη των απατών (*fallacies*)—προτύπων φτωχής κρίσης που μιμούνται για κάποιο λόγο τη καλή κρίση—. Τα τελευταία χρόνια υπάρχει μια σημαντική ευφορία μεταξύ της άτυπης λογικής και της επιστήμης των υπολογιστών. Η πρακτική της

διαγραμματικοποίησης των επιχειρημάτων είναι μια περιοχή που μπορεί να υποστηριχθεί αποδοτικά με εργαλεία υπολογιστών, παρέχοντας υποστήριξη από υπολογιστές, και τα διαγράμματα των επιχειρημάτων προσφέρουν έναν ελκυστικό τρόπο παρουσίασης των καρπών της αυτόματης κρίσης. Η πρόοδος του ηλεκτρονικού διαδικτύου έχει κάνει το όραμα μιας on-line πηγής μοντελοποιημένων επιχειρημάτων να είναι διαθέσιμη σε όλους.

E) Εξειδικευμένες περιοχές και εφαρμογές

Υπάρχει ένας αριθμός συγκεκριμένων επιστημών στις οποίες η επιχειρηματολογία είναι κεντρική, και οι οποίες έχουν συγκεκριμένα στυλ επιχειρημάτων. Μια τέτοια περιοχή που είναι και ένα από τα βασικά αντικείμενα της επιχειρηματολογίας μέσα στην έρευνα της Τεχνητής Νοημοσύνης είναι η Νομική (βλέπε τα άρθρα των (Rissland et al., 2003; Bench-Capon et al., 2004; Bench-Capon et al., 2006). Η επιχειρηματολογία είναι πολύ σημαντική στη Νομική: μια νόμιμη υπόθεση τυπικά επικεντρώνεται σε μια σύγκρουση μεταξύ δυο μερών και η οποία επιλύεται από κάθε πλευρά παράγοντας επιχειρήματα σε μια προσπάθεια να πείσουν τον κριτή ότι η δική τους πλευρά είναι η σωστή. Έπειτα ο κριτής αποφασίζει υπέρ ποιανού μέρους να μεροληπτήσει, και δημοσιοποιεί μια απόφαση στην οποία επιχειρηματολογεί γιατί η απόφαση του δικαιολογείται. Η μοντελοποίηση της νόμιμης κρίσης θεωρείται λοιπόν σε όρους της μοντελοποίησης των επιχειρημάτων, και έτσι δεν προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι προσπάθειες να καταλάβουν τη νόμιμη επιχειρηματολογία είναι πολύ βασικές στη Τεχνητή Νοημοσύνη και τη Νομική.

ΣΤ) Άλλες σημαντικές τάσεις

Εκτός από τις παραπάνω κυρίαρχες τάσεις της επιχειρηματολογίας, θα ήταν ανάρμοστο να μην αναφέρουμε ολόκληρο το περιεχόμενο της επιχειρηματολογίας στη Τεχνητή Νοημοσύνη. Για αυτό το λόγο θα περιγράψουμε σε γενικές γραμμές έναν επιλεγμένο αριθμό περιοχών που αξίζουν σημασίας.

- Το γεγονός ότι η πληροφόρηση που χρησιμοποιείται στην επιχειρηματολογία είναι συχνά αβέβαιη προτείνει τη θεωρία πιθανοτήτων ως μια φυσική αναλυτική προσέγγιση που πρέπει να υιοθετηθεί. Κατά συνέπεια ένας αριθμός μοντέλων πιθανοθεωρητικής επιχειρηματολογίας έχουν τεθεί σε εφαρμογή (Benferhat, Dubois, και Prade [1993;1997;1999], Amgoud και Prade [2004; 2005; 2006]) καθώς και πιθανοθεωρητικής λογικής (Alsinet et al. [2006]).

Χειρισμοί της *φυσικής γλώσσας* και της επιχειρηματολογίας πάνε πίσω στην αρχική δουλειά των Birnbaum et al. [1980] και των Alvarado and Dyer [1985]. Μια σημαντική πρόσφατη τάση στη μελέτη της φυσικής γλώσσας είναι η κατεύθυνση της *δημιουργίας επιχειρημάτων* φυσικής γλώσσας και όχι η επεξηγηματική ανάλυση που υποστηρίζει την αρχική δουλειά. Τα άρθρα των Green και Carberry [1999], Walker et al. [2004] και Carenini και Moore [2006] παρέχουν μια καλή ανασκόπηση αυτών των πρόσφατων τάσεων στις προσεγγίσεις φυσικής γλώσσας της επιχειρηματολογίας. Μια περιοχή που πρέπει να αναπτυχθεί για τη μελέτη της επιχειρηματολογίας μέσα στη Τεχνητή Νοημοσύνη είναι η σχέση της με τη κλασική θεωρία παιγνίων. Ιδιαίτερου ενδιαφέροντος αποτελεί το πλαίσιο στο οποίο η μελέτη της επιχειρηματολογίας από τη Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να επωφεληθεί από (και να συνεισφέρει) την καλά θεμελιωμένη θεωρία του δημόσιου διαλόγου στα οικονομικά μοντέλα της θεωρίας παιγνίων (Glazer and Rubinstein [2001]).

Συμπερασματικά, η επιχειρηματολογία κερδίζει συνεχώς και περισσότερη σπουδαιότητα ως θεμελιώδης ιδέα της αλληλεπίδρασης των πολλαπλών πρακτόρων, κυρίως επειδή επιτρέπει τον ορθολογικό διάλογο (McBurney, 2002) - την αποδοχή και παραλαβή λόγων για δηλώσεις – και επειδή επιτρέπει πλουσιότερες μορφές διαπραγμάτευσης που ως τώρα είναι πιθανές στη θεωρία παιγνίων ή στα ευριστικά μοντέλα. Η ανάλυση που κάναμε έκανε ξεκάθαρο το γεγονός ότι χρειάζεται περισσότερη δουλειά για τον προσδιορισμό διαφορετικών τρόπων εφαρμογής μηχανισμών για αξιολόγηση, δημιουργία και επιλογή επιχειρημάτων. Συγκεκριμένα, αυτό περιλαμβάνει το να κατανοήσουμε το πώς αυτές οι διαδικασίες σχετίζονται με την ορθολογικότητα των πρακτόρων. Με άλλα λόγια, υπάρχει ανάγκη κατανόησης του πώς οι πράκτορες μπορούν να χρησιμοποιήσουν την αντικειμενική κρίση επιχειρηματολογίας σχετικά με τη κατάσταση του κόσμου για να επιτύχουν υποκειμενικούς στόχους όπως τη μεγιστοποίηση της χρησιμότητας, την ικανοποίηση προτιμήσεων, την εκπλήρωση κοινωνικών προτύπων και άλλα (Rahwan, et al., 2004).

Παραμένουν λοιπόν απροσδιόριστα πολλά θέματα για να προκύψει ένας καλός ορισμός του περιεχομένου και των περιορισμών των προσεγγίσεων που βασίζονται στην επιχειρηματολογία: πολλά ζητήματα παραμένουν άλυτα, πολλοί δρόμοι ανεξερεύνητοι και πολλές εφαρμογές προσφέρουν έναν πλούτο πιθανοτήτων για μελλοντική δουλειά. (Bench-Capon & Dunne, 2007).

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Walton, D., “**Fundamentals of Critical Argumentation, Critical Reasoning and Argumentation**”, Cambridge University Press, 2006 [BIBΛΙΟ]
2. http://en.wikipedia.org/wiki/Argumentation_theory
3. Gilbert, A. M., “**Argumentation Theory**”, Department of Philosophy, York University, 2003
4. Gilbert, A. M., “**Coalescent Argumentation: An Overview**”, Department of Philosophy, York University, 2000
5. Gilbert, A. M., “**How to win an Argument**”, Department of Philosophy, York University, 2000
6. Gilbert, A. M., “**What is an Emotional Argument? Or Why do argument theorists quarrel with their mates?**”, Proceedings of the Third ISSA Conference on Argumentation, Vol II, Amsterdam, 1994
7. Gilbert, A. M., “**Language, words and expressive speech acts**”, Proceedings of the Fourth International Conference of the International Society for the Study of Argumentation, Vol II, Amsterdam, 1998
8. Gilbert, A. M., “**Goals in Argumentation**”, Department of Philosophy, York University, 1996
9. Gilbert, A. M., “**Prolegomenon to a Pragmatics of Emotion**”, Proceedings of the Ontario Society for the Study of Argumentation, Brock University, 1997
10. Gilbert, A. M., “**Ideal Argumentation**”, Ontario, 2001
11. Van Eemeren, F., Grootendorst, R., Henkemans, F.S., “**Fundamentals of Argumentation theory: A handbook of historical backgrounds and contemporary developments**”, [BIBΛΙΟ]
12. <http://www.tcw.utwente.nl/theorieenoverzicht/Levels%20of%20theories/micro/Argumentation%20Theory.doc/>, “**Argumentation Theory**”, University of Twente entry on argumentation theory
13. <http://www.unl.edu/speech/comm109/Toulmin/index.htm>, “**The Toulmin Project Home Page**”
14. Parsons, S., Jennings, N. R., “**Negotiation through argumentation: a preliminary report**”, Department of Electronic Engineering, London, 1997

15. Novais, P., Brito, L., Neves, J., “**Pre-argumentative reasoning**”, Elsevier B. V. 2004
16. McBurney, P., Parsons, S., “**Games that agents play: A formal framework for dialogues between autonomous agents**”, Department of Computer Science, University of Liverpool, 2001
17. Reed, C., “**Argumentation theory and multi-agent systems**”, Department of Computer Science, University College London, 1997
18. Parsons, S., Fox, J., “**Argumentation and decision making: a position paper**”, Advanced Computation Laboratory, London, 1999
19. Moraitis, P., Tsoukias, A., “**Decision aiding and argumentation**”, 2003
20. Parsons, S., Jennings, N. R., “**Argumentation and multi-agent decision making**”, Department of Electronic Engineering, University of London, 1998
21. Skylogiannis, T., “**Automated Negotiation and semantic brokering with intelligent agents using defeasible logic**”, University of Crete, Department of Computer Science, Heraklio, 2005
22. Rahwan, I., Ramchurn, S. D., Jennings, N. R., McBurney, P., Parsons, S., Sonenberg, L., “**Argumentation-based negotiation**”, Vol. 18:4, 343-375, Cambridge University Press, 2004
23. Amgoud, L., Parsons, S., Maudet, N., «**Arguments, dialogue, and negotiation**”, 2001
24. Sierra, C., Jennings, N. R., Noriega, P., Parsons, S., “**A framework for argumentation-based negotiation**”, 1998
25. Baroni, P., Giacomin, M., Guida, G., “**Argumentation in Multi-agent Systems: Self-stabilizing defeat status computation**”, Dipartimento di Elettronica per l’ Automazione, Italy, 2003
26. Chesnevar, C. I., Maguitman, A. G., Loui, R. P., “**Logical models of argument**”, 2001
27. Bench-Capon, T.J.M., Dunne, P. E., “**Argumentation in artificial intelligence**”, Elsevier B. V., 2007
28. Rahwan, I., “**Guest Editorial: Argumentation in Multi-agent Systems**”, Institute of Informatics, UK, 2006
29. Henkemans, A. F. S., “**State of the art: the structure of argumentation**”, Department of Speech Communication, Argumentation theory and Rhetoric, Netherlands, 2000

30. Jennings, N. R., Faratin, P., Lomuscio, A. R., Parsons, S., Wooldridge, M., Sierra, C., “**Automated negotiation: Prospects, methods and challenges**”, Group Decision and Negotiation 10: 199-215, 2001
31. Parsons, S., Sierra, C., Jennings, N., “**Agents that reason and negotiate by arguing**”, Department of Electronic Engineering, Logic Computation, Vol. 8, No. 3, pp. 261-292, Oxford University Press, 1998
32. Beer, M., Inverno, M., Luck, M., Jennings, N., Preist, C., Schroeder, M., “**Negotiation in multi-agent systems**”, 1999
33. Dung, P. M., “**On the acceptability of arguments and its fundamental role in nonmonotonic reasoning, logic programming and n-persons games**”, Division of Computer Science, Thailand, 2002
34. Schroeder, M., Mora, I., Alferes, J. J., “**Vivid agents arguing about distributed extended logic programs**”, 1999
35. Gilbert, A. M., “**Let’s talk: Emotion and the Pragma-Dialectic Model**”, York University, 2002
36. Schroeder, M., “**An Efficient argumentation framework for negotiating autonomous agents**”, City University, London, 1999
37. Reed, C., Walton, D., “**Towards a formal and implemented model of argumentation schemes in agent communication**”, Autonomous agents and multi-agent systems, 11, 173-188, Springer science, 2005
38. Amgoud, L., Maudet, N., “**Strategical considerations for argumentative agents (preliminary report)**”, 2002
39. Norman, T. J., “**Position paper: Argument in multi-agent systems**”, Department of Computing Science, University of Aberdeen, 2000
40. Glassner, A., Schwarz, B. B., “**What stands and develops between creative and critical thinking? Argumentation?**”, Elsevier Ltd., 2006
41. Slob, W. H., “**How to distinguish good and bad arguments: Dialogico-Rhetorical normativity**”, Kluwer Academic Publishers, 2002
42. Bench-Capon, T., Prakken, H., “**Argumentation**”, 2003
43. Kakas, A., Maudet, N., Moraitis, P., “**Modular representation of agent interaction rules through argumentation**”, Autonomous Agents and Multi-Agent Systems, 11, 189-206, 2005
44. Karunatilake, N., Jennings, N. R., Rahwan, I., Norman, T. J., “**Arguing and negotiating in the presence of social influences**”, 2006

45. Ramchurn, S. D., Jennings, N. R., Sierra, C., **“Persuasive negotiation for autonomous agents: a rhetorical approach”**, 2004
46. Jennings, N., **“Automated negotiation and argumentation”**, School of Electronics and Computer Science, University of Southampton, UK
47. Jennings, N. R., Parsons, S., Sierra, C., Faratin, P., **“Automated negotiation”**, 2001
48. Kakas, A., Moraitis, P., **“Adaptive agent negotiation via argumentation”**, AAMAS, 2006
49. Χάψας, Α., Βάλσαμος, Χ., **“Συστήματα Υποστήριξης Επιχειρηματολογίας”**, Τμήμα Μηχανολόγων και Αεροναυπηγών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, 2005
50. Caminada, M., **“An Introduction to Formal Argumentation”**, University of Luxembourg, 2004
51. Prakken, H., **“Argumentation in Agent Systems, Part 2: Dialogue”**, Universiteit Utrecht, 2007
52. **“Επίτευξη συμφωνιών μεταξύ πρακτόρων σε MAS”**, 2007
53. Πολίτης, Π., **“Γένη και Είδη του Λόγου: Επιχειρηματολογία”**, 2006
54. Reed, C., Norman, T. J., **“Argumentation machines: New frontiers in argumentation and computation”**, 2004
55. Dimopoulos, Y., Moraitis, P., Tsoukias, A., **“Argumentation based modeling of decision aiding for autonomous agents”**, Proceedings of the IEEE/WIC/ACM International Conference on Intelligent Agent Technology, 2004
56. Kakas, A., Moraitis, P., **“Argumentation based decision making for autonomous agents”**, ACM, 14-18, 2003
57. Δασκαλοπούλου Α., **“Εισαγωγή στα Συστήματα Πρακτόρων (ΣΠΠ)”**, 2007
58. Ματσατσίνης, Ν., **Σημειώσεις μαθήματος “Κατανεμημένη τεχνητή νοημοσύνη και συστήματα πολλαπλών πρακτόρων”**, 2007
59. Στεργίου Κ., **“Τεχνητή Νοημοσύνη”**, Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών & Επικοινωνιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, 2007
60. <http://www.cs.uu.nl/people/henry/research/argtheory.html>, **“Henry Prakken’s webpage on argumentation theory”**
61. Toulmin, S., **“The uses of argument”**, Cambridge University Press, Cambridge, MA, 1958

62. Braak, S. W., Oostendorp, H., Prakken, H., Vreeswijk, G. A. W., “**A critical review of argument visualization tools: do users become better reasoners?**”, 2005
63. Kakas, A. C., Moraitis, P., “**Argumentative agent deliberation, roles and context**”, Elsevier Science B. V., No5, 2002
64. Amgoud, L., Dimopoulos, Y., Moraitis, P., “**A general framework for argumentation-based negotiation**”, ArgMAS 2007, pp. 1-17, Springer, 2008

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 1: Ανάλυση θέσης για τη πληροφόρηση που μπορεί να συλλεχθεί σε σχέση με μια διαφωνία για κάθε συμμετέχοντα σε αυτήν (Gilbert, 2000)

Λογική	Συναισθηματική	Ενστικτώδη	Διαισθητική
Πεποιθήσεις CRCs Λόγοι	Νοοτροπία Αισθήματα Συναισθήματα	Κατάσταση Κοινωνικο-οικολογικό πλαίσιο Σωματική αγωγή	Διαίσθηση Επίγνωση Ώθηση

<i>Τύπος Διαλόγου</i>	<i>Στόχος Διαλόγου</i>	<i>Αρχική κατάσταση</i>
<i>Πειθώ</i>	Διάλυση σύγκρουσης	Σύγκρουση γνώμης
<i>Διαπραγμάτευση</i>	συμφωνία	Σύγκρουση ενδιαφέροντος
<i>Σκοπιμότητας</i>	Λήψη απόφασης	Ανάγκη για δράση
<i>Αναζήτησης πληροφοριών</i>	Ανταλλαγή πληροφοριών	Προσωπική άγνοια
<i>Συστηματική έρευνας</i>	Ανάπτυξη γνώσης	Γενική άγνοια

Πίνακας 2: Τύποι διαλόγων (Walton & Krabbe)

Authors	Characteristic			
	Argumentation style	Protocol	Main assumptions	Implementation
Kraus, Sycara and Evenchik	Based on the psychology of persuasion (Karlins & Abelson, 1970) Use threats, rewards and appeal	Implicit in agent specification	Agents have utility function Agents share same architecture	Blocks World Scenario (implemented)
Sierra, Jennings, Noriega & Parsons	Same as above	Finite-state machine Allows generic meta information to be passed	Argument generation, selection and evaluation are predefined E-Institution present	N/A
Ramchurn, Jennings and Sierra	Same as above Framework based on Sierra <i>et al.</i> (1998)	N/A	States of the world have a known value Trust model implicit	Abstract world (simulated)
Parsons, Jennings and Sierra	Logic-based, inspired by Elvang-Geransson <i>et al.</i> (1993a)	Finite-state machine Allows generic meta information to be passed	Agents are cooperative Agents share same architecture	N/A
Amgoud, Maudet and Parsons	Classification of dialogues based on Walton and Krabbe (1995) Logic-based	Dialogue game protocol, allows promises, challenges, assertions and requests to be sent	Agents share same architecture Complete preferences over knowledge bases Agents share preferences	N/A
Sadri Torroni and Toni	Based on abductive logic programming View of dialogue from Walton and Krabbe (1995)	Implicit in agent specification	Agents share same architecture Agents are cooperative	Logic agents negotiate to exchange tools
McBumey, van Eijk, Parsons and Amgoud	View of negotiation based on Walton and Krabbe (1995) Agent model influenced by consumer modelling models in marketing (Lilien <i>et al.</i> , 1992)	Dialogue game protocol allows potential offers and preference statements to be passed	Agents do not decide as a group, goods purchased afford negotiation Agent has utility function and other agents might know its valuation for goods	N/A
Rahwan, Sonenberg and Dignum	Approach influenced by interest-based negotiation, among humans (Fisher & Ury, 1983)	Sketched locations	Agents have comparison criteria for selecting goals based on their support	N/A

Πίνακας 3: Χαρακτηριστικά των μοντέλων επιχειρηματολογίας

Authors	Mechanism		
	Generation	Selection	Evaluation
Kraus, Sycara and Evenchik	Rules determine possible arguments from available pool	Rigid order among argument classes only (start with appeals then rewards, then threats)	First using rules, then taking the conflicting intentions into account
Sierra, Jennings, Noriega and Parsons	Partially specified by roles	N/A	Only rules based on authority are presented
Ramchurn, Jennings and Sierra	Possible arguments chosen from pool according to preconditions	Taking into account utility of proposal and trust to choose argument of particular strength	According to utility gained and trust
Parsons, Jennings and Sierra	Starting from existing intentions, generate tentative plans and proofs (arguments) using simple BDI planning rules	Possibly choose strongest argument based on acceptability classes	Based on acceptability classes Accepted if argument cannot be logically defeated
Amgoud, Maudet and Parsons	N/A	N/A	Based on interaction between arguments and preferences over their contents
Sadri Torroni and Toni	Based on rules	N/A	Compare plans with or without exchange of resources
McBumey, van Eijk, Parsons and Amgoud	N/A	N/A	Informally specified
Rahwan, Sonenberg and Dignum	Based on a list of possible attacks on goals	N/A	Based on the effect of updating relationships between goals, supergoals, subgoals and beliefs

Πίνακας 4: Απαραίτητοι μηχανισμοί για ένα πλαίσιο επιχειρηματολογίας

Όνομα Πλατφόρμας	Διεύθυνση στο Διαδίκτυο	Δημιουργός	Γλώσσα Προγραμματισμού	Σχόλια	Προϊόν
RETSINA	http://www.cs.cmu.edu/~softagents/	Carnegie Mellon University	Java	Υπάρχον Ολοκληρωμένο ΣΠΠ	
ARCHON	-	-	-	Μεθοδολογία ανάπτυξης πρακτόρων, υπάρχουν σύστημα	
Open Agent Architecture	http://www.ai.sri.com/~oaa/	SRI International	C, C++, Prolog, Perl, Lisp, Java	Βιβλιοθήκη λογισμικού για ανάπτυξη πρακτόρων	
AgentBuilder	http://www.agentbuilder.com/	Reticular Systems, Inc.	Java	Ενοποιημένο περιβάλλον ανάπτυξης πρακτόρων και πρακτορείων	✓
Zeus	http://193.113.209.147/projects/agents.htm	British Telecommunications Labs	Java	Agent Building Environment	✓
Grasshopper	http://www.grasshopper.de/index.html	IKV++	Java	Κινητοί πράκτορες	✓
Aglets	http://www.tri.ibm.com/aglets/	IBM Japan	Java	Κινητοί πράκτορες	✓

Πίνακας 5: Υπάρχουσες πλατφόρμες ανάπτυξης ΣΠΠ (πηγή:

<http://www.agentbuilder.com/AgentTools/index.html>)

ΛΙΣΤΑ ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Σχεδιάγραμμα 1: Οι δυο άξονες επιχειρημάτων.....	41
Σχεδιάγραμμα 2: Μοντέλο επιχειρημάτων του Toulmin.....	86
Σχεδιάγραμμα 3: Ο χώρος των συμφωνιών διαπραγμάτευσης.....	119
Σχεδιάγραμμα 4: Διαδικασία διαπραγμάτευσης.....	122
Σχεδιάγραμμα 5: Το σύνολο διαπραγμάτευσης.....	124
Σχεδιάγραμμα 6: Το πρωτόκολλο διαπραγμάτευσης για δυο πράκτορες.....	125
Σχεδιάγραμμα 7: Βασικά στοιχεία ενός κλασσικού διαπραγματευτικού πράκτορα.....	135
Σχεδιάγραμμα 8: Βασικά στοιχεία ενός πράκτορα επιχειρηματολογίας.....	136
Σχεδιάγραμμα 9: Η ΟΑΑ σχηματικά.....	176
Σχεδιάγραμμα 10: Νοητικό μοντέλο πράκτορα της Reticular Inc.....	179
Σχεδιάγραμμα 11: Αρχιτεκτονική του στοιχειώδους πράκτορα του ZEUS.....	181
Σχεδιάγραμμα 12: Σύστημα Araucaria.....	184
Σχεδιάγραμμα 13: Απεικόνιση του προγράμματος Belvedere.....	185
Σχεδιάγραμμα 14: Σύστημα Belvedere.....	186
Σχεδιάγραμμα 15: Απεικόνιση του λογισμικού εργαλείου Reason!Able.....	186
Σχεδιάγραμμα 16: Reason!Able.....	187
Σχεδιάγραμμα 17: Απεικόνιση του Questmap.....	188
Σχεδιάγραμμα 18: Questmap.....	188
Σχεδιάγραμμα 19: Απεικόνιση του εργαλείου Convince Me.....	189
Σχεδιάγραμμα 20: Argumed3.....	190
Σχεδιάγραμμα 21: Ακολουθία σχέσεων επιχειρηματολογίας.....	192