



**ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ**  
**ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Ανάπτυξη Εργαλείου Σχεδίασης Cmos Κυκλωμάτων  
στο Διαδίκτυο**

**Αλέξανδρος Κυριακός**

**Εξεταστική Επιτροπή**

**Bucher M., Αναπληρωτής Καθηγητής (Επιβλέπων)**

**Χριστοδουλάκης Σ., Καθηγητής**

**Καλαϊτζάκης Κ., Καθηγητής**

**Χανιά 2008**



*Στους Συναδέλφους Μηχανικούς*

*Στους Γονείς μου*





## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε η ανάπτυξη μιας δυναμικής διαδικτυακής εφαρμογής, με την ονομασία EKV Explore Tool, για την διερεύνηση της συμπεριφοράς της CMOS τεχνολογίας [3]. Η εφαρμογή προσανατολίζεται σε δύο κύρια θέματα: (α) στην παρουσίαση της απαραίτητης πληροφορίας σχετικά με τη συμπεριφορά των τρανζίστορ, για ένα εύρος CMOS τεχνολογιών, και (β) στην αντιπαραβολή και σύγκριση των θεωρητικών δεδομένων προσομοίωσης με τις αντίστοιχες πειραματικές μετρήσεις των τρανζίστορ.

Η μηχανή προσομοίωσης βασίζεται στο μοντέλο EKV3 MOSFET, όπως είναι υλοποιημένο σε Verilog-A [6] κώδικα, και έχει αναπτυχθεί με το περιβάλλον προγραμματισμού Matlab [8]. Παρέχει έναν ευέλικτο τρόπο στην εξαγωγή και παρουσίαση των αποκρίσεων ρευμάτων και διαγωγιμοτήτων προς τις τάσεις τροφοδοσίας, σε κατάσταση κορεσμού (saturation) ή μη κορεσμού (linear), σε ισχυρή αναστροφή (strong inversion) ή σε ασθενή αναστροφή (weak inversion) [1, 2, 3]. Επιπλέον, παρουσιάζεται πληροφορία σχετικά με τη μορφή των διαγωγιμοτήτων προς το κανονικοποιημένο ρεύμα (IC) και κανονικοποιημένων διαγωγιμοτήτων προς IC, του DC κέρδους (DC-gain) προς IC και πλήθος άλλων στοιχείων του μοντέλου όπως την τάση αποκοπής (pinch-off voltage), το συντελεστή κλίσης (slope factor) κ.α.

Η διαχείριση και η εμφάνιση της πληροφορίας γίνεται μέσω ενός κατάλληλου διαδραστικού γραφικού περιβάλλοντος (interactive html GUI)[9, 12, 13], όπου ο χρήστης καθορίζει τις τιμές στις παραμέτρους του μοντέλου, εκτελεί την προσομοίωση, παρατηρεί και επεξεργάζεται τα γραφήματα διαφοροποιώντας την ανάλυση των αξόνων, εστιάζοντας σε συγκεκριμένες περιοχές των διαγραμμάτων κ.α.

Επιπλέον, παρέχεται η δυνατότητα για διεξαγωγή της διαδικασίας εξαγωγής παραμέτρων (parameter extraction) [4, 5], όπου ο χρήστης αντιπαραθέτει τα πειραματικά με τα θεωρητικά δεδομένα, παρατηρεί τα γραφήματα και αλλάζοντας κατάλληλα τις τιμές των παραμέτρων του μοντέλου προσπαθεί να πετύχει ταύτιση των διαγραμμάτων απόκρισης.

Όλα τα γραφήματα απόκρισης καθώς και τα αρχεία των παραμέτρων ενσωματώνονται σε ένα αρχείο τύπου ACCF (βλ. Παράρτημα Α, §Α.4), το οποίο το καταφορτώνει ο χρήστης στον υπολογιστή του. Μέσω του κατάλληλου λογισμικού

(βλ. Παράρτημα Α, §Α.4.4) που παρέχει η εφαρμογή, ο χρήστης μπορεί να παρατηρεί τα γραφήματα απευθείας από τον υπολογιστή του εκτελώντας τα αρχεία ACCF.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΚV EXPLORE TOOL

1.1 Εισαγωγή.....	13
1.2 Πλοήγηση στον Δικτυακό Τόπο .....	14
1.2.1 Αρχική Σελίδα – Δημιουργία Λογαριασμού Χρήστη .....	14
1.2.2 Σύνδεση με το Σύστημα – Διαχείριση Προφίλ Χρήστη.....	16
1.2.3 Εκτέλεση Προσομοίωσης Διαγραμμάτων Απόκρισης – Δημιουργία Fit Curves Project .....	20
1.2.4 Εκτέλεση Προσομοίωσης Διαγραμμάτων Σύγκρισης Πειραματικών και Θεωρητικών Δεδομένων – Δημιουργία Mdm Fit Curves Project.....	36
1.2.5 Προεπισκόπηση των Projects .....	43
1.2.6 Προεπισκόπηση των Templates Αρχείων και Tools .....	44
1.3 Πλοήγηση στα Αρχεία των Projects .....	46
1.3.1 Προεπισκόπηση Fit Curves Project.....	46
1.3.2 Προεπισκόπηση Mdm Fit Curves Project .....	49
1.4 Εκτέλεση των ACCF Αρχείων .....	51

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ

2.1 Γενική Περιγραφή .....	53
2.2 Περιπτώσεις Χρήσης (Use Cases) .....	54
2.2.1 Εγγραφή Χρήστη.....	54
2.2.2 Σύνδεση Χρήστη .....	55
2.2.3 Αλλαγή Προφίλ Χρήστη .....	56
2.2.4 Αλλαγή Κωδικού Πρόσβασης.....	57
2.2.5 Διαθέσιμο Υλικό (Desktop) .....	58
2.2.6 Αρχικοποίηση Project Αποκρίσεων / Fit Curve .....	59
2.2.7 EKV Diagram Console.....	60
2.2.8 Αλλαγή των Παραμέτρων Γεωμετρίας - Θερμοκρασίας .....	61
2.2.9 Καθορισμός του Parameter Set .....	62
2.2.10 Επεξεργασία στην Εμφάνιση Διαγραμμάτων .....	63
2.2.11 Αλλαγή σε Id-Vg Linear.....	64
2.2.12 Αλλαγή σε Id-Vg Saturation.....	64

2.2.13 Καθορισμός των Channel Lengths για DC-Gain .....	65
2.2.14 Αλλαγή στις Τάσεις Τροφοδοσίας .....	66
2.2.15 Δημιουργία Αρχείου Fit-Curves διαγραμμάτων .....	67
2.2.16 Αρχικοποίηση Mdm Project.....	68
2.2.17 EKV Mdm Console .....	69
2.2.18 Parameter Extraction .....	70
2.2.19 Καταχώρηση του Mdm Project .....	71
2.2.20 Download Mdm Project File .....	72
2.2.21 Επισκόπηση των EKV Παραμέτρων .....	73
2.2.22 Διαφοροποίηση της Ανάλυσης του Άξονα Y .....	73
2.2.23 Διαφοροποίηση του Εύρους των Αξόνων .....	74
2.2.24 Εκτέλεση του EKV Mdm Curves Console.....	75
2.2.25 Καταχώρηση του Ονόματος του Project .....	76
2.2.26 Εισαγωγή των Mdm Αρχείων .....	77
2.2.27 Διαγραφή Κάποιου Mdm Αρχείου από την Λίστα .....	78
2.2.28 Προσαρμογή της Εμφάνισης των Διαγραμμάτων .....	79
2.2.29 Εκτέλεση της Προσομοίωσης των EKV Mdm Fit Curves.....	80
2.2.30 Επισκόπηση των Projects .....	81
2.2.31 Αποσύνδεση (Log Out) .....	82
2.3 Διαγράμματα Δραστηριοτήτων (Activity Diagrams) .....	83
2.3.1 Εγγραφή Χρήστη.....	83
2.3.2 Σύνδεση Χρήστη .....	84
2.3.3 Αλλαγή Προφίλ Χρήστη .....	84
2.3.4 Αλλαγή Κωδικού Πρόσβασης.....	85
2.3.5 Διαθέσιμο Υλικό (Desktop) .....	85
2.3.6 Αρχικοποίηση Project Αποκρίσεων / Fit Curves .....	86
2.3.7 EKV Diagram Console.....	86
2.3.8 Αλλαγή των Παραμέτρων Γεωμετρίας - Θερμοκρασίας .....	87
2.3.9 Καθορισμός του Parameter Set .....	87
2.3.10 Επεξεργασία στην Εμφάνιση Διαγραμμάτων .....	87
2.3.11 Αλλαγή σε Id-Vg Linear.....	88
2.3.12 Αλλαγή σε Id-Vg Saturation.....	88
2.3.13 Καθορισμός των Channel Lengths για DC-Gain .....	88
2.3.14 Αλλαγή στις Τάσεις Τροφοδοσίας .....	89

2.3.15 Δημιουργία Αρχείου Fit-Curves Διαγραμμάτων.....	89
2.3.16 Αρχικοποίηση Mdm Project.....	90
2.3.17 EKV Mdm Console.....	90
2.3.18 Parameter Extraction.....	91
2.3.19 Καταχώρηση του Mdm Project.....	91
2.3.20 Download Mdm Project File.....	91
2.3.21 Επισκόπηση των EKV Παραμέτρων.....	92
2.3.22 Διαφοροποίηση της Ανάλυσης του Άξονα Y.....	92
2.3.23 Διαφοροποίηση του Εύρους των Αξόνων.....	92
2.3.24 Εκτέλεση του EKV Mdm Curves Console.....	93
2.3.25 Καταχώρηση του Ονόματος του Project.....	93
2.3.26 Εισαγωγή των Mdm Αρχείων.....	93
2.3.27 Διαγραφή Κάποιου Mdm Αρχείου από την Λίστα.....	94
2.3.28 Προσαρμογή της Εμφάνισης των Διαγραμμάτων.....	94
2.3.29 Εκτέλεση της Προσομοίωσης EKV Mdm Fit Curves.....	94
2.3.30 Επισκόπηση των Projects.....	95
2.3.31 Αποσύνδεση (Log Out).....	95
2.4 Αρχές Σχεδίασης Διεπαφής Χρήστη (User Interface Guideline).....	96
2.4.1 Διάταξη Σελίδας.....	96
2.4.2 Επιλογή Χρωμάτων.....	101
2.4.3 Επιλογή Γραμματοσειρών και Μορφοποίηση Κειμένου.....	102
2.4.4 Αντιστοίχιση Ιστοσελίδων και Περιπτώσεων Χρήσης.....	102

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

3.1 Γενική Περιγραφή.....	105
3.2 Διάγραμμα Κλάσεων (Class Diagram).....	105
3.3 Πίνακες Βάσης Δεδομένων.....	107
3.3.1 Πίνακας User.....	107
3.3.2 Πίνακας Project.....	108
3.3.3 Πίνακας Tech_Generation.....	108

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

4.1 Επιλογή Σχεδιαστικής Προσέγγισης.....	109
4.2 Λογαριασμοί Χρηστών.....	111

4.2.1 Δημιουργία Νέου Λογαριασμού .....	112
4.2.2 Έλεγχος Αναγνωριστικού Χρήστη .....	112
4.2.3 Αλλαγή Προφίλ Χρήστη .....	113
4.2.4 Αλλαγή Κωδικού Χρήστη .....	113
4.3 Δημιουργία Project.....	114
4.3.1 Δημιουργία Fit Curves Project .....	115
4.3.2 Δημιουργία Mdm Project .....	118
4.3.3 Δημιουργία Mdm Fit Curves Project .....	121
4.4 Προεπισκόπηση των Project .....	125
4.4.1 Καταφόρτωση Project (Download) .....	125
4.4.2 Διαγραφή Project.....	126
4.4.3 Εκτέλεση Mdm Project .....	127

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ**

5.1 Επιλογή Περιβάλλοντος Προσομοίωσης .....	129
5.2 Δομή των M-Files .....	130
5.2.1 Shell M-files .....	131
5.2.2 Core M-files .....	133
5.3 Το Περιβάλλον Matlab της Εφαρμογής.....	134
5.3.1 Περιγραφή των Shell M-files της Εφαρμογής .....	135
5.3.2 Περιγραφή των Core M-files της Εφαρμογής.....	142

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 - ΛΕΚΤΙΚΟΙ ΚΑΙ ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΟΙ ΑΝΑΛΥΤΕΣ**

6.1 Ανάπτυξη των Αναλυτών.....	157
6.1.1 Λεκτική Ανάλυση.....	157
6.1.2 Συντακτική Ανάλυση .....	161
6.2 Υλοποίηση των Αναλυτών.....	165
6.2.1 Λεκτικός Αναλυτής Αρχείων EKV Παραμέτρων .....	167
6.2.2 Λεκτικός Αναλυτής Αρχείων Mdm Δεδομένων .....	167
6.2.3 Συντακτικός Αναλυτής Αρχείων EKV Παραμέτρων .....	168
6.2.4 Συντακτικός Αναλυτής Αρχείων Mdm Δεδομένων .....	169
6.3 Δημιουργία των Μεταγλωττιστών .....	169

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....173**

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α' - ΑΡΧΕΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ - ΕΞΟΔΟΥ**

A.1 Γενική Περιγραφή .....	175
A.2 Αρχεία Spice EKV Παραμέτρων .....	175
A.3 Αρχεία MDM Δεδομένων .....	176
A.4 Αρχεία ACCF .....	178
A.4.1 Δομή των Fit Curves Projects .....	178
A.4.2 Δομή των Mdm Curves Projects .....	180
A.4.3 Δημιουργία των ACCF Αρχείων .....	182
A.4.4 Εκτέλεση των ACCF Αρχείων .....	183

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β' - ΡΥΘΜΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**

B.1 Γενική Περιγραφή .....	187
B.2 Απαιτήσεις Συστήματος σε Hardware .....	187
B.3 Απαιτήσεις Συστήματος σε Software .....	187
B.4 Εγκατάσταση Προγραμμάτων .....	188
B.5 Εγκατάσταση Εφαρμογής .....	189
B.6 Πληροφορίες Συστήματος Αναφοράς .....	190

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....191**





# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## Περιγραφή του EKV Explore Tool

### 1.1 Εισαγωγή

Το EKV Explore Tool είναι ένας διαδικτυακός τόπος που εκτελεί την προσομοίωση του μοντέλου EKV3 [1] για Nmos τρανζίστορ. Προσφέρει τη δυνατότητα σε κάθε χρήστη που συνδέεται στο σύστημα να εκτελέσει την προσομοίωση του μοντέλου για ένα δεδομένο set παραμέτρων μοντέλου και τιμών τεχνολογίας τρανζίστορ που εισάγει ο ίδιος. Το σύστημα, αφού ολοκληρώσει την προσομοίωση, επιστρέφει μέσω του διαδικτυακού τόπου τα γραφήματα προσομοίωσης για το ρεύμα καναλιού, τις διαγωγιμότητες, το DC-gain και πλήθος άλλων παραμέτρων του μοντέλου [1, 2, 3]. Ο χρήστης, μέσω κατάλληλου GUI, παρατηρεί τα γραφήματα προσομοίωσης, και διαφοροποιώντας οποιαδήποτε παράμετρο του μοντέλου, π.χ. παράμετρο γεωμετρίας τρανζίστορ, θερμοκρασίας κ.α. βλέπει απευθείας τις αλλαγές που συμβαίνουν στα γραφήματα.

Επιπλέον, μέσω της διαδικασίας εξαγωγής παραμέτρων [4, 5], μπορεί να αντιπαραβάλλει τις δικές του πειραματικές μετρήσεις με τα αποτελέσματα προσομοίωσης που επιστρέφει το μοντέλο, να βελτιώσει διαδραστικά τις τιμές στις παραμέτρους του μοντέλου και να πετύχει όσο το δυνατό καλύτερη ταύτιση μεταξύ των γραφημάτων των πειραματικών δεδομένων και των γραφημάτων των δεδομένων προσομοίωσης μοντέλου.

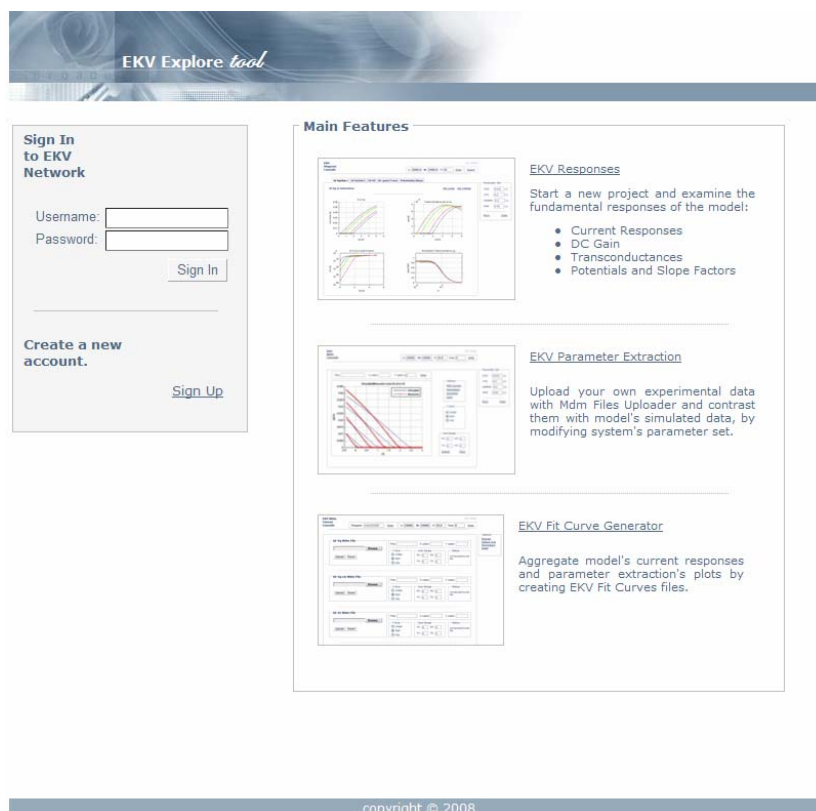
Η εισαγωγή των πειραματικών δεδομένων στο σύστημα πραγματοποιείται μέσω κατάλληλων αρχείων κειμένου που ακολουθούν την MDM δομή (βλ. Παράρτημα Α, §Α.3), ενώ οι τιμές των παραμέτρων του μοντέλου εισάγονται μέσω αρχείων που ακολουθούν την SPICE δομή [7].

Όλα τα γραφήματα μαζί με τα αρχεία των παραμέτρων ενσωματώνονται σε αρχεία τύπου ACCF (βλ. Παράρτημα Α, §Α.4), τα οποία ο χρήστης καταφορτώνει στον υπολογιστή του και μπορεί να τα προσπελάσει μέσω του κατάλληλου software που παρέχει η εφαρμογή.

## 1.2 Πλοήγηση στον Δικτυακό Τόπο

### 1.2.1 Αρχική Σελίδα – Δημιουργία Λογαριασμού Χρήστη

Η εισαγωγική σελίδα παρέχει μια περιληπτική παρουσίαση των υπηρεσιών που προσφέρει το εργαλείο, με σκοπό ο χρήστης να ενημερωθεί για το EKV Explore Tool και να πραγματοποιήσει μια νέα εγγραφή στο σύστημα. Η εγγραφή νέου χρήστη πραγματοποιείται μέσω κατάλληλης σελίδας, η πρόσβαση στην οποία γίνεται από την εισαγωγική σελίδα. Παρακάτω παρουσιάζεται στιγμιότυπο την αρχικής σελίδας.



**Εικόνα 1.1**  
**Στιγμιότυπο της αρχικής σελίδας του EKV Explore Tool.**

Όπως φαίνεται και στο σχήμα, η σελίδα αποτελείται από ένα κεντρικό πλαίσιο με τίτλο *Main Features* στο οποίο παρουσιάζονται οι υπηρεσίες του εργαλείου. Ο χρήστης, κάνοντας κλικ στους συνδέσμους που τον ενδιαφέρουν, πλοηγείται στις αντίστοιχες σελίδες προβολής του εργαλείου.

Επιπλέον, μέσω του πλαϊνού πλαισίου με τίτλο *Sign In to EKV Network*, ο χρήστης μπορεί να συνδεθεί στο σύστημα ή ακολουθώντας τον σύνδεσμο **Sign Up** να δημιουργήσει έναν νέο λογαριασμό. Η σελίδα καταχώρησης νέου χρήστη φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

EKV Explore tool

Create a new account for EKV network. [Log In](#)

Frames with asterisk \* must have all of their fields filled-in.

**Identification \***

Username:   
ID may consist of a-z, 0-9, '\_', and a '.'

Password:   
Six characters or more.

Re-type password:

Email:

Image Code: **g f c b**

**Personality**

First name:

Last name:

Occupation:

Company/University:

Country of birth:

**Communication**

Phone number:   
Include your country's telephone code.

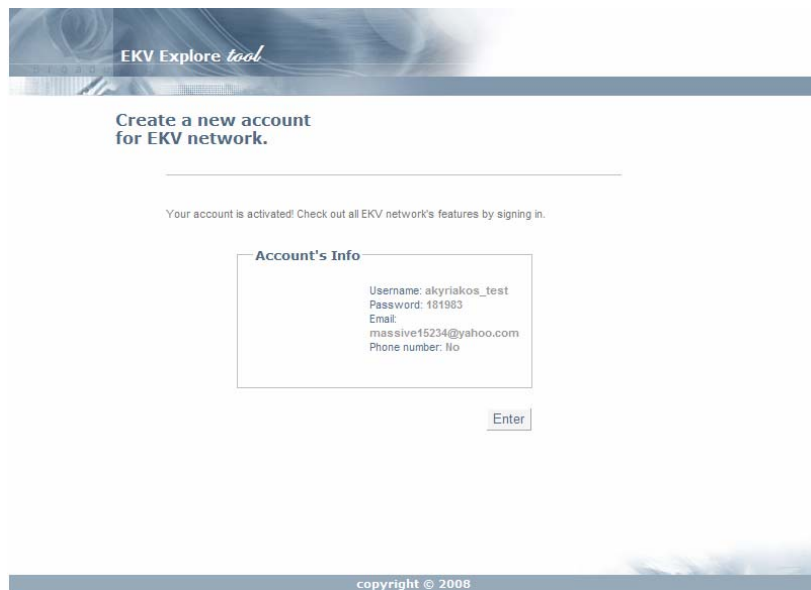
Mobile phone:

Fax number:

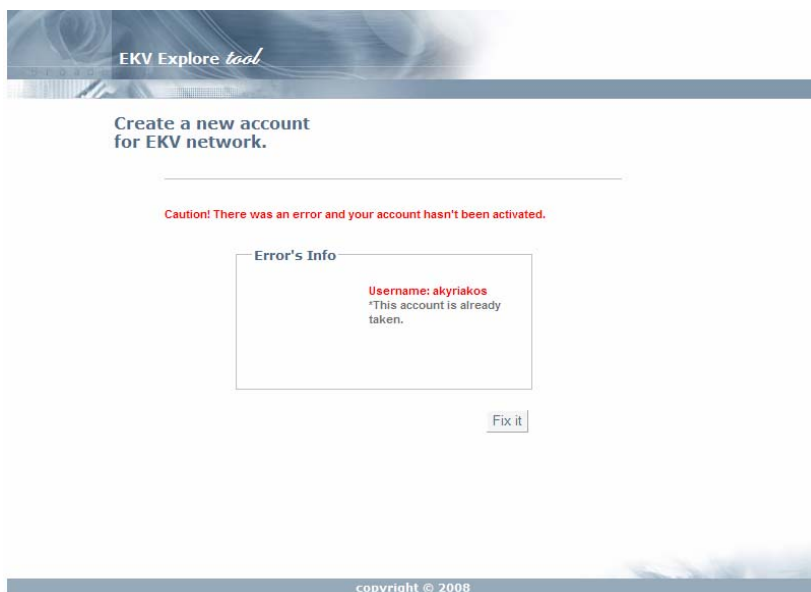
copyright © 2008

**Εικόνα 1.2**  
**Στιγμιότυπο της σελίδας εγγραφής χρήστη.**

Ο χρήστης συμπληρώνει τα στοιχεία στη φόρμα και κάνοντας κλικ στο κουμπί *Create* αποστέλλονται τα στοιχεία προς εξέταση από το σύστημα. Αν δεν υπάρχει κάποιο λάθος, π.χ. ήδη δεσμευμένο username κ.α., τότε επιστρέφεται μήνυμα επιτυχούς καταχώρησης, διαφορετικά ο χρήστης παραπέμπεται να διορθώσει το πρόβλημα.



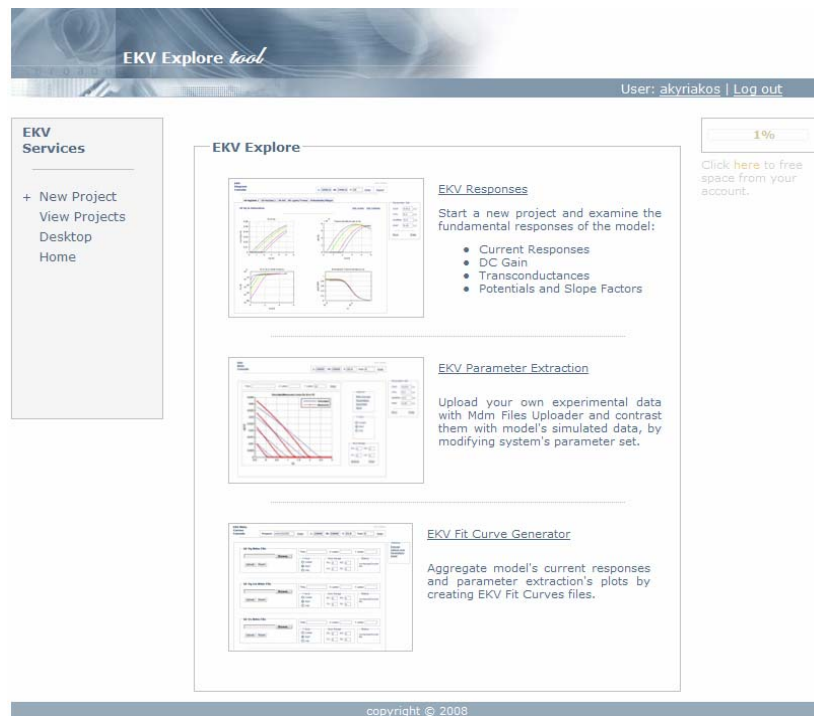
**Εικόνα 1.3**  
**Στιγμιότυπο επιτυχούς εγγραφής.**



**Εικόνα 1.4**  
**Στιγμιότυπο μη επιτυχούς εγγραφής.**

### **1.2.2 Σύνδεση με το Σύστημα – Διαχείριση Προφίλ Χρήστη**

Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία εγγραφής νέου χρήστη, τότε είναι δυνατή η σύνδεση του με το σύστημα, συμπληρώνοντας σωστά το username και το password στο κατάλληλο πλαίσιο της αρχικής σελίδας.



**Εικόνα 1.5**  
**Στιγμιότυπο σελίδας σύνδεσης με το σύστημα.**

Όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα, η σελίδα σύνδεσης περιέχει το πλαίσιο *EKV Services* με τις διαθέσιμες υπηρεσίες: (α) **New Project**: δημιουργία νέου project, όπου ο χρήστης επιλέγει μεταξύ εκτέλεσης προσομοίωσης για δημιουργία γραφημάτων αποκρίσεων, ή εκτέλεση προσομοίωσης για σύγκριση πειραματικών μετρήσεων με θεωρητικών δεδομένων και ολοκλήρωση διαδικασίας εξαγωγής δεδομένων. (β) **View Projects**: όπου ο χρήστης βλέπει τα projects που έχει υλοποιήσει και καταχωρήσει στο σύστημα και μπορεί να τα κατεβάσει στον υπολογιστή του ή να διαγράψει όσα δε χρειάζεται εξοικονομώντας διαθέσιμο χώρο για τον λογαριασμό του. (γ) **Desktop**: όπου ο χρήστης μπορεί να κατεβάσει template αρχεία των παραμέτρων σε μορφή Spice και των πειραματικών δεδομένων σε μορφή Mdm, καθώς επίσης και χρήσιμων software για την εκτέλεση των projects στον υπολογιστή του. (δ) **Home**: η αρχική σελίδα σύνδεσης.

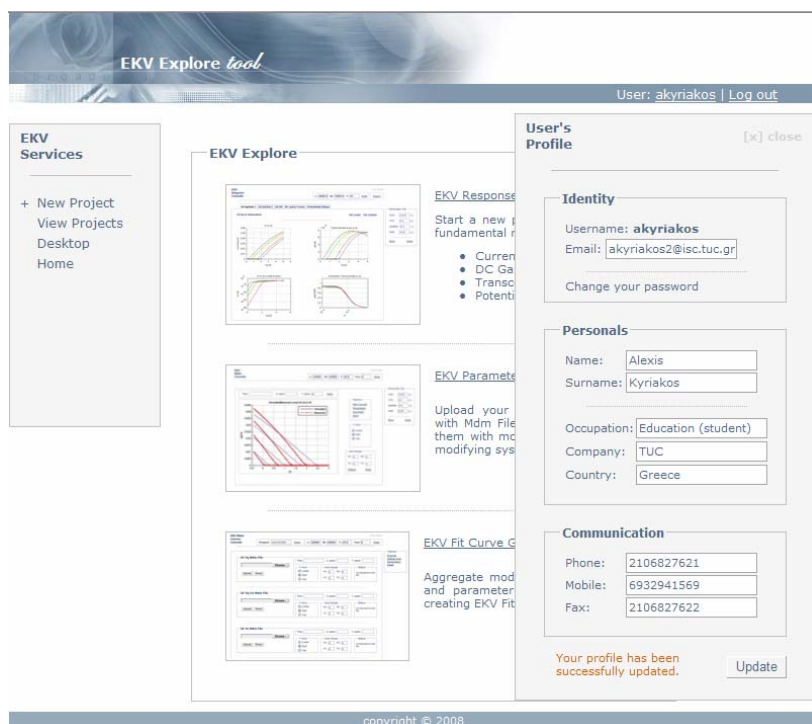
Επιπλέον, ο χρήστης έχει την δυνατότητα να ελέγξει το profile του μέσω του συνδέσμου που βρίσκεται στην περιοχή κάτω από το λογότυπο του εργαλείου, με ετικέτα συνδέσμου το εκάστοτε username. Αφού κάνει κλικ στον παραπάνω σύνδεσμο, τότε εμφανίζεται κατάλληλο dialog box μέσω του οποίου ο χρήστης

μπορεί να διαχειριστεί τα στοιχεία του λογαριασμού του, καθώς επίσης και να αλλάξει το κωδικό πρόσβασης στο σύστημα.

The screenshot displays the EKV Explore tool interface. At the top, the title bar reads "EKV Explore tool" and the user status is "User: akvriakos | Log out". On the left, a sidebar titled "EKV Services" lists options: "New Project", "Upload Spice", "Upload Mdm", "View Projects", "Desktop", and "Home". The main area contains two overlapping dialog boxes. The "Password Change" dialog box, titled "[x] close", has fields for "Old Password:", "New Password:", and "Confirm:", with "Save" and "Reset" buttons below. The "User's Profile" dialog box, also titled "[x] close", contains sections for "Identity" (Username: akvriakos, Email: akvriakos@isc.tuc.gr, Change your password button), "Personals" (Name: Alexis, Surname: Kyriakos, Occupation: Education (student), Company: TUC, Country: Greece), and "Communication" (Phone: 2106827621, Mobile: 6932941569, Fax: 2106827622, Update button). Below the "Password Change" dialog, there is a graph titled "EKV Fit Curve G" and a table titled "Aggregate mod and parameter creating EKV Fit". The footer of the interface shows "copyright © 2008".

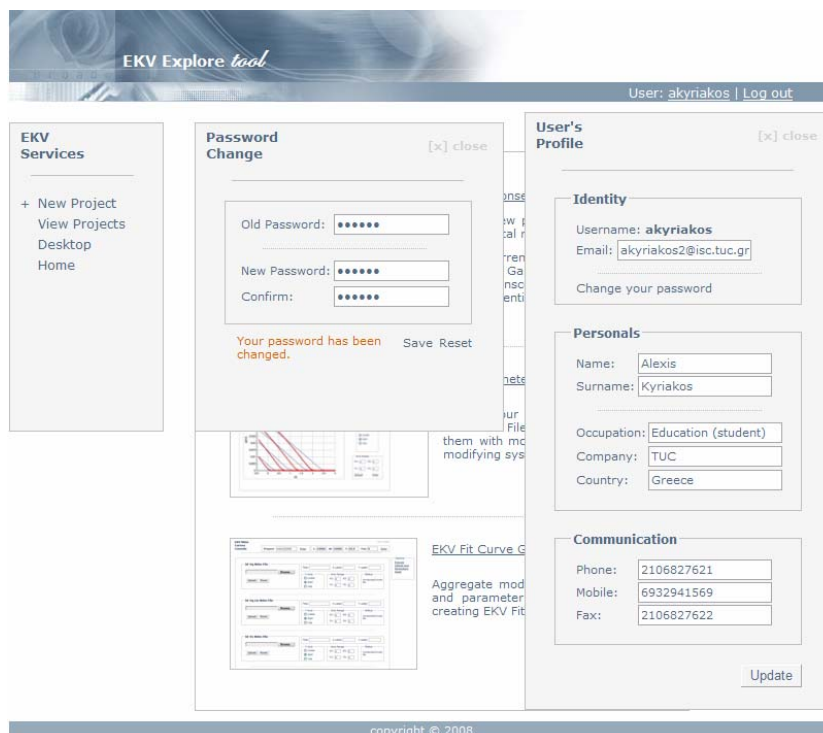
**Εικόνα 1.6**  
**Στιγμιότυπο των dialog boxes για ενημέρωση προφίλ και κωδικού πρόσβασης.**

Κάνοντας ο χρήστης οποιαδήποτε αλλαγή και πατώντας το κουμπί *Update*, το σύστημα αναμένει επιβεβαίωση καταχώρησης των νέων στοιχείων, και, αφού δοθεί θετική εντολή από τον χρήστη, εφαρμόζονται οι αλλαγές. Στη συνέχεια εμφανίζεται κατάλληλο μήνυμα επιτυχούς ενημέρωσης του προφίλ.



**Εικόνα 1.7**  
Στιγμιότυπο επιτυχούς ενημέρωσης προφίλ.

Αντίστοιχη διαδικασία ακολουθείται και στην περίπτωση αλλαγής του κωδικού πρόσβασης. Ο χρήστης εισάγει τον τρέχοντα κωδικό, τον νέο κωδικό και μια επιβεβαίωση του νέου κωδικού και κάνει κλικ στον σύνδεσμο *Save*. Το σύστημα ελέγχει τα στοιχεία που εισήγαγε ο χρήστης και αν δεν υπάρχει κάποιο πρόβλημα, π.χ. διαφορά μεταξύ του νέου κωδικού και της επιβεβαίωσης, τότε καταχωρείται ο νέος κωδικός και εμφανίζεται κατάλληλο μήνυμα επιτυχούς ενημέρωσης. Όταν η κατανάλωση πλησιάσει το 100%, τότε ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί στην περιοχή των αποθηκευμένων projects και να διαγράψει όσα δε χρειάζεται.



**Εικόνα 1.8**  
**Στιγμιότυπο επιτυχούς ενημέρωσης κωδικού πρόσβασης.**

Δίπλα από τον σύνδεσμο διαχείρισης του προφίλ υπάρχει ο σύνδεσμος *Log Out* όπου ο χρήστης αποσυνδέεται από το σύστημα. Κάτω από την περιοχή του *Log Out* βρίσκεται κατάλληλο πλαίσιο όπου ενημερώνει τον χρήστη για την ποσοστιαία κατανάλωση του λογαριασμού του σε πόρους του συστήματος. Κάθε χρήστης δικαιούται να καταναλώσει 1GB από τον server, για την αποθήκευση των projects που υλοποιεί μέσω του διαδικτυακού τύπου.

### 1.2.3 Εκτέλεση Προσομοίωσης Διαγραμμάτων Απόκρισης – Δημιουργία Fit Curves Project

Η βασική λειτουργία του εργαλείου είναι η εκτέλεση της προσομοίωσης του μοντέλου EKV3 με σκοπό την εμφάνιση των διαφόρων διαγραμμάτων απόκρισης ρευμάτων-τάσεων, διαγωγιμοτήτων κ.α. Στην συγκεκριμένη ενότητα παρουσιάζεται η περίπτωση προσομοίωσης όταν ο χρήστης εισάγει το αρχείο Spice των παραμέτρων του μοντέλου και ρυθμίσει κατάλληλα τις παραμέτρους τεχνολογίας του τρανζίστορ και τις τάσεις τροφοδοσίας.



Το σύστημα εκτελεί την προσομοίωση με τα δεδομένα που εισάγονται και επιστρέφει τις αποκρίσεις ρευμάτων-τάσεων και διαγωγιμοτήτων-τάσεων για **Id-Vg** σε Saturation ή Linear (επιλέγει ο χρήστης), για **Id-Vs** σε Saturation και **Id-Vd**. Όλες οι αποκρίσεις ρευμάτων-τάσεων εμφανίζονται σε strong και σε weak inversion.

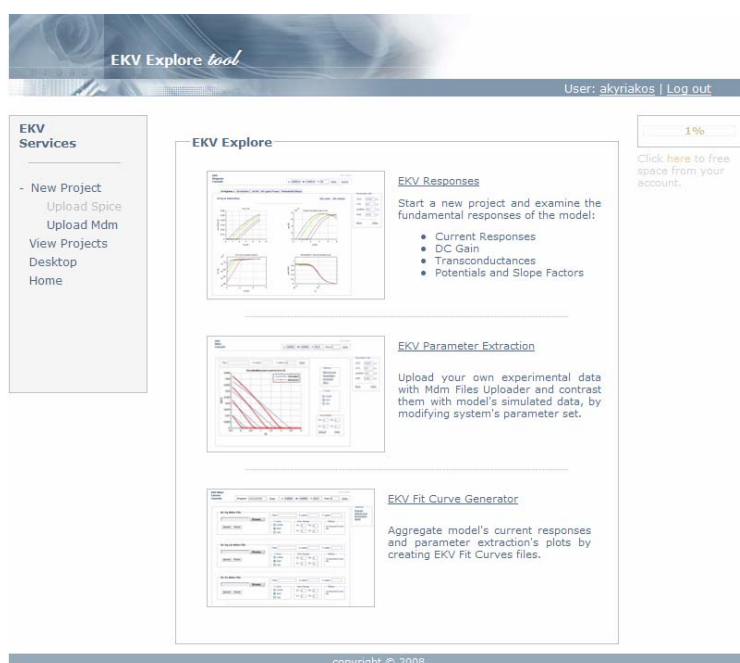
Επιπλέον, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να παρακολουθήσει την μορφή των διαγραμμάτων των **διαγωγιμοτήτων-IC**, δηλαδή για  $g_{m,g}, g_{m,s}, g_{m,d}$  vs IC, και των **κανονικοποιημένων διαγωγιμοτήτων-IC**, δηλαδή για  $G_g, G_s, G_d, G_b$  vs IC, καθώς επίσης και το γράφημα DC-gain vs IC για διάφορες τιμές του μήκους καναλιού L που εισάγει ο ίδιος.

Τέλος, το μοντέλο παρουσιάζει τα γραφήματα για τα **φορτία** και για τον **παράγοντα κλίσης** (potential και slope factor), δηλαδή τα γραφήματα των  $PSI_p, PSI_{p0}, V_p, N_v$  και  $N_q$  vs Normalized  $V_g-V_{fb}$ , για διάφορες τιμές τάσεων  $V_g, V_s$  και  $V_d$  που εισάγει ο χρήστης.

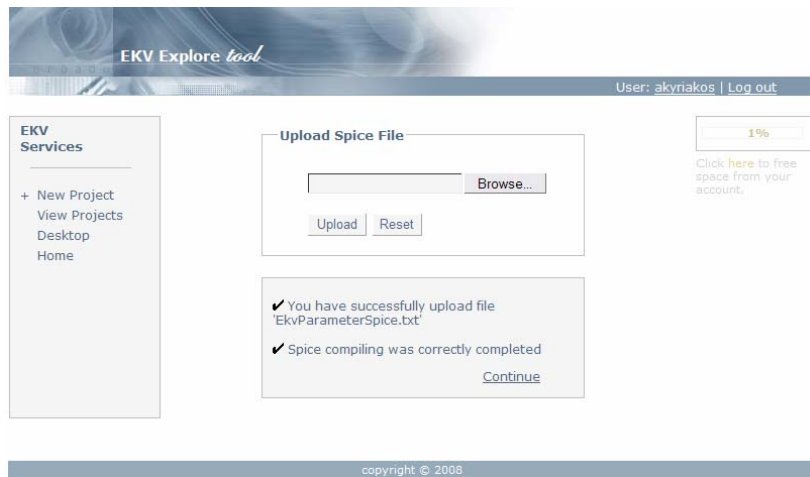
Αρχικά, ο χρήστης επιλέγει από το μενού υπηρεσιών την εκτέλεση της ακολουθίας εντολών:

New Project → Upload Spice

Εισάγει το αρχείο παραμέτρων του μοντέλου, ρυθμίζει τις τιμές τεχνολογίας του τρανζίστορ και τις τάσεις τροφοδοσίας και εκτελεί την προσομοίωση. Τα στιγμιότυπα της παραπάνω ακολουθίας φαίνονται στα επόμενα σχήματα.



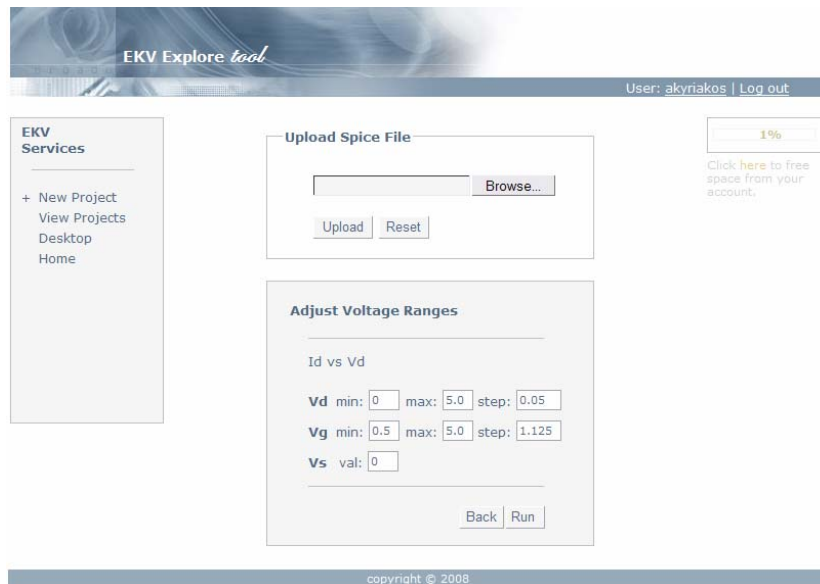
Εικόνα 1.9  
Στιγμιότυπο επιλογής προσομοίωσης διαγραμμάτων απόκρισης.



**Εικόνα 1.10**  
Στιγμιότυπο επιτυχούς εισαγωγής αρχείου spice των παραμέτρων μοντέλου.

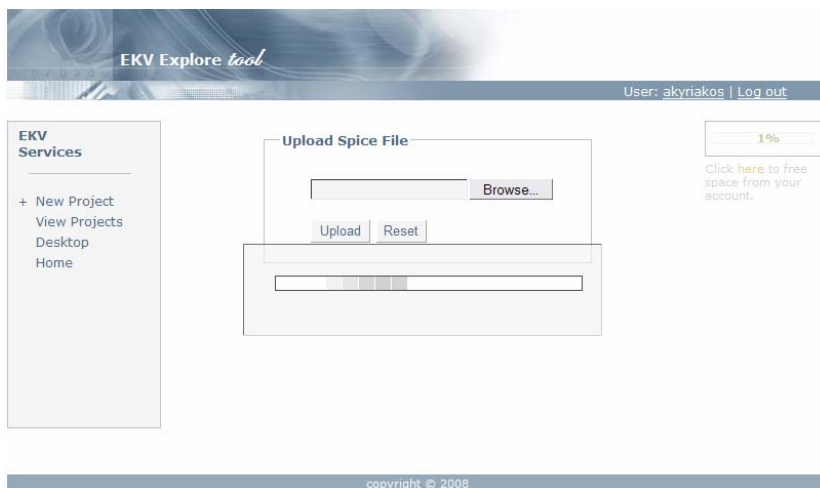


**Εικόνα 1.11**  
Στιγμιότυπο ρύθμισης των τιμών τεχνολογίας τρανζίστορ.



**Εικόνα 1.12**  
**Στιγμιότυπο ρύθμισης των τάσεων τροφοδοσίας για Id-Vd. Αντίστοιχα στιγμιότυπα εμφανίζονται και για τις άλλες περιπτώσεις.**

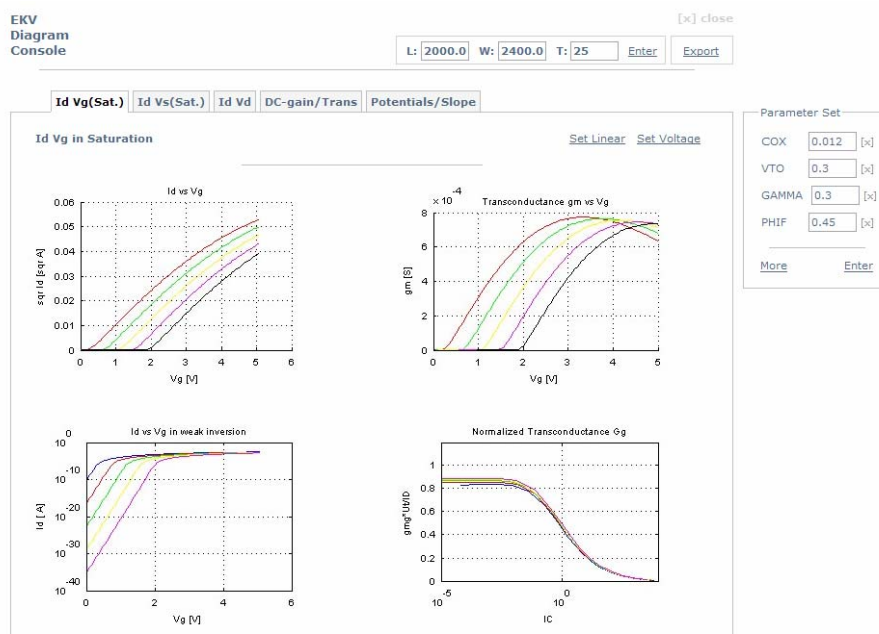
Αφού ολοκληρωθεί η παραπάνω διαδικασία ρύθμισης των παραμέτρων του μοντέλου, ο χρήστης εκτελεί το κουμπί *Run* και ξεκινάει η διαδικασία προσομοίωσης. Παρακάτω ακολουθούν στιγμιότυπα της διαδικασίας προσομοίωσης του μοντέλου.



**Εικόνα 1.13**  
**Στιγμιότυπο εκτέλεσης της προσομοίωσης.**

Η process bar δηλώνει αναμονή μέχρι να τελειώσει η εκτέλεση. Με την ολοκλήρωση της προσομοίωσης ο χρήστης πλοηγείται σε νέο παράθυρο, μέσω του οποίου διαχειρίζεται όλες τις δυνατότητες της εφαρμογής για προεπισκόπηση και

επεξεργασία των διαγραμμάτων απόκρισης. Το νέο παράθυρο αποτελεί το EKV Diagram Console, στιγμιότυπο του οποίου φαίνεται παρακάτω.



**Εικόνα 1.14**

**Στιγμιότυπο του EKV Diagram Console για προεπισκόπηση και επεξεργασία των διαγραμμάτων απόκρισης.**

Η πρώτη κατηγορία διαγραμμάτων που εμφανίζεται είναι για  $I_d V_g$  (Sat.), όπως φαίνεται στο κεντρικό πλαίσιο των διαγραμμάτων. Μέσα από το menu του tabbed box ο χρήστης μπορεί να επιλέξει να δει τα διαγράμματα και των υπόλοιπων κατηγοριών.

Στη περιοχή της επικεφαλίδας της σελίδας υπάρχει κατάλληλο πλαίσιο για την ενημέρωση των παραμέτρων γεωμετρίας του τρανζίστορ  $L, W$  και της θερμοκρασίας  $T$ , όπου ο χρήστης μπορεί να διαφοροποιήσει τις αρχικές τιμές που είχε εισάγει και να παρατηρήσει τις αλλαγές στα διαγράμματα. Στην ίδια περιοχή υπάρχει και ο σύνδεσμος *Export*, όπου εκτελείται η διαδικασία ολοκλήρωσης του Fit Curves project, ενσωμάτωσης δηλαδή σε 1 αρχείο όλων των διαγραμμάτων απόκρισης για όλες τις κατηγορίες. Το αρχείο αυτό καταχωρείται στον λογαριασμό του χρήστη και επιπλέον μπορεί να το καταφορτώσει στον δικό του υπολογιστή με σκοπό την πλοήγηση στα διαγράμματα από τον προσωπικό του υπολογιστή.

Δεξιά του πλαισίου των διαγραμμάτων βρίσκεται το πλαίσιο *Parameter Set* για την ενημέρωση των παραμέτρων του μοντέλου. Ο χρήστης αρχικοποιεί τις τιμές

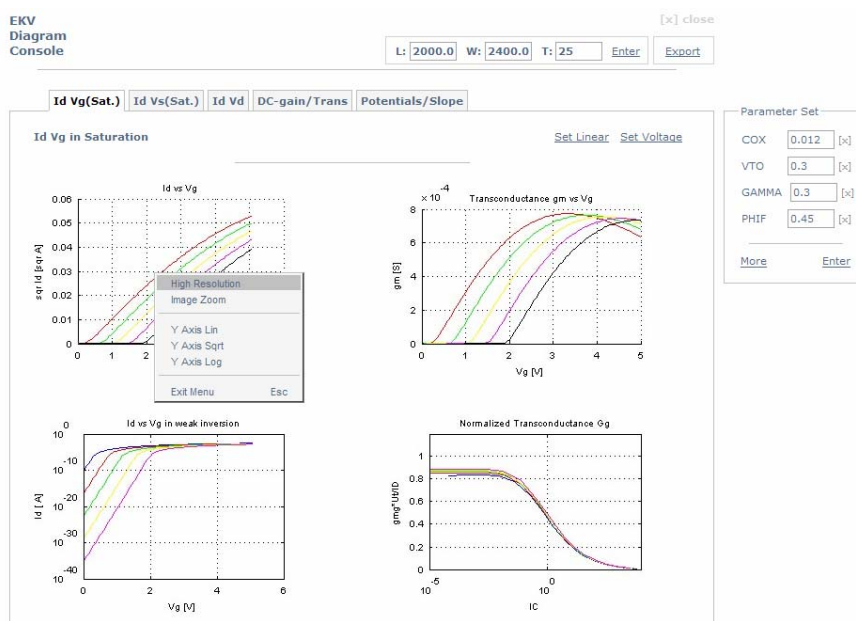
όλων των παραμέτρων με την εισαγωγή του αρχείου Spice που γίνεται στο πρώτο στάδιο, και μετά, μέσω του Parameter Set καθορίζει κάποιο σύνολο παραμέτρων (μέχρι 11 παράμετροι), στις οποίες αλλάζει την τιμή δυναμικά και παρατηρεί τις αλλαγές στα διαγράμματα.

Επιπλέον, η εφαρμογή παρέχει πλήθος λειτουργιών για επεξεργασία στην εμφάνιση των διαγραμμάτων όπως: (α) εμφάνιση διαγράμματος σε πλήρες μέγεθος (High resolution), (β) εστίαση και μεγέθυνση σε συγκεκριμένη περιοχή του διαγράμματος (Image Zoom), (γ) αλλαγή της ανάλυσης του άξονα Y μεταξύ γραμμικής (Linear), τετραγωνικής ρίζας (Square Root) και λογαριθμικής (Log).

Στην κατηγορία Id-Vg ο χρήστης μπορεί να επιλέξει να παρατηρήσει τις αποκρίσεις είτε για Linear είτε για Saturation κατάσταση. Αυτό γίνεται με την εκτέλεση του συνδέσμου με ετικέτα *Set Linear* ή *Set Saturation* αντίστοιχα, που βρίσκεται στο χώρο του πλαισίου των διαγραμμάτων.

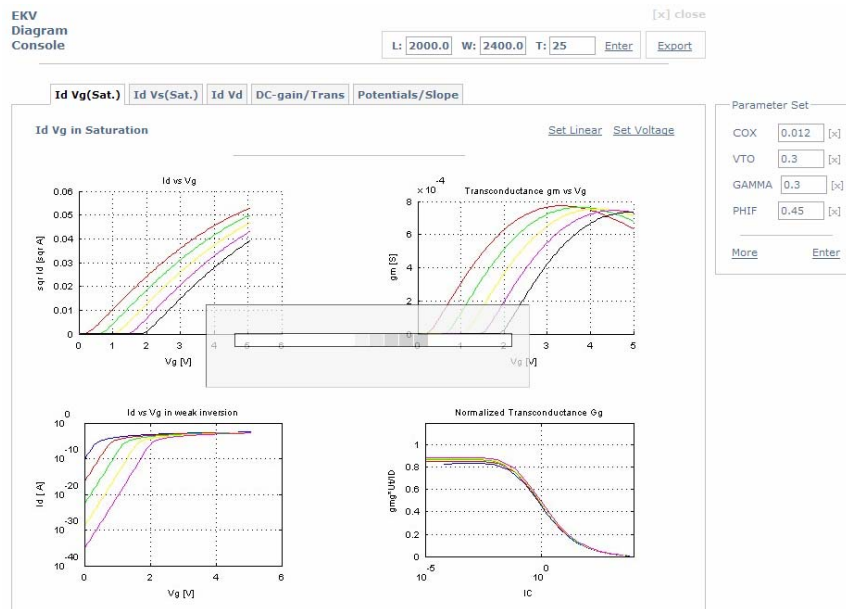
Επίσης, ο χρήστης με την εκτέλεση του συνδέσμου *Set Voltage*, που βρίσκεται δίπλα στον σύνδεσμο αλλαγής της κατάστασης, μπορεί να αλλάξει τις αρχικές τιμές των τάσεων τροφοδοσίας και να παρατηρήσει τις αλλαγές στα διαγράμματα.

Παρακάτω ακολουθούν τα στιγμιότυπα εκτέλεσης των λειτουργιών του EKV Diagram Console.

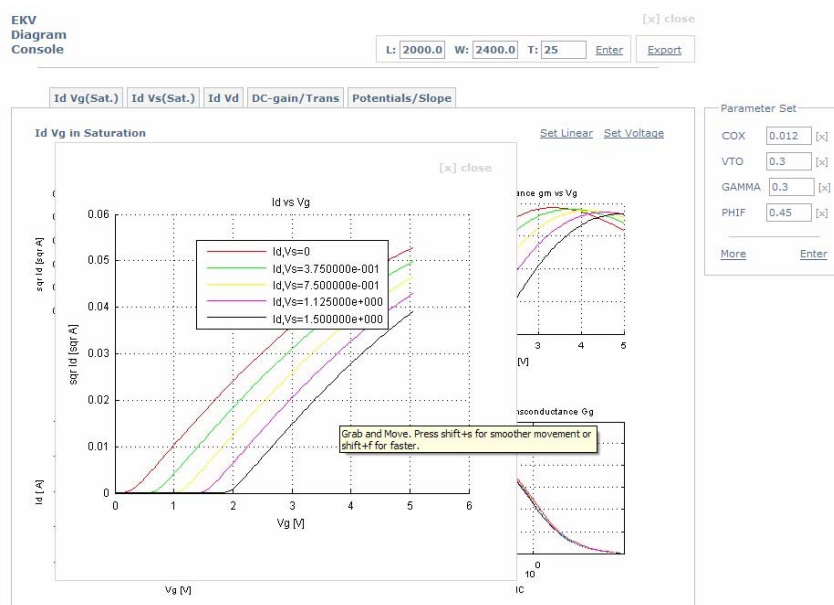


**Εικόνα 1.15**  
**Στιγμιότυπο επιλογής High Resolution μέσα από το diagram menu.**

Κάνοντας αριστερό κλικ σε κάποιο διάγραμμα εμφανίζεται το μενού επιλογών για την επεξεργασία στη μορφή των διαγραμμάτων, όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα.

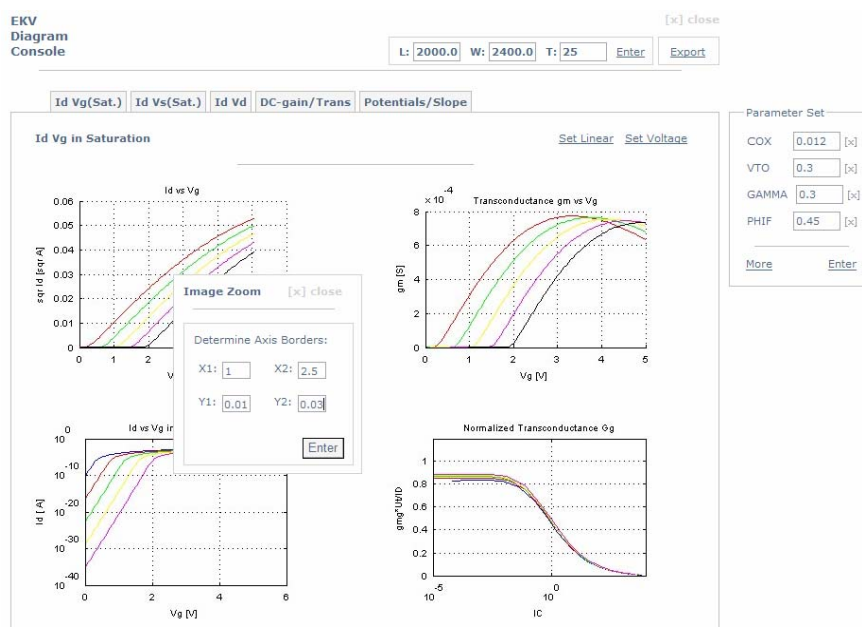


**Εικόνα 1.16**  
**Στιγμιότυπο εκτέλεσης εργασίας από το EKV Diagram Console.**



**Εικόνα 1.17**  
**Στιγμιότυπο εμφάνισης διαγράμματος σε High Resolution.**

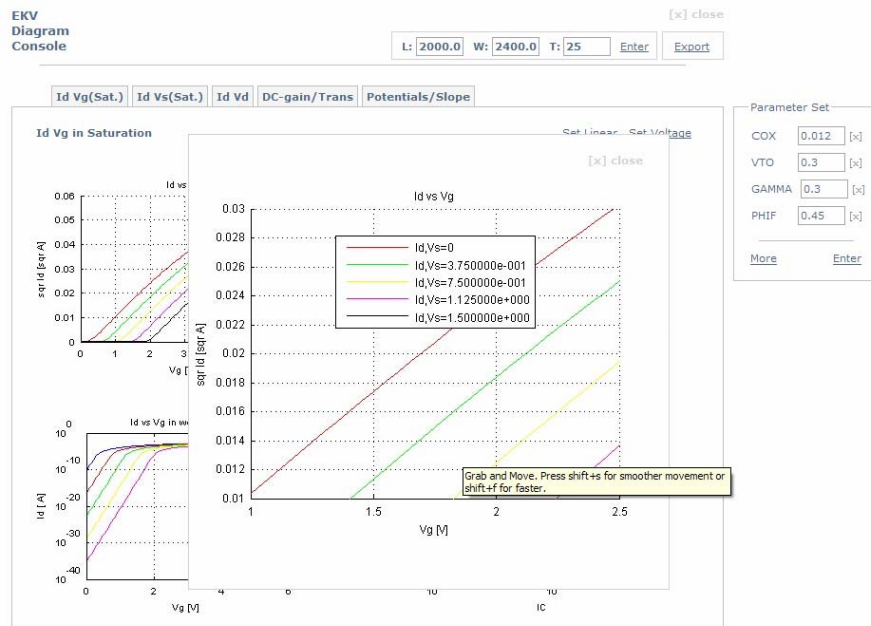
Το σύστημα εμφανίζει σε πλαίσιο το διάγραμμα που επέλεξε ο χρήστης σε High Resolution. Επιπλέον, ο χρήστης μπορεί να μετακινήσει το πλαίσιο κάνοντας το drag and drop στο επιθυμητό σημείο.



**Εικόνα 1.18**  
**Στιγμιότυπο εστίασης σε συγκεκριμένη περιοχή.**

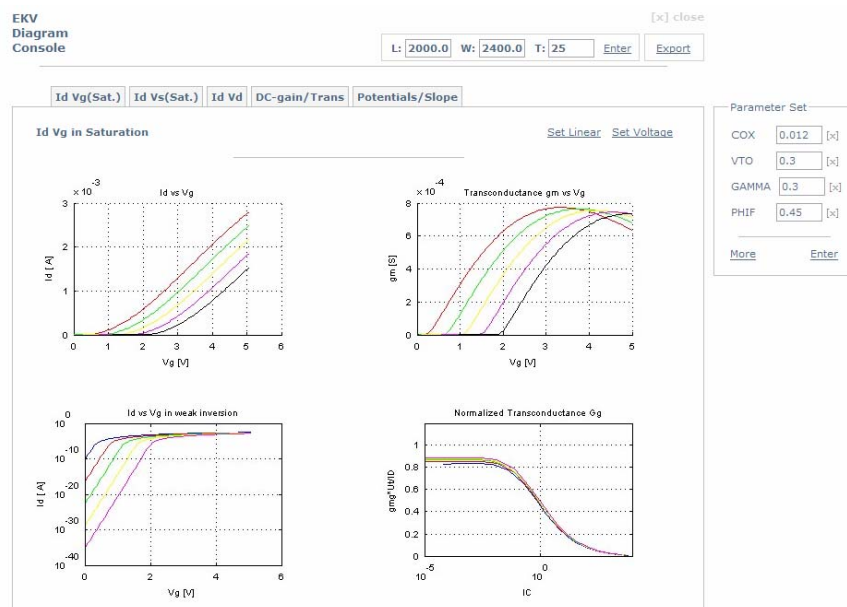
Ο χρήστης επιλέγει την εκτέλεση εστίασης σε συγκεκριμένη περιοχή στο διάγραμμα (Image Zoom), και καθορίζει τα όρια των αξόνων X, Y. Εκτελεί το κουμπί Enter και το σύστημα επαναπροσδιορίζει το διάγραμμα απόκρισης για τα παραπάνω όρια. Το αποτέλεσμα φαίνεται στο επόμενο σχήμα.





**Εικόνα 1.19**  
Στιγμιότυπο εμφάνισης διαγράμματος με συγκεκριμένα όρια αξόνων (Image Zoom).

Παρακάτω φαίνεται ενδεικτικά η εκτέλεση της αλλαγής στην ανάλυση του άξονα Y. Ο χρήστης επέλεξε γραμμική ανάλυση για το διάγραμμα Id-Vg.

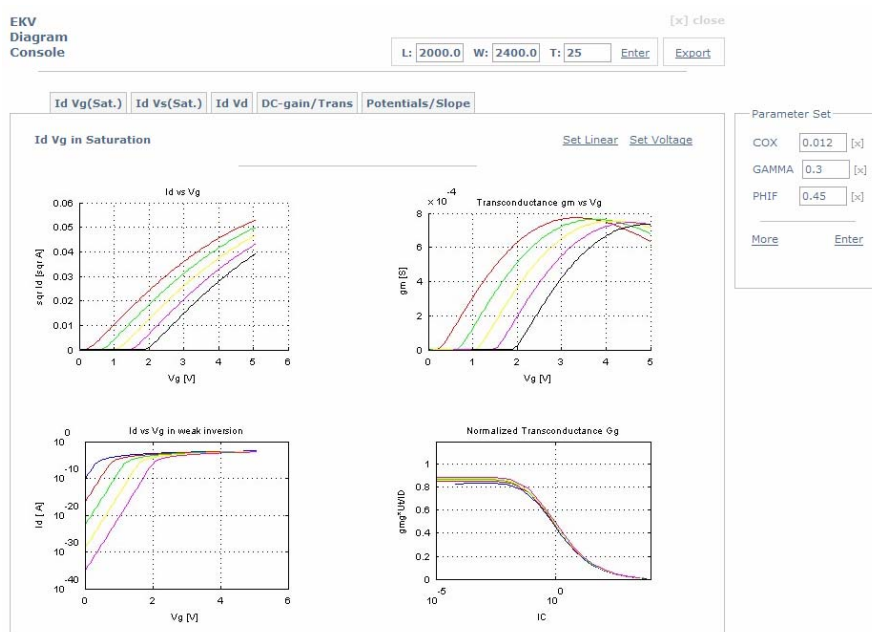


**Εικόνα 1.20**  
Στιγμιότυπο γραμμικής ανάλυσης άξονα Y για το διάγραμμα Id-Vg.



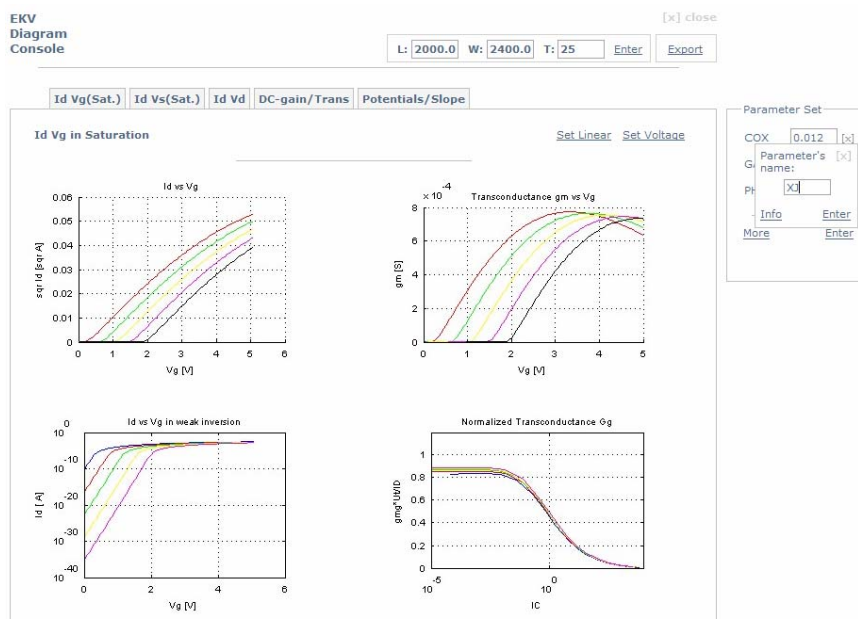
Στη συνέχεια παρουσιάζεται η διαδικασία καθορισμού συνόλου παραμέτρων (parameter set), τις οποίες ο χρήστης μπορεί να αλλάξει οποιαδήποτε στιγμή και να παρατηρήσει τις αλλαγές στα διαγράμματα απόκρισης.

Στο δεξιό πλευρικό πλαίσιο με όνομα *Parameter Set* εμφανίζονται όλοι παράμετροι του συνόλου, ενδεικτικά το σύνολο αρχικοποιείται με τις παραμέτρους COX, VTO, GAMMA, PHI. Ο χρήστης μπορεί να αφαιρέσει οποιαδήποτε παράμετρο από το σύνολο εκτελώντας τον σύνδεσμο με ετικέτα **[x]**, που βρίσκεται δίπλα από την εκάστοτε παράμετρο.

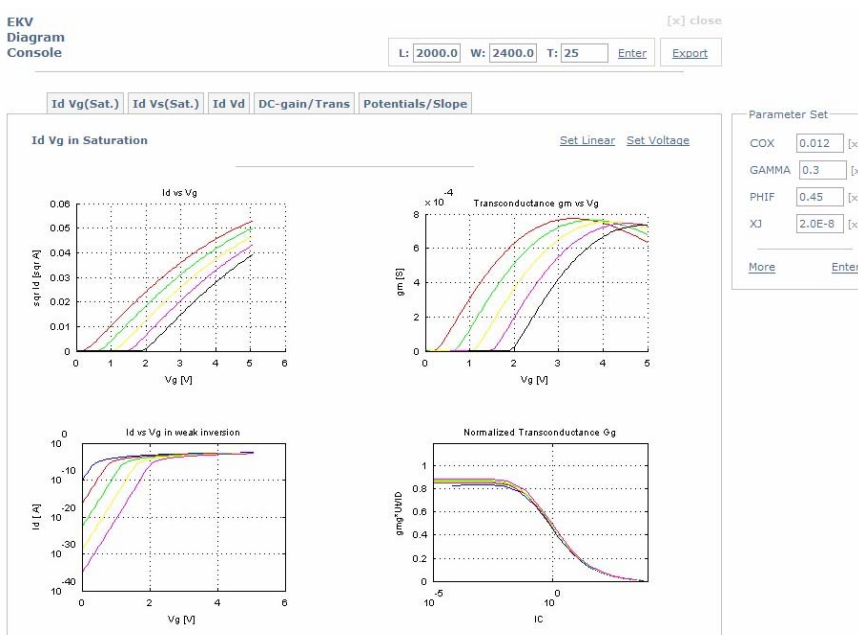


**Εικόνα 1.21**  
**Στιγμιότυπο αφαίρεσης της VTO από το σύνολο παραμέτρων.**

Για να προσθέσει κάποια άλλη παράμετρο εκτελεί τον σύνδεσμο **More**, γράφει το όνομα της παραμέτρου στο dialog box που ανοίγεται και στη συνέχεια εκτελεί τον σύνδεσμο **Enter** που υπάρχει στο dialog box. Το σύστημα αναζητά στο αρχικό αρχείο παραμέτρων το όνομα της παραμέτρου που μόλις εισήγαγε ο χρήστης, και, αν υπάρχει φορτώνει την τιμή από το αρχείο, διαφορετικά εμφανίζει ως τιμή αρχικοποίησης το μηδέν.



**Εικόνα 1.22**  
Στιγμιότυπο εισαγωγή της XJ στο σύνολο παραμέτρων.

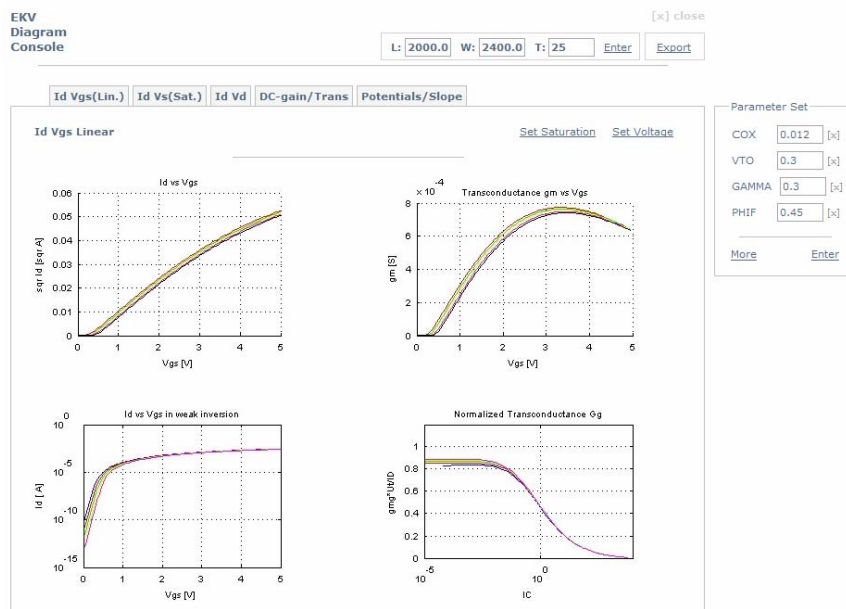


**Εικόνα 1.23**  
Στιγμιότυπο εμφάνισης της XJ στο σύνολο. Το σύστημα αρχικοποιεί την XJ με την τιμή που βρίσκει στο αρχείο παραμέτρων.

Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία καθορισμού του συνόλου παραμέτρων, με τα βήματα που περιγράφονται παραπάνω, ο χρήστης διαφοροποιεί όποια παράμετρο θέλει και εκτελεί τον σύνδεσμο **Enter** του πλαισίου *Parameter Set*. Επανεκτελείται η

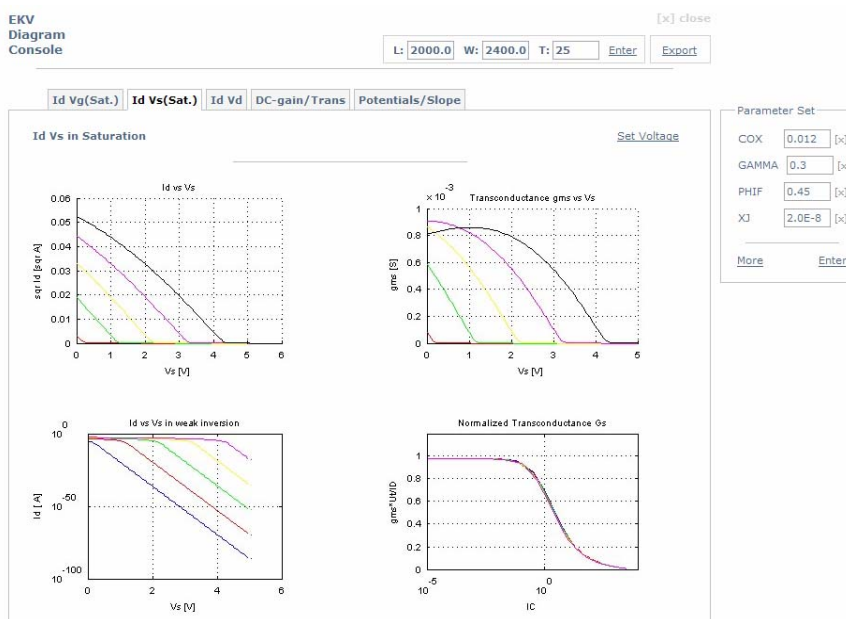
προσομοίωση με τις νέες τιμές των παραμέτρων και εμφανίζονται τα νέα διαγράμματα απόκρισης.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται και τα υπόλοιπα διαγράμματα για τις κατηγορίες Id-Vg Linear, Id-Vs Saturation και Id-Vd.



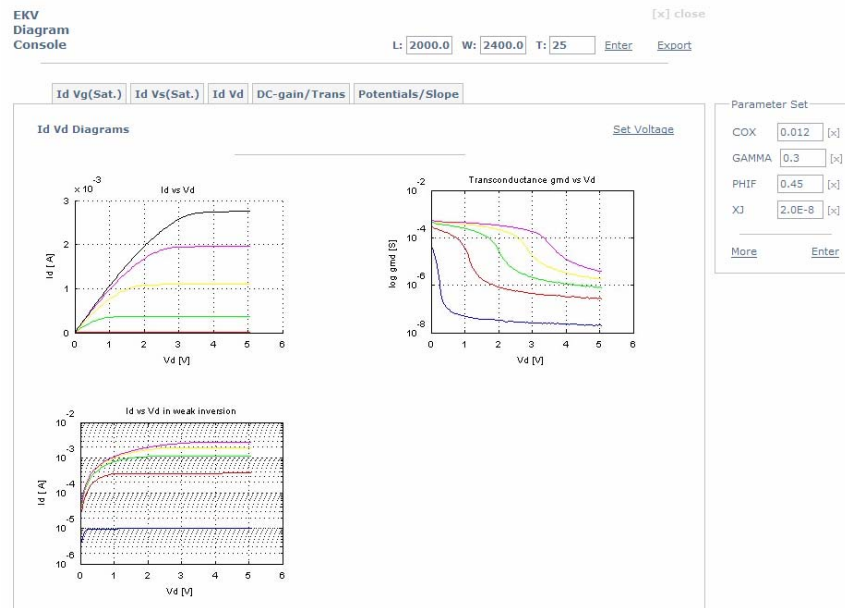
Εικόνα 1.24

Στιγμιότυπο εμφάνισης των διαγραμμάτων απόκρισης για Id – Vg Linear.



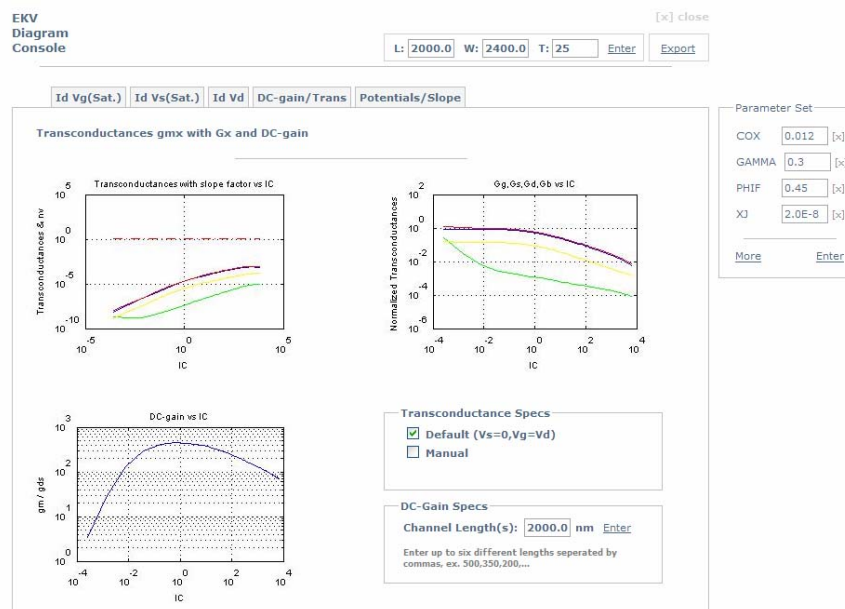
Εικόνα 1.25

Στιγμιότυπο εμφάνισης των διαγραμμάτων απόκρισης για Id – Vs Saturation.



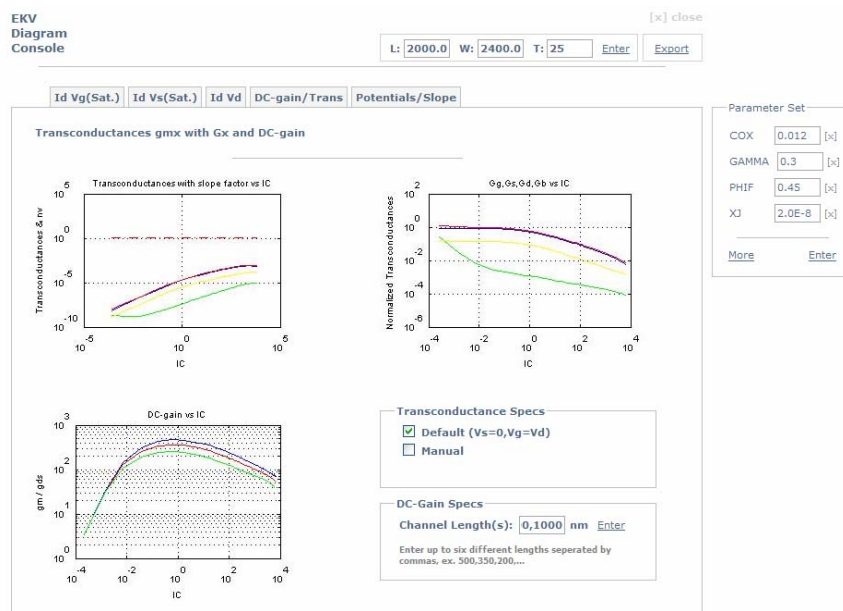
**Εικόνα 1.26**  
**Στιγμιότυπο εμφάνισης των διαγραμμάτων απόκρισης για Id - Vd.**

Παρακάτω εμφανίζεται στιγμιότυπο των διαγραμμάτων απόκρισης για διαγωγιμοτήτων-IC, κανονικοποιημένων διαγωγιμοτήτων-IC και DC-Gain.



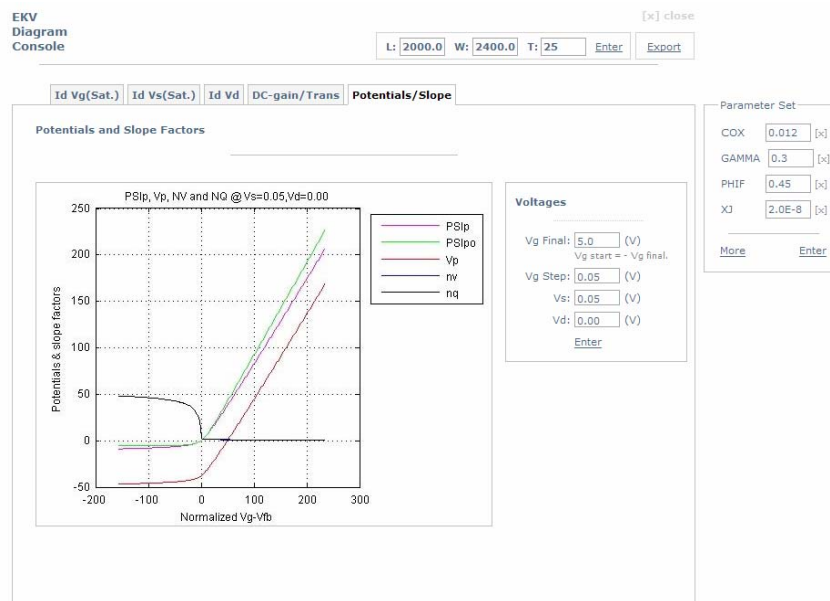
**Εικόνα 1.27**  
**Στιγμιότυπο εμφάνισης των διαγραμμάτων διαγωγιμοτήτων και κανονικοποιημένων διαγωγιμοτήτων vs IC, DC-Gain.**

Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει μέχρι και έξι διαφορετικά μήκη καναλιού για να παρατηρήσει τις καμπύλες του DC-Gain. Εισάγει στο πεδίο *Channel Length(s)* όσα μήκη θέλει να μελετήσει, χωρισμένα με κόμματα, και εκτελεί τον σύνδεσμο **Enter**. Ενδεικτικό παράδειγμα φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



**Εικόνα 1.28**  
Στιγμιότυπο εμφάνισης διαγραμμάτων DC-Gain για L:2000,1500,1000 nm.

Στη συνέχεια φαίνονται τα διαγράμματα για τα φορτία (potentials) και για τον συντελεστή κλίσης (slope factor). Οι τάσεις τροφοδοσίας αρχικοποιούνται στις αρχικές τιμές που δίνει ο χρήστης, ενώ από το περιβάλλον της τρέχουσας σελίδας μπορεί να αλλάξει όποια τάση θέλει και να παρατηρήσει τις αλλαγές στα διαγράμματα. Η ενημέρωση στις τάσεις τροφοδοσίας γίνεται στα πεδία του πλαισίου *Voltages* και εκτελώντας τον σύνδεσμο **Enter** του ίδιου πλαισίου.



Εικόνα 1.29

Στιγμιότυπο εμφάνισης διαγραμμάτων φορτίων, συντελεστή κλίσης (potentials, slope factor).

Για την δημιουργία του Fit Curves αρχείου των διαγραμμάτων απόκρισης, ο χρήστης εκτελεί τον σύνδεσμο **Export**, που βρίσκεται στο δεξιό μέρος της επικεφαλίδας του EKV Diagram Console. Πλοηγείται στη σελίδα EKV FIT CURVES όπου ρυθμίζει τις παραμέτρους για την διεξαγωγή του αρχείου Fit Curves.

Η Fit Curves προσομοίωση απαιτεί τον καθορισμό ενός τρισδιάστατου διανύσματος παραμέτρων γεωμετρίας και θερμοκρασίας  $\delta(L, W, T)$ , όπου τα  $L, W$  είναι τα διανύσματα παραμέτρων γεωμετρίας με μέγιστο μήκος 10 και το  $T$  είναι το διάνυσμα παραμέτρων θερμοκρασίας με μέγιστο μήκος 3. Για το διάνυσμα θερμοκρασίας ισχύει:  $T=[H, L, R]$  όπου  $H$  (High) η υψηλή τιμή θερμοκρασίας (ενδεικτικά  $120^{\circ}\text{C}$ ),  $L$  (Low) η χαμηλή τιμή (ενδεικτικά  $-55^{\circ}\text{C}$ ) και  $R$  (Regular) η συνθήκη δωματίου (ενδεικτικά  $25^{\circ}\text{C}$ ).

Ο χρήστης καθορίζει τις παραπάνω παραμέτρους μέσα από το περιβάλλον της σελίδας, ορίζοντας τα διανύσματα  $L, W$  με την εισαγωγή στα κατάλληλα πεδία τις αντίστοιχες τιμές μηκών χωρισμένων με κόμματα. Επιπλέον, με παρόμοιο τρόπο καθορίζει και τις συνθήκες θερμοκρασίας, εισάγοντας τις αντίστοιχες τιμές στα κατάλληλα πεδία και κάνοντας κλικ στο κατάλληλο checkbox αποκλείει όποια συνθήκη θερμοκρασίας δεν τον ενδιαφέρει.

Στη συνέχεια παρατίθεται στιγμιότυπο παραδείγματος για την ρύθμιση των παραμέτρων της Fit Curves προσομοίωσης διαγραμμάτων απόκρισης.

EKV  
FIT  
CURVES

[x] close

Switch to Console

Export IV Plots

Specify geometry values

Length(s): 2000.0 nm  
Width(s): 0,0,1,2000.0,1200.0  

Enter up to 10 different values separated by commas  
Ex. Lengths:200,100,50 are being extracted into L1=200,L2=100 and L3=50 nm

Specify temperature ranges

High(H): 120.0 oC ☒ Exclude  
Low(L): -55.0 oC ☒ Exclude  
Regular(R): 25 oC ☐ Exclude  

The above terminology has to do with the temperature demarcation beyond 100 oC, below zero or equal to room temperature

Parameter Set

COX 0.012 [x]  
VTO 0.3 [x]  
GAMMA 0.3 [x]  
PHIF 0.45 [x]  

More Enter

Enter Reset

**Εικόνα 1.30**  
**Στιγμιότυπο ρύθμισης παραμέτρων για Fit Curves προσομοίωση διαγραμμάτων απόκρισης.**

Όπως φαίνεται στη παραπάνω εικόνα, ο χρήστης έχει καθορίσει  $L=[2000,1000]$  nm. Πλησιάζοντας τον κέρσορα στο πεδίο *Length(s)* ή *Width(s)* το σύστημα του δείχνει τις τιμές που έχει εισάγει. Επιπλέον, τα πλάτη είναι  $W=[2400,1200]$  nm. Για τις συνθήκες θερμοκρασίας έχουν αποκλειστεί οι H και L και έχει επιλεγεί μόνο  $R=25^{\circ}\text{C}$ .

Επίσης, ο χρήστης μπορεί να διαφοροποιήσει οποιαδήποτε άλλη παράμετρο του συστήματος θέλει μέσω του πεδίου *Parameter Set* και σύμφωνα με τη διαδικασία που περιγράφηκε προηγουμένως.

Εκτελώντας το κουμπί **Enter** γίνεται εκκίνηση της προσομοίωσης για την δημιουργία του Fit Curves αρχείου.

EKV  
FIT  
CURVES

[x] close

Switch to Console

Export IV Plots

Specify geometry values

Length(s): 2000.0 nm  
Width(s): 0,1200 nm  

Enter up to 10 different values separated by commas  
Ex. Lengths:200,100 are being extracted into L1=200,L2=100 and L3=50 nm

Specify temperature ranges

High(H): 120.0 oC ☒ Exclude  
Low(L): -55.0 oC ☒ Exclude  
Regular(R): 25 oC ☐ Exclude  

The above terminology has to do with the temperature demarcation beyond 100 oC, below zero or equal to room temperature

Parameter Set

COX 0.012 [x]  
VTO 0.3 [x]  
GAMMA 0.3 [x]  
PHIF 0.45 [x]  

More Enter

Enter Reset

**Εικόνα 1.31**  
**Στιγμιότυπο εκτέλεσης της προσομοίωσης Fit Curves.**



Το σύστημα εμφανίζει κατάλληλα μηνύματα στον χρήστη που τον ενημερώνουν για την εξέλιξη της διαδικασίας προσομοίωσης. Όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία εμφανίζεται μήνυμα επιτυχούς λήξης και ο χρήστης μπορεί να καταφορτώσει το αρχείο Fit Curves που σχηματίστηκε στον υπολογιστή του πατώντας τον σύνδεσμο **Save**. Το σύστημα καταχωρεί το Fit Curves project που μόλις δημιουργήθηκε στον λογαριασμό του χρήστη.

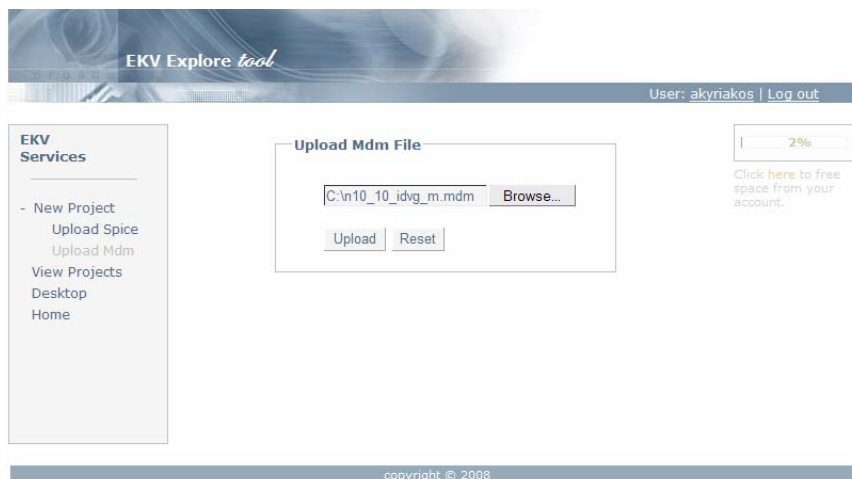
**Εικόνα 1.32**  
Στιγμιότυπο ολοκλήρωσης της προσομοίωσης Fit Curves.

#### 1.2.4 Εκτέλεση Προσομοίωσης Διαγραμμάτων Σύγκρισης Πειραματικών και Θεωρητικών Δεδομένων – Δημιουργία Mdm Fit Curves Project

Το EKV Explore Tool παρέχει την δυνατότητα στον χρήστη να εισάγει πειραματικές μετρήσεις, σε μορφή mdm αρχείων, και να τις συγκρίνει με τα θεωρητικά δεδομένα που επιστρέφει η προσομοίωση.

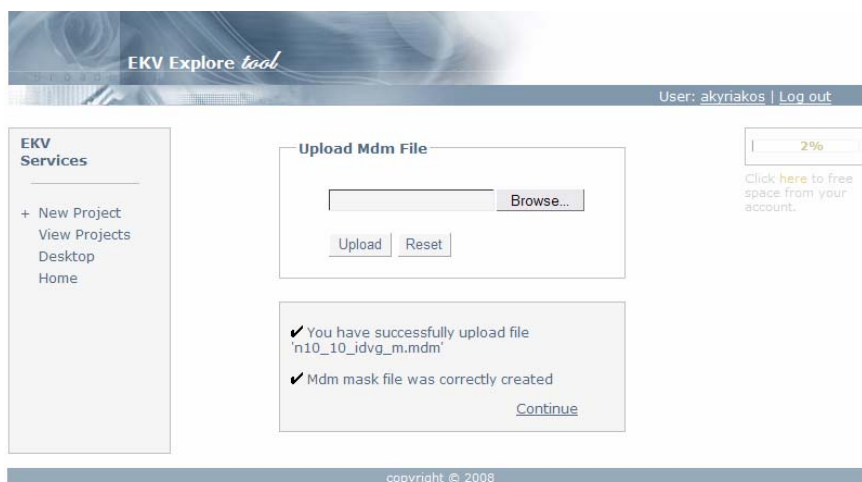
Από το μενού των *EKV Services* επιλέγει τον σύνδεσμο **Upload Mdm** και εισάγει το αρχείο με τις πειραματικές μετρήσεις από τον υπολογιστή του.





**Εικόνα 1.33**  
**Στιγμιότυπο εισαγωγής αρχείου mdm μετρήσεων.**

Στη συνέχεια το mdm αρχείο περνάει από το στάδιο της μεταγλώττισης και αν δεν περιέχει συντακτικά λάθη, τότε ο χρήστης πλοηγείται στο επόμενο στάδιο αρχικοποίησης του συστήματος, στο οποίο του ζητείται να εισάγει το αρχείο spice των EKV παραμέτρων.



**Εικόνα 1.34**  
**Στιγμιότυπο αποτελέσματος μεταγλώττισης αρχείου mdm.**

The screenshot shows the 'EKV Explore tool' web interface. At the top, the user is logged in as 'User: akvriakos' with a 'Log out' link. A sidebar on the left lists 'EKV Services' with links for 'New Project', 'View Projects', 'Desktop', and 'Home'. The main content area is titled 'Mdm Simulation Setup' and contains the following elements:

- Upload Mdm File:** A section with a 'Browse...' button and 'Upload' and 'Reset' buttons below it.
- Upload Ekv parameter file for the simulation:** A section with a text input field containing 'C:\EkvParameterSpice.txt', a 'Browse...' button, and 'Upload' and 'Reset' buttons below it.
- Curve title:** A text input field with a hint: 'Optional. An automated title could be applied.'
- X Axis label:** A text input field with a hint: 'Optional. An automated x label could be applied.'
- Y Axis label:** A text input field with a hint: 'Optional. An automated y label could be applied. For example Id or Cgg etc.'
- Simulation Options:** A group of radio buttons and a checkbox:
  - ☒ Id vs Vx
  - ☐ Id vs Vg Linear
  - ☐ Cxy
  - ☐ Sqrt Y-axis
- Buttons:** 'Start' and 'Clear' buttons at the bottom right of the setup area.

At the top right, there is a progress bar showing '2%' and a link to 'Click here to free space from your account.' The footer of the page reads 'copyright © 2008'.

**Εικόνα 1.35**  
**Στιγμιότυπο εισαγωγής αρχείου EKV παραμέτρων.**

Αφού ολοκληρωθεί επιτυχώς και η μεταγλώττιση του αρχείου EKV παραμέτρων, τότε ο χρήστης συμπληρώνει και τα υπόλοιπα στοιχεία για την αρχικοποίηση του συστήματος, όπως τον τίτλο του γραφήματος, τις ετικέτες των αξόνων X και Y, καθώς επίσης επιλέγει και την κατηγορία ρευμάτων-τάσεων που επιθυμεί να μελετήσει και την ανάλυση του άξονα Y (τετραγωνική ή όχι).

Εικόνα 1.36

Στιγμιότυπο ολοκλήρωσης του σταδίου αρχικοποίησης του συστήματος για Mdm προσομοίωση.

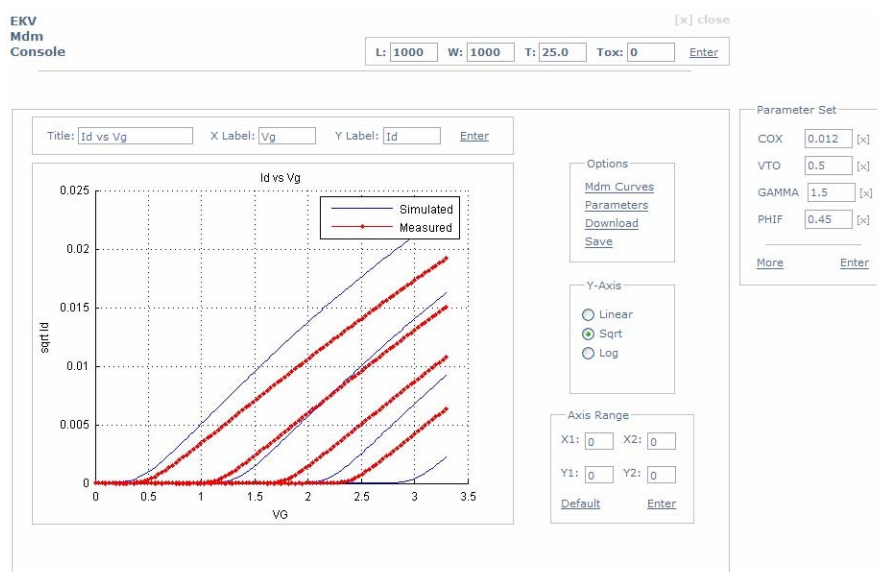
Πατώντας το κουμπί **Start** γίνεται εκκίνηση της προσομοίωσης και μόλις ολοκληρωθεί η διαδικασία, ο χρήστης πλοηγείται στην σελίδα του EKV Mdm Console, στην οποία παρατηρεί τα διαγράμματα αποκρίσεων.



Εικόνα 1.37

Στιγμιότυπο του EKV Mdm Console.

Ο χρήστης μέσα από το EKV Mdm Console μπορεί να πραγματοποιήσει την διαδικασία εξαγωγής παραμέτρων, ώστε να προκύψει ταύτιση μεταξύ των θεωρητικών και των πειραματικών διαγραμμάτων. Από το πλαίσιο *Parameter Set* καθορίζει το σύνολο παραμέτρων που τον ενδιαφέρει, διαφοροποιεί τις τιμές των παραμέτρων και εκτελώντας τον σύνδεσμο **Enter** του ίδιου πλαισίου επαναπροσδιορίζονται τα διαγράμματα απόκρισης.



**Εικόνα 1.38**  
Στιγμιότυπο της διαδικασίας εξαγωγής παραμέτρων.

Όπως φαίνεται και παραπάνω με αλλαγή των VTO και GAMMA διαφοροποιήθηκε η μορφή των διαγραμμάτων. Ο χρήστης συνεχίζει την διαδικασία διαφοροποίησης των παραμέτρων μέχρι να υπάρξει ταύτιση μεταξύ των πειραματικών και των θεωρητικών δεδομένων.

Επίσης, μπορεί να επιλέξει την ανάλυση του άξονα Y από τα πεδία του πλαισίου *Y-Axis*, καθώς επίσης και να μεγεθύνει σε συγκεκριμένη περιοχή αλλάζοντας τις τιμές του εύρους των αξόνων από το πλαίσιο *Axis Range*.

Στο πλαίσιο *Options* παρουσιάζονται οι δυνατότητες που προσφέρει το σύστημα, σχετικά με το Mdm project που μόλις δημιούργησε ο χρήστης. Συγκεκριμένα, μπορεί να αποθηκεύσει το project στον λογαριασμό του κάνοντας κλικ στον σύνδεσμο **Save**, ή να το καταφορτώσει στον υπολογιστή του, κάνοντας κλικ στο **Download** και, να το εκτελέσει μέσω του κατάλληλου εργαλείου που παρέχει η εφαρμογή (ACCF Extractor). Ο σύνδεσμος **Parameters** εμφανίζει σε νέο παράθυρο

όλες τις τιμές των EKV παραμέτρων, ενώ ο σύνδεσμος Mdm Curves οδηγεί τον χρήστη στη σελίδα του EKV Mdm Curves Console.

Μέσω του EKV Mdm Curves Console παρέχεται η δυνατότητα στον χρήστη να ενσωματώσει σε ένα αρχείο όλα τα συγκριτικά διαγράμματα για όλες τις κατηγορίες ρευμάτων-τάσεων.

**Εικόνα 1.39**  
**Στιγμιότυπο του EKV Mdm Curves Console.**

Ο χρήστη δηλώνει το όνομα του Mdm Fit Curves project στο πεδίο *Project* της επικεφαλίδας της σελίδας και επιπλέον μπορεί να διαφοροποιήσει τις τιμές της γεωμετρίας των τρανζίστορ και της θερμοκρασίας. Παρακάτω εισάγει τα mdm αρχεία σε όποιες από τις κατηγορίες τον ενδιαφέρει, ρυθμίζει τις πληροφορίες για τα διαγράμματα και εκτελεί τον σύνδεσμο **Execute** του πλαισίου *Options*, ώστε να ξεκινήσει η προσομοίωση.

Το πλαίσιο Status δηλώνει στον χρήστη ποια mdm αρχείο είναι σωστά και ποια δεν είναι, καθώς και ποιες κατηγορίες δεν θα συμπεριληφθούν στο project. Στη συνέχεια παρουσιάζεται στιγμιότυπο Mdm Fit Curves project για Id-Vg και Id-Vs.

**EKV Mdm  
Curves  
Console**

[x] close

Project:  Enter
L:  W:  T:  Tox:  Enter

**Id-Vg Mdm File**

Browse...

Upload
Reset

Y-Axis  
☐ Linear  
☒ Sqrt  
☐ Log

Axis Range  
X1:  X2:   
Y1:  Y2:

Status  
Mdm File is correct  
Release

**Id-Vg Lin Mdm File**

Browse...

Upload
Reset

Y-Axis  
☐ Linear  
☒ Sqrt  
☐ Log

Axis Range  
X1:  X2:   
Y1:  Y2:

Status  
Unchecked/Invalid file

**Id-Vs Mdm File**

Browse...

Upload
Reset

Y-Axis  
☐ Linear  
☒ Sqrt  
☐ Log

Axis Range  
X1:  X2:   
Y1:  Y2:

Status  
Mdm File is correct  
Release

**Id-Vd Mdm File**

Browse...

Upload
Reset

Y-Axis  
☐ Linear  
☒ Sqrt  
☐ Log

Axis Range  
X1:  X2:   
Y1:  Y2:

Status  
Unchecked/Invalid file

Options  
[Execute](#)  
[Default Axis](#)  
[Parameters](#)  
[Reset](#)

**Εικόνα 1.40**  
**Στιγμιότυπο αρχικοποίησης ενός Mdm Fit Curves project.**

Ο σύνδεσμος **Release** στο πλαίσιο *Status* αφαιρεί την εκάστοτε κατηγορία από το project και δεν υπολογίζονται τα συγκριτικά διαγράμματα για αυτή την κατηγορία.

42

**EKV Mdm  
Curves  
Console**

[x] close

Project:  [Enter](#)
L:  W:  T:  Tox:  [Enter](#)

**Id-Vg Mdm File**

[Browse...](#)

[Upload](#) [Reset](#)

**Y-Axis**  
☐ Linear  
☒ Sqrt  
☐ Log

**Axis Range**  
X1:  X2:   
Y1:  Y2:

**Status**  
Mdm File is correct  
[Release](#)

**Id-Vg Lin Mdm File**

[Browse...](#)

[Upload](#) [Reset](#)

Mdm fit curve project has been successfully completed and adjected into your account.  
[Download](#) [Close](#)

**Y-Axis**  
☐ Linear  
☒ Sqrt  
☐ Log

**Axis Range**  
X1:  X2:   
Y1:  Y2:

**Status**  
Unckecked/Invalid file

**Id-Vs Mdm File**

[Browse...](#)

[Upload](#) [Reset](#)

**Y-Axis**  
☐ Linear  
☒ Sqrt  
☐ Log

**Axis Range**  
X1:  X2:   
Y1:  Y2:

**Status**  
Mdm File is correct  
[Release](#)

**Id-Vd Mdm File**

[Browse...](#)

[Upload](#) [Reset](#)

**Y-Axis**  
☐ Linear  
☒ Sqrt  
☐ Log

**Axis Range**  
X1:  X2:   
Y1:  Y2:

**Status**  
Unckecked/Invalid file

Options  
[Execute](#)  
[Default Axis](#)  
[Parameters](#)  
[Reset](#)

**Εικόνα 1.41**  
**Στιγμιότυπο ολοκλήρωσης ενός Mdm Fit Curves project.**

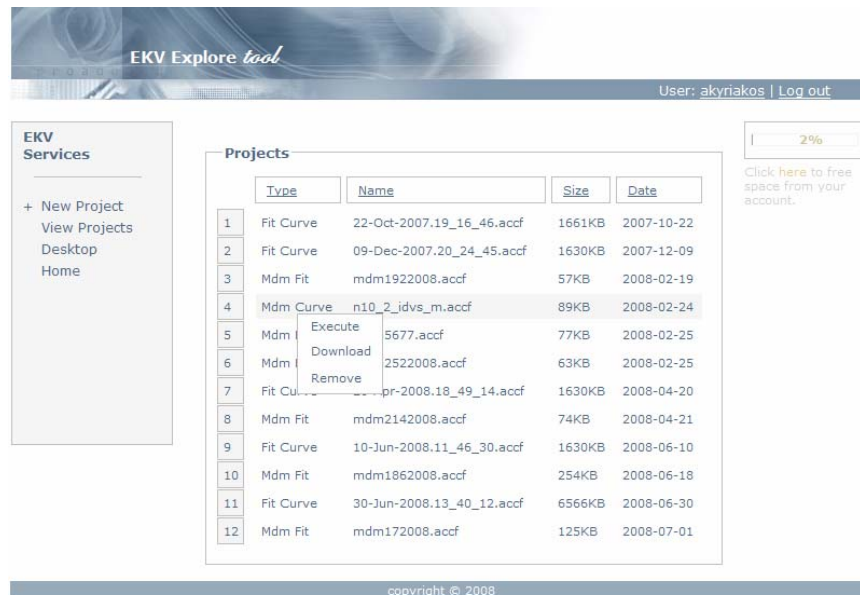
Με τη ολοκλήρωση της προσομοίωσης για Mdm Fit Curves project, το σύστημα ειδοποιεί τον χρήστη ότι το project αποθηκεύτηκε στον λογαριασμό του και μπορεί να το καταφορτώσει στον υπολογιστή του εκτελώντας τον σύνδεσμο **Download**.

### 1.2.5 Προεπισκόπηση των Projects

Ο χρήστης εκτελώντας τον σύνδεσμο **View Projects** από το μενού των υπηρεσιών της εφαρμογής, μπορεί να δει και να επεξεργαστεί τα projects που είναι αποθηκεμένα στον λογαριασμό του. Ο τύπος Fit Curve αναφέρεται στα Fit Curves project των διαγραμμάτων απόκρισης, ο τύπος Mdm Fit αναφέρεται στα Mdm Fit Curves projects των συγκριτικών διαγραμμάτων απόκρισης και ο τύπος Mdm Curve αναφέρεται στο project συγκριτικών διαγραμμάτων για μια κατηγορία ρευμάτων-τάσεων, με σκοπό την επαναφόρτωση του project και συνέχιση της διαδικασίας εξαγωγής παραμέτρων.

43

Οι επιλογές που έχει ο χρήστης για κάθε project είναι να το καταφορτώσει στον υπολογιστή του - επιλογή Download, να το διαγράψει - επιλογή Remove, ενώ για τα projects τύπου Mdm Curve υπάρχει και η επιλογή Execute με την οποία επαναφορτώνεται και συνεχίζεται η διαδικασία εξαγωγής παραμέτρων.



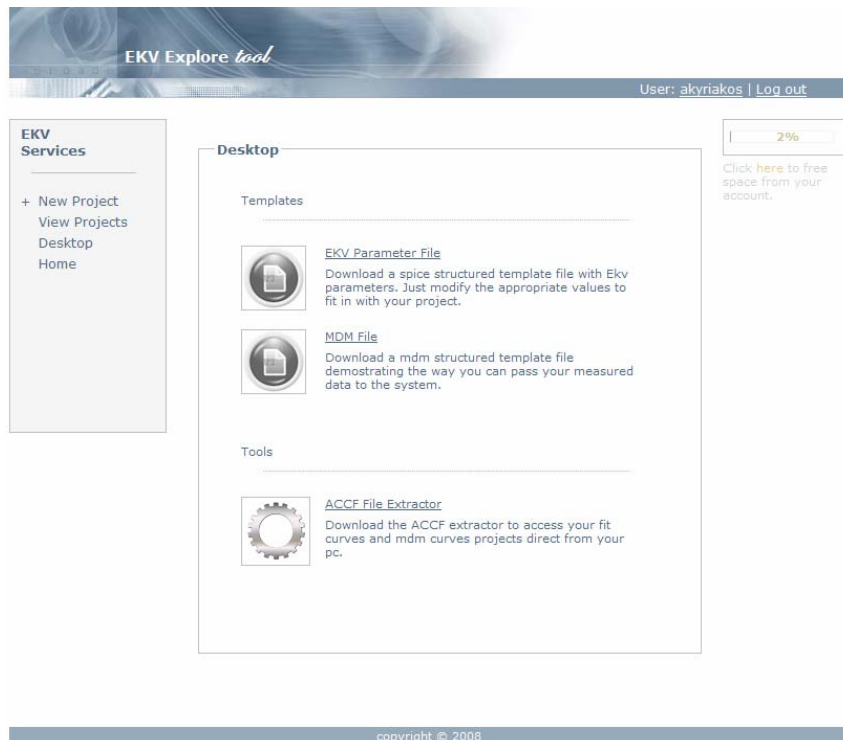
**Εικόνα 1.42**  
**Στιγμιότυπο εμφάνισης των projects.**

Πατώντας σε κάποιον από τους συνδέσμους **Name**, **Size**, **Date** γίνεται ταξινόμηση της λίστας σύμφωνα με το εκάστοτε χαρακτηριστικό.

### 1.2.6 Προεπισκόπηση των Templates Αρχείων και Tools

Ο χρήστης εκτελώντας τον σύνδεσμο **Desktop** από το μενού των υπηρεσιών της εφαρμογής, μπορεί να πλοηγηθεί στη σελίδα των templates αρχείων και tools και να καταφορτώσει στον υπολογιστή του όποιο αρχείο του είναι απαραίτητο.





**Εικόνα 1.43**  
**Στιγμιότυπο εμφάνισης των templates και tools.**

## 1.3 Πλοήγηση στα Αρχεία των Projects

Ο χρήστης από την σελίδα *View Projects* μπορεί να καταφορτώσει οποιοδήποτε αρχείο ACCF θέλει, να το εκτελέσει στον υπολογιστή του και να πλοηγηθεί στις σελίδες του project.

### 1.3.1 Προεπισκόπηση Fit Curves Project

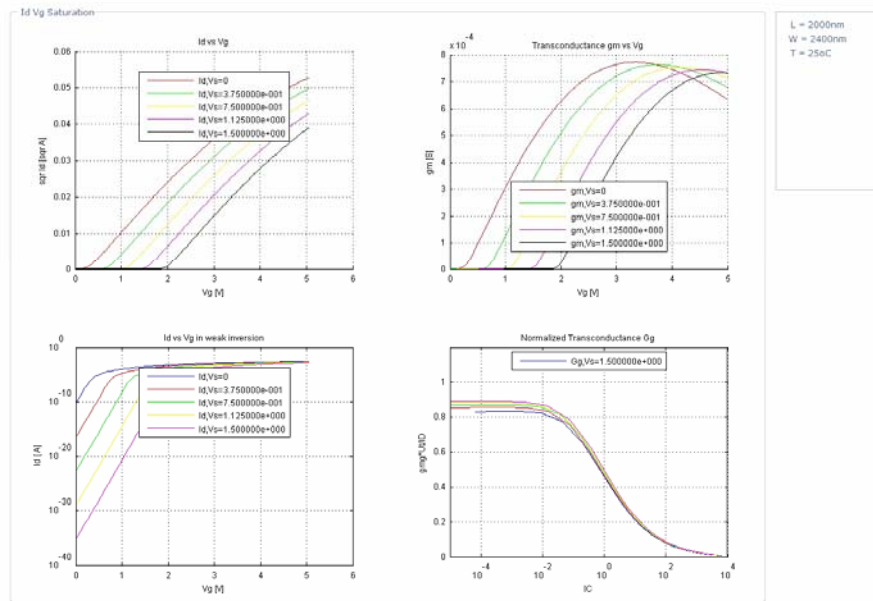
Παρακάτω φαίνονται ενδεικτικά screenshots για την επισκόπηση των διαγραμμάτων απόκρισης σε ένα Fit Curves project.



**Εικόνα 1.44**  
Στιγμιότυπο της αρχικής σελίδας ενός Fit Curves project.

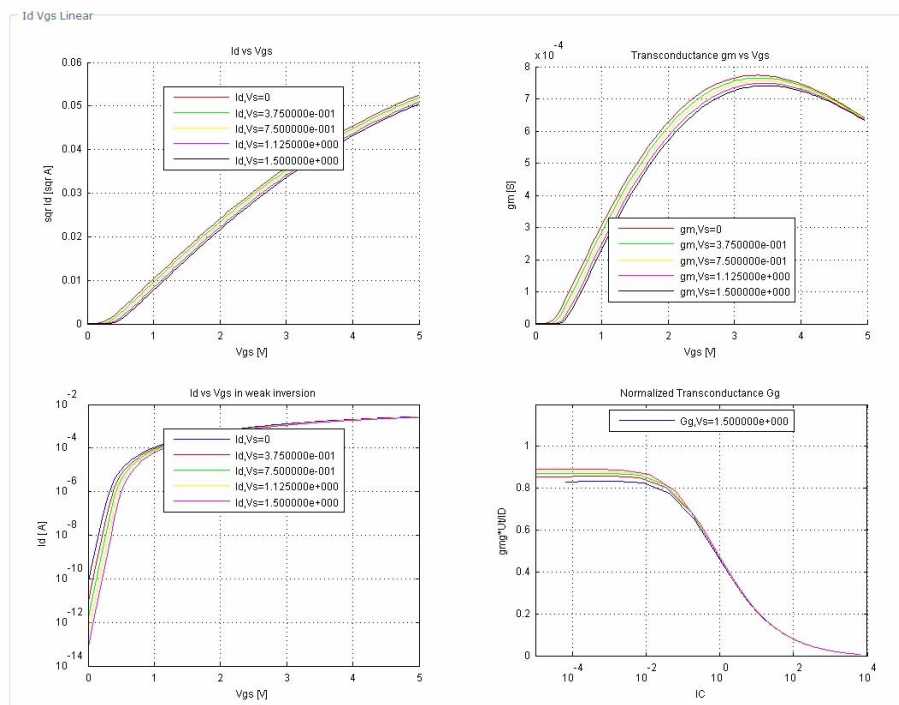
Όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα, η αρχική σελίδα αποτελείται από το πλαίσιο *IV Plots* που περιέχει τον συγκεντρωτικό πίνακα με όλους τους συνδέσμους προς τα διαγράμματα απόκρισης. Κάθε σύνδεσμος δηλώνει με την ετικέτα του τις τιμές γεωμετρίας και θερμοκρασίας της εκάστοτε ομάδας διαγραμμάτων, π.χ. ο σύνδεσμος **L2000W2400T25** αναφέρεται σε ομάδα διαγραμμάτων με L=2000 nm, W=2400 nm και T=25°C. Ο σύνδεσμος **Parameter Set** που βρίσκεται στο δεξιό μέρος της επικεφαλίδας της σελίδας αναφέρεται σε σελίδα με όλες τις παραμέτρους, έτσι ώστε ο χρήστης να μπορεί να ενημερωθεί για τη τιμή κάθε παραμέτρου.

Παρακάτω παρουσιάζονται ενδεικτικά screenshots για τον πρώτο σύνδεσμο **L2000W2400T25**. Αντίστοιχη μορφή έχουν και οι σελίδες των υπόλοιπων συνδέσμων.



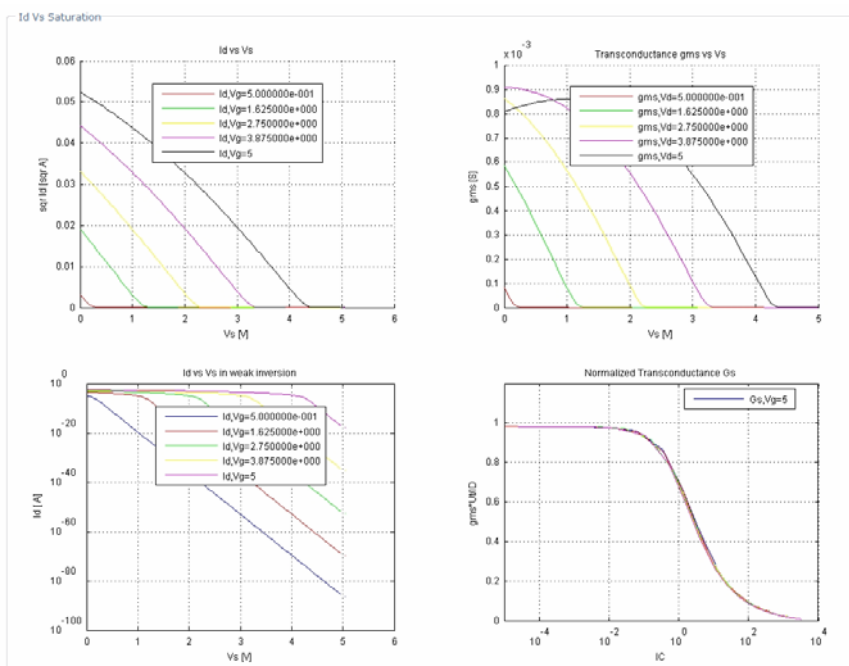
Εικόνα 1.45

Στιγμιότυπο της σελίδας του συνδέσμου L2000W2400T25 για Id Vg Saturation.

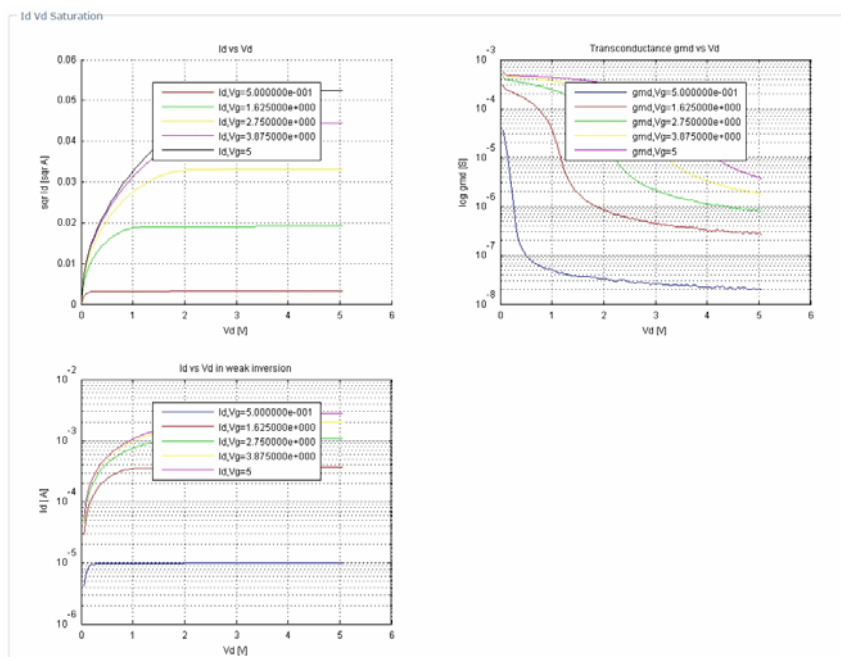


Εικόνα 1.46

Στιγμιότυπο της σελίδας του συνδέσμου L2000W2400T25 για Id Vg Linear.



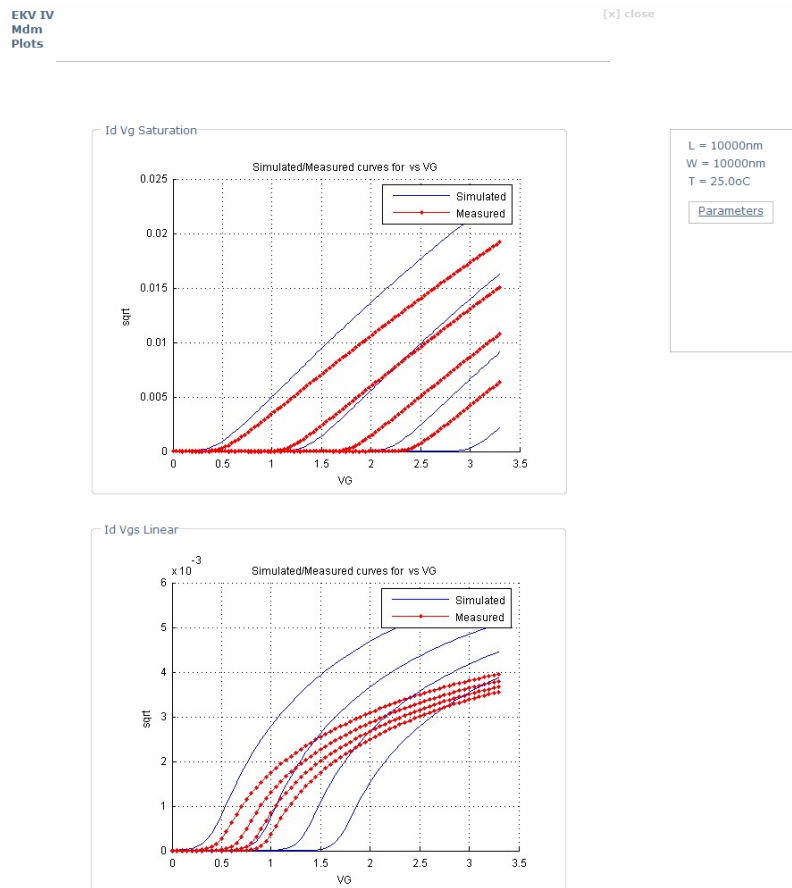
Εικόνα 1.47  
Στιγμιότυπο της σελίδας του συνδέσμου L2000W2400T25 για Id Vs Saturation.



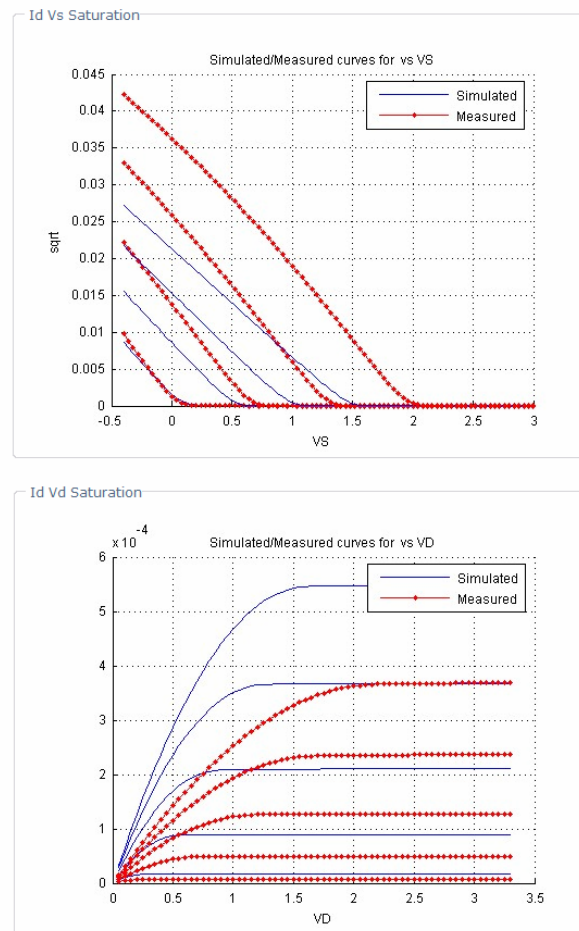
Εικόνα 1.48  
Στιγμιότυπο της σελίδας του συνδέσμου L2000W2400T25 για Id Vd.

### 1.3.2 Προεπισκόπηση Mdm Fit Curves Project

Παρακάτω φαίνονται ενδεικτικά screenshots για την επισκόπηση των συγκριτικών διαγραμμάτων απόκρισης σε ένα Mdm Fit Curves project. Με καλύτερη εξαγωγή παραμέτρων τα συγκριτικά διαγράμματα θα είχαν καλύτερα αποτελέσματα ταύτισης.



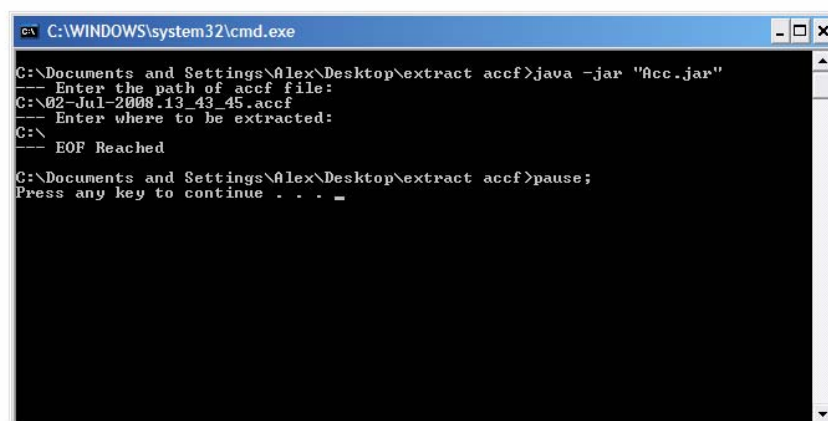
Εικόνα 1.49  
Στιγμιότυπο της σελίδας του Mdm Fit Curves project – Μέρος 1.



**Εικόνα 1.50**  
**Στιγμιότυπο της σελίδας του Mdm Fit Curves project – Μέρος 2.**

## 1.4 Εκτέλεση των ACCF Αρχείων

Για την εκτέλεση των ACCF αρχείων είναι απαραίτητο το πρόγραμμα ACCF File Extractor, που παρέχεται από την εφαρμογή στη σελίδα *Desktop*. Εκτελώντας το αρχείο *run.bat* που βρίσκεται στον φάκελο του extractor, εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο διεπαφής.



Εικόνα 1.51  
Στιγμιότυπο εκτέλεσης του ACCF Extractor.

Αρχικά το πρόγραμμα ζητάει το path του ACCF αρχείου και ο χρήστης γράφει *C:\02-Jul-2008.13\_43\_45.accf*. Στη συνέχεια ζητείται το path εξαγωγής των αρχείων και ο χρήστης εισάγει *C:\*. Τέλος, ο χρήστης ειδοποιείται για τη λήξη της διαδικασίας με το μήνυμα *EOF Reached*.





## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

### **Ανάπτυξη Ιστοσελίδας**

#### **2.1 Γενική Περιγραφή**

Ο δικτυακός τόπος που συνοδεύει τη βάση δεδομένων [18] και το σύστημα προσομοίωσης του μοντέλου έχει ως γενικό σκοπό να δρα ως διεπαφή μεταξύ του χρήστη και του συστήματος, και παρέχει ένα ολοκληρωμένο σύνολο υπηρεσιών επεξεργασίας και ανάλυσης δεδομένων. Στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής εργασίας υλοποιήθηκε το παρακάτω σύνολο υπηρεσιών:

- Εγγραφή νέου χρήστη
- Σύνδεση / Αποσύνδεση από το σύστημα
- Δημιουργία project προσομοίωσης αποκρίσεων ρευμάτων-τάσεων, διαγωγιμοτήτων-τάσεων με εισαγωγή αρχείου παραμέτρων Spice
- Δημιουργία project εξαγωγής παραμέτρων με εισαγωγή αρχείου πειραματικών δεδομένων σε μορφή Mdm
- Εξαγωγή αρχείου Fit Curves διαγραμμάτων
- Αποθήκευση project στο λογαριασμό του χρήστη
- Διαγραφή project από τον λογαριασμό του χρήστη
- Εκτέλεση υπάρχοντος project από το σύστημα για περαιτέρω ανάλυση
- Δυνατότητα για download των αρχείων των project
- Δυνατότητα για download προτύπων αρχείων παραμέτρων Spice και πειραματικών δεδομένων Mdm
- Δυνατότητα για download εργαλείων συστήματος για προεπισκόπηση των δεδομένων των projects σε περιβάλλον εκτός ιστοσελίδας
- Δυνατότητα αλλαγής των προσωπικών δεδομένων χρήστη (προφίλ χρήστη)

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφεται η διαδικασία υλοποίησης του δικτυακού τόπου, ξεκινώντας από τη μελέτη των περιπτώσεων χρήσης (use cases) [25], συνεχίζοντας με την σχεδίαση και περιγραφή των διαγραμμάτων δραστηριοτήτων (activity diagrams) [28] και καταλήγοντας στην ανάλυση των αρχών σχεδίασης της διεπαφής χρήστη.

## 2.2 Περιπτώσεις Χρήσης (Use Cases)

Βασικό τμήμα της σχεδίασης της εφαρμογής που περιγράφηκε συνοπτικά παραπάνω είναι η εύρεση όλων των πιθανών σεναρίων που μπορεί να αποτελούν μέρος της αλληλεπίδρασης χρήστη και συστήματος και η περιγραφή τους μέσω της μεθοδολογίας των περιπτώσεων χρήσης (use cases) [26, 27]. Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται οι περιπτώσεις χρήσεις που αφορούν στην εφαρμογή.

### 2.2.1 Εγγραφή Χρήστη

Η πρώτη περίπτωση χρήσης που φαίνεται παρακάτω αφορά στη διαδικασία που ακολουθείται για την εγγραφή ενός νέου χρήστη στο σύστημα. Περιλαμβάνει τα βήματα απόκτησης της απαιτούμενης πληροφορίας για τη δημιουργία ενός νέου λογαριασμού χρήστη, και καταλήγει σε περίπτωση επιτυχίας στην ολοκλήρωση της εγγραφής. Σε κάθε περίπτωση λάθους συμπλήρωσης υπάρχει η κατάλληλη επέκταση.

<b>Περίπτωση Χρήσης Νο1</b>	Εγγραφή Χρήστη
<b>Στόχος</b>	Εγγραφή νέου χρήστη στο σύστημα
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Primary Task
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο νέος χρήστης έχει πλοηγηθεί στο δικτυακό τόπο
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Ο νέος χρήστης έχει καταχωρηθεί στη βάση δεδομένων
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Δεν πραγματοποιείται καταχώρηση στη βάση δεδομένων
<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Νέος χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «Sign Up»

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Βήμα	Ενέργεια
	1	Ο χρήστης επιθυμεί να εγγραφεί, επιλέγει «Sign Up»
	2	Ζητείται η συμπλήρωση στοιχείων για τον προσδιορισμό της ταυτότητας του χρήστη όπως: Όνομα Χρήστη (Username), Κωδικός Πρόσβασης (Password), Email
	3	Ζητείται η συμπλήρωση οπτικού κωδικού
	4	Ζητείται η συμπλήρωση προσωπικών στοιχείων όπως: Όνομα (First Name), Επώνυμο (Last Name), Επάγγελμα (Occupation), Εταιρία/Πανεπιστήμιο (Company/University), Χώρα Καταγωγής (Country of Birth)
	5	Ζητείται η συμπλήρωση στοιχείων επικοινωνίας όπως: Τηλεφωνικός Αριθμός (Phone Number), Αριθμός Κινητού (Mobile Phone), Αριθμός Fax (Fax Number)
	6	Ολοκλήρωση εγγραφής
	7	Ο χρήστης ενημερώνεται για την επιτυχή καταχώρηση των στοιχείων καθώς και για τις λεπτομέρειες του λογαριασμού του
	8	Μεταφέρεται στην αρχική σελίδα
ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ	Βήμα	Ενέργεια Διακλάδωσης
	2α	Ο χρήστης δε συμπληρώνει σωστά κάποιο πεδίο: 2α1: Επίδειξη του λάθους και παραπομπή για διόρθωση
	3α	Ο χρήστης δίνει λάθος οπτικό κωδικό: 3α1: Επίδειξη του λάθους και παραπομπή για διόρθωση
ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ	Βήμα	Ενέργεια Διακλάδωσης
	-	-

**Πίνακας 2.1**  
**Περίπτωση Χρήσης Νο1 – Εγγραφή Χρήστη.**

### 2.2.2 Σύνδεση Χρήστη

Η δεύτερη περίπτωση χρήσης αφορά στην σύνδεση ενός ήδη εγγεγραμμένου χρήστη στο σύστημα (log in). Επιτυχημένη ολοκλήρωση αυτής της περίπτωσης σημαίνει ότι ο χρήστης μπορεί να προχωρήσει σε οποιαδήποτε υπηρεσία του συστήματος, ενώ σε αποτυχία σύνδεσης ο χρήστης δεν μπορεί να εκτελέσει καμία υπηρεσία. Σε περίπτωση λάθους εισαγωγής Username και Password υπάρχει κατάλληλη ειδοποίηση από το σύστημα.

<b>Περίπτωση Χρήσης Νο2</b>	Σύνδεση Χρήστη	
<b>Στόχος</b>	Σύνδεση χρήστη στο σύστημα (Sing In)	
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Sub Function	
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει ήδη δημιουργήσει λογαριασμό	
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Ο χρήστης συνδέεται και μπορεί να προχωρήσει σε ενέργειες που παρέχονται από το σύστημα	
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Ο χρήστης δε συνδέεται	
<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «Sign In»	
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>
	1	Ο χρήστης επιθυμεί να συνδεθεί, εισάγει Username και Password στο πλαίσιο «Sign In»
	2	Τα στοιχεία επαληθεύονται και ο χρήστης πλοηγείται στην αρχική σελίδα
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	2α	Ο χρήστης δε συμπληρώνει σωστά τα στοιχεία: 2α1: Επίδειξη του λάθους
<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

**Πίνακας 2.2**  
**Περίπτωση Χρήσης Νο2 – Σύνδεση Χρήστη.**

### 2.2.3 Αλλαγή Προφίλ Χρήστη

Η παρούσα περίπτωση χρήσης αφορά στην δυνατότητα αλλαγής των στοιχείων λογαριασμού (προφίλ). Κάθε χρήστης, εφόσον το επιθυμεί, μπορεί να αλλάξει μέσα από κατάλληλη φόρμα τα προσωπικά του στοιχεία και τα στοιχεία επικοινωνίας.

<b>Περίπτωση Χρήσης Νο3</b>	Αλλαγή Προφίλ Χρήστη	
<b>Στόχος</b>	Ο χρήστης επιθυμεί να διαφοροποιήσει το προφίλ του	
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Primary Task	
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει συνδεθεί	
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Καταχώρηση των αλλαγών στο προφίλ του χρήστη	

<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Δεν καταχωρούνται οι αλλαγές	
<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «Profile»	
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>
	1	Επιλέγει να πλοηγηθεί στην σελίδα αλλαγής προφίλ
	2	Διαφοροποιεί οποιαδήποτε εκ των οποίων στοιχεία: Email, Όνομα (First Name), Επώνυμο (Last Name), Επάγγελμα (Occupation), Εταιρία/Πανεπιστήμιο (Company/University), Χώρα Καταγωγής (Country of Birth), Τηλεφωνικός Αριθμός (Phone Number), Αριθμός Κινητού (Mobile Phone), Αριθμός Fax (Fax Number)
	3	Ενημέρωση του προφίλ
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	2α	Ο χρήστης εγκαταλείπει τη διαδικασία αλλαγής προφίλ
<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

**Πίνακας 2.3**  
**Περίπτωση Χρήσης Νο3 – Προφίλ Χρήστη.**

#### **2.2.4 Αλλαγή Κωδικού Πρόσβασης**

Η συγκεκριμένη περίπτωση χρήσης περιγράφει τον τρόπο αλλαγής του κωδικού πρόσβασης του χρήστη. Μέσα από κατάλληλη φόρμα ζητείται από τον χρήστη η καταχώρηση του νέου κωδικού, αφού προηγουμένως επιβεβαιώσει σωστά τον τρέχοντα κωδικό πρόσβασης.

<b>Περίπτωση Χρήσης Νο4</b>	Αλλαγή Κωδικού Πρόσβασης
<b>Στόχος</b>	Ο χρήστης επιθυμεί να αλλάξει τον κωδικό πρόσβασης
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Sub Function
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει επιλέξει αλλαγή προφίλ
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Καταχώρηση του νέου κωδικού
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Διατήρηση τρέχοντος κωδικού

<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «Change your password»	
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>
	1	Επιλέγει να πλοηγηθεί στην σελίδα αλλαγής κωδικού
	2	Εισάγει τον τρέχοντα κωδικό, τον νέο κωδικό και την επιβεβαίωση του νέου κωδικού
	3	Ενημέρωση του κωδικού πρόσβασης
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	2α	Ο χρήστης εισάγει λανθασμένα δεδομένα: 2α1: Επίδειξη του λάθους
	2β	Ο χρήστης εγκαταλείπει τη διαδικασία αλλαγής κωδικού
<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

**Πίνακας 2.4**  
**Περίπτωση Χρήσης Νο4 – Αλλαγή Κωδικού Πρόσβασης.**

### 2.2.5 Διαθέσιμο Υλικό (Desktop)

Η συγκεκριμένη περίπτωση χρήσης αναφέρεται στη δυνατότητα που έχει κάθε χρήστης να κάνει download αρχεία που θα τον βοηθήσουν στην χρήση της διαδικτυακής εφαρμογής. Συγκεκριμένα περιγράφεται ο τρόπος με τον οποίον μπορεί να κατεβάσει πρότυπα αρχεία Spice και Mdm για την εισαγωγή αρχείων παραμέτρων και πειραματικών δεδομένων αντίστοιχα. Επιπλέον, είναι διαθέσιμα και εργαλεία για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων της προσομοίωσης, σε περιβάλλον εκτός της εφαρμογής για παράδειγμα στον υπολογιστή του χρήστη.

<b>Περίπτωση Χρήσης Νο5</b>	Διαθέσιμο Υλικό (Desktop)
<b>Στόχος</b>	Ο χρήστης επιθυμεί την απόκτηση (download) αρχείων για την διευκόλυνση στη χρήση των υπηρεσιών του site
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Primary Task
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει συνδεθεί στο σύστημα
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Απόκτηση των αρχείων
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Μη απόκτηση αρχείων

<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «Desktop»	
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>
	1	Επιλέγει να πλοηγηθεί στην σελίδα desktop
	2	Επιλέγει κάποιο αρχείο προς απόκτηση
	3	Ολοκλήρωση απόκτησης αρχείου
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	2α	Ο χρήστης εγκαταλείπει τη σελίδα
<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

**Πίνακας 2.5**  
**Περίπτωση Χρήσης Νο5 – Διαθέσιμο Υλικό.**

### 2.2.6 Αρχικοποίηση Project Αποκρίσεων / Fit Curve

Η παρακάτω περίπτωση χρήσης περιγράφει τα βήματα αρχικοποίησης του συστήματος για την εκτέλεση προσομοίωσης αποκρίσεων τάσεων/ρευσμάτων, τάσεων/διαγωγιμοτήτων, DC-Gain κ.α. Επιπλέον, αποτελεί στάδιο αρχικοποίησης και για την δημιουργία project Fit Curves διαγραμμάτων.

<b>Περίπτωση Χρήσης Νο6</b>	Αρχικοποίηση Project Αποκρίσεων / Fit Curves	
<b>Στόχος</b>	Ο χρήστης επιθυμεί την δημιουργία project Αποκρίσεων / Fit Curves	
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Primary Task	
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει συνδεθεί στο σύστημα	
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Ολοκλήρωση της αρχικοποίησης	
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Αποτυχία στην αρχικοποίηση	
<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «New Project – Upload Spice»	
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>
	1	Επιλέγει New Project – Upload Spice
	2	Εισάγει τη διαδρομή δίσκου για το spice αρχείο των EKV παραμέτρων

	3	Πλοηγείται στην διαδικασία καταχώρησης παραμέτρων γενιάς τεχνολογίας (Technology Generation parameters)
	4	Πλοηγείται στην διαδικασία καταχώρησης του εύρους των τάσεων (Voltage Ranges Adjustments)
	5	Εκτελεί την προσομοίωση
	6	EKV Diagram Console (Περίπτωση Χρήσης Νο7)
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	2α	Εισάγει μη αναγνωρίσιμο από το σύστημα αρχείο 2α1: Επίδειξη του λάθους
<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

**Πίνακας 2.6**  
**Περίπτωση Χρήσης Νο6 – Αρχικοποίηση Project Αποκρίσεων / Fit Curves.**

### 2.2.7 EKV Diagram Console

Η παρακάτω έβδομη περίπτωση χρήσης περιγράφει τον τρόπο προβολής και επισκόπησης όλων των διαγραμμάτων προσομοίωσης. Μέσα από κατάλληλο γραφικό περιβάλλον, ο χρήστης είναι σε θέση να ενημερωθεί για την μορφή της απόκρισης οποιασδήποτε κατηγορίας επιθυμεί ( Id-Vg(Sat./Lin.), Id-Vs(Sat.), Id-Vd, DC-Gain / Transconductance, Potentials / Slope ).

<b>Περίπτωση Χρήσης Νο7</b>	EKV Diagram Console	
<b>Στόχος</b>	Ο χρήστης επιθυμεί την επισκόπηση της προσομοίωσης αποκρίσεων	
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Sub Function	
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει ολοκληρώσει την αρχικοποίηση του Fit Curves / Αποκρίσεων project	
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Δημιουργία panel με τα διαγράμματα αποκρίσεων	
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Αποτυχία στην δημιουργία panel	
<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «Run»	
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>
	1	Επιλέγει κατηγορία επισκόπησης: Id-Vg(Sat./Lin.), Id-



		Vs(Sat.), Id-Vd, DC-Gain / Transconductance, Potentials / Slope
	2	Ενημερώνεται για την μορφή των αντίστοιχων διαγραμμάτων, όπως επιστρέφονται από την προσομοίωση
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-
<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

**Πίνακας 2.7**  
**Περίπτωση Χρήσης Νο7 – EKV Diagram Console.**

### 2.2.8 Αλλαγή των Παραμέτρων Γεωμετρίας - Θερμοκρασίας

Η παρακάτω περίπτωση χρήσης αναφέρεται στην δυνατότητα αλλαγής της τιμής σε οποιαδήποτε παράμετρο γεωμετρίας L,W ή θερμοκρασίας T. Ο χρήστης, μέσω κατάλληλου GUI, μπορεί να επέμβει και να επαναρυθμίσει την γεωμετρία / θερμοκρασία του συστήματος και να δει άμεσα τα αποτελέσματα της αλλαγής στην συμπεριφορά του μοντέλου.

<b>Περίπτωση Χρήσης Νο8</b>	Αλλαγή των Παραμέτρων Γεωμετρίας - Θερμοκρασίας	
<b>Στόχος</b>	Ο χρήστης επιθυμεί την αλλαγή των παραμέτρων γεωμετρίας (L,W) και θερμοκρασίας (T)	
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Sub Function	
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει τρέξει το EKV Diagram Console	
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Καταχώρηση των αλλαγών	
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Αποτυχία στην καταχώρηση	
<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «Enter L,W,T»	
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>
	1	Εισάγει τις τιμές των παραμέτρων L,W και T στα αντίστοιχα πεδία
	2	Εκτελεί τη διαδικασία καταχώρησης των τιμών
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

**Πίνακας 2.8**  
Περίπτωση Χρήσης Νο8 – Αλλαγή Των Παραμέτρων Γεωμετρίας - Θερμοκρασίας.

### 2.2.9 Καθορισμός του Parameter Set

Η ένατη περίπτωση χρήσης περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο ο χρήστης μπορεί να επαναπροσδιορίσει τη τιμή σε οποιαδήποτε παράμετρο του μοντέλου και να δει άμεσα τη συμπεριφορά του μοντέλου. Μέσα από κατάλληλο περιβάλλον καθορίζει ποιες παράμετροι αποτελούν το σύνολο παραμέτρων επαναπροσδιορισμού (parameter set) και διαφοροποιεί κατάλληλα.

<b>Περίπτωση Χρήσης Νο9</b>	Καθορισμός του Parameter Set	
<b>Στόχος</b>	Ο χρήστης επιθυμεί να διαφοροποιεί ένα υποσύνολο των παραμέτρων EKV και να βλέπει τις αλλαγές στις αποκρίσεις	
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Sub Function	
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει τρέξει το EKV Diagram Console	
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Καταχώρηση των αλλαγών	
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Αποτυχία στην καταχώρηση	
<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «Enter»	
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>
	1	Επιλέγει τις παραμέτρους για τη δημιουργία του Parameter Set
	2	Διαφοροποιεί την τρέχουσα τιμή οποιασδήποτε παραμέτρου
	3	Καταχωρεί το τρέχον Parameter set
	4	Βλέπει τις πιθανές αλλαγές στη μορφή των αποκρίσεων
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-
<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

**Πίνακας 2.9**  
Περίπτωση Χρήσης Νο9 – Καθορισμός του Parameter Set.

### 2.2.10 Επεξεργασία στην Εμφάνιση Διαγραμμάτων

Η παρακάτω περίπτωση χρήσης αναφέρεται στη δυνατότητα που έχει ο χρήστης να διαφοροποιήσει τη μορφή των διαγραμμάτων. Συγκεκριμένα, περιγράφεται ο τρόπος για τον καθορισμό της ανάλυσης του διαγράμματος (υψηλή / χαμηλή), να γίνεται μεγέθυνση σε συγκεκριμένη περιοχή του διαγράμματος και να επιλέγεται η ανάλυση του άξονα Y ανάμεσα σε Linear, Sqrt και Log.

<b>Περίπτωση Χρήσης Νο10</b>	Επεξεργασία στην Εμφάνιση Διαγραμμάτων	
<b>Στόχος</b>	Ο χρήστης προσαρμόζει τον τρόπο εμφάνισης των διαγραμμάτων του EKV Diagram Console	
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Sub Function	
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει τρέξει το EKV Diagram Console	
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Επιτυχής προσαρμογή	
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Αποτυχία στην προσαρμογή	
<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «Left Click on Diagram»	
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>
	1	Επιλέγει κατάλληλη ενέργεια ανάμεσα σε: High Resolution, Image Zoom, Y Axis Lin, Y Axis Sqrt, Y Axis Log
	2	Βλέπει την αντίστοιχη προσαρμογή στο διάγραμμα
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	1α	Κλείσιμο του μενού προσαρμογής
<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

**Πίνακας 2.10**  
Περίπτωση Χρήσης Νο10 – Επεξεργασία στην Εμφάνιση Διαγραμμάτων.

### 2.2.11 Αλλαγή σε Id-Vg Linear

Εδώ περιγράφεται ο τρόπος με τον οποίον ο χρήστης μπορεί να μεταβεί από κατάσταση Id-Vg Saturation σε Id-Vg Linear. Η αλλαγή κατάστασης πραγματοποιείται με εκτέλεση της κατάλληλης διαδικασίας όπου σχηματίζονται τα διαγράμματα απόκρισης για την Linear κατάσταση.

<b>Περίπτωση Χρήσης Νο11</b>	Αλλαγή σε Id-Vg Linear	
<b>Στόχος</b>	Ο χρήστης διαφοροποιεί την κατάσταση από Id-Vg (Sat.) σε Id-Vg(Lin.)	
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Sub Function	
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει επιλέξει κατηγορία επισκόπησης Id-Vg(Sat.)	
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Επιτυχής διαφοροποίηση	
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Αποτυχία στην διαφοροποίηση	
<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «Set Linear»	
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>
	1	Επιλέγει την εντολή Set Linear
	2	Παρατηρεί τα διαγράμματα για Id-Vg Linear
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-
<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

Πίνακας 2.11  
Περίπτωση Χρήσης Νο11 – Αλλαγή σε Id-Vg Linear.

### 2.2.12 Αλλαγή σε Id-Vg Saturation

Παρόμοια με πριν, η παρακάτω περίπτωση χρήσης περιγράφει την διαδικασία αλλαγής από Id-Vg Linear σε Id-Vg Saturation. Με εκτέλεση της κατάλληλης εντολής ξεκινάει η διαδικασία μετάβασης κατάστασης από Linear σε Saturation και η εμφάνιση των αντίστοιχων διαγραμμάτων απόκρισης.

<b>Περίπτωση Χρήσης Νο12</b>	Αλλαγή σε Id-Vg Saturation	
<b>Στόχος</b>	Ο χρήστης διαφοροποιεί την κατάσταση από Id-Vg (Lin.) σε Id-Vg(Sat.)	
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Sub Function	
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει επιλέξει κατηγορία επισκόπησης Id-Vg(Lin.)	
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Επιτυχής διαφοροποίηση	
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Αποτυχία στην διαφοροποίηση	
<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «Set Saturation»	
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>
	1	Επιλέγει την εντολή Set Saturation
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	2	Βλέπει τα διαγράμματα για Id-Vg Saturation
	-	-
<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

**Πίνακας 2.12**  
**Περίπτωση Χρήσης Νο12 – Αλλαγή σε Id-Vg Saturation.**

### 2.2.13 Καθορισμός των Channel Lengths για DC-Gain

Η δέκατη τρίτη περίπτωση χρήσης περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο ο χρήστης μπορεί να επαναπροσδιορίσει τη τιμή σε οποιαδήποτε παράμετρο του μοντέλου και να δει άμεσα τη συμπεριφορά του μοντέλου. Μέσα από κατάλληλο περιβάλλον καθορίζει ποιες παράμετροι αποτελούν το σύνολο παραμέτρων επαναπροσδιορισμού (parameter set) και διαφοροποιεί κατάλληλα.

<b>Περίπτωση Χρήσης Νο13</b>	Καθορισμός των Channel Lengths για DC-Gain	
<b>Στόχος</b>	Ο χρήστης καθορίζει τον αριθμό και τις τιμές των channel lengths για την προσομοίωση του DC-Gain	
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Sub Function	
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει επιλέξει κατηγορία επισκόπησης DC-Gain / Transconductance	

<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Επιτυχής καθορισμός των channel lengths	
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Αποτυχία	
<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «Enter Channel Lengths»	
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>
	1	Εισάγει έως και 6 διαφορετικά channel lengths στο κατάλληλο πεδίο
	2	Βλέπει το συγκεντρωτικό διάγραμμα DC-Gain vs. IC για τα channel lengths που εισήγαγε
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-
<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

**Πίνακας 2.13**  
**Περίπτωση Χρήσης Νο13 – Καθορισμός των Channel Lengths για DC-Gain.**

#### 2.2.14 Αλλαγή στις Τάσεις Τροφοδοσίας

Η δέκατη τέταρτη περίπτωση χρήσης αναφέρεται στον τρόπο επαναπροσδιορισμού των τάσεων τροφοδοσίας του συστήματος. Ο χρήστης εισάγει τις νέες τιμές τάσεων μέσω κατάλληλου GUI και βλέπει την αντίστοιχη συμπεριφορά του μοντέλου.

<b>Περίπτωση Χρήσης Νο14</b>	Αλλαγή στις Τάσεις Τροφοδοσίας
<b>Στόχος</b>	Ο χρήστης διαφοροποιεί τις τιμές των τάσεων τροφοδοσίας και βλέπει τις αλλαγές στις αποκρίσεις
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Sub Function
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει τρέξει το EKV Diagram Console
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Επιτυχής διαφοροποίηση των τάσεων
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Αποτυχία

<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «Set Voltage»	
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>
	1	Εισάγει τις τιμές των τάσεων στα κατάλληλα πεδία
	2	Καταχωρεί τις αλλαγές
	3	Βλέπει τις αλλαγές στις αποκρίσεις
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	1α	Εγκαταλείπει τη διαδικασία αλλαγής
<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

**Πίνακας 2.14**  
Περίπτωση Χρήσης Νο14 – Αλλαγή στις Τάσεις Τροφοδοσίας.

### 2.2.15 Δημιουργία Αρχείου Fit-Curves διαγραμμάτων

Η δέκατη πέμπτη περίπτωση χρήσης περιγράφει την διαδικασία δημιουργίας αρχείων με διαγράμματα Fit-Curves. Ο χρήστης πλοηγείται στο κατάλληλο περιβάλλον όπου και αρχικοποιεί τις παραμέτρους γεωμετρίας L,W και θερμοκρασίας H(High), R(Regular) και L(Low) και εκτελεί την προσομοίωση για την εξαγωγή του αρχείου.

<b>Περίπτωση Χρήσης Νο15</b>	Δημιουργία Αρχείου Fit-Curves	
<b>Στόχος</b>	Η δημιουργία αρχείου που να περιέχει όλα τα διαγράμματα αποκρίσεων ρευμάτων – τάσεων	
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Sub Function	
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει τρέξει το EKV Diagram Console	
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Επιτυχής δημιουργία του αρχείου	
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Αποτυχία στην δημιουργία	
<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «Export»	
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>
	1	Εισάγει μέχρι και 10 διαφορετικά ζεύγη παραμέτρων L,W

	2	Εισάγει τις τιμές θερμοκρασίας High(H), Regular(R) και Low(L)
	3	Επιλέγει ποιες εκ των παραπάνω θερμοκρασιών να συμπεριληφθούν στην προσομοίωση
	4	Εκτελεί την προσομοίωση
	5	Καταχώρηση του αρχείου ως Fit-Curves project
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	1α	Εγκαταλείπει τη διαδικασία αλλαγής
<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

**Πίνακας 2.15**  
**Περίπτωση Χρήσης Νο15 – Δημιουργία Αρχείου Fit-Curves.**

### 2.2.16 Αρχικοποίηση Mdm Project

Η δέκατη έκτη περίπτωση χρήσης περιγράφει την διαδικασία αρχικοποίησης του συστήματος για την διεξαγωγή του parameter extraction project. Ο χρήστης εισάγει το αρχείο Mdm με τα πειραματικά του δεδομένα καθώς, επίσης, και το αρχείο Spice με τις παραμέτρους του συστήματος. Επιπλέον, ορίζει το τίτλο του γραφήματος και την περιγραφή κάθε άξονα (X Label, Y Label), επιλέγει εάν ο άξονας Y θα είναι σε τετραγωνική ρίζα και τέλος καθορίζει την περίπτωση προσομοίωσης Id vs. Vx (Vx:=Vg, Vs, Vd) ή Id vs. Vg Linear.

<b>Περίπτωση Χρήσης Νο16</b>	Αρχικοποίηση Mdm Project	
<b>Στόχος</b>	Ο χρήστης επιθυμεί την δημιουργία Mdm project	
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Primary Task	
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει συνδεθεί στο σύστημα	
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Επιτυχής αρχικοποίηση	
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Αποτυχία στην αρχικοποίηση	
<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση « New Project – Upload Mdm »	
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>
	1	Επιλέγει New Project – Mdm File
	2	Εισάγει τη διαδρομή δίσκου για το mdm αρχείο των



		δεδομένων
	3	Εισάγει τη διαδρομή δίσκου για το spice αρχείο των EKV παραμέτρων
	4	Εισάγει τα: Τίτλος Γραφήματος (Curve Title), Άξονας X (X Axis Label), Άξονας Y (Y Axis Label)
	5	Επιλέγει κατηγορία προσομοίωσης: Id vs. Vx (Vx:=Vg, Vs, Vd), Id vs. Vg Linear
	6	Καθορίζει ανάλυση του άξονα Y σε τετραγωνική ρίζα
	7	Εκτελεί την προσομοίωση
	8	EKV Mdm Console (Περίπτωση Χρήσης Νο17)
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	2α	Εισάγει μη αναγνωρίσιμο από το σύστημα αρχείο 2α1: Επίδειξη του λάθους
	3α	Εισάγει μη αναγνωρίσιμο από το σύστημα αρχείο 3α1: Επίδειξη του λάθους
<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

**Πίνακας 2.16**  
**Περίπτωση Χρήσης Νο16 – Αρχικοποίηση Mdm Project.**

### 2.2.17 EKV Mdm Console

Η παρακάτω περίπτωση χρήσης αναφέρεται στην προεπισκόπηση των συγκριτικών διαγραμμάτων μεταξύ πειραματικών δεδομένων και προσομοίωσης του μοντέλου. Ο χρήστης παρατηρεί τυχόν αποκλίσεις στις αποκρίσεις και είναι σε θέση να συνεχίσει με τη διαδικασία της εξαγωγής παραμέτρων, ώστε να εναρμονιστούν οι καμπύλες.

<b>Περίπτωση Χρήσης Νο17</b>	EKV Mdm Console
<b>Στόχος</b>	Ο χρήστης επιθυμεί την επισκόπηση της προσομοίωσης αρχείων Mdm
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Sub Function
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει ολοκληρώσει την αρχικοποίηση του Mdm Project
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Δημιουργία panel με τα συγκριτικά διαγράμματα μεταξύ πειραματικών και θεωρητικών δεδομένων
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Αποτυχία στην δημιουργία panel

<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «Start»	
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>
	1	Ενημερώνεται για την μορφή των συγκριτικών διαγραμμάτων για το εκάστοτε Parameter Set, όπως σχηματίζονται από την προσομοίωση
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-
<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

**Πίνακας 2.17**  
**Περίπτωση Χρήσης Νο17 – EKV Mdm Console.**

### 2.2.18 Parameter Extraction

Στην παρακάτω περίπτωση χρήσης περιγράφεται η διαδικασία εξαγωγής παραμέτρων (parameter extraction) που παρέχει η εφαρμογή. Αρχικά, ορίζεται κάποιο συγκεκριμένο σύνολο μεταβλητών (parameter set) τις οποίες και μεταβάλλει ο χρήστης κατά τη διαδικασία εξαγωγής παραμέτρων. Μετά από κάθε αλλαγή στη τιμή κάποιας μεταβλητής επαναπροσδιορίζεται το καινούριο διάγραμμα αποκρίσεων πειραματικών και θεωρητικών (προσομοίωσης) δεδομένων και συγκρίνεται η μορφή τους.

<b>Περίπτωση Χρήσης Νο18</b>	Parameter Extraction
<b>Στόχος</b>	Ο χρήστης επιθυμεί το Parameter Extraction για το εκάστοτε αρχείο Mdm πειραματικών δεδομένων
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Sub Function
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει τρέξει το EKV Mdm Console
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Ολοκλήρωση του Parameter Extraction
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Αποτυχία στην ολοκλήρωση του Parameter Extraction
<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «Run»

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Βήμα	Ενέργεια
	1	Καθορίζει το Parameter Set με τις EKV παραμέτρους που ενδιαφέρεται να μεταβάλλει
	2	Πραγματοποιεί τις κατάλληλες αλλαγές στις τιμές των παραμέτρων
	3	Καταχωρεί τις αλλαγές και επαναπροσομοιώνει
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-
<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

**Πίνακας 2.18**  
**Περίπτωση Χρήσης Νο18 – Parameter Extraction.**

### 2.2.19 Καταχώρηση του Mdm Project

Το σύστημα παρέχει τη δυνατότητα σε κάθε ενεργό χρήστη να καταχωρεί στον ειδικό χώρο του λογαριασμού του όλα τα δεδομένα από την διαδικασία εξαγωγής παραμέτρων. Βασική προϋπόθεση για την ολοκλήρωση της διαδικασίας είναι η μη εξάντληση του ορίου στον διαθέσιμο χώρο κάθε λογαριασμού.

<b>Περίπτωση Χρήσης Νο19</b>	Καταχώρηση του Mdm Project	
<b>Στόχος</b>	Ο χρήστης επιθυμεί να σώσει το τρέχων Mdm Project στο space που του παραχωρεί το σύστημα	
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Sub Function	
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει τρέξει το EKV Mdm Console	
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Ολοκλήρωση της καταχώρησης	
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Αποτυχία καταχώρησης του project	
<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «Save»	
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Βήμα	Ενέργεια
	1	Εκτελεί την εντολή Save από το σύνολο λειτουργιών που του διαθέτει το EKV Mdm Console
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-
<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>

	-	-
--	---	---

**Πίνακας 2.19**  
**Περίπτωση Χρήσης Νο19 – Καταχώρηση του Mdm Project.**

### 2.2.20 Download Mdm Project File

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας εξαγωγής παραμέτρων, ο χρήστης μπορεί να ακολουθήσει την διαδικασία download, όπως περιγράφεται στη παρακάτω περίπτωση χρήσης, για να σώσει στον υπολογιστή του το αρχείο με τα συγκριτικά διαγράμματα.

<b>Περίπτωση Χρήσης Νο20</b>	Download Mdm Project File	
<b>Στόχος</b>	Ο χρήστης επιθυμεί να σώσει στο σκληρό δίσκο του υπολογιστή του το τρέχον Mdm Project	
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Sub Function	
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει τρέξει το EKV Mdm Console	
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Ολοκλήρωση αποθήκευσης στον σκληρό δίσκο	
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Αποτυχία αποθήκευσης	
<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «Download»	
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>
	1	Εκτελεί την εντολή Download από το σύνολο λειτουργιών που του διαθέτει το EKV Mdm Console
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-
<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

**Πίνακας 2.20**  
**Περίπτωση Χρήσης Νο20 – Download Mdm Project File.**

### 2.2.21 Επισκόπηση των EKV Παραμέτρων

Κατά την διάρκεια της διαδικασίας εξαγωγής παραμέτρων, ο χρήστης μπορεί να ενημερωθεί για τις τρέχουσες τιμές σε όλες τις παραμέτρους του συστήματος, όχι μόνο για τις τιμές του parameter set. Όπως περιγράφεται και παρακάτω, εκτελώντας την κατάλληλη εντολή το σύστημα του επιστρέφει παράθυρο με όλες τις μεταβλητές.

<b>Περίπτωση Χρήσης Νο21</b>	Επισκόπηση των EKV Παραμέτρων	
<b>Στόχος</b>	Ο χρήστης επιθυμεί να ενημερωθεί για τις τρέχουσες τιμές όλων των EKV παραμέτρων	
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Sub Function	
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει τρέξει το EKV Mdm Console	
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Επιτυχής επισκόπηση	
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Αποτυχία επισκόπησης	
<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «Parameter»	
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>
	1	Εκτελεί την εντολή Parameter από το σύνολο λειτουργιών που του διαθέτει το EKV Mdm Console
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-
<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

Πίνακας 2.21  
Περίπτωση Χρήσης Νο21 – Επισκόπηση των EKV Παραμέτρων.

### 2.2.22 Διαφοροποίηση της Ανάλυσης του Άξονα Y

Στην παρακάτω περίπτωση χρήσης περιγράφεται ο τρόπος με τον οποίο ο χρήστης μπορεί να μεταβάλλει την ανάλυση του άξονα Y σε Linear, Sqrt και Log στα συγκριτικά διαγράμματα της διαδικασίας εξαγωγής παραμέτρων.

<b>Περίπτωση Χρήσης Νο22</b>	Διαφοροποίηση της Ανάλυσης του Άξονα Y	
<b>Στόχος</b>	Ο χρήστης επιθυμεί να αλλάξει την ανάλυση του άξονα Y	
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Sub Function	
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει τρέξει το EKV Mdm Console	
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Επιτυχής αλλαγή	
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Αποτυχία στην αλλαγή	
<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «Linear – Sqrt - Log»	
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>
	1	Επιλέγει την κατάλληλη ανάλυση μεταξύ: Linear, Sqrt και Log
	2	Παρατηρεί τις αλλαγές στα συγκριτικά διαγράμματα
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-
<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

**Πίνακας 2.22**  
**Περίπτωση Χρήσης Νο22 – Διαφοροποίηση της Ανάλυσης του Άξονα Y.**

### 2.2.23 Διαφοροποίηση του Εύρους των Αξόνων

Εδώ περιγράφεται ο τρόπος με τον οποίον ο χρήστης μπορεί να καθορίσει ένα συγκεκριμένο εύρος τιμών στην εμφάνιση των συγκριτικών διαγραμμάτων. Μέσα από το περιβάλλον της διαδικασίας εξαγωγής παραμέτρων ο χρήστης εισάγει στα κατάλληλα πεδία το εύρος τιμών του άξονα X και του άξονα Y και επαναπροσδιορίζονται τα διαγράμματα αποκρίσεων.

<b>Περίπτωση Χρήσης Νο23</b>	Διαφοροποίηση του Εύρους των Αξόνων	
<b>Στόχος</b>	Ο χρήστης επιθυμεί να αλλάξει το εύρος των αξόνων X, Y	
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Sub Function	
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει τρέξει το EKV Mdm Console	
<b>Συνθήκη Επιτυχούς</b>	Επιτυχής αλλαγή	

<b>Τερματισμού</b>		
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Αποτυχία στην αλλαγή	
<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «Axis Range»	
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>
	1	Καταχωρεί το εύρος X1 – X2 δίνοντας τιμές στα αντίστοιχα πεδία X1,X2
	2	Καταχωρεί το εύρος Y1 – Y2 δίνοντας τιμές στα αντίστοιχα πεδία Y1,Y2
	3	Παρατηρεί τις αλλαγές στα συγκριτικά διαγράμματα
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-
<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

**Πίνακας 2.23**  
Περίπτωση Χρήσης Νο23 – Διαφοροποίηση του Εύρους των Αξόνων.

#### 2.2.24 Εκτέλεση του EKV Mdm Curves Console

Η παρακάτω περίπτωση χρήσης αναφέρεται στην δυνατότητα που έχει ο χρήστης να ενσωματώσει σε ένα αρχείο τα διαγράμματα Fit Curves από την ανάλυση των αρχείων Mdm.

<b>Περίπτωση Χρήσης Νο24</b>	Εκτέλεση του EKV Mdm Curves Console
<b>Στόχος</b>	Ο χρήστης επιθυμεί τη δημιουργία Mdm Fit Curves project
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Sub Function
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει τρέξει το EKV Mdm Console
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Επιτυχής πρόσβαση στο EKV Mdm Curves Console
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Αποτυχία στην πρόσβαση
<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «Mdm Curves»

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Βήμα	Ενέργεια
	1	Εκτελεί την εντολή Mdm Curves από το σύνολο λειτουργιών που του διαθέτει το EKV Mdm Console
ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ	Βήμα	Ενέργεια Διακλάδωσης
	-	-
ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ	Βήμα	Ενέργεια Διακλάδωσης
	-	-

Πίνακας 2.24

Περίπτωση Χρήσης Νο24 – Εκτέλεση του EKV Mdm Curves Console.

### 2.2.25 Καταχώρηση του Ονόματος του Project

Εδώ, περιγράφεται η διαδικασία καθορισμού του ονόματος του project των αρχείων Fit Curves των διαγραμμάτων ανάλυσης Mdm. Ο χρήστης εισάγει στο κατάλληλο πεδίο της εφαρμογής το όνομα του project.

Περίπτωση Χρήσης Νο25	Καταχώρηση του Ονόματος του Project	
Στόχος	Ο χρήστης επιθυμεί να καθορίσει το όνομα του project	
Εμβέλεια και Επίπεδο	Sub Function	
Προϋποθέσεις	Ο χρήστης έχει τρέξει το EKV Mdm Curves Console	
Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού	Επιτυχής καταχώρηση	
Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού	Αποτυχία στην καταχώρηση	
Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
Εκκίνηση	Αίτηση «Project - Enter»	
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Βήμα	Ενέργεια
	1	Εισάγει το όνομα του project στο κατάλληλο πεδίο
	2	Εκτελεί τη διαδικασία καταχώρησης του ονόματος
ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ	Βήμα	Ενέργεια Διακλάδωσης
	-	-
ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ	Βήμα	Ενέργεια Διακλάδωσης
	-	-

Πίνακας 2.25

Περίπτωση Χρήσης Νο25 – Καταχώρηση του Ονόματος του Project.



## 2.2.26 Εισαγωγή των Mdm Αρχείων

Στη παρακάτω περίπτωση χρήσης περιγράφεται η διαδικασία αρχικοποίησης του συστήματος με όλα τα απαραίτητα Mdm αρχεία, για την διεξαγωγή της ανάλυσης Fit Curves των Mdm αρχείων. Ο χρήστης εισάγει στα αντίστοιχα πεδία της εφαρμογής τον κατάλληλο τύπο Mdm αρχείου, Id-Vg, Id-Vg Linear, Id-Vs και Id-Vd. Επιπλέον, για όποια κατηγορία ρεύματος-τάσης δεν τον ενδιαφέρει η ανάλυση, δεν εισάγει τον τύπο αρχείου Mdm της αντίστοιχης κατηγορίας.

<b>Περίπτωση Χρήσης No26</b>	Εισαγωγή των Mdm Αρχείων	
<b>Στόχος</b>	Καθορισμός των διαγραμμάτων που συμπεριλαμβάνονται στην προσομοίωση και των αντίστοιχων πειραματικών τιμών	
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Sub Function	
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει τρέξει το EKV Mdm Curves Console	
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Επιτυχής καθορισμός	
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Αποτυχία στον καθορισμό	
<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «Browse»	
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>
	1	Εισάγει τη διαδρομή δίσκου για το mdm αρχείο των δεδομένων Id-Vg
	2	Εισάγει τη διαδρομή δίσκου για το mdm αρχείο των δεδομένων Id-Vg Linear
	3	Εισάγει τη διαδρομή δίσκου για το mdm αρχείο των δεδομένων Id-Vs
	4	Εισάγει τη διαδρομή δίσκου για το mdm αρχείο των δεδομένων Id-Vd
	5	Εκτελεί την διαδικασία Upload
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	1α	Εισάγει μη αναγνωρίσιμο από το σύστημα αρχείο 1α1: Επίδειξη του λάθους
	2α	Εισάγει μη αναγνωρίσιμο από το σύστημα αρχείο 2α1: Επίδειξη του λάθους
	3α	Εισάγει μη αναγνωρίσιμο από το σύστημα αρχείο 3α1: Επίδειξη του λάθους
	4α	Εισάγει μη αναγνωρίσιμο από το σύστημα αρχείο 4α1: Επίδειξη του λάθους

ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ	Βήμα	Ενέργεια Διακλάδωσης
	-	-

**Πίνακας 2.26**  
**Περίπτωση Χρήσης Νο26 – Εισαγωγή των Mdm Αρχείων .**

### 2.2.27 Διαγραφή Κάποιου Mdm Αρχείου από την Λίστα

Εδώ, περιγράφεται ο τρόπος με τον οποίον ο χρήστης μπορεί να αφαιρέσει κάποια κατηγορία ρεύματος-τάσης από την Mdm Fit Curves ανάλυση. Εκτελώντας την κατάλληλη εντολή του συστήματος διαγράφει από τη λίστα το Mdm αρχείο που αντιστοιχεί στην κατηγορία.

<b>Περίπτωση Χρήσης Νο27</b>	Διαγραφή Κάποιου Mdm Αρχείου από την Λίστα	
<b>Στόχος</b>	Η αφαίρεση και μη προσομοίωση κάποιου εκ των Id-Vg, Id-Vg Lin, Id-Vs, Id-Vd	
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Sub Function	
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει τρέξει το EKV Mdm Curves Console	
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Επιτυχής διαγραφή	
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Αποτυχία στη διαγραφή	
<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «Release»	
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>
	1	Εκτελεί την διαδικασία Release σε όποιο διάγραμμα εκ των Id-Vg, Id-Vg Lin, Id-Vs, Id-Vd θέλει
	2	Ενημερώνεται για την αφαίρεση από την διαδικασία προσομοίωσης της συγκεκριμένης ομάδας διαγραμμάτων
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-
<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

**Πίνακας 2.27**  
**Περίπτωση Χρήσης Νο27 – Διαγραφή Κάποιου Mdm Αρχείου από τη Λίστα .**

### 2.2.28 Προσαρμογή της Εμφάνισης των Διαγραμμάτων

Στην παρακάτω περίπτωση χρήσης περιγράφεται ο τρόπος με τον οποίο ο χρήστης προσαρμόζει την εμφάνιση των διαγραμμάτων Mdm Fit Curves. Καθορίζει σε κάθε κατηγορία τον τίτλο, την περιγραφή των αξόνων X,Y, την ανάλυση του άξονα Y, το εύρος των αξόνων και εκτελεί την προσομοίωση.

<b>Περίπτωση Χρήσης No28</b>	Προσαρμογή της Εμφάνισης των Διαγραμμάτων	
<b>Στόχος</b>	Ο χρήστης καθορίζει τον τίτλο, το όνομα του x και y άξονα, την ανάλυση του άξονα y και το εύρος των αξόνων	
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Sub Function	
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει τρέξει το EKV Mdm Curves Console	
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Επιτυχής προσαρμογή	
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Αποτυχία στη προσαρμογή	
<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	-	
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>
	1	Εισάγει τον τίτλο, το όνομα του x και y άξονα στα αντίστοιχα πεδία Title, X Label, Y Label
	2	Επιλέγει την ανάλυση του άξονα y μεταξύ των: Linear, Sqrt και Log
	3	Εισάγει το εύρος των αξόνων στα αντίστοιχα πεδία X1,X2 και Y1,Y2
	4	<u>Εκτέλεση Προσομοίωσης των EKV Mdm Fit Curves (Περίπτωση Χρήσης No29)</u>
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-
<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

Πίνακας 2.28  
Περίπτωση Χρήσης No28 – Προσαρμογή της Εμφάνισης των Διαγραμμάτων.

## 2.2.29 Εκτέλεση της Προσομοίωσης των EKV Mdm Fit Curves

Η συγκεκριμένη περίπτωση χρήσης περιγράφει τη διαδικασία εκτέλεσης και ολοκλήρωσης της προσομοίωσης Mdm Fit Curves. Ο χρήστης αφού καθορίσει τις κατάλληλες παραμέτρους, εκτελεί την εντολή για την διεξαγωγή της προσομοίωσης. Μετά το τέλος της εκτέλεσης, ειδοποιείται για επιτυχή διεξαγωγή και καταχώρηση του project στο λογαριασμό του. Επιπλέον, μπορεί να κάνει download το αρχείο με το Mdm Fit Curves project.

<b>Περίπτωση Χρήσης No29</b>	Εκτέλεση της Προσομοίωσης Mdm Fit Curves	
<b>Στόχος</b>	Ο χρήστης εξαγάγει την προσομοίωση Mdm Fit Curves	
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Sub Function	
<b>Προϋποθέσεις</b>	Ο χρήστης έχει ρυθμίσει κάποια εκ των κατηγοριών Id-Vg, Id-Vg Linear, Id-Vs, Id-Vd για προσομοίωση	
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Επιτυχής εκτέλεση	
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Αποτυχία στην εκτέλεση	
<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «Execute»	
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>
	1	Ενημερώνεται για την εκκίνηση της προσομοίωσης
	2	Ενημερώνεται για την επιτυχή λήξη της προσομοίωσης και την αποθήκευση του project στο space που του παραχωρεί το σύστημα
	3	Κάνει download του αρχείου με το Mdm Fit Curves project στον σκληρό του υπολογιστή του
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	2α	Σφάλμα κατά την εκτέλεση της προσομοίωσης
<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

**Πίνακας 2.29**  
Περίπτωση Χρήσης No29 – Εκτέλεση της Προσομοίωσης Mdm Fit Curves.

### 2.2.30 Επισκόπηση των Projects

Η παρακάτω περίπτωση χρήσης αναφέρεται στη δυνατότητα του χρήστη να δει και να επεξεργαστεί όλα τα projects που έχει στο λογαριασμό του. Από το μενού των υπηρεσιών του δικτύου EKV επιλέγει την εντολή View Projects, με την οποία πραγματοποιείται η πρόσβαση στα projects του λογαριασμού του.

<b>Περίπτωση Χρήσης Νο30</b>	Επισκόπηση των Projects	
<b>Στόχος</b>	Ο χρήστης παρακολουθεί, εκτελεί, διαγράφει και κατεβάζει τα projects που έχει δημιουργήσει με τον λογαριασμό του στο σύστημα	
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Sub Function	
<b>Προϋποθέσεις</b>	Έχει δημιουργήσει projects και έχει συνδεθεί στο σύστημα	
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Επιτυχής εκτέλεση εντολών	
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Αποτυχία στην εκτέλεση εντολών	
<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «View Projects»	
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>
	1	Παρακολουθεί τη λίστα με τα projects που έχει δημιουργήσει
	2	Κάνει sort τη λίστα σύμφωνα με το όνομα του project, το size του, την ημερομηνία καταχώρησης του
	3	Εκτελεί κάποιο project τύπου Mdm Curve με την εντολή Execute
	4	Σώζει στον σκληρό του υπολογιστή του κάποιο project εκτελώντας την διαδικασία Download
	5	Διαγράφει κάποιο project με την λειτουργία Remove
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-
<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

**Πίνακας 2.30**  
Περίπτωση Χρήσης Νο30 – Επισκόπηση των Projects.

### 2.2.31 Αποσύνδεση (Log Out)

Η τελευταία περίπτωση χρήσης αναφέρεται στη λειτουργία αποσύνδεσης του χρήστη από το σύστημα, με εκτέλεση της εντολής Log Out. Μετά την αποσύνδεση του, βασικοί παράμετροι που τον καθορίζουν ως ενεργό διαγράφονται, και δεν μπορεί μέχρι να ξανασυνδεθεί να εκτελέσει καμία υπηρεσία της εφαρμογής.

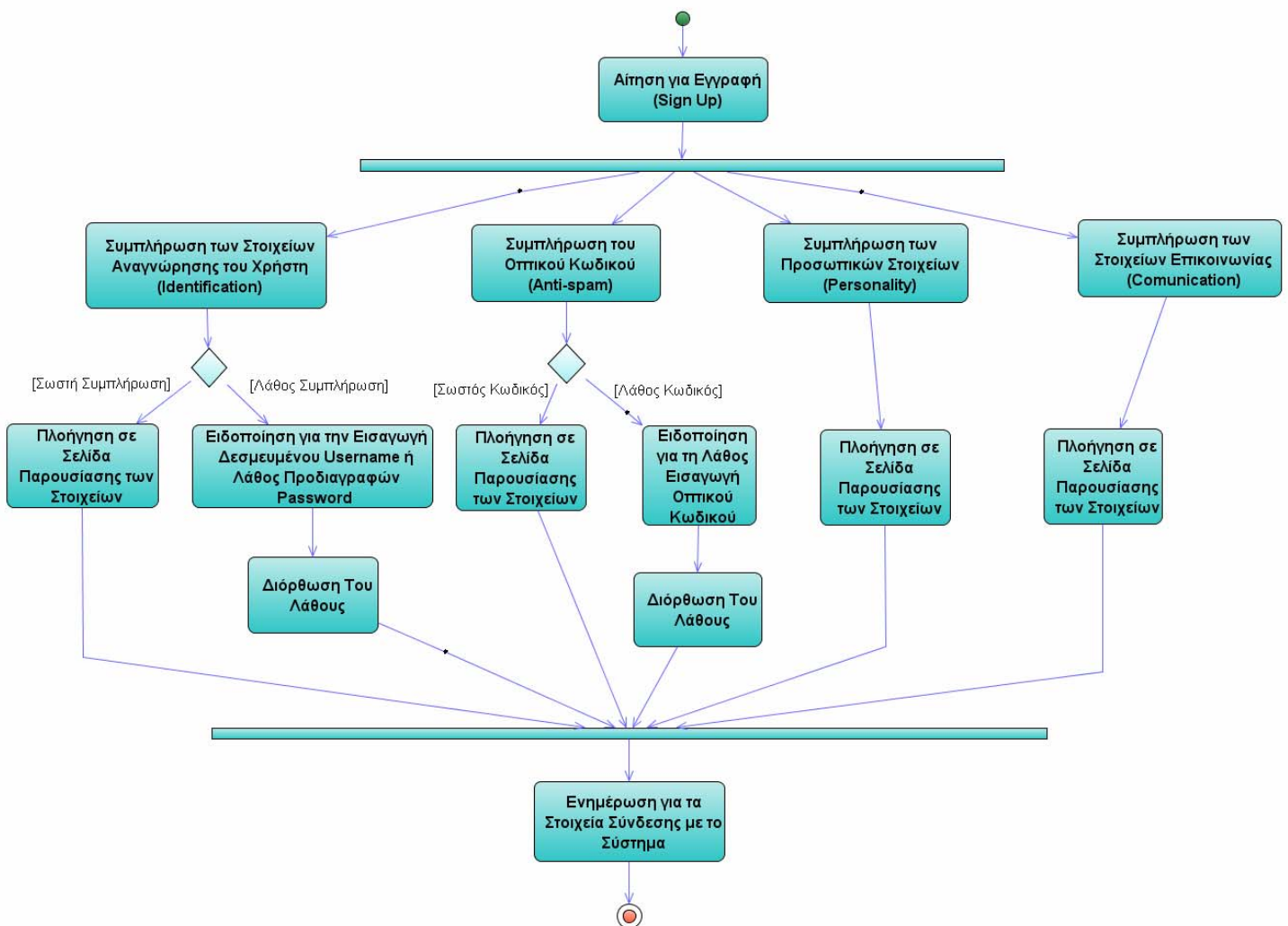
<b>Περίπτωση Χρήσης Νο31</b>	Log Out	
<b>Στόχος</b>	Ο χρήστης αποσυνδέεται από το σύστημα	
<b>Εμβέλεια και Επίπεδο</b>	Sub Function	
<b>Προϋποθέσεις</b>	Έχει συνδεθεί στο σύστημα	
<b>Συνθήκη Επιτυχούς Τερματισμού</b>	Επιτυχής αποσύνδεση	
<b>Συνθήκη Αποτυχημένου Τερματισμού</b>	Αποτυχία στην αποσύνδεση	
<b>Πρωτεύοντες / Δευτερεύοντες Ρόλοι</b>	Χρήστης, πράκτορας ιστοσελίδας	
<b>Εκκίνηση</b>	Αίτηση «Log Out»	
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια</b>
	1	Εκτελεί την διαδικασία Log Out
	2	Πλοηγείται στην αρχική σελίδα
<b>ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-
<b>ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ</b>	<b>Βήμα</b>	<b>Ενέργεια Διακλάδωσης</b>
	-	-

**Πίνακας 2.31**  
**Περίπτωση Χρήσης Νο31 – Αποσύνδεση (Log Out).**

## 2.3 Διαγράμματα Δραστηριοτήτων (Activity Diagrams)

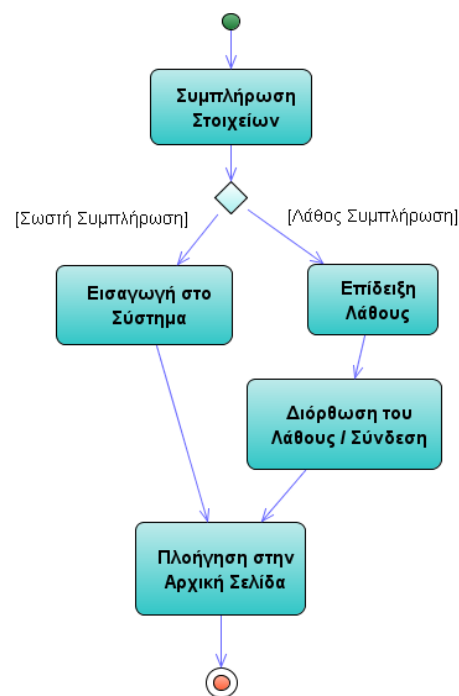
Οι περιπτώσεις χρήσης που αναλύονται στην προηγούμενη παράγραφο απεικονίζονται παρακάτω με χρήση των διαγραμμάτων δραστηριοτήτων [28, 29] της αντικειμενοστρεφούς γλώσσας περιγραφής UML [21, 22].

### 2.3.1 Εγγραφή Χρήστη



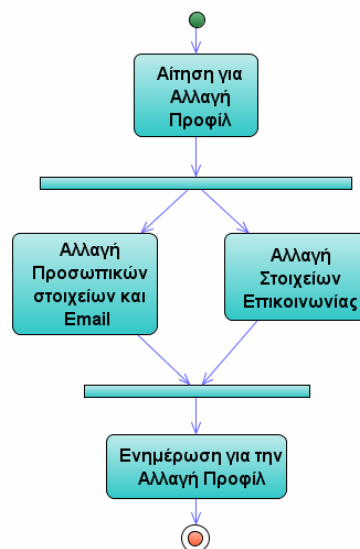
Εικόνα 2.1  
Διάγραμμα δραστηριότητας – Εγγραφή χρήστη.

### 2.3.2 Σύνδεση Χρήστη



Εικόνα 2.2  
Διάγραμμα δραστηριότητας – Σύνδεση χρήστη.

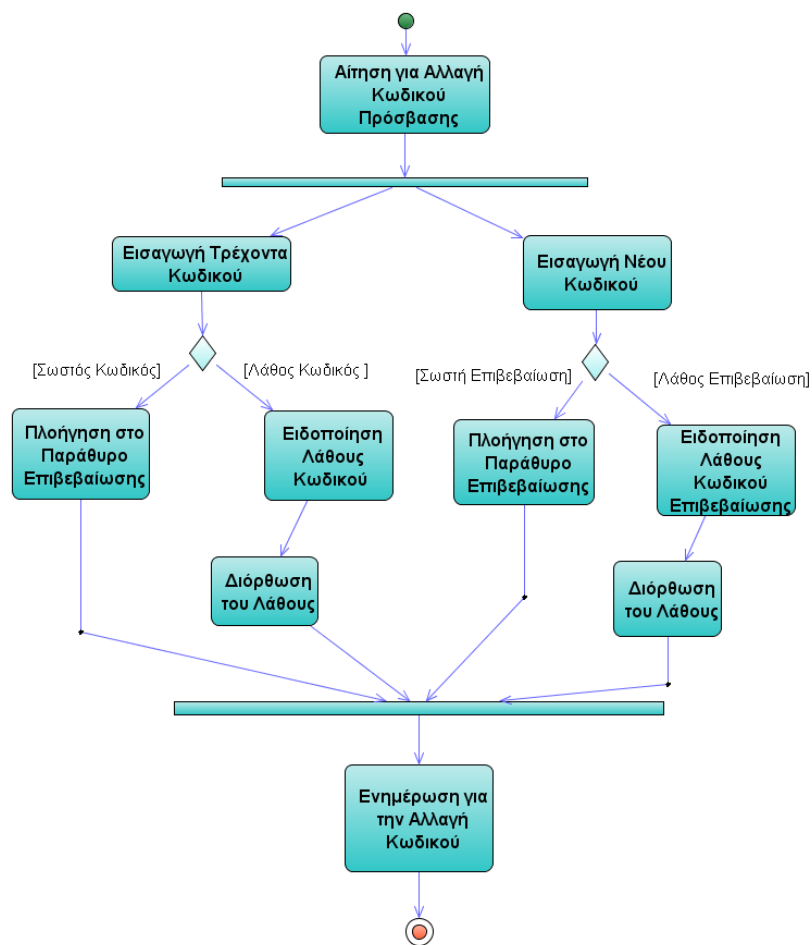
### 2.3.3 Αλλαγή Προφίλ Χρήστη



Εικόνα 2.3  
Διάγραμμα δραστηριότητας – Αλλαγή προφίλ χρήστη.

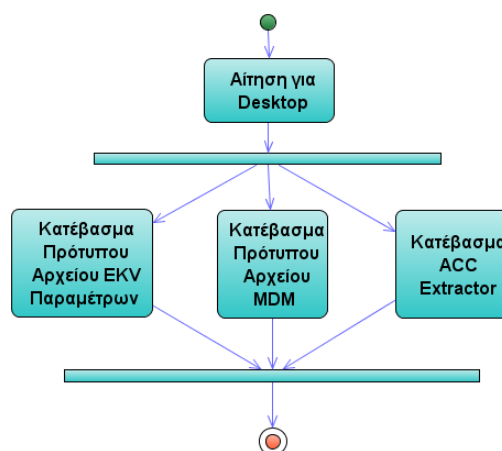


### 2.3.4 Αλλαγή Κωδικού Πρόσβασης



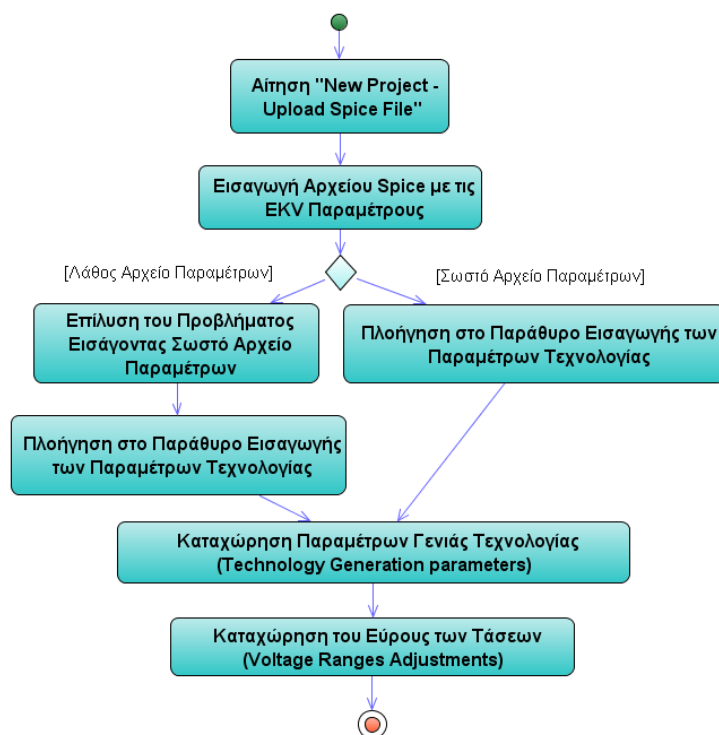
Εικόνα 2.4  
Διάγραμμα δραστηριότητας – Αλλαγή κωδικού πρόσβασης.

### 2.3.5 Διαθέσιμο Υλικό (Desktop)



Εικόνα 2.5  
Διάγραμμα δραστηριότητας – Διαθέσιμο υλικό (desktop).

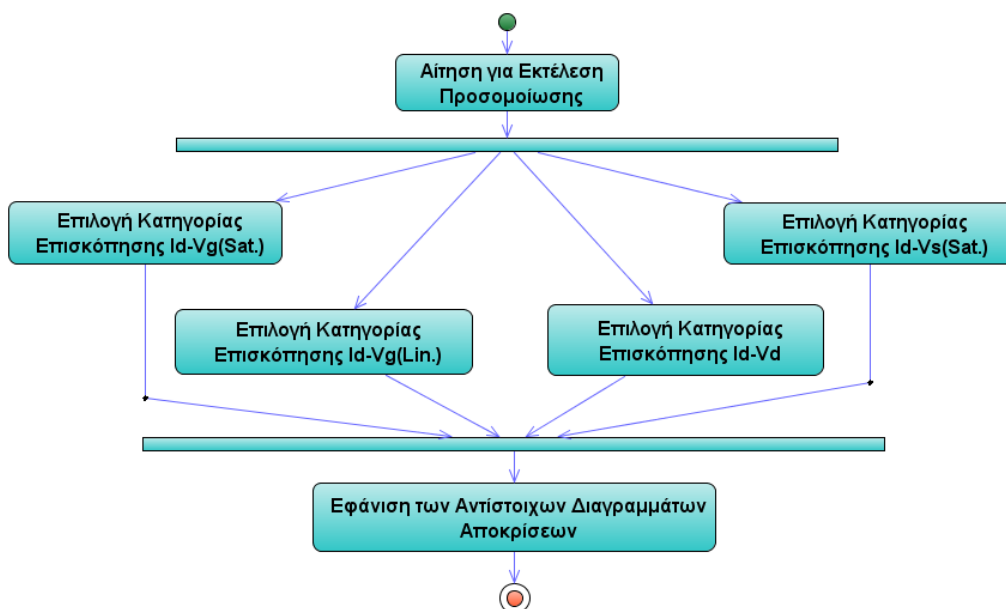
### 2.3.6 Αρχικοποίηση Project Αποκρίσεων / Fit Curves



Εικόνα 2.6

Διάγραμμα δραστηριότητας – Αρχικοποίηση Project Αποκρίσεων/Fit Curves.

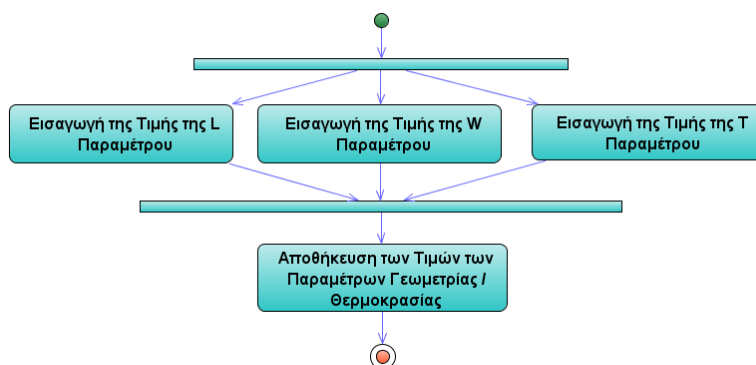
### 2.3.7 EKV Diagram Console



Εικόνα 2.7

Διάγραμμα δραστηριότητας – EKV Diagram Console.

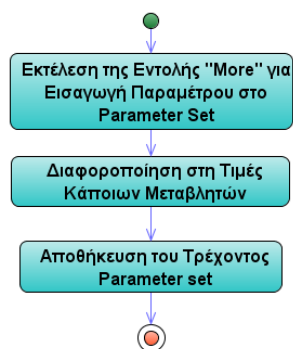
### 2.3.8 Αλλαγή των Παραμέτρων Γεωμετρίας - Θερμοκρασίας



Εικόνα 2.8

Διάγραμμα δραστηριότητας – Αλλαγή των παραμέτρων γεωμετρίας - θερμοκρασίας.

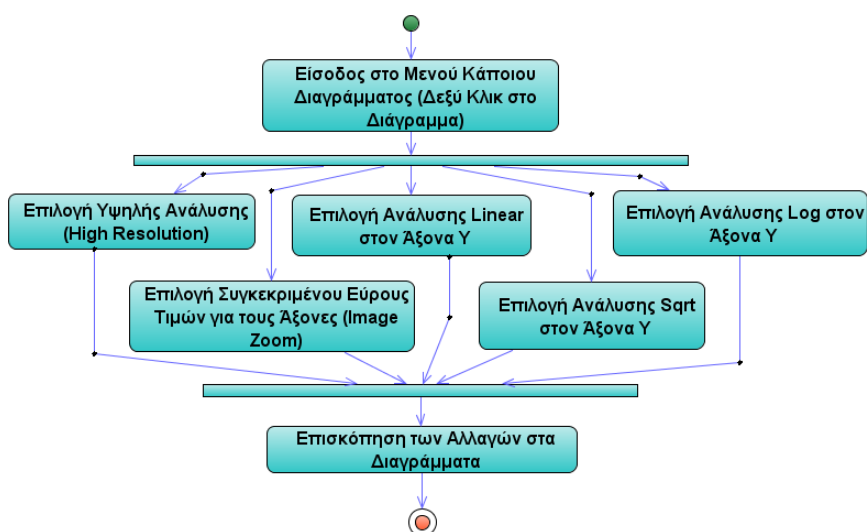
### 2.3.9 Καθορισμός του Parameter Set



Εικόνα 2.9

Διάγραμμα δραστηριότητας – Καθορισμός του parameter set.

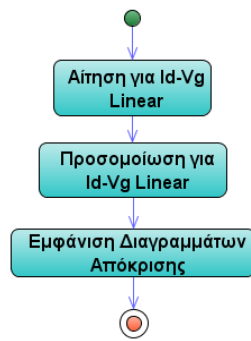
### 2.3.10 Επεξεργασία στην Εμφάνιση Διαγραμμάτων



Εικόνα 2.10

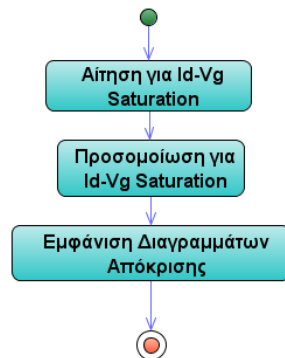
Διάγραμμα δραστηριότητας – Επεξεργασία στην Εμφάνιση Διαγραμμάτων.

### 2.3.11 Αλλαγή σε Id-Vg Linear



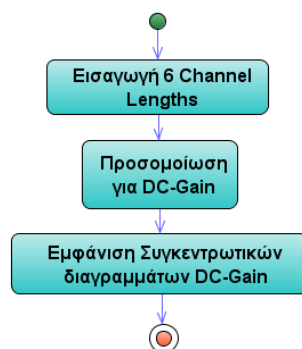
Εικόνα 2.11  
Διάγραμμα δραστηριότητας – Αλλαγή σε Id-Vg Linear.

### 2.3.12 Αλλαγή σε Id-Vg Saturation



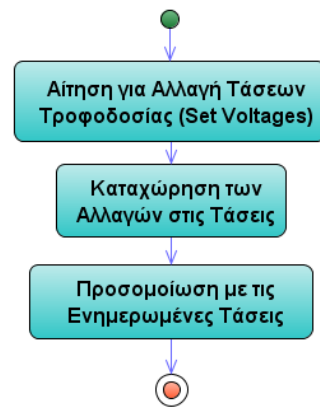
Εικόνα 2.12  
Διάγραμμα δραστηριότητας – Αλλαγή σε Id-Vg Saturation.

### 2.3.13 Καθορισμός των Channel Lengths για DC-Gain



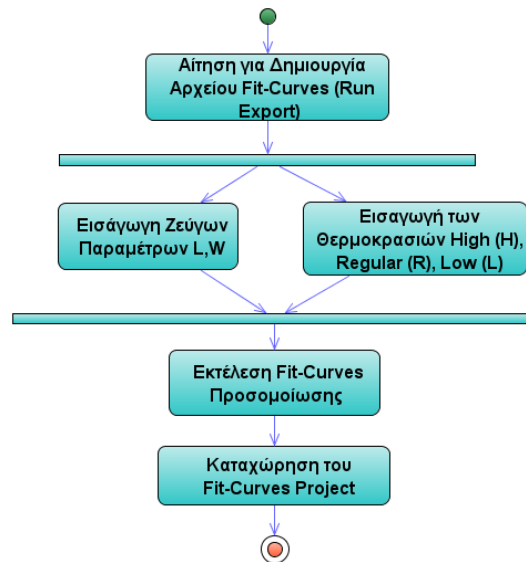
Εικόνα 2.13  
Διάγραμμα δραστηριότητας – Καθορισμός των Channel Lengths για DC-Gain.

### 2.3.14 Αλλαγή στις Τάσεις Τροφοδοσίας



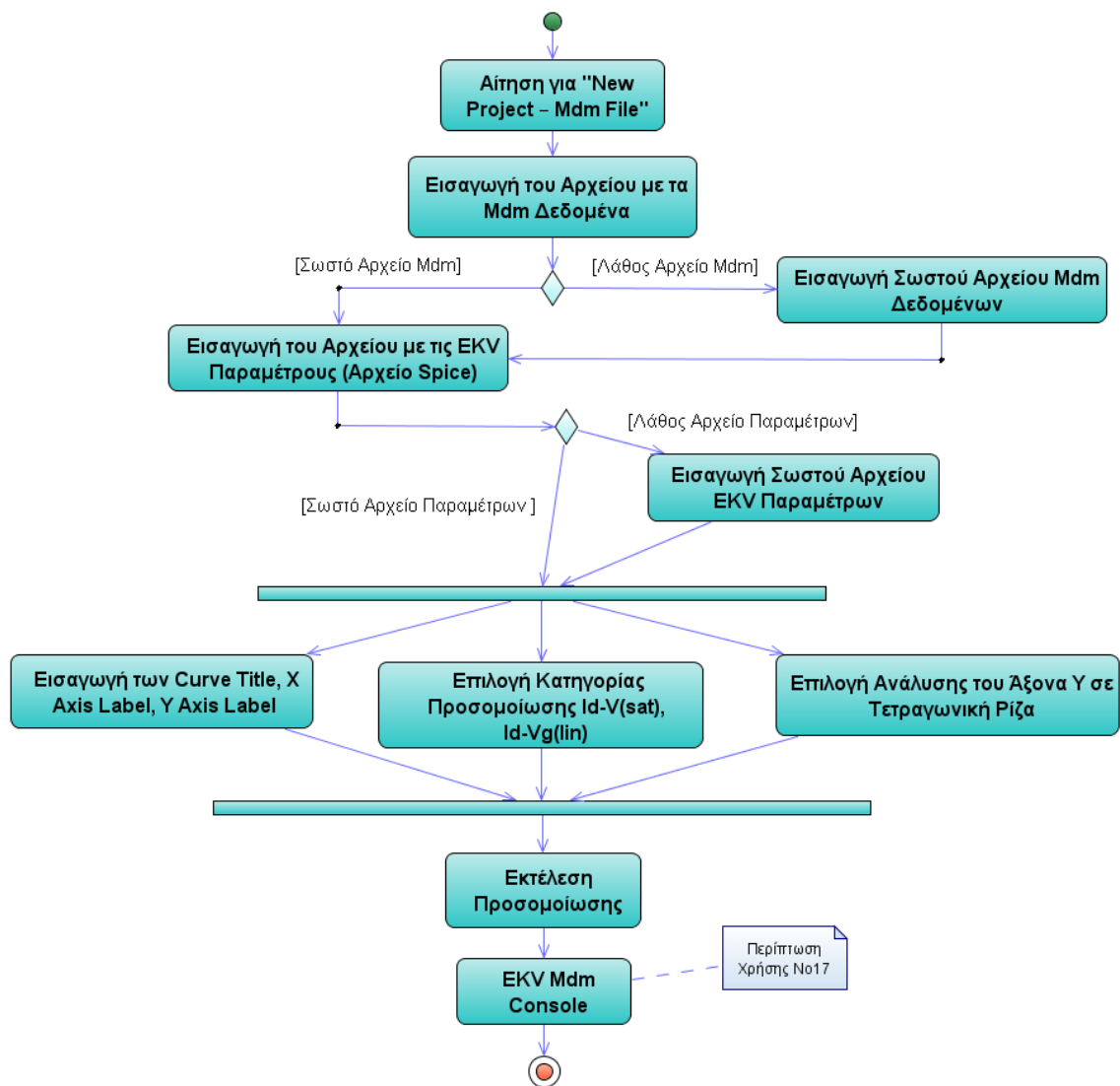
Εικόνα 2.14  
Διάγραμμα δραστηριότητας – Αλλαγή στις Τάσεις τροφοδοσίας.

### 2.3.15 Δημιουργία Αρχείου Fit-Curves Διαγραμμάτων



Εικόνα 2.15  
Διάγραμμα δραστηριότητας – Δημιουργία αρχείου Fit-Curves διαγραμμάτων.

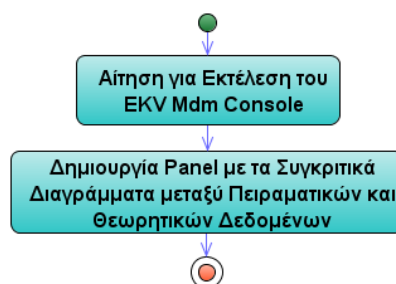
### 2.3.16 Αρχικοποίηση Mdm Project



Εικόνα 2.16

Διάγραμμα δραστηριότητας – Δημιουργία αρχείου Fit-Curves διαγραμμάτων.

### 2.3.17 EKV Mdm Console



Εικόνα 2.17

Διάγραμμα δραστηριότητας – EKV Mdm Console.

### 2.3.18 Parameter Extraction



Εικόνα 2.18  
Διάγραμμα δραστηριότητας – Parameter extraction.

### 2.3.19 Καταχώρηση του Mdm Project



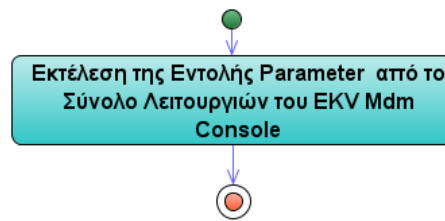
Εικόνα 2.19  
Διάγραμμα δραστηριότητας – Καταχώρηση του Mdm Project.

### 2.3.20 Download Mdm Project File



Εικόνα 2.20  
Διάγραμμα δραστηριότητας – Download του Mdm Project.

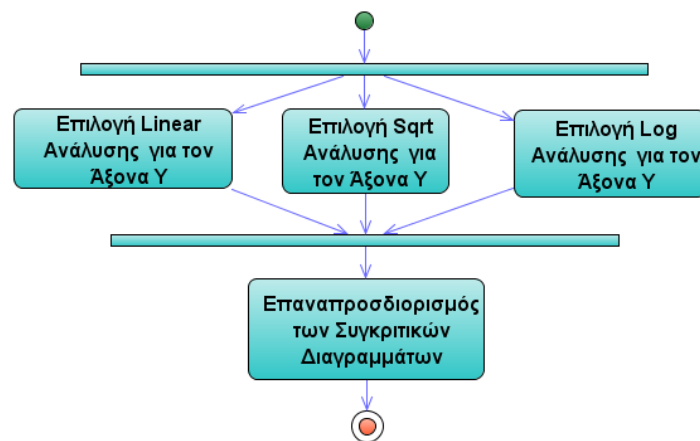
### 2.3.21 Επισκόπηση των ΕΚV Παραμέτρων



Εικόνα 2.21

Διάγραμμα δραστηριότητας – Επισκόπηση των ΕΚV Παραμέτρων.

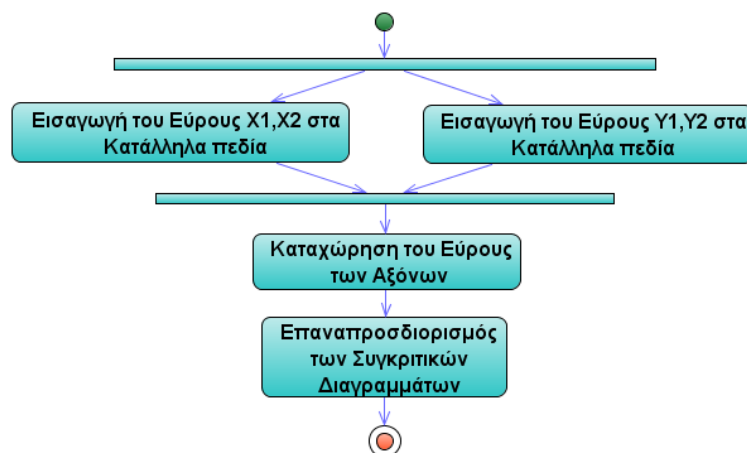
### 2.3.22 Διαφοροποίηση της Ανάλυσης του Άξονα Υ



Εικόνα 2.22

Διάγραμμα δραστηριότητας – Διαφοροποίηση της Ανάλυσης του Άξονα Υ.

### 2.3.23 Διαφοροποίηση του Εύρους των Αξόνων

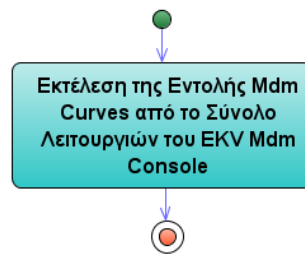


Εικόνα 2.23

Διάγραμμα δραστηριότητας – Διαφοροποίηση του Εύρους των Αξόνων.



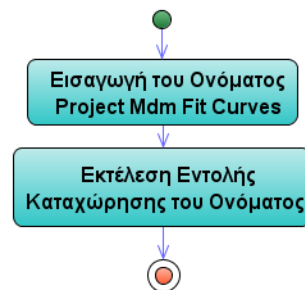
### 2.3.24 Εκτέλεση του EKV Mdm Curves Console



Εικόνα 2.24

Διάγραμμα δραστηριότητας – Εκτέλεση του EKV Mdm Curves Console.

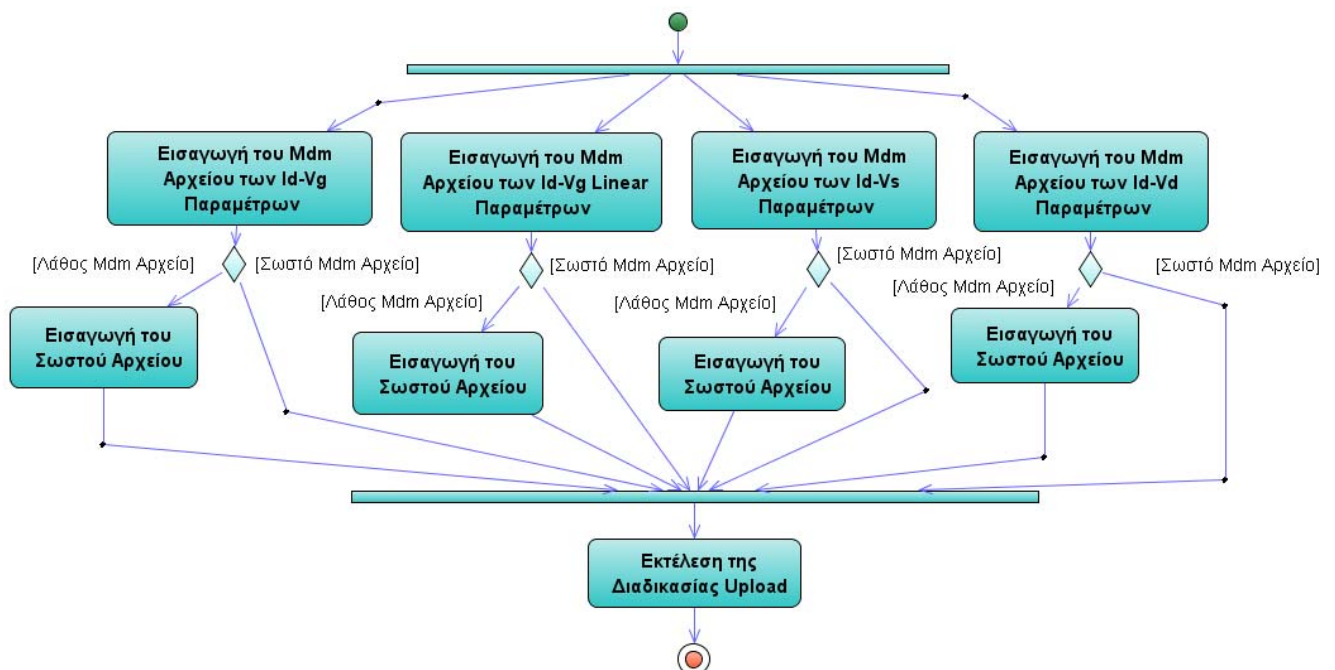
### 2.3.25 Καταχώρηση του Ονόματος του Project



Εικόνα 2.25

Διάγραμμα δραστηριότητας – Καταχώρηση του Ονόματος του Project.

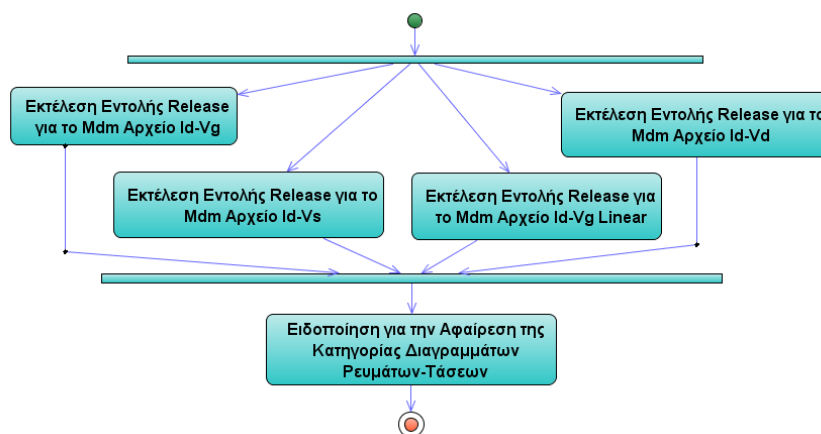
### 2.3.26 Εισαγωγή των Mdm Αρχείων



Εικόνα 2.26

Διάγραμμα δραστηριότητας – Εισαγωγή των Mdm Αρχείων.

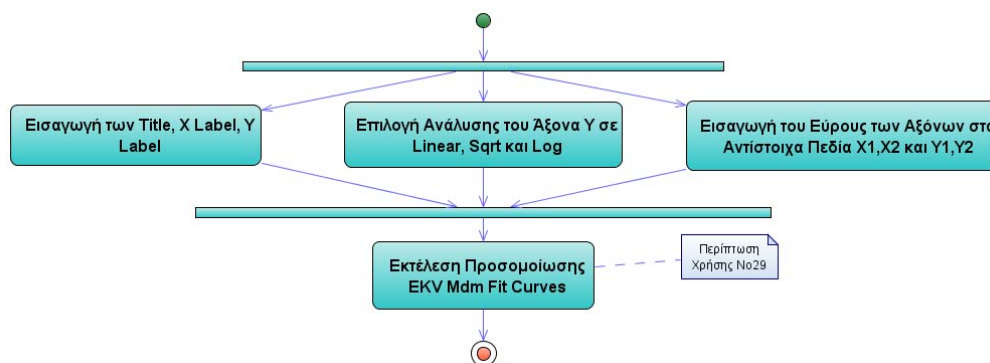
### 2.3.27 Διαγραφή Κάποιου Mdm Αρχείου από την Λίστα



Εικόνα 2.27

Διάγραμμα δραστηριότητας – Διαγραφή κάποιου Mdm αρχείου.

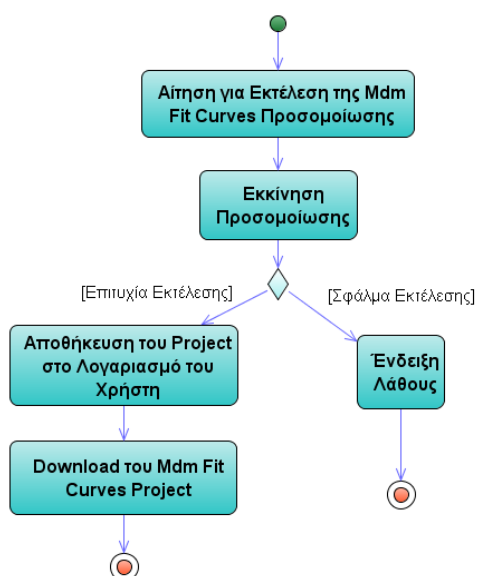
### 2.3.28 Προσαρμογή της Εμφάνισης των Διαγραμμάτων



Εικόνα 2.28

Διάγραμμα δραστηριότητας – Προσαρμογή της εμφάνισης των διαγραμμάτων.

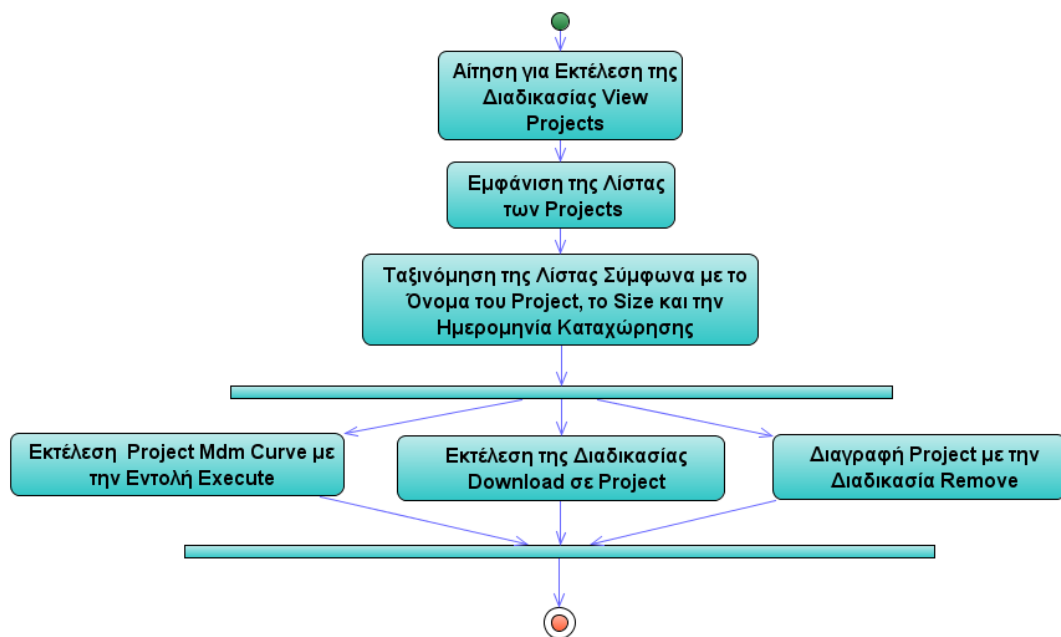
### 2.3.29 Εκτέλεση της Προσομοίωσης EKV Mdm Fit Curves



Εικόνα 2.29

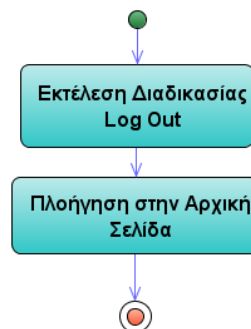
Διάγραμμα δραστηριότητας – Εκτέλεση της προσομοίωσης EKV Mdm Fit Curves.

### 2.3.30 Επισκόπηση των Projects



Εικόνα 2.30  
Διάγραμμα δραστηριότητας – Επισκόπηση των projects.

### 2.3.31 Αποσύνδεση (Log Out)



Εικόνα 2.31  
Διάγραμμα δραστηριότητας – Αποσύνδεση.

## **2.4 Αρχές Σχεδίασης Διεπαφής Χρήστη (User Interface Guideline)**

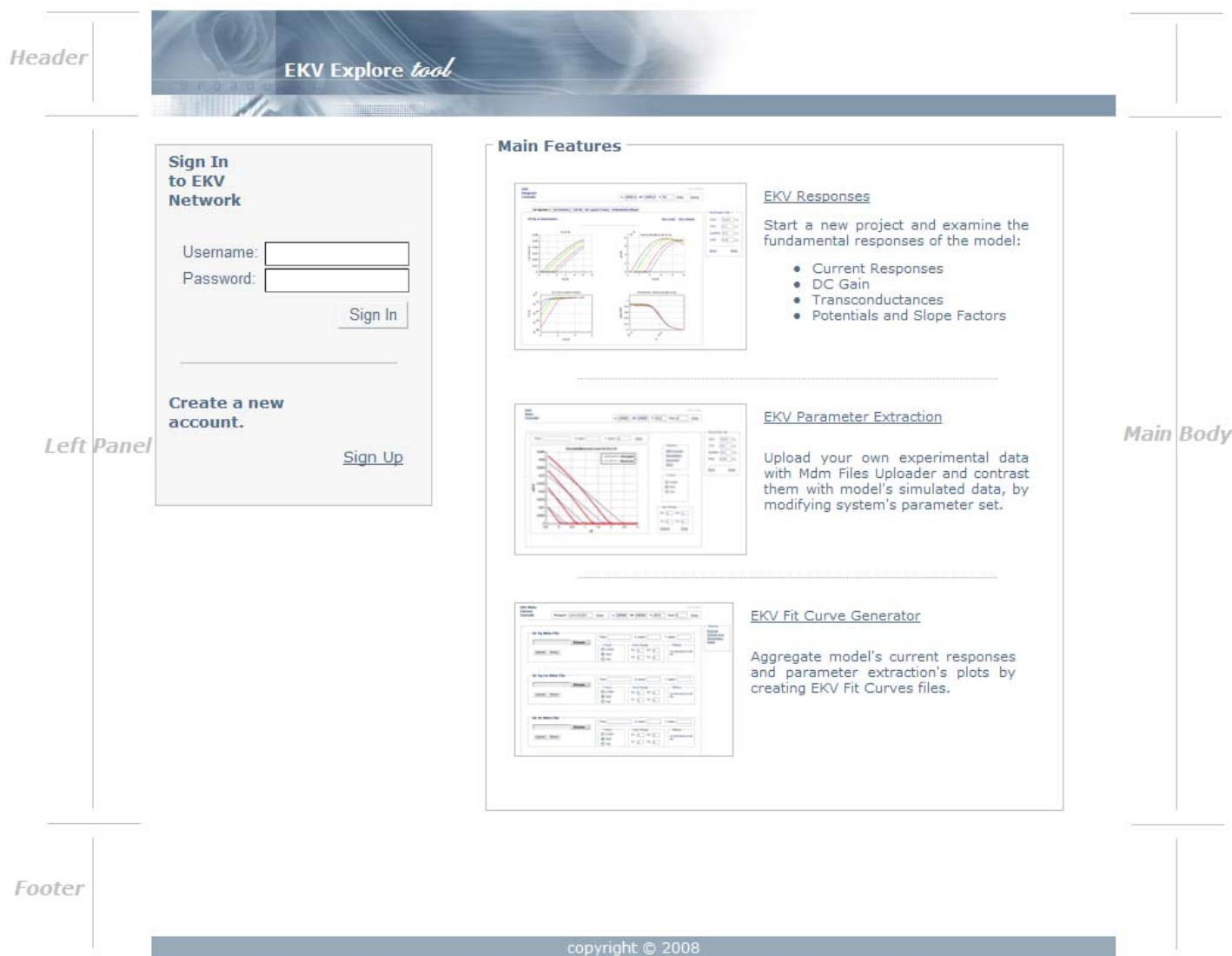
Στην ενότητα αυτή αναλύεται ο τρόπος σχεδίασης του δικτυακού τόπου ξεκινώντας με τη λεπτομερή περιγραφή της σχεδίασης της διεπαφής χρήστη και συνεχίζοντας με την περιγραφή των σελίδων που περιέχονται στο δικτυακό τόπο και της σύνδεσής τους με τα διαγράμματα χρήσης που παρουσιάζονται παραπάνω.

Η σχεδίαση και υλοποίηση του user interface της εφαρμογής καθορίστηκε βάσει μιας σειράς αρχών που αποφασίστηκαν στην αρχή της σχεδιαστικής διαδικασίας και που ακολουθήθηκαν μέχρι την ολοκλήρωση της. Οι βασικές αυτές αρχές παρουσιάζονται στην παρούσα ενότητα.

### **2.4.1 Διάταξη Σελίδας**

Το πρώτο στοιχείο του interface το οποίο καθορίστηκε στη διαδικασία της σχεδίασης ήταν η διάταξη της σελίδας. Η ανάγκη για τον καθορισμό της διάταξης που θα έχουν όλα τα στοιχεία που θα περιλαμβάνονται στη σελίδα όσο πιο νωρίς γίνεται προκύπτει από το γεγονός ότι αυτό το layout θα είναι κοινό (με ελάχιστες εξαιρέσεις, όπως θα δούμε παρακάτω) σε όλες τις σελίδες που θα συνθέτουν την εφαρμογή, βοηθώντας με αυτό τον τρόπο τον χρήστη να εξοικειωθεί άμεσα και εύκολα με τη θέση όπου εμφανίζεται κάθε είδος πληροφορίας. Επίσης αποφεύγονται περιπτώσεις όπου ο χρήστης γνωρίζει πού βρίσκεται αυτό που αναζητεί αλλά σε κάποια σελίδα της εφαρμογής αυτό έχει μετακινηθεί με αποτέλεσμα χάσιμο χρόνου, δυσαρέσκεια και τελικά πιθανή απόρριψη της εφαρμογής.

Παρακάτω βλέπουμε την διάταξη της αρχικής σελίδας της εφαρμογής, με όνομα αρχείου index.jsp.



**Εικόνα 2.32**  
**Γενική Διάταξη Σελίδας**

1. **Περιοχή Κεφαλίδας (Header):** Πρόκειται για το άνω τμήμα της σελίδας το οποίο περιέχει τον τίτλο της εφαρμογής και background σχετικό με το χρωματικό ύφος της εφαρμογής.
2. **Περιοχή Ενεργειών (Left Panel):** Πρόκειται για το αριστερό τμήμα του κυρίως σώματος της σελίδας και περιέχει πληροφορίες και συνδέσμους για ενέργειες όπως, η σύνδεση του χρήστη με το δίκτυο και η εγγραφή νέου χρήστη. Επιπλέον, στην περιοχή αυτή βρίσκεται και το μενού υπηρεσιών της εφαρμογής που πλαισιώνει τις υπόλοιπες σελίδες. Σε περίπτωση που η

εισαγωγή των αναγνωριστικών λέξεων κλειδιών (username, password) είναι λανθασμένη, τότε σε αυτή την περιοχή εμφανίζεται κατάλληλο μήνυμα λάθους. Σε ορισμένες σελίδες όπου δεν πρέπει ο χρήστης να έχει επιπλέον επιλογές, όπως για παράδειγμα στις σελίδες εγγραφής (register.jsp), η περιοχή αυτή ενσωματώνεται στο κυρίως σώμα της σελίδας. Ο διαχωρισμός αυτής της περιοχής από την υπόλοιπη σελίδα γίνεται με τη χρήση κατάλληλου πλαισίου, σε χρωματισμό ανοιχτού γκρι.

3. **Κυρίως Σώμα (Main Body):** Η περιοχή αυτή καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος του interface και δομεί τη βασική διαδραστικότητα μεταξύ χρήστη και συστήματος. Στη σελίδα που εξετάζουμε, ο χρήστης πληροφορείται για τις δυνατότητες που του παρέχει η εφαρμογή, έτσι ώστε να σχηματίσει άποψη σχετικά το EKV Explore Tool και τελικά να δημιουργήσει έναν νέο λογαριασμό. Η περιοχή αυτή είναι το σημαντικότερο τμήμα του interface και περιλαμβάνει τη μεγαλύτερη διαφοροποίηση από άποψη πληροφορίας και λειτουργικότητας σε όλη την εφαρμογή, σε αντίθεση με τις άλλες περιοχές, που τα περιεχόμενά τους είναι κατά βάση ίδια ή παρόμοια σε όλο το εύρος της εφαρμογής.
4. **Κάτω Διάζωο (Footer):** Η περιοχή αυτή είναι το κατώτερο τμήμα της σελίδας και είναι η μόνη που παραμένει η ίδια σε όλο το δικτυακό τόπο.

Παρακάτω βλέπουμε τη διάταξη σελίδας για τη σελίδα εγγραφής (register.jsp). Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, το κυρίως τμήμα της σελίδας είναι ενιαίο, δεν υπάρχει δηλαδή περιοχή ενεργειών, αλλά ο χώρος αυτός καταλαμβάνεται από τις περιγραφές των πλαισίων που πρέπει να συμπληρώσει ο χρήστης με τα στοιχεία του.

EKV Explore tool

Create a new account for EKV network.

Log In

Frames with asterisk \* must have all of their fields filled-in.

Identification \*

Username:

ID may consist of a-z, 0-9, '\_', and a '!'

Password:

Six characters or more.

Re-type password:

Email:

Image Code:

f 6 g a

Personality

First name:

Last name:

Occupation

[Select Occupation]

Company/University:

Country of birth:

[Select Country]

Communication

Phone number:

Include your country's telephone code.

Mobile phone:

Fax number:

Create

Reset

copyright © 2008

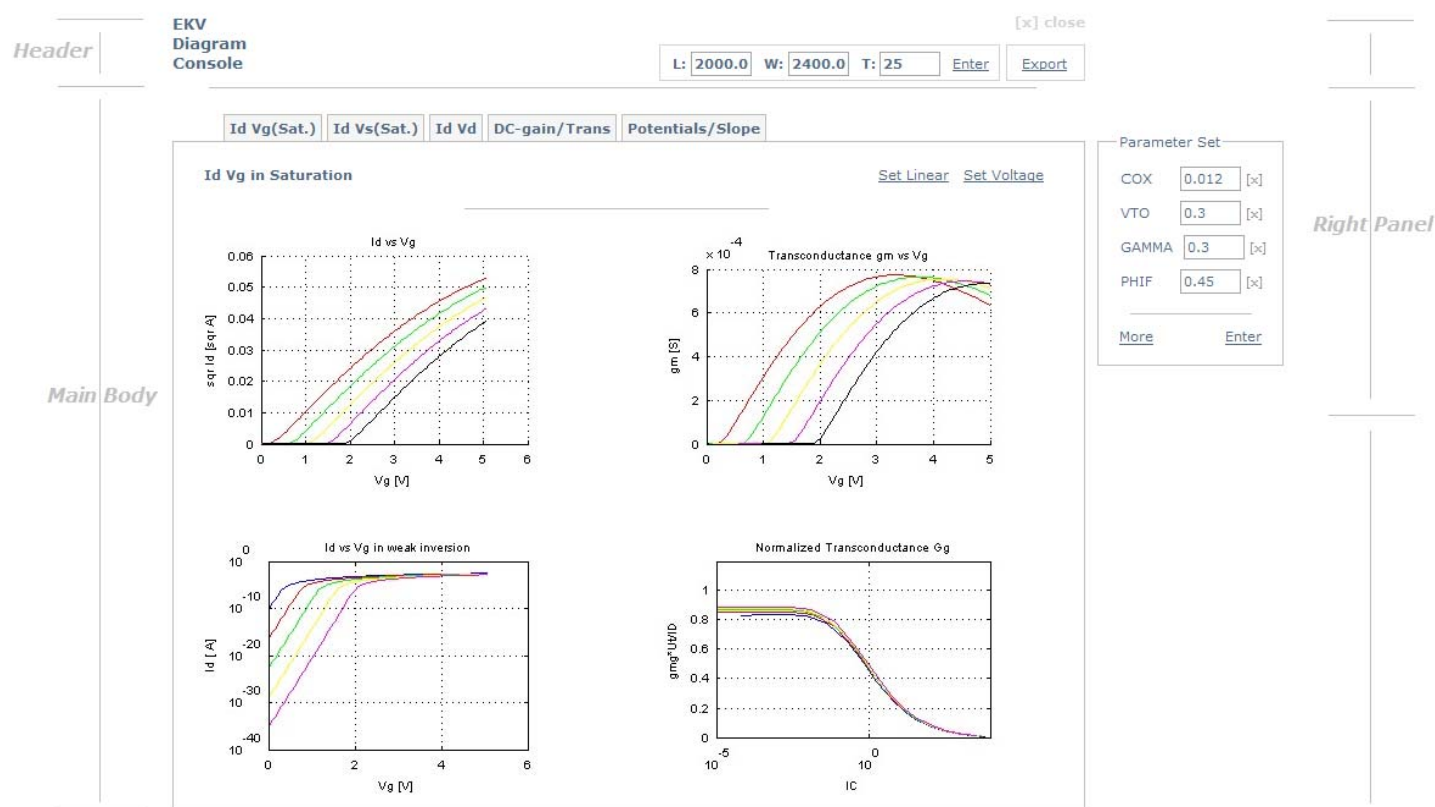
**Εικόνα 2.33**  
**Διάταξη Σελίδας Εγγραφής Χρήστη**

Το κύριο σώμα της σελίδας χωρίζεται σε τρεις βασικές ενότητες: Identification, Personality και Communication, όπου κάθε μια περιλαμβάνει τα κατάλληλα πεδία προς συμπλήρωση. Η ενότητα Identification περιλαμβάνει τα στοιχεία αναγνώρισης του χρήστη από το σύστημα καθώς επίσης και δύο βασικά στοιχεία για την διεξαγωγή της εγγραφής, το email του χρήστη και τον οπτικό κωδικό για την διατήρηση της ακεραιότητας του συστήματος. Ο χρήστης ενημερώνεται πως για επιτυχή εγγραφή απαιτείται η καταχώρηση όλων των πεδίων της ενότητας αυτής.

99

Οι άλλες δύο ενότητες, Personality και Communication, περιέχουν γενικές πληροφορίες για το χρήστη, όπως το ονοματεπώνυμο του, την απασχόληση του, το τηλέφωνο επικοινωνίας κ.α., και δεν είναι απαραίτητη η συμπλήρωσή τους.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η διάταξη που έχουν οι δύο βασικές κονσόλες της εφαρμογής, το EKV Diagram Console με την προσομοίωση αποκρίσεων και το EKV Mdm Console με την διαδικασία εξαγωγής παραμέτρων.



**Εικόνα 2.34**  
**Διάταξη Σελίδας EKV Diagram Console**

Εδώ, το header αποτελείται από το όνομα της κονσόλας και από ένα πλαίσιο δραστηριοτήτων όπως, αλλαγή στις παραμέτρους γεωμετρίας και θερμοκρασίας, πλοήγηση στη σελίδα Fit Curves Generator (σύνδεσμος Export) και εντολή εξόδου από την κονσόλα.

Το main body της σελίδας αποτελείται από την βασική λειτουργικότητα που προσφέρει η εφαρμογή, όπως στην προκειμένη περίπτωση γίνεται η επισκόπηση των διαγραμμάτων αποκρίσεων. Στο πάνω μέρος του τμήματος υπάρχει κατάλληλο μενού για την επιλογή της κατηγορίας που ενδιαφέρει τον χρήστη, π.χ. Id-Vg (Sat), Id-Vs (Sat.), DC-Gain / Transconductance κ.α. Επιπλέον, το main body μπορεί να περιέχει



και σύνολο εντολών για την επεξεργασία των διαγραμμάτων και άλλων λειτουργιών, όπως συμβαίνει στο EKV Mdm Console και περιγράφεται σε παρακάτω παράγραφο.

Τέλος, στο right panel βρίσκεται κατάλληλο πλαίσιο για τον καθορισμό του parameter set και κατ'επέκταση για την αλλαγή στη τιμή οποιασδήποτε μεταβλητής του μοντέλου. Το right panel παραμένει αμετάβλητο σε κάθε σελίδα κονσόλας της εφαρμογής.

#### 2.4.2 Επιλογή Χρωμάτων

Στη συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά όλα τα χρώματα που χρησιμοποιήθηκαν στο σχεδιασμό της εφαρμογής, είτε αναφερόμαστε σε κείμενο, είτε σε background, είτε σε οποιοδήποτε άλλο στοιχείο της σελίδας. Όπως φαίνεται παρακάτω, δε χρησιμοποιούνται πολλά χρώματα με σκοπό την επίτευξη ενός ενιαίου χρωματικού ύφους της εφαρμογής. Οι αποχρώσεις του γκρι και του μπλε κυριαρχούν στις σελίδες της εφαρμογής καθώς επίσης συναντώνται και μεγάλες περιοχές σε λευκό φόντο.

1. **Γκρι και αποχρώσεις:** Συναντώνται κυρίως ως φόντο σε background πλαισίων με βασική απόχρωση την #F5F5F5 (whitesmoke). Επίσης, χρησιμοποιούνται και άλλες αποχρώσεις του γκρι όπως #D3D3D3 (lightgrey) και #C0C0C0 (silver) κυρίως σε όρια πλαισίων και κείμενα. Τέλος, κάθε σύνδεσμος (link) της εφαρμογής χρωματίζεται σε γκρι απόχρωση, όταν πλησιάσει ο κέρσορας, με σκοπό να γίνεται αισθητή η παρουσία του συνδέσμου.
2. **Μπλε:** Συναντάται κυρίως η απόχρωση #526A82 του μπλε στην μεγαλύτερη έκταση της εφαρμογής. Είναι το χρώμα των τμημάτων Header και Footer καθώς επίσης και των περισσότερων συμβολοσειρών της εφαρμογής.
3. **Άσπρο:** Είναι το βασικό χρώμα στο φόντο κάθε σελίδας της εφαρμογής. Επιπλέον, οι συμβολοσειρές στα τμήματα Header και Footer είναι σε άσπρο χρώμα.

### 2.4.3 Επιλογή Γραμματοσειρών και Μορφοποίηση Κειμένου

Σε ολόκληρη την εφαρμογή χρησιμοποιείται η γραμματοσειρά Verdana για την μορφοποίηση των τίτλων και των κειμένων που συναντώνται στην εφαρμογή. Συγκεκριμένα, οι συμβολοσειρές των κειμένων έχουν ως βασική μορφοποίηση τον εξής συνδυασμό:

Font	Μέγεθος	Ύφος	Χρώμα
Verdana	8-9pt	Normal	Μπλε - Γκρι

Πίνακας 2.32  
Μορφοποίηση Κειμένου

Οι σύνδεσμοι (links) παρουσιάζουν την εξής μορφοποίηση κειμένου όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

Font	Μέγεθος	Ύφος	Χρώμα
Verdana	8-9pt	Underline	Μπλε - Γκρι

Πίνακας 2.33  
Μορφοποίηση Συνδέσμου (link)

Η μορφοποίηση που ακολουθούν οι τίτλοι σελίδων, πλαισίων και ενοτήτων (fieldset) είναι η παρακάτω:

Font	Μέγεθος	Ύφος	Χρώμα
Verdana	9-10pt	Bold	Μπλε

Πίνακας 2.34  
Μορφοποίηση Τίτλων

### 2.4.4 Αντιστοίχιση Ιστοσελίδων και Περιπτώσεων Χρήσης

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η αντιστοίχιση των ιστοσελίδων του δικτυακού τόπου με τις περιπτώσεις χρήσης που περιγράφηκαν στην αρχή του κεφαλαίου:

Περίπτωση Χρήσης	Ιστοσελίδα (-ες)
1. Εγγραφή Χρήστη	register.jsp, register_info.jsp
2. Σύνδεση Χρήστη	login.jsp
3. Αλλαγή Προφίλ Χρήστη	mainload.jsp, profile_loading.jsp, profile_update_transaction.jsp
4. Αλλαγή Κωδικού Πρόσβασης	mainload.jsp, profile_loading.jsp, password_update_transaction.jsp
5. Διαθέσιμο Υλικό (Desktop)	mainload.jsp, filedownload.jsp
6. Αρχικοποίηση Project Αποκρίσεων / Fit Curves	mainload.jsp, upload_setup.jsp
7. EKV Diagram Console	diagram_console.jsp
8. Αλλαγή των Παραμέτρων Γεωμετρίας - Θερμοκρασίας	diagram_console.jsp
9. Καθορισμός του Parameter Set	diagram_console.jsp, add_parameter.jsp, apply_parameter_modification.jsp, paramboard_remove.jsp
10. Επεξεργασία στην Εμφάνιση Διαγραμμάτων	diagram_console.jsp, float_img.jsp, resolution_setup.jsp
11. Αλλαγή σε Id-Vg Linear	diagram_console.jsp
12. Αλλαγή σε Id-Vg Saturation	diagram_console.jsp
13. Καθορισμός των Channel Lengths για DC-Gain	diagram_console.jsp, trans_dcgain_specs.jsp
14. Αλλαγή στις Τάσεις Τροφοδοσίας	diagram_console.jsp
15. Δημιουργία Αρχείου Fit- Curve Διαγραμμάτων	diagram_console.jsp, fit_curves.jsp, fit_curves2.jsp, fit_curves3.jsp, fit_curves4.jsp, fit_curves5.jsp
16. Αρχικοποίηση Mdm Project	mainload.jsp, upload_mdm.jsp,
17. EKV Mdm Console	mdm_console.jsp
18. Parameter Extraction	mdm_console.jsp, add_parameter.jsp, apply_parameter_modification.jsp, paramboard_remove.jsp
19. Καταχώρηση του Mdm	mdm_console.jsp, mdm_save.jsp

Project	
20. Download Mdm Project File	mdm_console.jsp, download_mdm.jsp
21. Επισκόπηση των EKV Παραμέτρων	mdm_console.jsp, mdm_pop_parameters.jsp
22. Διαφοροποίηση της Ανάλυσης του Άξονα Υ	mdm_console.jsp, apply_sqrt_mdm_adjustment.jsp
23. Διαφοροποίηση του Εύρους των Αξόνων	mdm_console.jsp, apply_sqrt_mdm_adjustment.jsp
24. Εκτέλεση του EKV Mdm Curves Console	mdm_console.jsp
25. Καταχώρηση του Ονόματος του Project	mdm_fitcurves_console.jsp, mdm_project_name_adjustment.jsp
26. Εισαγωγή των Mdm Αρχείων	mdm_fitcurves_console.jsp, upload_mdm_curves.jsp
27. Διαγραφή Κάποιου Mdm Αρχείου από την Λίστα	mdm_fitcurves_console.jsp, mdm_bean_release.jsp
28. Προσαρμογή της Εμφάνισης των Διαγραμμάτων	mdm_fitcurves_console.jsp,
29. Εκτέλεση της Προσομοίωσης EKV Mdm Fit Curves	mdm_fitcurves_console.jsp, mdm_bean_frame.jsp, mdm_fitcurve_execution.jsp
30. Επισκόπηση των Projects	mainload.jsp, view_projects.jsp, download.jsp, remove_project.jsp, execute_project.jsp
31. Αποσύνδεση (log out)	mainload.jsp, logout.jsp, flushpage.jsp

**Πίνακας 2.35**  
**Αντιστοίχιση ιστοσελίδων – περιπτώσεων χρήσης**

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### Βάση Δεδομένων

#### 3.1 Γενική Περιγραφή

Στο προηγούμενο κεφάλαιο έγινε μια εκτενής παρουσίαση της λειτουργικότητας που προσφέρει η εφαρμογή, ξεκινώντας από την ανάλυση των περιπτώσεων χρήσης και καταλήγοντας στις βασικές αρχές ανάπτυξης της διεπαφής του συστήματος. Για την διατήρηση της ακεραιότητας των υπηρεσιών της εφαρμογής είναι απαραίτητη η ανάπτυξη ενός υποσυστήματος διαχείρισης της συνολικής πληροφορίας που διέπει την εφαρμογή. Η ανάπτυξη ενός τέτοιου υποσυστήματος βάσης δεδομένων απαιτεί σχολαστικό σχεδιασμό, ώστε να επιτευχθεί σωστή ταξινόμηση και ομαδοποίηση των δεδομένων και εύρεση των ιδιοτήτων που διέπουν τις ομάδες δεδομένων και τις συσχετίσεις μεταξύ τους. Η αντικειμενοστρεφής γλώσσα περιγραφής UML [21, 22] παρέχει ένα ισχυρό εργαλείο για αυτή την εργασία, το διάγραμμα κλάσεων [23]. Στην ενότητα αυτή θα παρουσιαστεί το διάγραμμα κλάσεων στην τελική του μορφή, και στη συνέχεια, προχωρώντας από την περιγραφή στην υλοποίηση θα παρουσιαστούν αναλυτικά όλοι οι πίνακες που περιέχονται στη βάση δεδομένων.

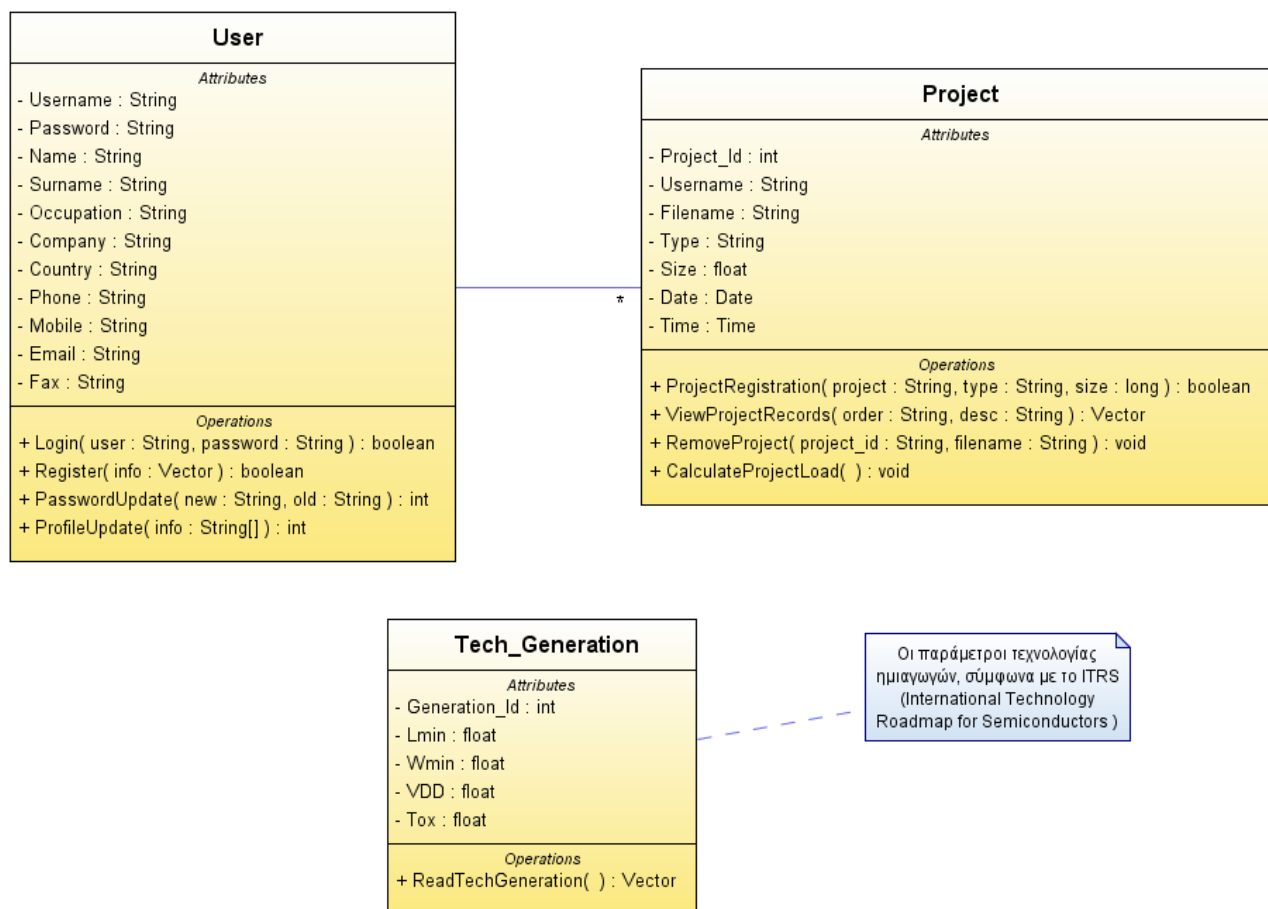
#### 3.2 Διάγραμμα Κλάσεων (Class Diagram)

Παρακάτω βλέπουμε το διάγραμμα κλάσεων, όπως αυτό σχεδιάστηκε για την ανάπτυξη της εφαρμογής της εργασίας. Κάθε κλάση περιέχει έναν αριθμό από χαρακτηριστικά (attributes), τα οποία αναφέρονται στην διαχειριζόμενη πληροφορία και παρουσιάζονται στο διάγραμμα. Επιπλέον, γίνεται αναφορά και στις διαδικασίες (operations) πρόσβασης και επεξεργασίας της πληροφορίας.

Ο αριθμός των κλάσεων που περιέχονται είναι 3 και οι δύο κεντρικές είναι η κλάση User, η οποία περιέχει τα στοιχεία λογαριασμού του χρήστη, και η κλάση Project, η οποία περιέχει τις βασικές πληροφορίες για κάθε project που αναπτύσσει ο χρήστης. Η σημασιολογία κάθε κλάσης και των ιδιοτήτων της δε θα αναλυθεί εδώ,

δεδομένου ότι στη συνέχεια οι κλάσεις θα αντιστοιχηθούν μία προς μία σε πίνακες της βάσης δεδομένων και εκεί θα υπάρξει λεπτομερής περιγραφή για κάθε δεδομένο που αποθηκεύεται.

Στα άκρα των συσχετίσεων (associations) αναγράφονται οι πολλαπλότητες (multiplicity), οι ενδείξεις δηλαδή για το πόσα αντικείμενα μπορούν να συμμετέχουν σε αυτή τη σχέση. Όπου δεν αναγράφονται πολλαπλότητες υπονοείται γι' αυτό το άκρο η πολλαπλότητα 1.



**Εικόνα 3.1**  
**Διάγραμμα Κλάσεων**

### 3.3 Πίνακες Βάσης Δεδομένων

Το διάγραμμα κλάσεων που περιγράφηκε προηγουμένως οδηγεί στην υλοποίηση της βάσης δεδομένων της εφαρμογής [24]. Οι βασικές μεταβάσεις που γίνονται από το μοντέλο στην υλοποίηση είναι η μετατροπή των κλάσεων σε πίνακες, των ιδιοτήτων σε πεδία, των θεωρητικών τύπων δεδομένων που χρησιμοποιούνται στις ιδιότητες σε τύπους δεδομένων της MySQL και οι συσχετίσεις, συσσωματώσεις, συνθέσεις και γενικεύσεις σε σχέσεις foreign key. Η υλοποίηση των λειτουργιών των κλάσεων παρουσιάζονται αναλυτικότερα σε επόμενα κεφάλαια της εργασίας.

Στη συνέχεια αυτής της ενότητας αναλύονται όλοι οι πίνακες που συνθέτουν τη βάση δεδομένων, δίνοντας τα ονόματα και τους τύπους των πεδίων καθώς και τη σημασιολογία των δεδομένων που αποθηκεύονται. Η βάση δεδομένων υλοποιήθηκε σε MySQL Server.

#### 3.3.1 Πίνακας User

Εδώ διατηρούνται τα δεδομένα κάθε λογαριασμού χρήστη, απαραίτητα για την διασύνδεση και χρήση των υπηρεσιών του συστήματος.

Όνομα	Τύπος	Περιγραφή
Username	VarChar(50), συμβολοσειρά μήκους 50	Αναγνωριστικό, μοναδικό για κάθε χρήστη
Password	VarChar(50), συμβολοσειρά μήκους 50	Κωδικός πρόσβασης
Name	VarChar(50), συμβολοσειρά μήκους 50	Όνομα χρήστη
Surname	VarChar(50), συμβολοσειρά μήκους 50	Επώνυμο χρήστη
Occupation	VarChar(50), συμβολοσειρά μήκους 50	Επάγγελμα - απασχόληση χρήστη
Company	VarChar(50), συμβολοσειρά μήκους 50	Εταιρία - φορέας απασχόλησης χρήστη
Country	VarChar(50), συμβολοσειρά μήκους 50	Χώρα καταγωγής χρήστη
Phone	VarChar(40), συμβολοσειρά μήκους 40	Στοιχείο επικοινωνίας (τηλέφωνο)
Mobile	VarChar(40), συμβολοσειρά μήκους 40	Στοιχείο επικοινωνίας (κινητό τηλέφωνο)
Email	VarChar(100), συμβολοσειρά μήκους 100	Βασικό στοιχείο επικοινωνίας (email)
Fax	VarChar(40), συμβολοσειρά μήκους 40	Στοιχείο επικοινωνίας (fax)

**Πίνακας 3.1**  
**Πίνακας βάσης δεδομένων User**

### 3.3.2 Πίνακας Project

Περιέχει την απαραίτητη πληροφορία για ανάκτηση και επεξεργασία των projects που υλοποιεί ο χρήστης.

Όνομα	Τύπος	Περιγραφή
Project Id	int(11), ακέραιος μήκους 11	Ο αύξοντας αριθμός του project
Username	VarChar(50), συμβολοσειρά μήκους 50	Ο χρήστης που καταχώρησε το project
Filename	VarChar(30), συμβολοσειρά μήκους 30	Το όνομα αρχείου του project
Type	VarChar(15), συμβολοσειρά μήκους 15	Η κατηγορία του project. Η εφαρμογή παρέχει τρία είδη project: Fit Curves, Mdm και Mdm Fit Curves
Size	float(10,0), πραγματικός σταθερής υποδιαστολής με ακέραιο μέρος μήκους 10	Το μέγεθος σε bytes του project
Date	Date, ημερομηνία	Η ημερομηνία καταχώρησης
Time	Time, ώρα	Η ώρα καταχώρησης

**Πίνακας 3.2**  
**Πίνακας βάσης δεδομένων Project**

### 3.3.3 Πίνακας Tech\_Generation

Περιέχει τις τιμές των παραμέτρων γεωμετρίας, τάσης τροφοδοσίας και Tox, σύμφωνα με το International Technology Roadmap for Semiconductors.

Όνομα	Τύπος	Περιγραφή
Gen Id	int(11), ακέραιος μήκους 11	Ο αύξοντας αριθμός του project
Lmin	float(6,2), πραγματικός σταθερής υποδιαστολής με ακέραιο μέρος μήκους 6 και δεκαδικό μήκους 2	Μήκος καναλιού
Wmin	float(6,2)	Πλάτος καναλιού
VDD	float(6,2)	Τάση τροφοδοσίας
Tox	float(6,2),	Διηλεκτρικό πύλης (gate oxide)

**Πίνακας 3.3**  
**Πίνακας βάσης δεδομένων Tech\_Generation**



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### Δυναμική Υλοποίηση Εφαρμογής

#### 4.1 Επιλογή Σχεδιαστικής Προσέγγισης

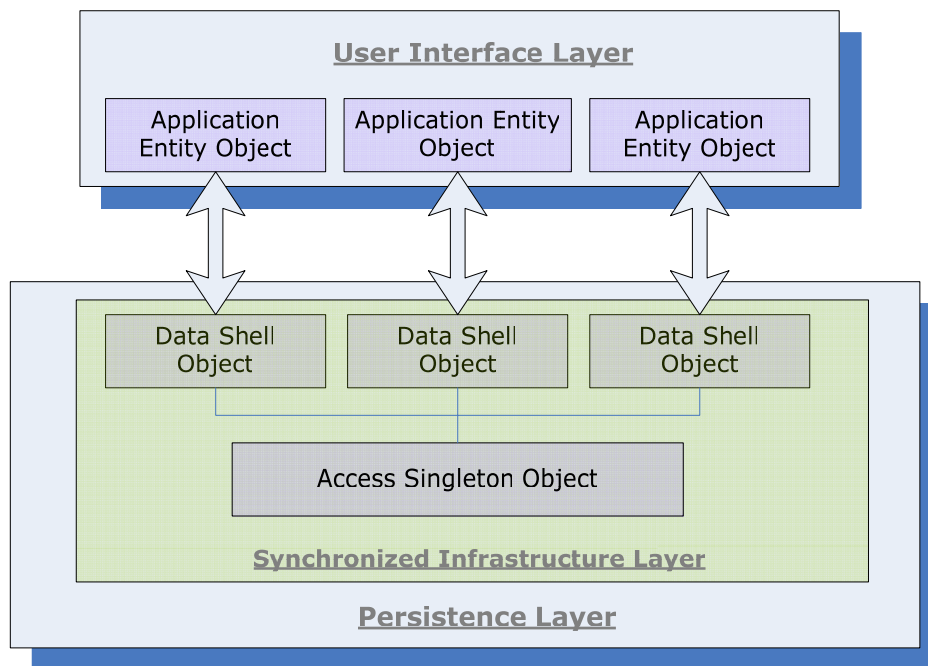
Στα δύο προηγούμενα κεφάλαια, έγινε ανάλυση και περιγραφή της βάσης δεδομένων της εφαρμογής και της ιστοσελίδας που αποτελεί τη διεπαφή χρήστη της εφαρμογής. Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται ανάλυση της σχεδίασης και υλοποίησης του δυναμικού μέρους της εφαρμογής, που αναλαμβάνει τη διασύνδεση μεταξύ της βάσης δεδομένων και της διεπαφής χρήστη και παράλληλα πραγματοποιεί όλες τις λειτουργίες που παρέχει η εφαρμογή.

Για τη σχεδίαση μιας εφαρμογής υπάρχουν διάφορες προσεγγίσεις. Στην παρούσα εργασία επιλέχθηκε η σχεδιαστική προσέγγιση των packages [24], η ομαδοποίηση δηλαδή των διαφόρων κλάσεων ανάλογα με το πόσο κοντά ή πόσο μακριά βρίσκονται στη διεπαφή χρήστη και αντίθετα, πόσο μακριά ή πόσο κοντά είναι στη βάση δεδομένων. Με αυτό τον τρόπο δημιουργούνται διαζώματα (tiers) μεταξύ της διεπαφής χρήστη και της βάσης δεδομένων. Μόνο το πιο πάνω διάζωμα αλληλεπιδρά με τη διεπαφή χρήστη και μόνο το πιο κάτω διάζωμα αλληλεπιδρά με τη βάση δεδομένων. Ο αριθμός των tiers εξαρτάται από την εφαρμογή. Ο συνήθης αριθμός είναι 3 διαζώματα όταν έχουμε υποστήριξη πολλών χρηστών παράλληλα και μεγάλη πολυπλοκότητα στην εφαρμογή. Σε αυτή την εφαρμογή, ακολουθήθηκε η σχεδιαστική προσέγγιση των 2 διαζωμάτων, με μια παραλλαγή όσον αφορά την υλοποίηση του κατώτερου διαζώματος. Έχουμε ένα διάζωμα που αλληλεπιδρά με τη διεπαφή χρήστη (user interface tier), επεξεργάζεται τα δεδομένα που λαμβάνει ως είσοδο από το χρήστη και εμφανίζει δεδομένα που λαμβάνει από το πιο κάτω διάζωμα, το οποίο αλληλεπιδρά με τη βάση δεδομένων για αποθήκευση και ανάκτηση δεδομένων (business logic tier). Το δεύτερο διάζωμα παρουσιάζει μια εσωτερική ιεραρχική υποδομή, όπου η κορυφή συμπεριφέρεται ως κέλυφος και αλληλεπιδρά άμεσα με τη διεπαφή χρήστη, ενώ η βάση της συνδέει το κέλυφος με το σύστημα διαχείρισης της βάσης δεδομένων του συστήματος.

Ο εσωτερικός διαχωρισμός του δεύτερου διαζώματος αποσκοπεί στην καλύτερη διαχείριση των πόρων του συστήματος και γενικά στην αύξηση της απόδοσης της εφαρμογής. Ο στόχος αυτός επιτυγχάνεται με την υλοποίηση της βάσης της υποδομής σύμφωνα με μια αποδοτική μέθοδο προς το σύστημα. Η μέθοδος σχεδίασης και υλοποίησης που ακολουθήθηκε είναι εκείνη της singleton [31]. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, κάθε αντικείμενο κέλυφος του δεύτερου διαζώματος επικοινωνεί με ένα κοινόχρηστο αντικείμενο βάσης για την διασύνδεση με το σύστημα διαχείρισης της βάσης δεδομένων, αυξάνοντας έτσι την απόδοση του συστήματος αφού περιορίζεται η απαίτηση για δέσμευση μνήμης.

Η γλώσσα υλοποίησης που χρησιμοποιήθηκε είναι η Java [10], τα δυναμικά τμήματα της ιστοσελίδας υλοποιήθηκαν σε JSP (Java Server Pages) [15, 16, 17] και η διασύνδεση μεταξύ της εφαρμογής και της βάσης δεδομένων (η οποία όπως αναφέρθηκε παραπάνω υλοποιήθηκε με MySQL Server) [18, 19] έγινε μέσω της διεπαφής JDBC (Java Database Connectivity) [14, 20].

Για τον πλήρη διαχωρισμό μεταξύ της βάσης δεδομένων και της εφαρμογής, ακολουθήθηκε η αρχή της ενθυλάκωσης της βάσης δεδομένων (data base encapsulation). Αυτό έγινε με την υλοποίηση ενός persistent layer όπου περιέχονται όλα τα objects που αναλαμβάνουν την πρόσβαση στη βάση δεδομένων (access singleton objects) και υλοποιούνται ανεξάρτητα από την εφαρμογή. Δημιουργούμε ένα κοινόχρηστο access singleton object που επικοινωνεί με τη βάση για κάθε data shell object, που επικοινωνεί με τη διεπαφή χρήστη. Η διαδικασία αυτή σχηματικά είναι η εξής:



Εικόνα 4.1  
Σχηματική αναπαράσταση των layers της εφαρμογής

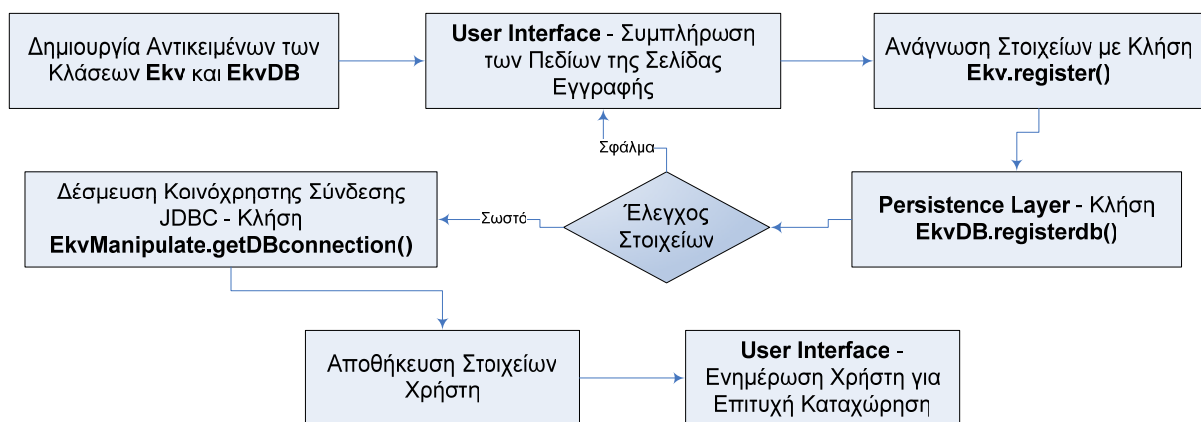
Συνεπώς οι κλάσεις που συνθέτουν την εφαρμογή υλοποιούνται σε ζευγάρια, με τις μεν να δημιουργούν αντικείμενα που ανήκουν στο user interface layer και τις δε να δημιουργούν αντικείμενα που ανήκουν στο persistence layer. Στη συνέχεια αυτού του κεφαλαίου θα εξετάσουμε τις κλάσεις που υλοποιήθηκαν, μελετώντας τις ανά ζεύγη.

## 4.2 Λογαριασμοί Χρηστών

Το πρώτο σύνολο λειτουργιών που υλοποιήθηκαν δυναμικά αφορά στη δημιουργία, αποθήκευση και ανάκτηση των λογαριασμών των χρηστών της εφαρμογής. Για τις λειτουργίες αυτές, υλοποιήθηκε η κλάση **Ekv** στο user interface layer και οι κλάσεις **EkvDB** και **EkvManipulate** στο persistence layer. Η **EkvDB** αποτελεί την κλάση κέλυφος (shell object) του synchronized infrastructure επιπέδου, ενώ η **EkvManipulate** αποτελεί την singleton κλάση (singleton object) του ίδιου επιπέδου. Σε κάθε μία από τις παρακάτω υποενότητες εξετάζεται μία λειτουργία που σχετίζεται με τους λογαριασμούς χρηστών.

#### 4.2.1 Δημιουργία Νέου Λογαριασμού

Για τη δημιουργία ενός νέου λογαριασμού, πρώτα δημιουργείται ένα νέο αντικείμενο της κλάσης **Ekv** και παράλληλα ένα νέο αντικείμενο της κλάσης **EkvDB**, στο οποίο δεν έχει πρόσβαση η διεπαφή χρήστη. Το αντικείμενο της κλάσης **Ekv** ανακτά όλα τα απαιτούμενα δεδομένα όπως έχουν συμπληρωθεί από το χρήστη μέσω της σελίδας εγγραφής και στη συνέχεια καλείται η συνάρτηση **register()**. Η συνάρτηση αυτή αποτελεί την γέφυρα μέσω της οποίας καλείται η **registerdb()** του persistence layer μέσω του αντικειμένου της κλάσης **EkvDB**. Στην **registerdb()** αρχικά γίνεται ο έλεγχος εάν το αναγνωριστικό που εισήγαγε ο χρήστη είναι ήδη δεσμευμένο, οπότε και σταματάει η διαδικασία εγγραφής, διαφορετικά εκτελείται κατάλληλο transaction για την καταχώρηση των στοιχείων στη βάση. Η διαδικασία καταχώρησης αρχικά δεσμεύει την κοινόχρηστη σύνδεση με τη βάση δεδομένων μέσω της διαδικασίας **getDBconnection()** της κλάσης **EkvManipulate**, και στη συνέχεια εκτελείται κατάλληλο query για την αποθήκευση των στοιχείων. Η παραπάνω διαδικασία απεικονίζεται στο επόμενο διάγραμμα ροής:

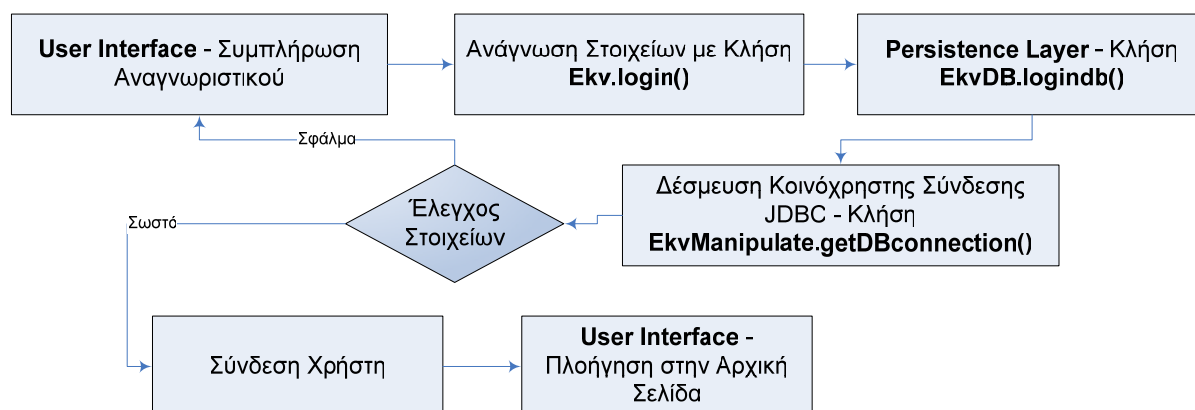


Εικόνα 4.2  
Διάγραμμα ροής για τη διαδικασία δημιουργίας νέου λογαριασμού

#### 4.2.2 Έλεγχος Αναγνωριστικού Χρήστη

Κάθε εγγεγραμμένος χρήστης συνδέεται με στο σύστημα (διαδικασία login) μέσω της συνάρτησης **login()** του αντικειμένου της κλάσης **Ekv**, η οποία με τη σειρά της καλεί τη συνάρτηση **logindb()** του αντικειμένου **EkvDB**. Ελέγχεται εάν ο συνδυασμός αναγνωριστικού (όνομα χρήστη και κωδικός) είναι σωστός και

ολοκληρώνεται η διαδικασία σύνδεσης με πλοήγηση του χρήστη στην αρχική σελίδα. Διαφορετικά, ο χρήστης ειδοποιείται για λανθασμένη προσπάθεια σύνδεσης.



Εικόνα 4.3  
Διάγραμμα ροής για τη διαδικασία σύνδεσης

#### 4.2.3 Αλλαγή Προφίλ Χρήστη

Κάθε χρήστης, εφόσον το επιθυμεί, μπορεί να αλλάξει τα στοιχεία του λογαριασμού του πλην του ονόματος χρήστη (username). Αρχικά, ενημερώνεται για τα τρέχοντα στοιχεία με κλήση της **Ekv.getUserProperties()** και στη συνέχεια γίνεται ενημέρωση του προφίλ μέσω της **Ekv.profileUpdate()**. Κάθε μια από τις παραπάνω συναρτήσεις καλούν αντίστοιχα τις **EkvDB.getUserProperties()** και **Ekv.profileUpdate()** για επικοινωνία με τη βάση δεδομένων. Η σύνδεση με τη βάση δεδομένων γίνεται και πάλι μέσω του access singleton infrastructure layer με κλήσης της **ekvManipulate.getDBconnection()**, όπως περιγράφεται και παραπάνω.

#### 4.2.4 Αλλαγή Κωδικού Χρήστη

Επιπλέον, ο χρήστης μπορεί να αλλάξει και τον κωδικό πρόσβασης με διαδικασία παρόμοια με την προηγούμενη. Σε επίπεδο διεπαφής χρήστη (user interface layer) καλείται η συνάρτηση **Ekv.passwordUpdate()** και σε persistence layer καλούνται οι συναρτήσεις του εσωτερικού synchronized infrastructure layer **EkvDB.passwordUpdate()** και **ekvManipulate.getDBconnection()**.

### 4.3 Δημιουργία Project

Η εφαρμογή παρέχει την δυνατότητα για υλοποίηση τριών κατηγοριών projects, τα οποία και αποθηκεύονται στον λογαριασμό του χρήστη. Το Fit Curves Project όπου ο χρήστης μπορεί να ενσωματώσει σε ένα αρχείο όλες τις αποκρίσεις προσομοίωσης για Id-Vg Saturation, Id-Vg Linear, Id-Vs Saturation και Id-Vd. Το Mdm Project όπου ο χρήστης μπορεί να αντιπαραθέσει τα πειραματικά δεδομένα μετρήσεων με τα θεωρητικά δεδομένα προσομοίωσης του μοντέλου και, διαφοροποιώντας κατάλληλα τις παραμέτρους να πετύχει ταύτιση των αποκρίσεων.

Τα πειραματικά δεδομένα εισάγονται στο σύστημα μέσω αρχείων Mdm και η αλλαγή στις παραμέτρους γίνεται μέσω κατάλληλου GUI, στο οποίο ο χρήστης καθορίζει ένα συγκεκριμένο parameter set που χρησιμοποιείται στη διαδικασία εξαγωγής παραμέτρων, με σκοπό την ταύτιση των αποκρίσεων.

Επίσης, μέσω κατάλληλου περιβάλλοντος, η εφαρμογή προσφέρει τη δυνατότητα ενσωμάτωσης, σε ένα μόνο αρχείο, όλων των γραφικών παραστάσεων συγκρίσεων πειραματικών με θεωρητικών δεδομένων για Id-Vg(Sat.), Id-Vg(Lin.), Id-Vs(Sat.) και Id-Vd (Mdm Fit Curves Project).

Η προσομοίωση του μοντέλου EKV γίνεται μέσω εκτελέσιμων αρχείων Matlab (Matlab Stand-Alone Applications [8]), τα οποία προσπελάζονται από την εφαρμογή μέσω της κατάλληλης κλάσης **EkvExecutions**. Η συγκεκριμένη κλάση περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα εργαλεία για την ολοκλήρωση της διαδικασίας εκτέλεσης εξωτερικής εφαρμογής ως νήμα (Java Thread [11]), όπως εκκίνηση εκτέλεσης του νήματος, διαδικασία αναμονής (ή απενεργοποίηση της αναμονής – παράλληλη εκτέλεση) της τρέχουσας εφαρμογής που κάλεσε το νήμα, ώσπου να ολοκληρωθεί η εκτέλεση του νήματος. Επιπλέον, παρέχονται εργαλεία για την εισαγωγή των αρχείων των EKV Spice παραμέτρων και των πειραματικών Mdm δεδομένων στο σύστημα.

Επιπλέον, το σύστημα παρέχει εργαλεία διαχείρισης αρχείων και φακέλων μέσω της κλάσης **EkvMonitor**. Η συγκεκριμένη κλάση δομείται σύμφωνα με τη μέθοδο του αμοιβαίου αποκλεισμού (mutual exclusion)[30] και singleton [31], για την εξυπηρέτηση σχετικά με τη δημιουργία αρχείων και φακέλων ή την διαγραφή τους. Η εφαρμογή του αμοιβαίου αποκλεισμού γίνεται με σκοπό την αποφυγή μαζικής δημιουργίας και διαγραφής αρχείων, κάτι που θα εκμεταλλευόταν οριακά του πόρους του συστήματος και θα επηρέαζε την απόδοσή του.

Τέλος, η εφαρμογή παρέχει και την κλάση **ParameterController** επέκταση της built-in κλάσης **RandomAccessFile**, με την οποία γίνεται δυνατή η πρόσβαση για ανάγνωση των δυαδικών αρχείων παραμέτρων EKV, όπως αυτά δημιουργούνται από τον συντακτικό αναλυτή spice της εφαρμογής.

Όπως και στην προηγούμενη ενότητα **Λογαριασμοί Χρηστών**, έτσι και εδώ, για την δημιουργία των project είναι απαραίτητη η χρήση των βασικών κλάσεων επιπέδου διεπαφής χρήστη και persistence, **Ekv** και **EkvDB** αντίστοιχα.

#### 4.3.1 Δημιουργία Fit Curves Project

Ο χρήστης όταν επιλέγει να εισάγει μόνο το αρχείο Spice των παραμέτρων EKV και όχι και το αρχείο Mdm των πειραματικών δεδομένων, επιλέγει να δημιουργήσει ένα νέο Fit Curves Project. Στην κατηγορία αυτή μπορεί απλά να παρατηρήσει την μορφή των διαγραμμάτων απόκρισης ρευμάτων - τάσεων, διαγωγιμοτήτων - τάσεων, κανονικοποιημένων διαγωγιμοτήτων, DC-gain διαγραμμάτων, διαγράμματα δυναμικών και slope factor, να επεξεργαστεί τη μορφή των διαγραμμάτων (μέγεθος εικόνας, εύρος αξόνων, ανάλυση αξόνων κτλ), να μεταβάλει τις παραμέτρους και να παρατηρήσει τις αλλαγές. Επιπλέον, μπορεί να ενσωματώσει όλα τα διαγράμματα αποκρίσεων ρευμάτων - τάσεων σε ένα αρχείο, το αρχείο του Fit Curves Project, και να το κατεβάσει στον υπολογιστή.

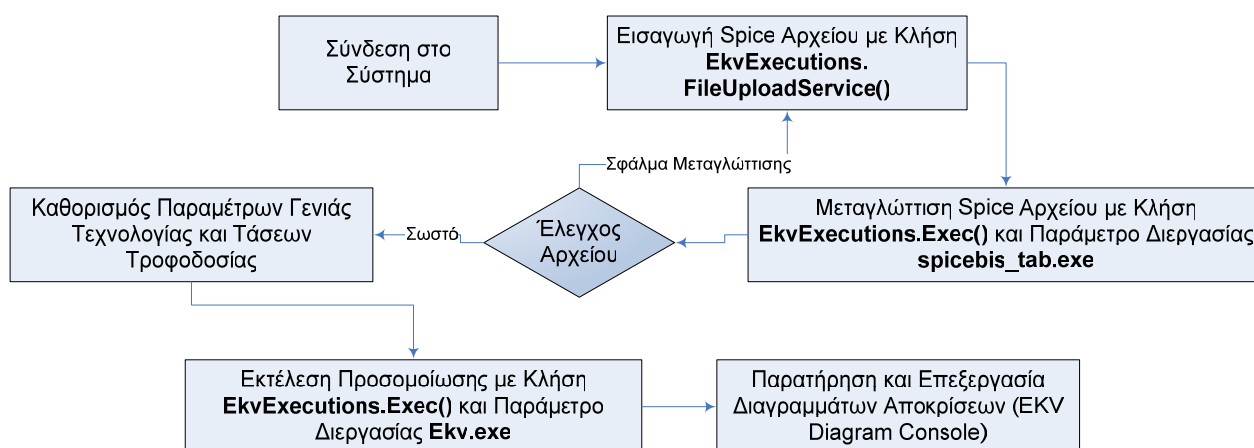
Αρχικά, συνδέεται στο σύστημα με την διαδικασία που περιγράφεται στην παράγραφο **Έλεγχος Αναγνωριστικού Χρήστη**, και στη συνέχεια επιλέγει να εισάγει το αρχείο παραμέτρων μοντέλου, εκτελώντας τη παρακάτω ροή ενεργειών μέσα από το μενού υπηρεσιών της εφαρμογής:

New Project → Upload Spice

Με κλήση της διαδικασίας **EkvExecutions.FileUploadService()** το αρχείο εισάγεται στο σύστημα και στη συνέχεια ακολουθεί η διαδικασία μεταγλώττισης του από τον συντακτικό αναλυτή του συστήματος, με κλήση της διαδικασίας **EkvExecutions.Exec()** και εκτέλεση της διεργασίας του αναλυτή **spicebis\_tab.exe**.

Στη συνέχεια ο χρήστης καθορίζει τις παραμέτρους γενιάς τεχνολογίας και τάσεων τροφοδοσίας και εκτελεί την προσομοίωση του μοντέλου. Η προσομοίωση διαχειρίζεται από το σύστημα ως ένα εκτελέσιμο νήμα που τρέχει κάποια εξωτερική

διεργασία, με κλήση της συνάρτησης **EkvExecutions.Exec()** και με παράμετρο εξωτερικής διεργασίας την **Ekv.exe**. Αφού ολοκληρωθεί η προσομοίωση, ο χρήστης πλοηγείται στην σελίδα EKV Diagram Console, παρατηρεί τις αποκρίσεις και συνεχίζει για τη δημιουργία του Fit Curves Project.



**Εικόνα 4.4**  
**Διάγραμμα ροής για τη διαδικασία παρατήρησης αποκρίσεων**

Για τη δημιουργία του αρχείου Fit Curves και ολοκλήρωση του project, ο χρήστης αρχικά καθορίζει τις παραμέτρους γεωμετρίας L,W. Μπορεί να ορίσει μέχρι και δέκα διαφορετικά ζευγάρια παραμέτρων. Η προσομοίωση εκτελείται για κάθε ένα ζευγάρι L,W. Επιπλέον, ορίζει και τις θερμοκρασίες Υψηλή (High), Χαμηλή (Low) και Δωματίου (Regular) που επηρεάζουν την προσομοίωση, και εκτελεί την διαδικασία δημιουργίας του αρχείου Fit Curves.

Αρχικά, εκτελούνται οι κατάλληλες ρυθμίσεις στο σύστημα με κλήση των συναρτήσεων **Ekv.prepareInitialFolders()** και **Ekv.generateWLTfolders()**, όπου δεσμεύεται ο απαραίτητος χώρος. Οι δύο αυτές συναρτήσεις χρησιμοποιούν και τα απαραίτητα εργαλεία διαχείρισης αρχείων και φακέλων με κλήση της συνάρτησης **ekvMonitor.EkvCreateFolder()**.

Στη συνέχεια μετατρέπεται σε μορφή κειμένου το αρχείο παραμέτρων από το δυαδικό αρχείο παραμέτρων που βρίσκεται στο σύστημα. Η διαδικασία μετατροπής γίνεται με κλήση της συνάρτησης **ParameterController.PostView()**.

Στο επόμενο βήμα δημιουργείται η αρχική σελίδα (index.html) μέσω της οποίας γίνεται η πλοήγηση στις υπόλοιπες σελίδες Fit Curves. Η μορφή της σελίδας εξαρτάται από τον αριθμό ζευγαριών L και W παραμέτρων που επέλεξε ο χρήστης



στο αρχικό στάδιο, καθώς και από τις θερμοκρασίες. Η διαδικασία εκτελείται με κλήση της **ekvMonitor.EkvCreateOutputFile()**, η οποία επιστρέφει αντικείμενο τύπου **PrintWriter** και χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη του αρχείου html.

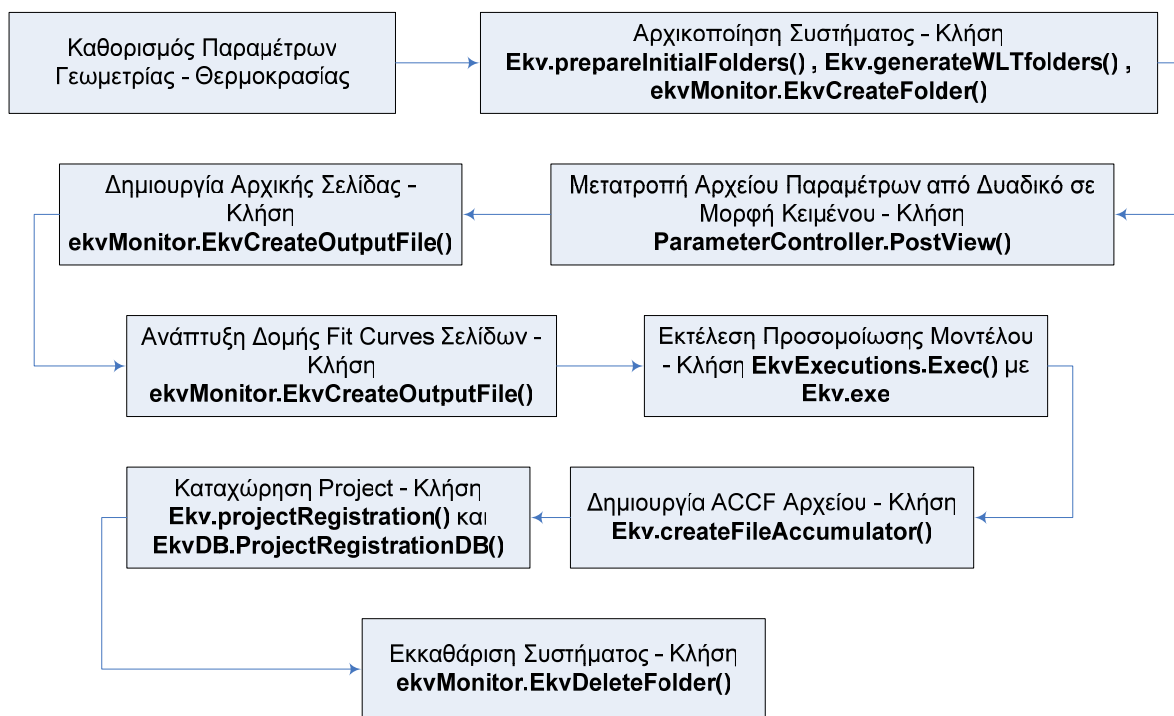
Στη συνέχεια, αναπτύσσεται η δομή όλων των Fit Curves σελίδων και δημιουργούνται τα αντίστοιχα html αρχεία με τρόπο όπως και στο προηγούμενο βήμα. Καλείται η **ekvMonitor.EkvCreateOutputFile()** και σώζονται τα αρχεία μέσω του **PrintWriter** αντικειμένου.

Στο επόμενο βήμα εκτελείται η προσομοίωση του μοντέλου για την δημιουργία των αντίστοιχων αποκρίσεων που θα περιέχονται στις ιστοσελίδες των Fit Curves. Η προσομοίωση γίνεται για κάθε ζευγάρι L,W και κάθε τιμή θερμοκρασίας (High, Low, Regular). Καλείται η συνάρτηση **EkvExecutions.Exec()** με παράμετρο εξωτερικής διεργασίας την **Ekv.exe**.

Αφού ολοκληρωθεί η παραπάνω διαδικασία, ακολουθεί η διαδικασία δημιουργίας του συγκεντρωτικού αρχείου Fit Curves, το οποίο θα περιέχει όλες τις ιστοσελίδες πλοήγησης και τα διαγράμματα προσομοίωσης. Η εφαρμογή παρέχει την κλάση **FileAcc** με την οποία δημιουργείται το αρχείο τύπου accf που περιλαμβάνει όλα τα παραπάνω. Έτσι, ο χρήστης κάνοντας download το αρχείο accf και κάνοντας το extraction με το κατάλληλο EKV tool (ACCF File Extractor), μπορεί να προσπελάσει το Fit Curves project στον υπολογιστή του. Για τη δημιουργία του αρχείου accf αρχικά δημιουργείται κατάλληλο αντικείμενο τύπου **FileAcc** και στη συνέχεια καλείται η συνάρτηση **Ekv.createFileAccumulator()** με όρισμα το αντικείμενο **FileAcc**.

Το παραπάνω project (αρχείο accf) καταχωρείται στο σύστημα και καταγράφεται στη βάση δεδομένων του συστήματος ως project του χρήστη, εφόσον διαθέτει ελεύθερο χώρο. Η διαδικασία καταχώρησης γίνεται μέσω της συνάρτησης **Ekv.projectRegistration()**, η οποία στη συνέχεια καλεί την συνάρτηση του persistence layer **EkvDB.ProjectRegistrationDB()**.

Τέλος, με την συνάρτηση **ekvMonitor.EkvDeleteFolder()** γίνεται η εκκαθάριση του συστήματος από βοηθητικά (temp) αρχεία και φακέλους που σχηματίστηκαν κατά την διαδικασία δημιουργίας του project.



**Εικόνα 4.5**  
Διάγραμμα ροής για τη διαδικασία ολοκλήρωσης του Fit Curves project

#### 4.3.2 Δημιουργία Mdm Project

Κάθε εγγεγραμμένος χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει τα εργαλεία του συστήματος για να συγκρίνει τα πειραματικά δεδομένα μετρήσεων που έχει, με τα αντίστοιχα θεωρητικά δεδομένα που επιστρέφει η προσομοίωση του μοντέλου. Η εφαρμογή αντιπαραθέτει σε κατάλληλο περιβάλλον τις δυο κατηγορίες αποκρίσεων (πειραματικά δεδομένα – δεδομένα προσομοίωσης) με σκοπό την άμεση σύγκριση από τον χρήστη, και επιπλέον, μέσω κατάλληλου GUI μπορεί ο χρήστης να μεταβάλλει τις παραμέτρους που θέλει, ώστε να πετύχει όσο το δυνατό καλύτερη ταύτιση των αποκρίσεων (διαδικασία parameter extraction).

Η παραπάνω διαδικασία αναφέρεται ως υλοποίηση ενός Mdm project, το οποίο πραγματοποιείται από μια σειρά βημάτων που κάνει ο χρήστης μέσω της εφαρμογής, και περιγράφονται αναλυτικά σε αυτή την ενότητα.

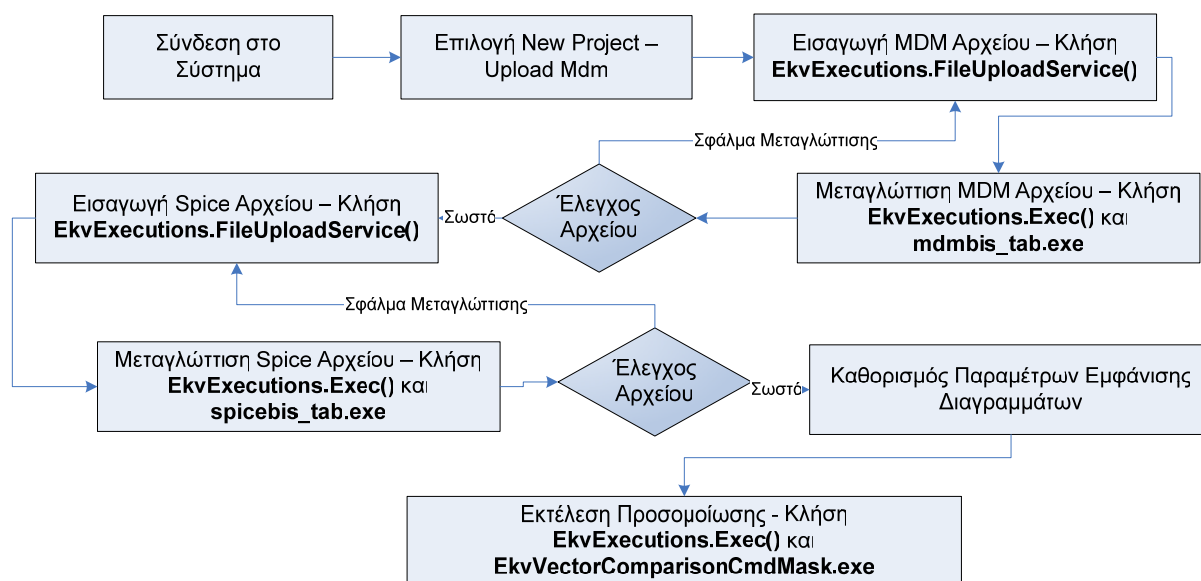
Αρχικά, ο χρήστης εφόσον συνδεθεί στο σύστημα (παράγραφος Έλεγχος Αναγνωριστικού Χρήστη), επιλέγει από το μενού υπηρεσιών την παρακάτω ροή ενεργειών:

## New Project → Upload Mdm

το οποίο καθορίζει και τον τύπο project που θα υλοποιήσει (Mdm project έναντι Fit Curves project). Εισάγει το αρχείο mdm με τα πειραματικά δεδομένα μετρήσεων με κλήση της διαδικασίας **EkvExecutions.FileUploadService()**. Εφόσον το αρχείο έχει την κατάλληλη δομή και περάσει την μεταγλώττιση, με κλήση της διαδικασίας **EkvExecutions.Exec()** και κατάλληλη παράμετρο διεργασίας τον mdm αναλυτή **mdmbis\_tab.exe**, γίνεται δεκτό από το σύστημα και ο χρήστης συνεχίζει με την εισαγωγή του αρχείου spice των παραμέτρων του μοντέλου με κατάλληλη κλήση της συνάρτησης **EkvExecutions.FileUploadService()**. Επίσης, εάν και το δεύτερο αρχείο έχει τη σωστή δομή, όπως μεταγλωττίζεται με κλήση της **EkvExecutions.Exec()** και **spicebis\_tab.exe**, συνεχίζει στη αρχικοποίηση του συστήματος, καθορίζοντας τις παραμέτρους για τον τρόπο εμφάνισης των διαγραμμάτων (τίτλος, ανάλυση τετραγωνικής ρίζας για τον άξονα Y κτλ.) και εκτελεί την προσομοίωση για project.

Η προσομοίωση γίνεται με κλήση της διαδικασίας εκτέλεσης διεργασιών **EkvExecutions.Exec()** και με παράμετρο διεργασίας την Matlab stand-alone εφαρμογή **EkvVectorComparisonCmdMask.exe**.

Κάθε Matlab stand-alone εφαρμογή δέχεται ως όρισμα εισόδου κατάλληλη συμβολοσειρά, που κωδικοποιεί τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν ώστε να ολοκληρωθεί η εκάστοτε υπηρεσία. Η παρουσίαση και ανάλυση των Matlab stand-alone εφαρμογών που χρησιμοποιεί το σύστημα παρουσιάζονται σε παρακάτω κεφάλαιο.



Εικόνα 4.6

### Διάγραμμα ροής για τη διαδικασία αρχικοποίησης και εκτέλεσης της προσομοίωσης του Mdm project

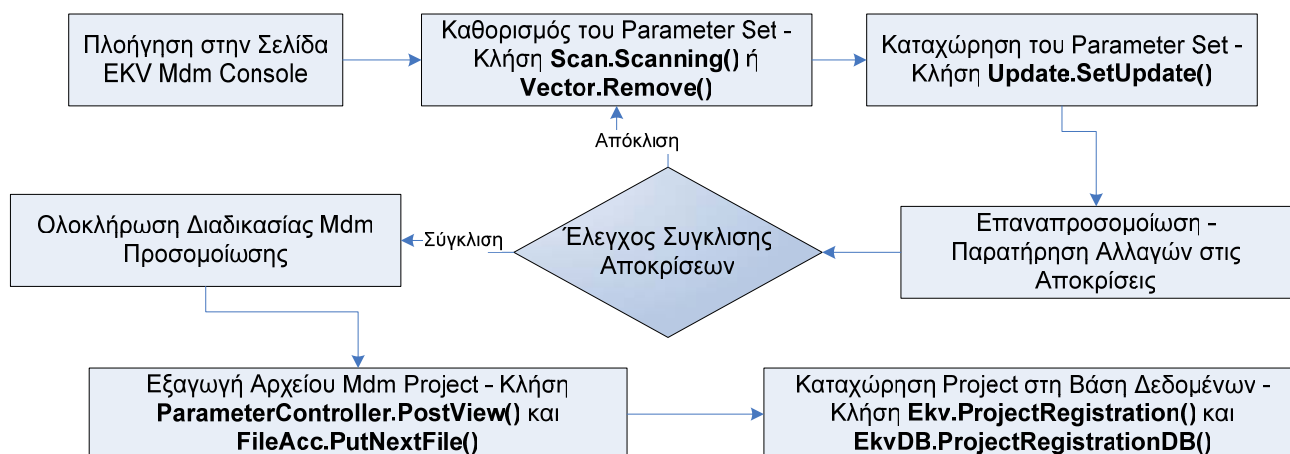
Μόλις εκτελεστεί η προσομοίωση, ο χρήστης πλοηγείται στη σελίδα του EKV Mdm Console, στην οποία μπορεί να παρατηρήσει τα διαγράμματα και να πραγματοποιήσει τη διαδικασία της εξαγωγής παραμέτρων (parameter extraction). Αρχικά, καθορίζει το parameter set που τον ενδιαφέρει, προσθέτοντας μέχρι 11 παραμέτρους, μέσα από την κατάλληλη εντολή πρόσθεσης παραμέτρου του GUI της σελίδας. Το σύστημα εξυπηρετεί την εισαγωγή νέας παραμέτρου στο set μέσω της παρακάτω διαδικασίας. Ορίζεται ένα νέο στιγμιότυπο (instance) αντικειμένου τύπου **Scan** από το πακέτο **Ekv.Parameters** που διαχειρίζεται υπηρεσίες σχετικές με το parameter set. Το αντικείμενο **Scan** δέχεται ως όρισμα το όνομα της παραμέτρου που εισήγαγε ο χρήστης και, με κλήση της συνάρτησης **Scan.Scanning()** επιστρέφεται η τιμή της παραμέτρου, όπως αυτή εμφανίζεται στο δυαδικό αρχείο EKV παραμέτρων. Συνεπώς, το σύστημα είναι σε θέση να εμφανίσει στο χρήστη, σε κατάλληλο GUI, την παράμετρο με την τρέχουσα τιμή της και στη συνέχεια ο χρήστης να κάνει οποιαδήποτε αλλαγή θέλει.

Επιπλέον, ο χρήστης μπορεί να αφαιρέσει οποιαδήποτε παράμετρο από το set θέλει με εκτέλεση της κατάλληλης εντολής διαγραφής. Το σύστημα για την διαγραφή καλεί την συνάρτηση **Vector.Remove()** με όρισμα το όνομα της παραμέτρου προς διαγραφή.

Εφόσον ο χρήστης καθορίσει με τον παραπάνω τρόπο το parameter set, εκτελεί την κατάλληλη εντολή για την καταχώρηση των ενημερώσεων στις παραμέτρους. Το σύστημα εξυπηρετεί την καταχώρηση, αρχικά δημιουργώντας ένα νέο instance αντικειμένου τύπου **Update** (του πακέτου **Ekv.Parameters**), μέσω του οποίου γίνεται η ενημέρωση του αρχείου των παραμέτρων με κλήση της συνάρτησης **Update.SetUpdate()**. Η **SetUpdate** καταγράφει τις τιμές των παραμέτρων του parameter set στις αντίστοιχες τιμές του αρχείου των EKV παραμέτρων που έχει αρχικοποιηθεί το σύστημα.

Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία καταγραφής του parameter set, γίνεται εκ νέου mdm προσομοίωση και ο χρήστης παρατηρεί τις πιθανές αλλαγές στην απόκλιση των διαγραμμάτων. Η παραπάνω επαναληπτική διαδικασία αποτελεί τη μέθοδο εξαγωγής παραμέτρων που προσφέρει το σύστημα.

Εφόσον, ο χρήστης ολοκληρώσει τη διαδικασία εξαγωγής παραμέτρων μπορεί, επιλέγοντας την κατάλληλη υπηρεσία από την σελίδα, να καταχωρήσει το Mdm project στον λογαριασμό του. Το σύστημα για την εξυπηρέτηση της καταχώρησης ακολουθεί την παρακάτω διαδικασία. Δημιουργεί, εάν δεν υπάρχει ήδη, το αρχείο των παραμέτρων EKV σε μορφή κειμένου (μετατροπή από το δυαδικό αρχείο παραμέτρων) με κλήση της συνάρτησης **ParameterController.PostView()** και, ενσωματώνει σε ένα αρχείο ACCF όλα τα απαραίτητα στοιχεία του Mdm project, με κλήση της συνάρτησης **FileAcc.PutNextFile()**. Η καταχώρηση του project στη βάση δεδομένων του συστήματος, εφόσον διαθέτει ελεύθερο χώρο ο λογαριασμός του χρήστη, γίνεται με κλήση της συνάρτησης **Ekv.ProjectRegistration()**, η οποία καλεί την **EkvDB.ProjectRegistrationDB()**.



Εικόνα 4.7  
Διάγραμμα ροής για τη διαδικασία ολοκλήρωσης του Mdm project

### 4.3.3 Δημιουργία Mdm Fit Curves Project

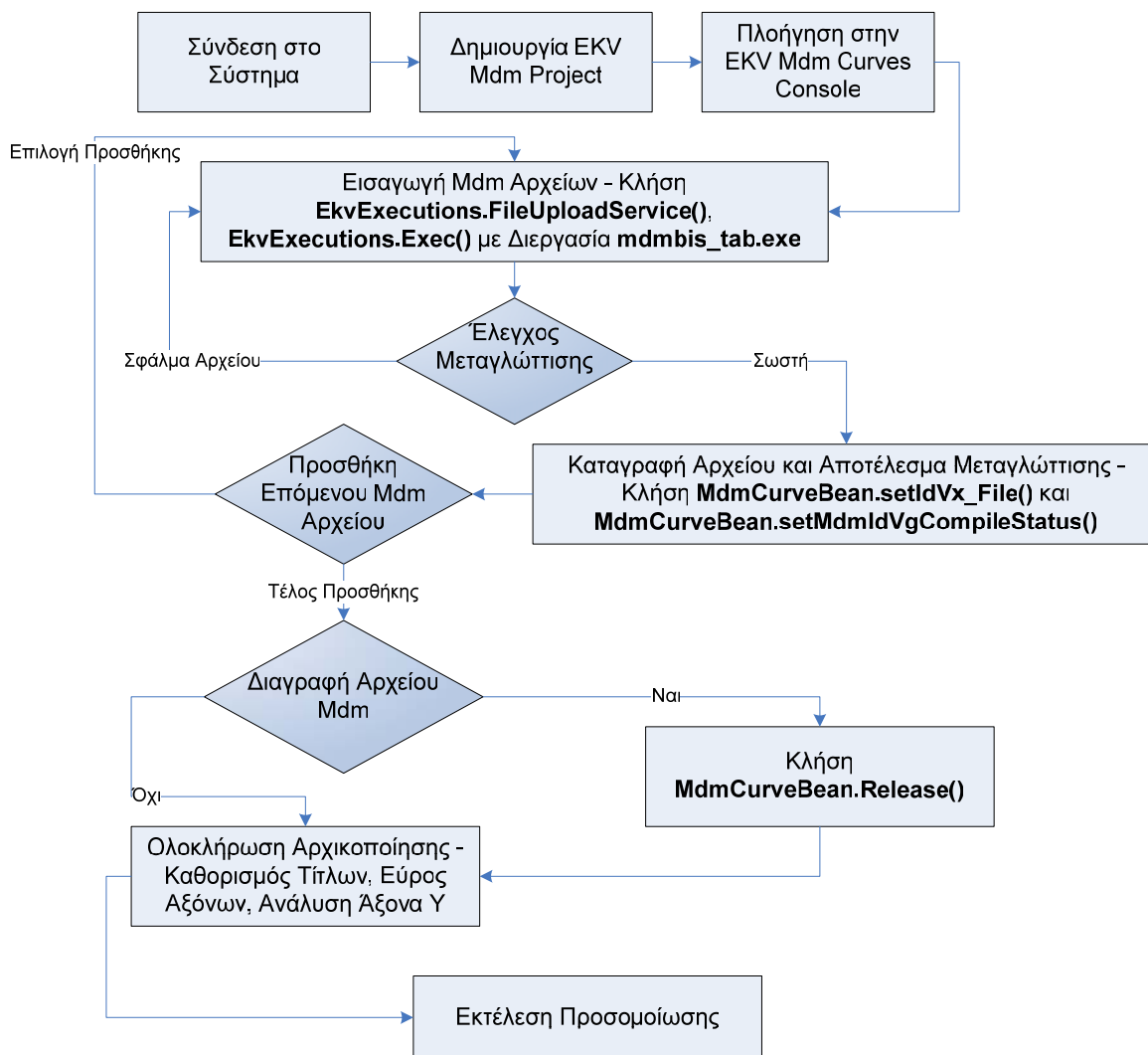
Η τελευταία κατηγορία project είναι η δημιουργία ενός συγκεντρωτικού αρχείου που περιέχει τις Mdm αποκρίσεις (πειραματικές και θεωρητικές), για Id-Vg (Sat.), Id-Vg (Lin.), Id-Vs(Sat.) και Id-Vd. Ο χρήστης, αφού τελειώσει με την εξαγωγή παραμέτρων μέσω της EKV Mdm Console για κάποια από τις παραπάνω κατηγορίες ρευμάτων-τάσεων, συνεχίζει για την δημιουργία του Mdm Curves Project. Η υλοποίηση γίνεται μέσω ενός κατάλληλου GUI που προσφέρει η ιστοσελίδα EKV Mdm Curves Console.

Αρχικά, το σύστημα ορίζει ένα αντικείμενο τύπου **MdmCurveBean** το οποίο διαχειρίζεται όλες τις απαραίτητες ρυθμίσεις για την διεξαγωγή του project. Ο τύπος **MdmCurveBean** υλοποιείται σύμφωνα με το μοντέλο Java Beans [14] και κρατάει την απαραίτητη πληροφορία, όπως το όνομα του project, τις τιμές παραμέτρων γεωμετρίας - θερμοκρασίας, σημαίες συστήματος που δείχνουν ποια αρχεία mdm έχει καταχωρήσει σωστά ο χρήστης κτλ.

Ο χρήστης μπορεί να ανεβάσει όποια κατηγορία mdm αρχείων ρευμάτων - τάσεων θέλει, π.χ. μπορεί να ανεβάσει μόνο το mdm αρχείο για Id-Vg(Sat) ή και τα τέσσερα mdm αρχεία για όλες τις κατηγορίες. Το σύστημα προσαρμόζει την προσομοίωση μόνο για τα αρχεία που ανέβασε ο χρήστης, κάτι που γίνεται μέσω των λειτουργιών του **MdmCurveBean**. Η εισαγωγή και η μεταγλώττιση των mdm αρχείων γίνεται με κλήση των συναρτήσεων **EkvExecutions.FileUploadService()** και **EkvExecutions.Exec()** αντίστοιχα. Το αποτέλεσμα της μεταγλώττισης διατηρείται σε σημαία συστήματος στο **MdmCurveBean** με κλήση της συνάρτησης **MdmCurveBean.setMdmIdVgCompileStatus()**. Επίσης και το όνομα του αρχείου διατηρείται με κλήση της **MdmCurveBean.setIdVx\_File()**.

Επιπλέον, μπορεί να απορρίψει οποιαδήποτε κατηγορία ρευμάτων - τάσεων από την προσομοίωση εκτελώντας την κατάλληλη εντολή διαγραφής του αντίστοιχου mdm αρχείου. Το σύστημα για την διαγραφή του αρχείου καλεί την συνάρτηση **MdmCurveBean.Release()**.

Το τελευταίο βήμα της αρχικοποίησης του συστήματος για την προσομοίωση είναι ο καθορισμός των τίτλων αξόνων X,Y και γραφήματος, η επιλογή ανάλυσης Y άξονα μεταξύ γραμμικής, τετραγωνικής ρίζας και λογαριθμικής και ο καθορισμός του εύρους των αξόνων X,Y.



**Εικόνα 4.8**  
**Διάγραμμα ροής για τη διαδικασία αρχικοποίησης του Mdm Curves project**

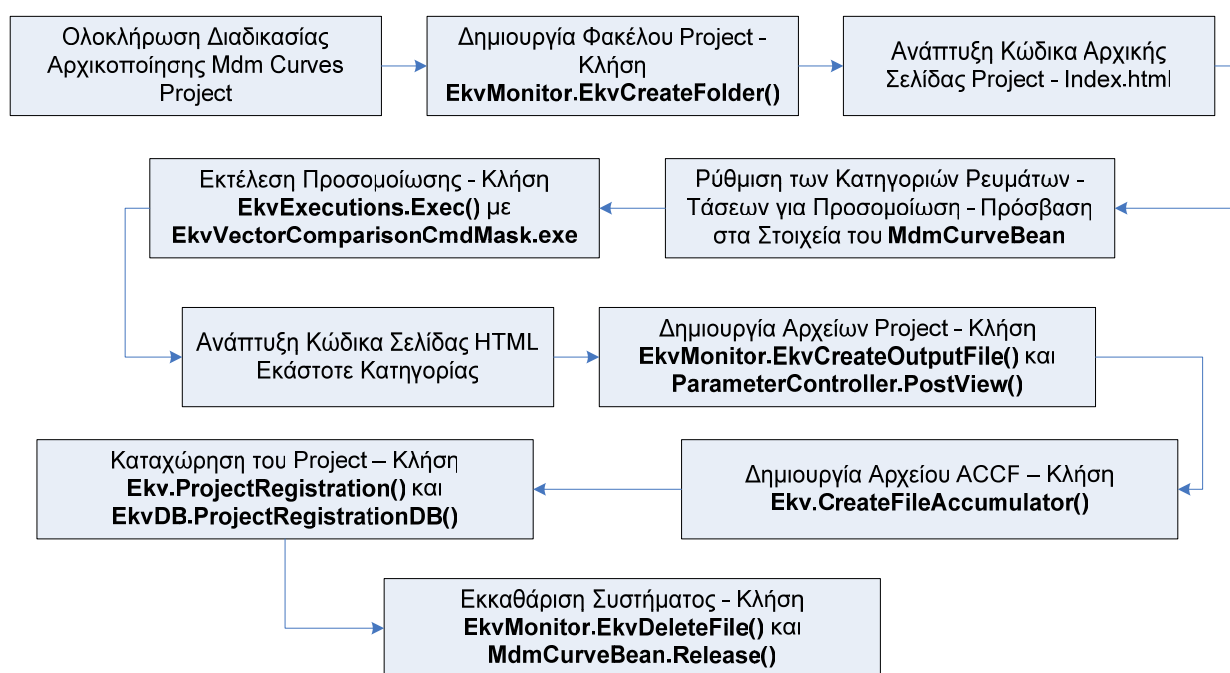
Ο χρήστης αφού τελειώσει με την αρχικοποίηση, εκτελεί την κατάλληλη εντολή για διεξαγωγή της προσομοίωσης. Το σύστημα, αρχικά, στο πρώτο βήμα δημιουργεί τον φάκελο αποθήκευσης του project με κλήση της συνάρτησης **EkvMonitor.EkvCreateFolder()** και με όρισμα το όνομα του project και σχηματίζεται ο κώδικας για την αρχική σελίδα πλοήγησης του project, index.html. Στη συνέχεια, ελέγχεται μέσω του αντικειμένου **MdmCurveBean**, ποιες κατηγορίες τάσεων – ρευμάτων έχει εισάγει ο χρήστης, και εκτελείται η προσομοίωση μόνο για αυτές τις κατηγορίες. Οι παράμετροι προσομοίωσης ανακτώνται και αυτοί από το αντικείμενο **MdmCurveBean**. Η προσομοίωση γίνεται με κλήση της συνάρτησης **EkvExecutions.Exec()** και με παράμετρο διεργασίας την Matlab stand-alone

εφαρμογή **EkvVectorComparisonCmdMask.exe** και στη συνέχεια αναπτύσσεται και ο κώδικας html που θα έχει η σελίδα του project για την εκάστοτε κατηγορία.

Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία προσομοίωσης, στο επόμενο βήμα δημιουργούνται τα αρχεία html και το αρχείο παραμέτρων σε μορφή κειμένου, με κλήση αντίστοιχα των συναρτήσεων **EkvMonitor.EkvCreateOutputFile()** και **ParameterController.PostView()**. Η συνάρτηση PostView είναι υπεύθυνη για την μετατροπή του δυαδικού αρχείου παραμέτρων σε μορφή κειμένου. Στη συνέχεια καλείται ξανά η **EkvMonitor.EkvCreateOutputFile()** για τη καταγραφή του αρχείου παραμέτρων στο φάκελο του project.

Στο επόμενο βήμα σχηματίζεται το αρχείο ACCF που συγκεντρώνει όλα τα απαραίτητα αρχεία του project. Η δημιουργία του ACCF αρχείου γίνεται με κλήση της συνάρτησης **Ekv.CreateFileAccumulator()**, αφού πρώτα δημιουργηθεί το κατάλληλο αντικείμενο **FileAcc**.

Τέλος, στο τελευταίο βήμα γίνεται η καταχώρηση του project στο λογαριασμό του χρήστη και η εκκαθάριση του συστήματος από βοηθητικά αρχεία. Η καταχώρηση γίνεται με κλήση της συνάρτησης **Ekv.ProjectRegistration()**, η οποία καλεί την **EkvDB.ProjectRegistrationDB()**, και η εκκαθάριση με κλήση της **EkvMonitor.EkvDeleteFile()**. Επιπλέον, αρχικοποιείται και το αντικείμενο **MdmCurveBean** με κλήση της **MdmCurveBean.Release()**.



Εικόνα 4.9  
Διάγραμμα ροής για τη διαδικασία ολοκλήρωσης του Mdm Fit Curves project



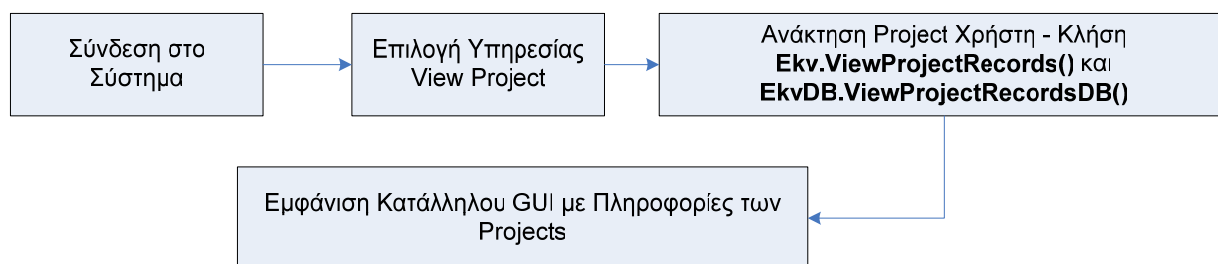
## 4.4 Προεπισκόπηση των Project

Ο χρήστης μπορεί, μέσα από το μενού υπηρεσιών της εφαρμογής, να αποκτήσει πρόσβαση στα projects που έχει υλοποιήσει και καταχωρήσει στον λογαριασμό του. Μέσω των κατάλληλων εντολών μπορεί να κατεβάσει στον υπολογιστή του όποιο αρχείο project (αρχείο ACCF) θέλει, και, εκτελώντας το εργαλείο για πρόσβαση σε ACCF αρχεία, να πλοηγηθεί στις σελίδες του project.

Επιπλέον, μπορεί να διαγράψει οποιοδήποτε project θέλει, εξοικονομώντας διαθέσιμο χώρο για την υλοποίηση νέων project.

Τέλος, μπορεί να φορτώσει οποιοδήποτε Mdm project και να συνεχίσει την διαδικασία εξαγωγής παραμέτρων, όπως επίσης να προχωρήσει στην δημιουργία αρχείου Mdm Fit Curves για το συγκεκριμένο project.

Η προεπισκόπηση όλων των project γίνεται με κλήση της συνάρτησης **Ekv.ViewProjectRecords()**, η οποία καλεί την συνάρτηση του persistence layer **EkvDB.ViewProjectRecordsDB()** για πρόσβαση στην βάση δεδομένων του συστήματος και ανάκτηση όλων των projects του χρήστη. Αφού ολοκληρωθεί η ανάκτηση των projects, το σύστημα εμφανίζει κατάλληλο GUI πλαίσιο στον χρήστη παρουσιάζοντας του σε μορφή πίνακα όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για κάθε project (τύπος project, όνομα αρχείου, μέγεθος σε KB, ημερομηνία καταχώρησης).



**Εικόνα 4.10**  
Διάγραμμα ροής για τη διαδικασία πλοήγησης στη λίστα των projects

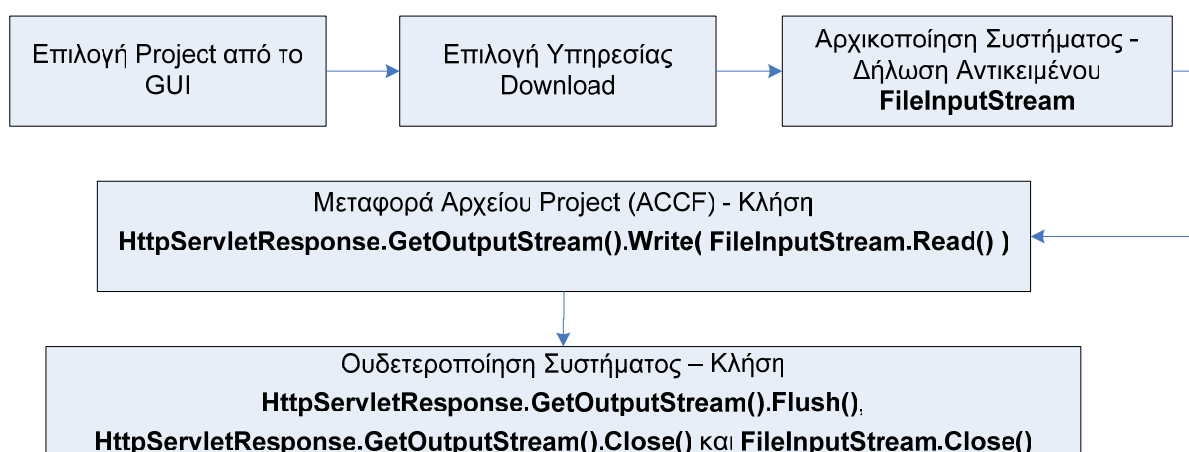
### 4.4.1 Καταφόρτωση Project (Download)

Μέσα από το GUI, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει συγκεκριμένο project και να το κατεβάσει στον υπολογιστή του. Η υπηρεσία για καταφόρτωση project εκτελείται από το σύστημα με την παρακάτω διαδικασία.

Αρχικά, δηλώνεται ένα instance αντικειμένου τύπου **FileInputStream**, το οποίο «διαβάζει» την πληροφορία του αρχείου προς μεταφορά. Στη συνέχεια η μεταφορά του project στον υπολογιστή του χρήστη γίνεται με κλήση της παρακάτω διαδικασίας:

**HttpServletResponse.getOutputStream().Write(  
FileInputStream.Read() )**

Καλώντας τις διαδικασίες **HttpServletResponse.getOutputStream().Flush()**, **HttpServletResponse.getOutputStream().Close()** και **FileInputStream.Close()** ουδετεροποιούνται οι δείκτες του συστήματος σε αρχεία.

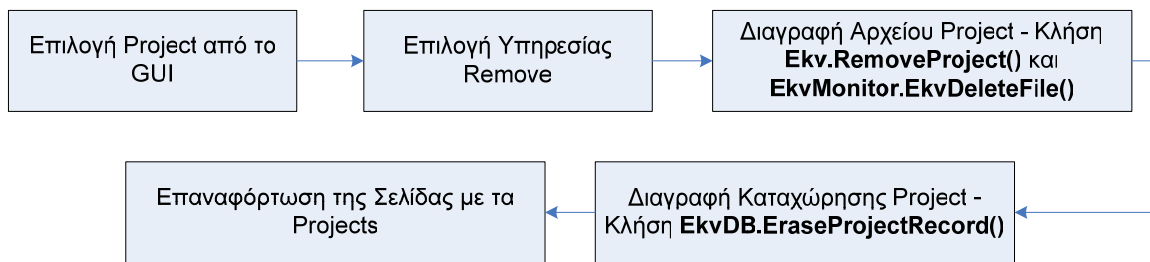


**Εικόνα 4.11**  
**Διάγραμμα ροής για τη διαδικασία καταφόρτωσης project**

#### 4.4.2 Διαγραφή Project

Για την διαγραφή project από τον λογαριασμό χρήστη ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία. Ο χρήστης επιλέγει την υπηρεσία διαγραφής και το σύστημα καλεί την συνάρτηση **Ekv.RemoveProject()**, στην οποία διαγράφεται το αρχείο του project με κλήση της συνάρτησης **EkvMonitor.EkvDeleteFile()**. Στη συνέχεια καλείται η συνάρτηση του persistence layer **EkvDB.EraseProjectRecord()**, η οποία διαγράφει την καταχώρηση του project από την βάση δεδομένων του συστήματος.

Τέλος, επαναφορτώνεται η σελίδα με τα projects και ο χρήστης παρατηρεί τη διαγραφή που έγινε.

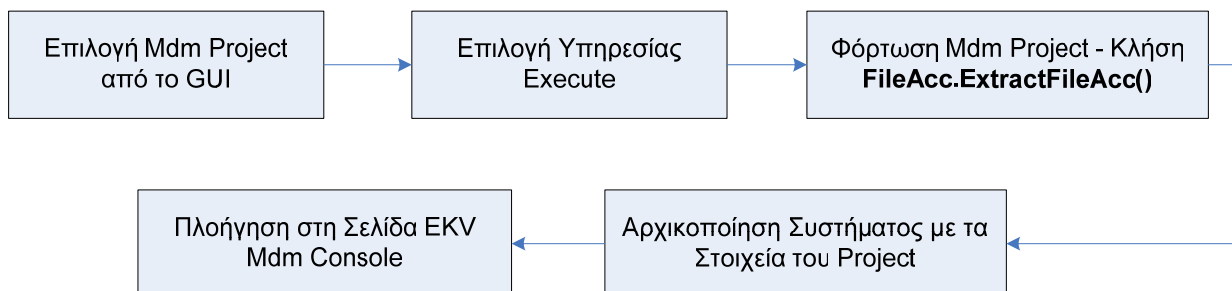


**Εικόνα 4.12**  
Διάγραμμα ροής για τη διαδικασία διαγραφής project

#### 4.4.3 Εκτέλεση Mdm Project

Ο χρήστης επιλέγει κάποιο Mdm project και εκτελεί την υπηρεσία Execute, για να φορτωθεί στο σύστημα το συγκεκριμένο project. Η υπηρεσία Execute είναι διαθέσιμη μόνο σε projects τύπου Mdm, καθώς δεν υπάρχει λόγος για περαιτέρω επεξεργασία σε project τύπου Fit Curves.

Το σύστημα καλεί την συνάρτηση **FileAcc.ExtractFileAcc()**, με όρισμα το όνομα του αρχείου του project, και ανακτώνται τα απαραίτητα αρχεία για την επεξεργασία του project. Στη συνέχεια, αρχικοποιείται το σύστημα με την κατάλληλη πληροφορία που ανακτήθηκε από το αρχείο και ο χρήστης πλοηγείται στη σελίδα EKV Mdm Console για περαιτέρω επεξεργασία.



**Εικόνα 4.13**  
Διάγραμμα ροής για τη διαδικασία εκτέλεσης Mdm project



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### Προσομοίωση Μοντέλου

#### 5.1 Επιλογή Περιβάλλοντος Προσομοίωσης

Η εφαρμογή εκτελεί την προσομοίωση του μοντέλου EKV3, υλοποιημένο σε περιβάλλον προγραμματισμού Matlab (έκδοση R14). Η επικοινωνία του δυναμικού μέρους της εφαρμογής (java applications) με την προσομοίωση Matlab γίνεται με την χρήση της τεχνολογίας stand-alone executable [8] που προσφέρει το περιβάλλον του Matlab.

Σύμφωνα με την παραπάνω μέθοδο, η δημιουργία των εκτελέσιμων αρχείων γίνεται από τον Matlab Compiler με την εντολή:

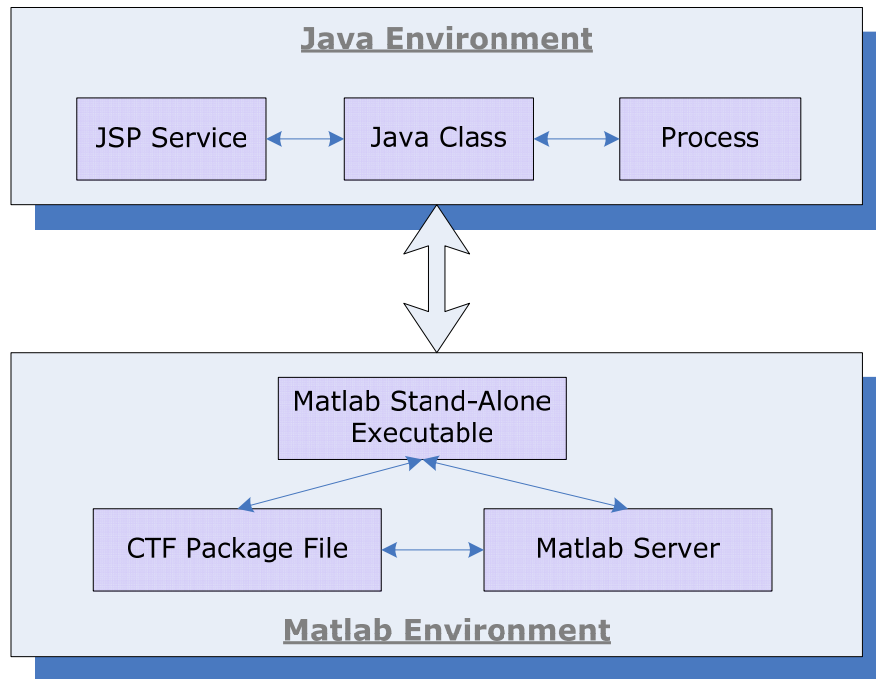
**mcc -m Matlab\_Script.m**

όπου mcc η εντολή του compiler, -m η επιλογή για δημιουργία C stand-alone application και Matlab\_Script.m το αρχείο προς μεταγλώττιση. Η πρόσβαση στα εκτελέσιμα αρχεία Matlab γίνεται με κλήση κατάλληλων αρχείων EXE μέσα από τις κλάσεις των java applications, ως διεργασίες (java.lang.Process).

Αφού, ολοκληρωθεί η μεταγλώττιση, δημιουργείται το αρχείο Matlab\_Script.exe και το απαραίτητο αρχείο Matlab\_Script.ctf, των στοιχείων τεχνολογίας (Component Technology File). Τα αρχεία τύπου ctf περιλαμβάνουν, σε κωδικοποιημένη μορφή (Advanced Encryption Standard - AES), όλα τα πακέτα Matlab (M-files ή MEX-files) που χρησιμοποιεί το Matlab\_Script.m.

Επιπλέον, το σύστημα πρέπει να έχει ενεργοποιημένο το service του Matlab Server, ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση του Matlab\_Script.exe και, επίσης, να έχει πραγματοποιηθεί μια σειρά ρυθμίσεων, π.χ. πρόσθεση του φακέλου που βρίσκεται το Matlab\_Script.exe στη μεταβλητή συστήματος path κ.α.

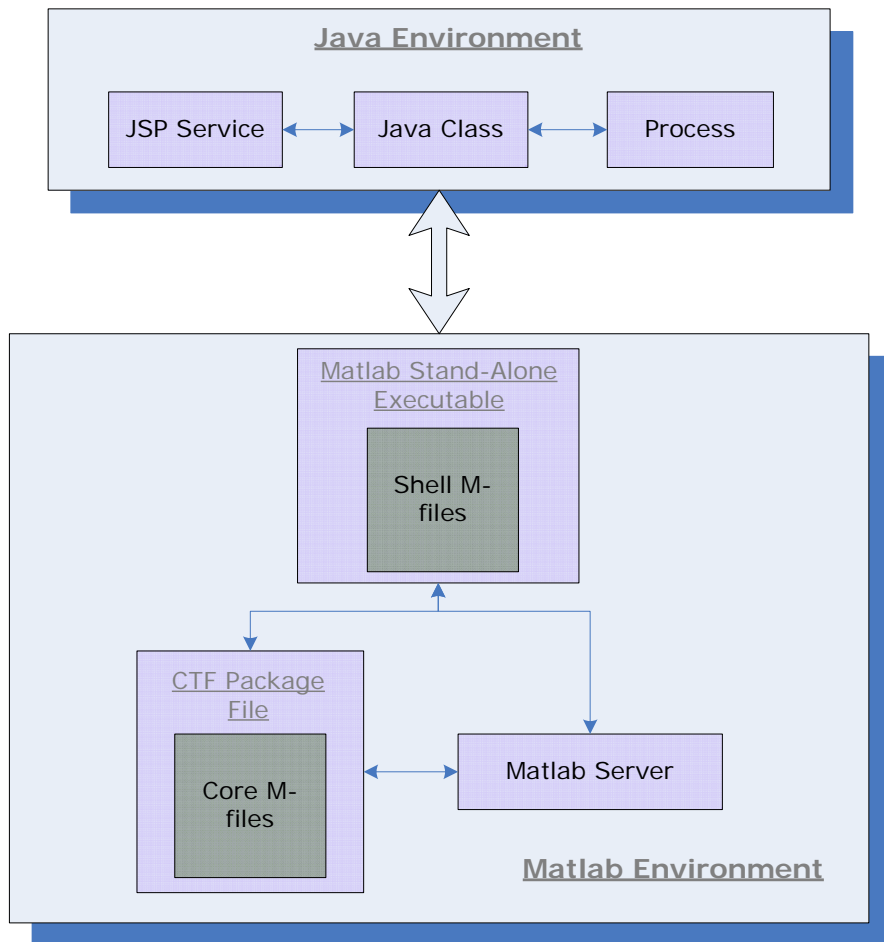
Η σχηματική απεικόνιση της εκτέλεσης ενός Matlab executable από την εφαρμογή φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Εικόνα 5.1  
Σχηματική αναπαράσταση της εκτέλεσης Matlab Stand-Alone εφαρμογής

## 5.2 Δομή των M-Files

Η υλοποίηση του μοντέλου EKV3 έγινε σε κώδικα Matlab με αρχεία τύπου M-files. Τα M-files της εφαρμογής τμηματοποιούνται σε δύο βασικές κατηγορίες: (α) τα **Shell M-files** και (β) τα **Core M-files**. Τα Shell M-files αποτελούν τα αρχεία διεπαφής (interface) ανάμεσα στο Java και στο Matlab περιβάλλον της εφαρμογής, ενώ τα Core M-files αποτελούν τα αρχεία προσομοίωσης. Οι Java υπηρεσίες που εκτελούνται μέσα από το δυναμικό μέρος της εφαρμογής, επικοινωνούν με τα Shell M-files, τα οποία στη συνέχεια εκτελούν την προσομοίωση μέσω των κατάλληλων Core M-files του Matlab περιβάλλοντος. Συνεπώς, αναπτύσσεται μια βασική ιεραρχική δομή των M-files, με τα Shell M-files να βρίσκονται στο πρώτο επίπεδο και να επικοινωνούν άμεσα με το περιβάλλον Java και, στο δεύτερο επίπεδο να βρίσκονται τα Core M-files, τα οποία δεν είναι προσβάσιμα από το εξωτερικό περιβάλλον του Matlab, παρά μόνο μέσω των Shell M-files. Παρακάτω φαίνεται η σχηματική αναπαράσταση της ιεραρχικής δομής των M-files της εφαρμογής.



**Εικόνα 5.2**  
Σχηματική αναπαράσταση της ιεραρχικής δομής των M-files της εφαρμογής

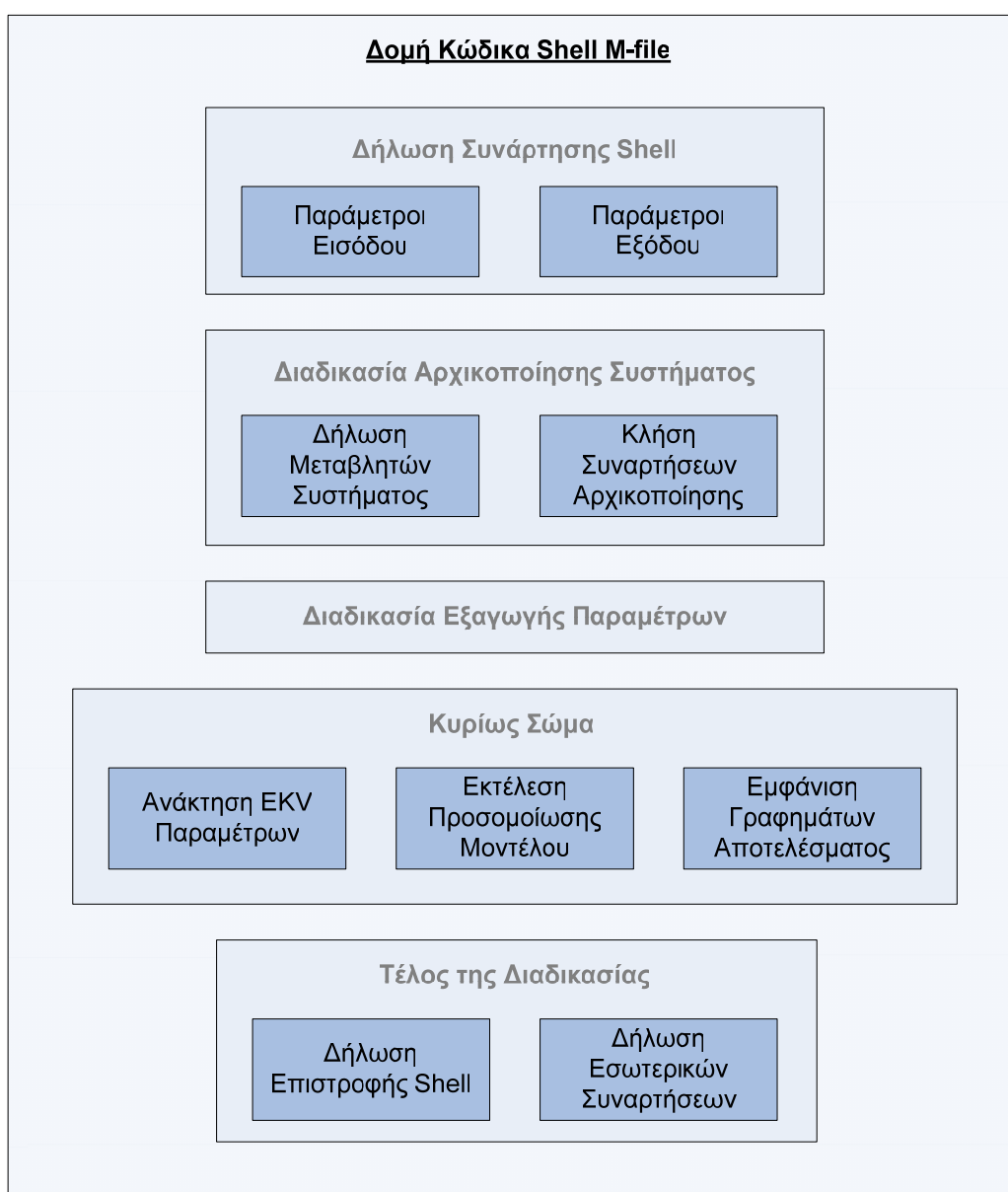
### 5.2.1 Shell M-files

Τα Shell M-files, όπως περιγράφεται και παραπάνω, αποτελούν τα αρχεία διεπαφής του περιβάλλοντος Matlab, κάτι που σημαίνει ότι τα stand-alone executable files σχηματίζονται από αυτά. Ο κώδικας Matlab σε κάθε αρχείο Shell M-file αναπτύσσεται σύμφωνα με την παρακάτω αρχιτεκτονική. Αρχικά, υπάρχει η δήλωση της διαδικασίας που εκτελεί το εκάστοτε αρχείο Shell μαζί με τις παραμέτρους εισόδου και εξόδου, κάτι που σε κώδικα Matlab ορίζεται:

`function [out1, out2, ...] = shell_name (in1, in2, ...)`

όπου out1,out2,... είναι οι παράμετροι εξόδου και in1,in2 κ.α. οι παράμετροι εισόδου. Στη συνέχεια ακολουθεί σώμα εντολών για την αρχικοποίηση του συστήματος και

αμέσως μετά αναπτύσσεται η διαδικασία εξαγωγής των παραμέτρων εισόδου. Το κυρίως σώμα του Shell αναπτύσσεται αφού ολοκληρωθούν η διαδικασία αρχικοποίησης και εξαγωγής παραμέτρων εισόδου και περιλαμβάνει το τμήμα ανάκτησης των ΕΚV παραμέτρων, το τμήμα εκτέλεσης της προσομοίωσης του μοντέλου και το τμήμα εμφάνισης των γραφημάτων αποτελέσματος. Κάθε ένα από τα παραπάνω τμήματα υλοποιούνται καλώντας τα κατάλληλα Core M-files. Μετά το κυρίως σώμα υπάρχει η δήλωση επιστροφής του shell και ένας αριθμός εσωτερικών συναρτήσεων που χρησιμοποιούνται από το shell.

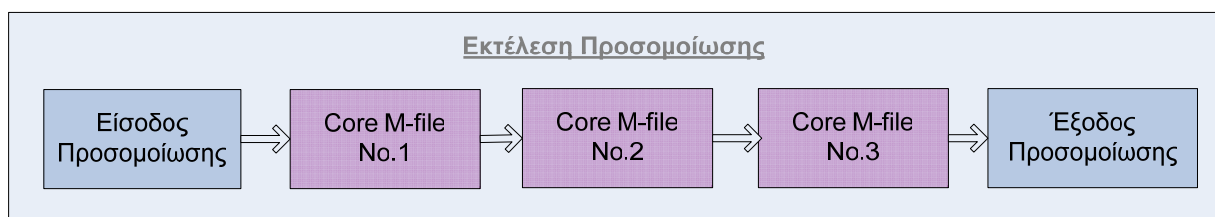


**Εικόνα 5.3**  
**Σχηματική αναπαράσταση της δομής των Shell M-files**



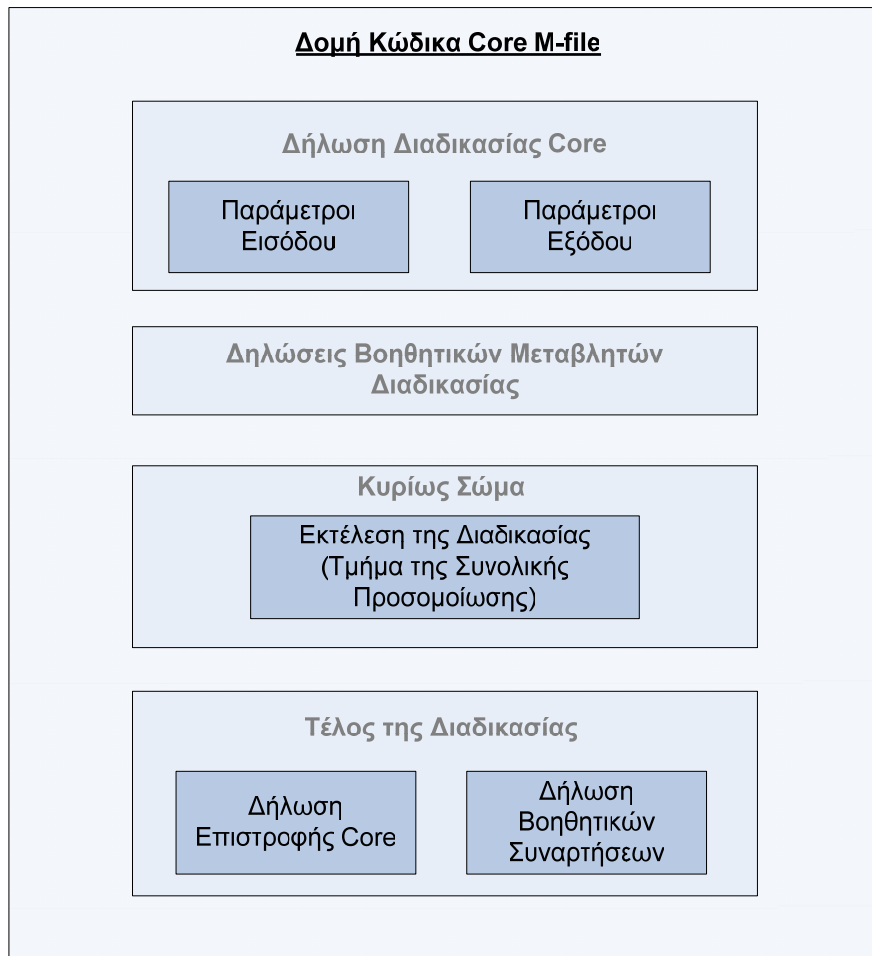
### 5.2.2 Core M-files

Τα Core M-files αποτελούν τα βασικά αρχεία του συστήματος και συνθέτουν τον πυρήνα της προσομοίωσης του μοντέλου EKV3. Ανήκουν στο Matlab Environment και, όπως περιγράφηκε και παραπάνω, δεν είναι απευθείας ορατά από το εξωτερικό περιβάλλον παρά μόνο μέσω των αρχείων Shell M-files. Τα Core M-files περιέχουν όλες τις απαραίτητες εντολές για την εκτέλεση της προσομοίωσης. Για παράδειγμα υπολογίζουν τις μεταβλητές του μοντέλου, τα φορτία, τις εσωτερικές αντιστάσεις κτλ. με σκοπό τον υπολογισμό του ρεύματος καναλιού. Κάθε Core M-file εκτελεί ένα συγκεκριμένο τμήμα της διαδικασίας προσομοίωσης, με αποτέλεσμα να αναπτύσσεται μια αλυσίδα αλληλεξάρτησης μεταξύ των επιμέρους αρχείων, όπου η είσοδος κάθε αρχείου εξαρτάται άμεσα από την έξοδο του αμέσως προηγούμενου (ως προς την σειρά εκτέλεσης) αρχείου. Παρακάτω φαίνεται η σχηματική απεικόνιση της αλυσίδας αυτής.



Εικόνα 5.4  
Σχηματική αναπαράσταση της αλυσίδας των Core M-files

Όπως και τα Shell M-files, έτσι και τα Core M-files εμφανίζουν μια συγκεκριμένη δομή ως προς την ανάπτυξη του κώδικα Matlab. Αρχικά, υπάρχει η απαραίτητη δήλωση της διαδικασίας που εκτελεί κάθε Core αρχείο, με τις παραμέτρους εισόδου και εξόδου. Στη συνέχεια ακολουθούν οι δηλώσεις κάποιων βοηθητικών μεταβλητών που χρειάζονται στην εκτέλεση της διαδικασίας. Αμέσως μετά ακολουθεί το κυρίως σώμα εντολών της διαδικασίας, που υλοποιεί ένα τμήμα της προσομοίωσης και στο τέλος υπάρχει η δήλωση επιστροφής (λήξη διαδικασίας) με τις μεταβλητές εξόδου να έχουν αποκτήσει τις κατάλληλες τιμές. Επιπλέον, στο τέλος κάθε Core αρχείου υπάρχουν οι δηλώσεις των βοηθητικών συναρτήσεων που χρησιμοποιούνται κατά την εκτέλεσή του.



**Εικόνα 5.5**  
**Σχηματική αναπαράσταση της δομής των Core M-files**

### 5.3 Το Περιβάλλον Matlab της Εφαρμογής

Η προσομοίωση του μοντέλου EKV3 γίνεται με την εκτέλεση κατάλληλων αρχείων τύπου Matlab Stand-Alone, όπως περιγράφεται και στις προηγούμενες παραγράφους. Οι Stand-Alone εφαρμογές ή τα Shell M-files, όπως αναφέρονται και διαφορετικά, εκτελούνται άμεσα μέσω των διαδικασιών του δυναμικού μέρους της εφαρμογής (java environment), και καλούν τα κατάλληλα Core M-files για την διεκπεραίωση της εκτέλεσης της προσομοίωσης.

Στην παράγραφο αυτή παρουσιάζονται λεπτομερώς όλα τα Shell M-files καθώς και τα Core M-files που χρησιμοποιούνται από την εφαρμογή, δίνοντας έμφαση στην διεπαφή εισόδου-εξόδου κάθε αρχείου, καθώς και στις αλληλεξαρτήσεις που αναπτύσσονται μεταξύ των αρχείων.

### 5.3.1 Περιγραφή των Shell M-files της Εφαρμογής

<b>Όνομα Αρχείου</b>	Ekn.m	
<b>Τύπος</b>	Shell M-file	
<b>Stand-Alone Εφαρμογή</b>	Ekn.exe	
<b>Λειτουργία</b>	Εκτελεί την προσομοίωση του μοντέλου EKV3	
<b>Διεπαφή Εισόδου</b>	Usage: Ekn [-selGx ["Gg" "Gs" "Gd"]] [-cat X] [-unfold \\user_folder] [-file \\ekv_parameter_file] [-reload ["id" "trans" "norm"]] [-idvgslin   -ldbin   -resol] [-charge_cond X X] [-axis X X X X] [-volt X X X X X X] [-yaxis ["id" "id_wi" "trans" "norm"] ["nosqr" "sqr" "log"]] [-geom X X] [-t X] [-tox X] [-dfrmt \\image_format]	
	<b>Επιλογή</b>	<b>Επεξήγηση</b>
	-selGx	Καθορίζει ποιο από τα <i>Gg</i> , <i>Gs</i> , <i>Gd</i> να υπολογιστεί
	-cat	<i>cat:1</i> για Id vs Vg <i>cat:2</i> για Id vs Vs <i>cat:3</i> για Id vs Vd
	-unfold	Ο φάκελος του χρήστη
	-file	Το όνομα αρχείου των Ekn παραμέτρων
	-reload	Φορτώνει τα vectors αποκρίσεων που έχουν ήδη υπολογιστεί. <i>id</i> : για αποκρίσεις ρευμάτων-τάσεων <i>trans</i> : για αποκρίσεις διαγωγιμοτήτων <i>norm</i> : για αποκρίσεις κανονικοποιημένων διαγωγιμοτήτων
	-idvgslin	Προσομοίωση για Id vs Vg Linear
	-ldbin	Φόρτωση αρχείου Ekn παραμέτρων σε

		δυναμική μορφή
	-resol	Δημιουργία διαγραμμάτων υψηλής ανάλυσης
	-charge_cond	Η συνθήκη για τον υπολογισμό των φορτίων. Καθορίζει την τιμή των $V_s$ , $V_d$ αντίστοιχα.
	-axis	Καθορίζει το εύρος των αξόνων. Η σειρά των τιμών εισόδου αντιστοιχεί σε $X1$ , $X2$ και $Y1$ , $Y2$
	-volt	Καθορίζει τις τιμές για: $Vg\_start$ , $Vg\_final$ , $Vg\_step$ , $Vs\_start$ , $Vs\_final$ , $Vs\_step$ , $Vg\_start$ , $Vg\_final$ , $Vg\_stap$
	-yaxis	Καθορίζει την ανάλυση του άξονα Y.
	-geom	Καθορίζει τα $L$ , $W$
	-t	Καθορίζει τη τιμή της θερμοκρασίας σε βαθμούς Κελσίου
	-tox	Καθορίζει τη τιμή $Tox$
	-dfrmt	Καθορίζει την ποιότητα των εικόνων. Αντιστοιχεί στην επιλογή <i>-djpeg&lt;nn&gt;</i> της εντολής print του Matlab
<b>Διεπαφή Εξόδου</b>	Τα διαγράμματα αποκρίσεων και τα διανύσματα Id, Vg, Vs, Vd, Vp	
<b>Εξαρτήσεις</b>	EkvReadParams.m, EkvParameterKernel.m, EkvEdge.m, EkvOverlap.m, EkvFringing.m, EkvGIDL_GISL.m, EkvGateCurrent.m, EkvIDB.m, EkvNoise.m, EkvExtrinsicDiodes.m, EkvExtrinsicRC.m, Ekv3Gds.m	

**Πίνακας 5.1**  
**Περιγραφή του αρχείου Ekv.m**

<b>Όνομα Αρχείου</b>	Ekv3TransMan.m	
<b>Τύπος</b>	Shell M-file	
<b>Stand-Alone Εφαρμογή</b>	Ekv3TransMan.exe	
<b>Λειτουργία</b>	Εκτελεί την προσομοίωση για τον υπολογισμό των διαγωγιμοτήτων (και κανονικοποιημένων) και DC-Gain	
<b>Διεπαφή Εισόδου</b>	Usage: Ekv3TransMan [-sets ["trans" "normtrans" "dcgain"]] [-L X X X X X X ["um" "nm"]]   -l X X X X X X ["um" "nm"]] [-unfold \\user_folder] [-file \\ekv_parameter_file] [-reload   -ldbin   -resol] [-axis X X X X] [-volt X X X X X X] [-geom X X] [-t X] [-tox X]	
	<b>Επιλογή</b>	<b>Επεξήγηση</b>
	-sets	Καθορίζει τι θα υπολογιστεί μεταξύ των: (α) Διαγωγιμοτήτων, (β) Κανονικοποιημένων διαγωγιμοτήτων, (γ) DC-Gain. Παράμετροι αντίστοιχα: <i>trans, normtrans, dcgain</i>
	-L   -l	Οι διάφορες τιμές L για τον υπολογισμό του DC-Gain (μέχρι έξι διαφορετικές τιμές). Η τελευταία παράμετρος καθορίζει τη μονάδα μέτρησης μεταξύ <i>μm (um)</i> και <i>nm</i>
	-unfold	Ο φάκελος του χρήστη
	-file	Το όνομα αρχείου των Ekv παραμέτρων
	-reload	Φορτώνει τα vectors αποκρίσεων που

		έχουν ήδη υπολογιστεί.
	-ldbin	Φόρτωση αρχείου Ekv παραμέτρων σε δυαδική μορφή
	-resol	Δημιουργία διαγραμμάτων υψηλής ανάλυσης
	-axis	Καθορίζει το εύρος των αξόνων. Η σειρά των τιμών εισόδου αντιστοιχεί σε $X1$ , $X2$ και $Y1$ , $Y2$
	-volt	Καθορίζει τις τιμές για: $Vg\_start$ , $Vg\_final$ , $Vg\_step$ , $Vs\_start$ , $Vs\_final$ , $Vs\_step$ , $Vg\_start$ , $Vg\_final$ , $Vg\_stap$
	-geom	Καθορίζει τα $L$ , $W$
	-t	Καθορίζει τη τιμή της θερμοκρασίας σε βαθμούς κελσίου
	-tox	Καθορίζει τη τιμή $Tox$
<b>Διεπαφή Εξόδου</b>	Τα διαγράμματα αποκρίσεων	
<b>Εξαρτήσεις</b>	EkvReadParams.m, Ekv3NormalizedTransconductance.m	

**Πίνακας 5.2**  
**Περιγραφή του αρχείου Ekv3TransMan.m**

<b>Όνομα Αρχείου</b>	EkvDrawPotentialsSlopes.m
<b>Τύπος</b>	Shell M-file
<b>Stand-Alone Εφαρμογή</b>	EkvDrawPotentialsSlopes.exe
<b>Λειτουργία</b>	Εκτελεί την προσομοίωση για τον υπολογισμό των φορτίων και του slope factor
<b>Διεπαφή Εισόδου</b>	Usage: EkvDrawPotentialsSlopes [-unfold \\user_folder] [-file \\ekv_parameter_file] [-reload   -ldbin   -resol] [-axis X X X X] [-volt X X X X X X] [-geom X X] [-t X] [-tox X] [-jpegQlevel XX]

	Επιλογή	Επεξήγηση
	-unfold	Ο φάκελος του χρήστη
	-file	Το όνομα αρχείου των Ekv παραμέτρων
	-reload	Φορτώνει τα vectors αποκρίσεων που έχουν ήδη υπολογιστεί.
	-ldbin	Φόρτωση αρχείου Ekv παραμέτρων σε δυαδική μορφή
	-resol	Δημιουργία διαγραμμάτων υψηλής ανάλυσης
	-axis	Καθορίζει το εύρος των αξόνων. Η σειρά των τιμών εισόδου αντιστοιχεί σε $X1$ , $X2$ και $Y1$ , $Y2$
	-volt	Καθορίζει τις τιμές για: $Vg\_start$ , $Vg\_final$ , $Vg\_step$ , $Vs\_start$ , $Vs\_final$ , $Vs\_step$ , $Vg\_start$ , $Vg\_final$ , $Vg\_stap$
	-geom	Καθορίζει τα $L$ , $W$
	-t	Καθορίζει τη τιμή της θερμοκρασίας σε βαθμούς κελσίου
	-tox	Καθορίζει τη τιμή $Tox$
	-jpegQlevel	Καθορίζει την ποιότητα των jpeg
<b>Διεπαφή Εξόδου</b>	Τα διαγράμματα αποκρίσεων	
<b>Εξαρτήσεις</b>	EkvReadParams.m, EkvParameterKernel.m	

**Πίνακας 5.3**  
**Περιγραφή του αρχείου EkvDrawPotentialsSlopes.m**

<b>Όνομα Αρχείου</b>	EkvLinear.m	
<b>Τύπος</b>	Shell M-file	
<b>Stand-Alone Εφαρμογή</b>	EkvLinear.exe	
<b>Λειτουργία</b>	Εκτελεί την προσομοίωση για τον υπολογισμό των αποκρίσεων σε κατάσταση linear	
<b>Διεπαφή Εισόδου</b>	Usage: EkvLinear [-cat X] [-unfold \\user_folder] [-file \\ekv_parameter_file] [-ldbin] [-volt X X X X X X] [-geom X X] [-t X] [-tox X]	
	<b>Επιλογή</b>	<b>Επεξήγηση</b>
	-cat	<i>cat:1</i> για Id vs Vg <i>cat:2</i> για Id vs Vs <i>cat:3</i> για Id vs Vd
	-unfold	Ο φάκελος του χρήστη
	-file	Το όνομα αρχείου των Ekv παραμέτρων
	-ldbin	Φόρτωση αρχείου Ekv παραμέτρων σε δυαδική μορφή
	-volt	Καθορίζει τις τιμές για: <i>Vg_start, Vg_final, Vg_step,</i> <i>Vs_start, Vs_final, Vs_step,</i> <i>Vg_start, Vg_final, Vg_stap</i>
	-geom	Καθορίζει τα <i>L, W</i>
	-t	Καθορίζει τη τιμή της θερμοκρασίας σε βαθμούς κελσίου
	-tox	Καθορίζει τη τιμή <i>Tox</i>
<b>Διεπαφή Εξόδου</b>	Εκτελεί το Ekv.m (διεπαφή εξόδου του Ekv.m)	
<b>Εξαρτήσεις</b>	EkvReadParams.m, EkvParameterKernel.m, EkvEdge.m, EkvOverlap.m, EkvFringing.m, EkvGIDL_GISL.m, EkvGateCurrent.m, EkvIDB.m, EkvNoise.m, EkvExtrinsicDiodes.m, EkvExtrinsicRC.m Ekv.m	

**Πίνακας 5.4**  
**Περιγραφή του αρχείου EkvLinear.m**



<b>Όνομα Αρχείου</b>	EkvVectorComparisonCmdMask.m	
<b>Τύπος</b>	Shell M-file	
<b>Stand-Alone Εφαρμογή</b>	EkvVectorComparisonCmdMask.exe	
<b>Λειτουργία</b>	Εκτελεί την προσομοίωση για τον υπολογισμό των αποκρίσεων σύγκρισης μεταξύ των θεωρητικών και των πειραματικών (mdm) δεδομένων	
<b>Διεπαφή Εισόδου</b>	Usage: EkvVectorComparisonCmdMask [-mdmfile \\mdm_file_path] [-prmfile \\ekv_parameter_file] [-curvefile \\curve_file_path_to_disk] [-idvgslin   -resol] [-axis X X X X] [-geom X X] [-t X] [-tox X] [-dfrmt \\image_format] [-title \\curve_title] [-xlabel \\curve_x_axis_flag] [-ylabel \\curve_y_axis_flag] [-ylsl \\y_axis_sqr_lin_log]	
	<b>Επιλογή</b>	<b>Επεξήγηση</b>
	-mdmfile	Το path του αρχείου με τα mdm δεδομένα
	-prmfile	Το όνομα αρχείου των Ekv παραμέτρων
	-curvefile	Το path του αρχείου των αποκρίσεων που θα σωθούν στο δίσκο του server
	-idvgslin	Προσομοίωση για Id vs Vg Linear
	-resol	Δημιουργία διαγραμμάτων υψηλής ανάλυσης
	-axis	Καθορίζει το εύρος των αξόνων. Η σειρά των τιμών εισόδου αντιστοιχεί σε $X1$ , $X2$ και $Y1$ , $Y2$
	-dfrmt	Καθορίζει την ποιότητα των εικόνων. Αντιστοιχεί στην επιλογή <i>-djpeg&lt;nn&gt;</i> της εντολής print του Matlab
	-geom	Καθορίζει τα $L, W$
	-t	Καθορίζει τη τιμή της θερμοκρασίας σε

		βαθμούς κελσίου
	-tox	Καθορίζει τη τιμή <i>Tox</i>
	-title	Ο τίτλος του curve
	-xlabel	Το flag του άξονα X
	-ylabel	Το flag του άξονα Y
	-ylsl	Καθορίζει την ανάλυση του άξονα Y. Δυνατές τιμές: <i>log</i> , <i>linear</i> , <i>square</i>
<b>Διεπαφή Εξόδου</b>	Τα διαγράμματα αποκρίσεων	
<b>Εξαρτήσεις</b>	EknVectorComparison.m	

**Πίνακας 5.5**  
**Περιγραφή του αρχείου EknVectorComparisonCmdMask.m**

### 5.3.2 Περιγραφή των Core M-files της Εφαρμογής

<b>Όνομα Αρχείου</b>	EknReadParams.m	
<b>Τύπος</b>	Core M-file	
<b>Λειτουργία</b>	Ανακτά τις Ekn παραμέτρους από το αρχείο	
<b>Διεπαφή Εισόδου</b>	filename, targetType, fileValueType	
	<b>Είσοδος</b>	<b>Επεξήγηση</b>
	filename	Το path του αρχείου παραμέτρων
	targetType	Ο τύπος Cmos (Nmos ή Pmos)
	fileValueType	Ο τύπος του αρχείου παραμέτρων (δυαδικό ή σε μορφή κειμένου)
<b>Διεπαφή Εξόδου</b>	L,W,NF,M,AD,AS,PD,PS,SA,SB,SIGN, TG,TNOM,SCALE,QOFF,XL,XW,NQS_NOI, TH_NOI,AVTO,AGAMMA,AKP,COX,XJ,VTO, PHIF,GAMMA,GAMMAG,N0,VBI,AQMA,AQMI, ETAQM,KP,E0,E1,ETA,ZC,THC,LA,LB,KA, KB,WKP1,WKP2,WKP3,DL,DLC,DW,DWC,LDW, WDL,LL,LLN,AVT,LVT,WVT,AGAM,LGAM,WGAM, NFVTA,NFVTB,UCRIT,LAMBDA,DELTA,ACLM, LR,QLR,NLR,FLR,LETA0,LETA,LETA2,WETA,	

	NCS,ETAD,SIGMAD,WR,QWR,NWR,FPROUT, PDITS,PDITSL,PDITSD,DDITS,IBA,IBB, IBN,XB,EB,KG,LOVIG,AGIDL,BGIDL,CGIDL, EGIDL,KF,AF,EF,KGFN,LQWR,LNWR,LWR, LDPHIEDGE,WQLR,WNLR,WLR,WUCRIT,WLAMBDA, WETAD,WE0,WE1,WRLX,WUCEX,WDPHIEDGE, WLDPHIEDGE,WLDGAMMAEDGE,WEDGE,DGAMMAED GE,DPHIEDGE,SAREF,SBREF,WLOD,KKP,LKKP, WKKP,PKKP,TKKP,LLODKKP,WLODKKP,KVTO, LKVTO,WKVTO,PKVTO,LLODKVTO,WLODKVTO, TETA,TLAMBDA,TCV,BEX,UCEX,TE0EX,TE1EX, IBBT,TCVL,TCVW,TCVWL,GAMMAOV,GAMMAGOV, VFBOV,LOV,VOV,CGSO,CGDO,CGB0,KJF,CJF, VFR,DFR,HDIF,RSH,LDIF,RS,RD,RLX,RSX, RDX,RGX,RBX,TR,TR2,ND,JS,JSW,JSWG,MJ, MJSW,MJSWG,PB,PBSW,PBSWG,CJ,CJSW,CJSWG, GMIN,XJBV,BV,XTI,TCJ,TCJSW,TCJSWG,TPB, TPBSW,TPBSWG,JTS,JTSW,JTSWG,XTS,XTSW, XTSWG,NJTS,NJTSSW,NJTSSWG,VTS,VTSSW, VTSSWG,TNJS,TNJTSSW,TNJTSSWG,RGSH, GC,RDSBSH,RBWSH,RBN,RSBWSH,RSBN,RDBWSH, RDBN,RINGTYPE,TEMP
	<b>Επεξήγηση</b>
	Οι παράμετροι του μοντέλου
<b>Εξαρτήσεις</b>	Δεν εξαρτάται από άλλο Shell ή Core αρχείο

**Πίνακας 5.6**  
**Περιγραφή του αρχείου EkvReadParams.m**

<b>Όνομα Αρχείου</b>	EkvParameterKernel.m
<b>Τύπος</b>	Core M-file
<b>Λειτουργία</b>	Υπολογίζει τις παραμέτρους του μοντέλου (Level 1, Level 2, Level 3a, Level 3b, Level 3c, Pinch-off Surface Potential)
<b>Διεπαφή Εισόδου</b>	VG,VS,VD,filename,targetType,fileValueType, L,W,NF,M,AD,AS,PD,PS,SA,SB,SIGN,TNOM,SCALE, QOFF,XL,XW,NQS_NOI,TH_NOI,AVTO,AGAMMA,AKP, COX,XJ,VTO,PHIF,GAMMA,GAMMAG,N0,VBI,AQMA, AQMI,ETAQM,KP,E0,E1,ETA,ZC,THC,LA,LB,KA,KB, WKP1,WKP2,WKP3,DL,DLC,DW,DWC,LDW,WDL,LL, LLN,AVT,LVT,WVT,AGAM,LGAM,WGAM,NFVTA, NFVTB,UCRIT,LAMBDA,DELTA,ACLM,LR,QLR,NLR,FLR, LETA0,LETA,LETA2,WETA,NCS,ETAD,SIGMAD,WR, QWR,NWR,FPROUT,PDITS,PDITSL,PDITSD,DDITS,IBA,IB B,IBN,XB,EB,KG,LOVIG,AGIDL,BGIDL,CGIDL,EGIDL, KF,AF,EF,KGFN,LQWR,LNWR,LWR,LDPHIEDGE,WQLR, WNLR,WLR,WUCRIT,WLAMBDA,WETAD,WE0,WE1, WRLX,WUCEX,WDPHIEDGE,WLDPHIEDGE, WLDGAMMAEDGE,WEDGE,DGAMMAEDGE,DPHIEDGE, SAREF,SBREF,WLOD,KKP,LKKP,WKKP,PKKP,TKKP, LLODKKP,WLODKKP,KVTO,LKVTO,WKVTO,PKVTO, LLODKVTO,WLODKVTO, TETA,TLAMBDA,TCV,BEX,UCEX,TE0EX,TE1EX,IBBT, TCVL,TCVW,TCVWL,GAMMAOV,GAMMAGOV,VFBOV, LOV,VOV,CGSO,CGDO,CGBO,KJF,CJF,VFR,DFR, HDIF,RSH,LDIF,RS,RD,RLX,RSX,RDX,RGX,RBX, TR,TR2,ND,JS,JSW,JSWG,MJ,MJSW,MJSWG,PB, PBSW,PBSWG,CJ,CJSW,CJSWG,GMIN,XJBV,BV, XTI,TCJ,TCJSW,TCJSWG,TPB,TPBSW,TPBSWG, JTS,JTSW,JTSWG,XTS,XTSW,XTSWG,NJTS,NJTSSW, NJTSSWG,VTS,VTSSW,VTSSWG,TNJTS,TNJTSSW, TNJTSSWG,RGSH,GC,RDSBSH,RBWSH,RBN, RSBWSH,RSBN,RDBWSH,RDBN,RINGTYPE,TEMP,

	C_EPSSIL,C_EPSOX,SQRT2,TWO3RDS,ONESQRT2, Ladj,Wadj,Tadj,TOXadj	
	<b>Είσοδος</b>	<b>Επεξήγηση</b>
	VG,VS,VD	Οι τάσεις τροφοδοσίας
	filename	Το path του αρχείου παραμέτρων
	targetType	Ο τύπος Cmos (Nmos ή Pmos)
	fileValueType	Ο τύπος του αρχείου παραμέτρων (δυαδικό ή σε μορφή κειμένου)
	L,W, ..., ONESQRT2	Οι Ekn παράμετροι όπως ανακτήθηκαν από το αρχείο παραμέτρων
	Ladj,Wadj,Tadj,TOX adj	Οι παράμετροι γεωμετρίας και θερμοκρασίας
<b>Διεπαφή Εξόδου</b>	vt,temperature,NF_M,SIGN_NF,SIGN_M,SIGN_NF_M,QON,T SI,TOX,TOX2,LC,hdif,ldif,l,w,Leff,Weff,Leffc,Weffc,WeffNF, WLeff,awl,VTO_a,GAMMA_a,KP_a,DVTLONG,DVTWIDE, DGAMMALONG,DGAMMAWIDE,DVTNF,LR_g,QLR_g,NL R_g,E0_g,E1_g,UCRIT_g,LAMBDA_g,ETAD_g,TCV_g,UCE X_g,WR_g,QWR_g,NWR_g,Leff_o_LR,one_lr,DVTRSCE,GA MMA_RSCE,DPHIF_RSCE,Weff_o_WR,one_wr,DVTINWE, GAMMA_INWE,kpl,kpw,inv_sa05l,inv_sb05l,inv_saref05l,inv _sbref05l,tmp1,tmpw,KKP_sti,a_sti,aref_sti,kp_sti,KVTO_sti,b_ sti,DVTSTI,VTO_DEV,GAMMA_DEV,PHIF_DEV,KP_DEV, CHSHL,CHSHW,UT,UT2,UT3,sqrtUT,thermocrasia,tnom,dT,d T2,rT,lnrT,KKP_sti_t,a_sti_t,aref_sti_t,kp_sti_t,VTO_DEV_t,K P_DEV_t,ETA_t,E0_gt,E1_gt,UCRIT_gt,LAMBDA_gt,IBB_t,e g_nom,eg_thermo,temp_arg,temp_arg2,PHIF_DEV_t,phif,sqrtp hif,vto,gamma_b_dev,gamma_b_dev2,gamma_g,gamma_g2,dpd ,gamma_ov,gamma_g_ov,vfb_ov,gamma_ov2,ucrit_o_UT,xb,ub ,ev,tmp,ev1,nq0,aqma,axetaqm2_3,inv_dqmip1,dpsi0,DPSI0,phi ,sqrtphi,nul,vbi,sqrtvbi,Q0,Q0OV,d_gt_s_flag,vd,vs,vg,chsh_l,c hsh_w,one_w,chsh_a1,chsh_a2,chsh_a3,gamma_b_chsh,gamma _b_chsh2,gamma_b_eff,gamma_b_eff2,chsh_a10,chsh_a20,chsh	

	_a30,gamma_b_chsh0,gamma_b_chsh02,tmp_vfb,vfb,vg_p,vg_p_chsh,vg_p_chsh_pd,vg_p_chsh_pd0,psi_po,psi_po0,psi_p,psi_p0,epsilon,psi_p_tmp,sqrt_psi_p,sqrt_psi_p0,vp,nv,deltapsis,l0,v_o_dibl,v_o_dibl2,dv_dibl,exp_tmp,qs,qs2,if_,sif2,sif,g_clm,e_clm,e_clm2,e_clmx2,e_clmp2,e_clmx2xqs,qsat,qs_qsat,qs_qsat2,mdm2,e_clmxmdm2_2,vdsat_tmp1,vdsat_tmp11,vdsat_tmp2,vdsat,dv_clm,vdssat,vdp_tmp1,vdp_tmp2,vdp_tmp3,vdp,u_clm,alpha_clm,delta1,qdp,qdp2,irp,sirp2,sirp,qsqdp,qs_qdp,powqs_qdp2,qsqdp1,powqsqdp1_2,i,nq,v_o,qrl,qbo,dpsiv,qS,qD,qG,qI,qB,beta_coul,nu,gpnu,eq,eq1,beta_nom,beta_denom,beta_,beta_clm_denom,i0,Ispec,dits_factor,f_dits,va_dits,vdseff,QS,QD,QG,QB,IDS
	<b>Επεξήγηση</b>
	Οι παράμετροι του μοντέλου
<b>Εξαρτήσεις</b>	EkvFunctionsInclude.m

**Πίνακας 5.7**  
**Περιγραφή του αρχείου EkvParameterKernel.m**

<b>Όνομα Αρχείου</b>	EkvEdge.m
<b>Τύπος</b>	Core M-file
<b>Λειτουργία</b>	Υπολογίζει το $I_{ds}$
<b>Διεπαφή Εισόδου</b>	LDPHIEDGE,WDPHIEDGE,WLDPHIEDGE,WLDGAMMAEDGE,WEDGE,DGAMMAEDGE,DPHIEDGE,SIGN_M,QON,Leff,Weff,WLeff,UT,sqrtUT,gamma_g2,dpd,Q0,d_gt_s_flag,vs,gamma_b_chsh,gamma_b_eff,psi_p,sqrt_psi_p,vp,deltapsis,vdp,v_o,Ispec,dits_factor
<b>Διεπαφή Εξόδου</b>	$I_{ds}$
<b>Εξαρτήσεις</b>	EkvFunctionsInclude.m

**Πίνακας 5.8**  
**Περιγραφή του αρχείου EkvEdge.m**

<b>Όνομα Αρχείου</b>	EkvOverlap.m
<b>Τύπος</b>	Core M-file
<b>Λειτουργία</b>	Υπολογίζει τα $I_{dg}$ και $I_{sg}$
<b>Διεπαφή Εισόδου</b>	TG,LOV,VOV,SQRT2,ONESQRT2,SIGN_M,gamma_ov, gamma_g_ov,vfb_ov,Q0OV,d_gt_s_flag,vd,vs,vg
<b>Διεπαφή Εξόδου</b>	$I_{dg}$ , $I_{sg}$
<b>Εξαρτήσεις</b>	Δεν εξαρτάται από άλλο Shell ή Core αρχείο

**Πίνακας 5.9**  
**Περιγραφή του αρχείου EkvOverlap.m**

<b>Όνομα Αρχείου</b>	EkvFringing.m
<b>Τύπος</b>	Core M-file
<b>Λειτουργία</b>	Υπολογίζει με επίδραση των fringing capacitances τα $I_{dg}$ και $I_{sg}$
<b>Διεπαφή Εισόδου</b>	KJF,SIGN_M,d_gt_s_flag
<b>Διεπαφή Εξόδου</b>	$I_{dg}$ , $I_{sg}$
<b>Εξαρτήσεις</b>	Δεν εξαρτάται από άλλο Shell ή Core αρχείο

**Πίνακας 5.10**  
**Περιγραφή του αρχείου EkvFringing.m**

<b>Όνομα Αρχείου</b>	EkvGIDL_GISL.m
<b>Τύπος</b>	Core M-file
<b>Λειτουργία</b>	Υπολογίζει τα $I_{dg}$ και $I_{sg}$
<b>Διεπαφή Εισόδου</b>	AGIDL,BGIDL,CGIDL,EGIDL,SIGN_M,TOX,WeffNF,UT, UT3,d_gt_s_flag,vs,vfb,psi_p,qs,vdp,qdp
<b>Διεπαφή Εξόδου</b>	$I_{dg}$ , $I_{sg}$
<b>Εξαρτήσεις</b>	Δεν εξαρτάται από άλλο Shell ή Core αρχείο

**Πίνακας 5.11**  
**Περιγραφή του αρχείου EkvGIDL\_GISL.m**

<b>Όνομα Αρχείου</b>	EkvGateCurrent.m
<b>Τύπος</b>	Core M-file
<b>Λειτουργία</b>	Υπολογίζει τα ρεύματα πύλης
<b>Διεπαφή Εισόδου</b>	KG,SIGN_M,WeffNF,TOX2,Leff,UT2,vfb_ov,d_gt_s_flag,psi_p,TG,v_o,qs,gamma_g2,gamma_g,gamma_ov2,gamma_ov,xb,ub,vs,vd,nq,irp,if_vg,vfb,LOVIG
<b>Διεπαφή Εξόδου</b>	I_bg,I_sg,I_dg,IG,IGS,IGD,IGB,IGSOV,IGDOV
<b>Εξαρτήσεις</b>	Δεν εξαρτάται από άλλο Shell ή Core αρχείο

**Πίνακας 5.12**  
**Περιγραφή του αρχείου EkvGateCurrent.m**

<b>Όνομα Αρχείου</b>	EkvIDB.m
<b>Τύπος</b>	Core M-file
<b>Λειτουργία</b>	Υπολογίζει το $I_{DB}$
<b>Διεπαφή Εισόδου</b>	IBA,IBB,IBN,SIGN_M,d_gt_s_flag,vd,vs,vg,vdssat
<b>Διεπαφή Εξόδου</b>	I_db, I_sb
<b>Εξαρτήσεις</b>	Δεν εξαρτάται από άλλο Shell ή Core αρχείο

**Πίνακας 5.13**  
**Περιγραφή του αρχείου EkvIDB.m**

<b>Όνομα Αρχείου</b>	EkvNoise.m
<b>Τύπος</b>	Core M-file
<b>Λειτουργία</b>	Προσθέτει θόρυβο στο $I_{ds}$
<b>Διεπαφή Εισόδου</b>	IG,M,NQS_NOI,TH_NOI,COX,KF,AF,EF,C_K,ONE3RD,Leff,WeffNF,UT,thermocrasia,nq0,inv_dqmip1,nv,qs,qs2,e_clm,e_clm2,qdp,qdp2,qsqdp,qs_qdp,qsqdp1,beta_,Ispec
<b>Διεπαφή Εξόδου</b>	I_ds
<b>Εξαρτήσεις</b>	Δεν εξαρτάται από άλλο Shell ή Core αρχείο

**Πίνακας 5.14**  
**Περιγραφή του αρχείου EkvNoise.m**



<b>Όνομα Αρχείου</b>	EkvExtrinsicDiodes.m
<b>Τύπος</b>	Core M-file
<b>Λειτουργία</b>	Υπολογίζει τα $I_{db}$ και $I_{sb}$ με την επίδραση των εξωτερικών διόδων
<b>Διεπαφή Εισόδου</b>	Vsb,Vdb,AD,AS,PD,PS,SIGN,SCALE,HDIF,ND,JS,JSW,JSWG,MJ,MJSW,MJSWG,PB,PBSW,PBSWG,CJ,CJSW,CJSWG,GMIN,XJBV,BV,TCJ,TCJSW,TCJSWG,TPB,TPBSW,TPBSWG,JTS,JTSW,JTSWG,XTS,XTSW,XTSWG,NJTS,NJTSSW,NJTSSWG,VTS,VTSSW,VTSSWG,TNJTSSW,TNJTSSWG,SIGN_M,WeffNF,UT,dT,rT,eg_nom,temp_arg
<b>Διεπαφή Εξόδου</b>	$I_{db}$ , $I_{sb}$
<b>Εξαρτήσεις</b>	Δεν εξαρτάται από άλλο Shell ή Core αρχείο

**Πίνακας 5.15**  
Περιγραφή του αρχείου EkvExtrinsicDiodes.m

<b>Όνομα Αρχείου</b>	EkvExtrinsicRC.m
<b>Τύπος</b>	Core M-file
<b>Λειτουργία</b>	Υπολογίζει τα $I_{gs}$ , $I_{gb}$ και $I_{gd}$ με την επίδραση των εξωτερικών αντιστάσεων
<b>Διεπαφή Εισόδου</b>	Vgs,Vgd,Vgb,NF,DL,WRLX,CGSO,CGDO,CGBO,RSH,RS,RD,RLX,RSX,RDX,TR,TR2,RGSH,GC,RDSBSH,RBWSH,RBN,RSBWSH,RSBN,RDBWSH,RDBN,RINGTYPE,MINIMUM_RESISTANCE,hdif,ldif,Leff,Weff,WeffNF,dT,dT2
<b>Διεπαφή Εξόδου</b>	$I_{gs}$ , $I_{gd}$ , $I_{gb}$ , rs, rd, rg, rb, rsb, rdb, rdsb
<b>Εξαρτήσεις</b>	Δεν εξαρτάται από άλλο Shell ή Core αρχείο

**Πίνακας 5.16**  
Περιγραφή του αρχείου EkvExtrinsicRC.m

<b>Όνομα Αρχείου</b>	Ekn3Gds.m	
<b>Τύπος</b>	Core M-file	
<b>Λειτουργία</b>	Υπολογίζει τα διανύσματα $g_{md}$ , $G_d$ και IC	
<b>Διεπαφή Εισόδου</b>	Vg,Vs,Vd,warehouse,filepath,mtype,ldbin, Ladj,Wadj,Tadj,TOXadj	
	<b>Είσοδος</b>	<b>Επεξήγηση</b>
	Vg,Vs,Vd	Οι τάσεις τροφοδοσίας
	filepath	Το αρχείο Ekn παραμέτρων
	mtype	Ο τύπος cmos
	ldbin	Καθορίζει εάν το αρχείο παραμέτρων είναι δυαδικό ή σε μορφή κειμένου
	Ladj,Wadj,Tadj,TOXadj	Παράμετροι γεωμετρίας και θερμοκρασίας
<b>Διεπαφή Εξόδου</b>	gmx,Gx,IC	
	<b>Επεξήγηση</b>	
	Επιστρέφει τα διανύσματα $g_{md}$ , $G_d$ και IC	
<b>Εξαρτήσεις</b>	EknReadParams.m, EknParameterKernel.m, EknEdge.m, EknOverlap.m, EknFringing.m, EknGIDL_GISL.m, EknGateCurrent.m, EknIDB.m, EknNoise.m, EknExtrinsicDiodes.m, EknExtrinsicRC.m	

**Πίνακας 5.17**  
**Περιγραφή του αρχείου Ekn3Gds.m**

<b>Όνομα Αρχείου</b>	Ekn3NormalizedTransconductance.m	
<b>Τύπος</b>	Core M-file	
<b>Λειτουργία</b>	Υπολογίζει τα διανύσματα $g_{mx}$ , $G_x$ και IC, όπου $x:=\{g,s,d,G,S,D\}$	
<b>Διεπαφή Εισόδου</b>	warehouse,filename,mtype,ldbin,VOLTA,VOLTB,VOLTC, VOLTD,VOLTE,VOLTF,VOLTG,gmx_sel,L,W,NF,M,AD,AS,	

	PD,PS,SA,SB,SIGN,TNOM,SCALE,QOFF,XL,XW, NQS_NOI,TH_NOI,AVTO,AGAMMA,AKP,COX,XJ,VTO, PHIF,GAMMA,GAMMAG,N0,VBI,AQMA,AQMI, ETAQM,KP,E0,E1,ETA,ZC,THC,LA,LB,KA,KB,WKP1, WKP2,WKP3,DL,DLC,DW,DWC,LDW,WDL,LL,LLN, AVT,LVT,WVT,AGAM,LGAM,WGAM,NFVTA,NFVTB, UCRIT,LAMBDA,DELTA,ACLM,LR,QLR,NLR,FLR, LETA0,LETA,LETA2,WETA,NCS,ETAD,SIGMAD,WR ,QWR,NWR,FPROUT,PDITS,PDITSL,PDITSD,DDITS, IBA,IBB,IBN,XB,EB,KG,LOVIG,AGIDL,BGIDL, CGIDL,EGIDL,KF,AF,EF,KGFN,LQWR,LNWR, LWR,LDPHIEDGE,WQLR,WNLR,WLR,WUCRIT, WLAMBDA,WETAD,WE0,WE1,WRLX,WUCEX, WDPHIEDGE,WLDPHIEDGE,WLDGAMMAEDGE, WEDGE,DGAMMAEDGE,DPHIEDGE,SAREF,SBREF, WLOD,KKP,LKKP,WKKP,PKKP,TKKP,LLODKKP, WLODKKP,KVTO,LKVTO,WKVTO,PKVTO,LLODKVTO, WLODKVTO,TETA,TLAMBDA,TCV,BEX,UCEX, TE0EX,TE1EX,IBBT,TCVL,TCVW,TCVWL,GAMMAOV, GAMMAGOV,VFBOV,LOV,VOV,CGSO,CGDO,CGBO, KJF,CJF,VFR,DFR,HDIF,RSH,LDIF,RS,RD,RLX,RSX, RDX,RGX,RBX,TR,TR2,ND,JS,JSW,JSWG,MJ,MJSW, MJSWG,PB,PBSW,PBSWG,CJ,CJSW,CJSWG,GMIN, XJBV,BV,XTI,TCJ,TCJSW,TCJSWG,TPB,TPBSW, TPBSWG,JTS,JTSW,JTSWG,XTS,XTSW,XTSWG,NJTS, NJTSSW,NJTSSWG,VTS,VTSSW,VTSSWG,TNJTS,TNJTSS W,TNJTSSWG,RGSH,GC,RDSBSH,RBWSH,RBN,RSBWSH, RSBN,RDBWSH,RDBN,RINGTYPE,TEMP,C_EPSSIL, C_EPSOX,C_QE,C_K,POS_MIN,MINIMUM_RESISTANCE, SQRT2,TWO3RDS,ONESQRT2,PI,Ladj,Wadj,Tadj,TOXadj	
	<b>Είσοδος</b>	<b>Επεξήγηση</b>
	warehouse	Ο φάκελος συστήματος των χρηστών της εφαρμογής

	filepath	Το αρχείο Ekv παραμέτρων
	mtype	Ο τύπος cmos
	ldbin	Καθορίζει εάν το αρχείο παραμέτρων είναι δυαδικό ή σε μορφή κειμένου
	VOLTA,VOLTB, VOLTC,VOLTD, VOLTE,VOLTF, VOLTG	Οι τάσεις τροφοδοσίας όπου: $Vg\_start = VOLTA + VOLTE$ ; $Vg\_final = VOLTB + VOLTE$ ; $Vg\_step = VOLTC$ ; $Vs\_start = VOLTD$ ; $Vs\_final = VOLTE$ ; $Vs\_step = VOLTF$ ; $Vd\_start = VOLTG$ ; $Vd\_step = 0$ ; $Vd\_final = VOLTG$ ;
	gmx_sel	Καθορίζει ποιο $g_{mx}$ θα υπολογιστεί. Δυνατές τιμές: $g_{mg}$ ή $g_m$ $g_{ms}$ $g_{md}$ ή $g_{ds}$
	L,W, ..., PI	Παράμετροι του μοντέλου
	Ladj,Wadj,Tadj,TOXadj	Παράμετροι γεωμετρίας και θερμοκρασίας
<b>Διεπαφή Εξόδου</b>	gmx,gmx_prime,Gx,IC,UT,nv_spot	
	<b>Επεξήγηση</b>	
	Επιστρέφει τα διανύσματα $g_{mx}$ , $G_x$ και IC καθώς και τα $g_{mx\_prime}$ UT και nv	
<b>Εξαρτήσεις</b>	EkvParameterKernel.m, EkvEdge.m, EkvOverlap.m, EkvFringing.m, EkvGIDL_GISL.m, EkvGateCurrent.m, EkvIDB.m, EkvNoise.m, EkvExtrinsicDiodes.m, EkvExtrinsicRC.m	

**Πίνακας 5.18**  
**Περιγραφή του αρχείου Ekv3NormalizedTransconductance.m**

<b>Όνομα Αρχείου</b>	EkvVectorComparison.m	
<b>Τύπος</b>	Core M-file	
<b>Λειτουργία</b>	Υπολογίζει τα διαγράμματα σύγκρισης των πειραματικών δεδομένων (mdm) με των θεωρητικών	
<b>Διεπαφή Εισόδου</b>	mdm_mask,parameter_file,mtype,Ladj,Wadj,Tadj,TOXadj, idvgslin	
	<b>Είσοδος</b>	<b>Επεξήγηση</b>
	mdm_mask	Το αρχείο με τα mdm δεδομένα
	parameter_file	Το αρχείο Ekv παραμέτρων
	mtype	Ο τύπος cmos
	idvgslin	Καθορίζει εάν πρόκειται για κατηγορία Id vs Vgs Linear
	Ladj,Wadj,Tadj,TOXadj	Παράμετροι γεωμετρίας και θερμοκρασίας
<b>Διεπαφή Εξόδου</b>	Id,response,XVEC,jmax,ZVEC,imax,XVEC_FLAG, ZVEC_FLAG,AVEC,AVEC_FLAG,BVEC,BVEC_FLAG	
	<b>Επεξήγηση</b>	
	Επιστρέφει τα διανύσματα Id και response με τα θεωρητικά και τα πειραματικά δεδομένα αντίστοιχα καθώς και πλήθος βοηθητικών διανυσμάτων (XVEC – BVEC_FLAG)	
<b>Εξαρτήσεις</b>	EkvReadMdmMaskFiles.m, EkvReadParams.m, EkvParameterKernel.m, EkvEdge.m, EkvOverlap.m, EkvFringing.m, EkvGIDL_GISL.m, EkvGateCurrent.m, EkvIDB.m, EkvNoise.m, EkvExtrinsicDiodes.m, EkvExtrinsicRC.m, EkvLinearVectorComparisonMask.m	

**Πίνακας 5.19**  
**Περιγραφή του αρχείου EkvVectorComparison.m**

<b>Όνομα Αρχείου</b>	EkvLinearVectorComparisonMask.m
<b>Τύπος</b>	Core M-file
<b>Λειτουργία</b>	Εκτελεί κατάλληλες ρυθμίσεις για την σύγκριση θεωρητικών – πειραματικών δεδομένων σε Id vs Vgs Linear, όπως φαίνεται στις παρακάτω σχέσεις: $V_g = V_{gb} = V_{gs} - V_{bs}$ $V_s = V_{sb} = -V_{bs}$ $V_d = V_{db} = V_{ds} - V_{bs}$
<b>Διεπαφή Εισόδου</b>	Vgs, Vbs, Vds
	<b>Επεξήγηση</b>
	Οι τάσεις τροφοδοσίας
<b>Διεπαφή Εξόδου</b>	Vg, Vs, Vd
<b>Εξαρτήσεις</b>	Δεν εξαρτάται από άλλο Shell ή Core αρχείο

**Πίνακας 5.20**  
**Περιγραφή του αρχείου EkvLinearVectorComparisonMask.m**

<b>Όνομα Αρχείου</b>	EkvReadMdmMaskFiles.m	
<b>Τύπος</b>	Core M-file	
<b>Λειτουργία</b>	Προσπελαύνει το αρχείο των mdm δεδομένων και δημιουργεί το διάνυσμα αποκρίσεων response, καθώς και τα διανύσματα των τάσεων τροφοδοσίας	
<b>Διεπαφή Εισόδου</b>	mdm_mask	
	<b>Επεξήγηση</b>	
	Το αρχείο των mdm δεδομένων	
<b>Διεπαφή Εξόδου</b>	response, XVEC, jmax, ZVEC, imax, XVEC_FLAG, ZVEC_FLAG, AVEC, AVEC_FLAG, BVEC, BVEC_FLAG	
	<b>Έξοδος</b>	<b>Επεξήγηση</b>
	response	Το διάνυσμα αποκρίσεων
	XVEC	X-axis vector με μήκος jmax
	ZVEC	Z-axis vector με μήκος imax
	XVEC_FLAG	Καθορίζει το X-axis vector

	ZVEC_FLAG	Καθορίζει το Z-axis vector
	AVEC,AVEC_FLAG	Ελέγχει τα υπόλοιπα volts
	BVEC,BVEC_FLAG	Ελέγχει τα υπόλοιπα volts
<b>Εξαρτήσεις</b>	Δεν εξαρτάται από άλλο Shell ή Core αρχείο	

**Πίνακας 5.21**  
**Περιγραφή του αρχείου EkvReadMdmMaskFiles.m**

<b>Όνομα Αρχείου</b>	EkvFunctionsInclude.m
<b>Τύπος</b>	Core M-file
<b>Λειτουργία</b>	Χρησιμοποιείται για την προσπέλαση των βοηθητικών συναρτήσεων: <i>QV</i> , <i>NQ</i> , <i>QX</i> , <i>QG</i>
<b>Διεπαφή Εισόδου</b>	varargin
	<b>Επεξήγηση</b>
	Εάν η είσοδος είναι μια συμβολοσειρά τότε εκτελείται η QV, εάν η είσοδος είναι 7 συμβολοσειρές τότε εκτελείται η NQ, εάν η είσοδος είναι 6 συμβολοσειρές τότε εκτελείται η QX, εάν η είσοδος είναι 8 συμβολοσειρές τότε εκτελείται η QG
	<b>Διεπαφή Εισόδου για QV</b>
	Παράμετρος: v
	<b>Διεπαφή Εισόδου για NQ</b>
	Παράμετροι: psi_p,sqrt_psi_p,qs,qd,dpd,gamma_b,gamma_g2
	<b>Διεπαφή Εισόδου για QX</b>
	Παράμετροι: psi_p,nq,qs,qd,powqs_qd2,powqsqd1_2
	<b>Διεπαφή Εισόδου για QG</b>
	Παράμετροι: psi_p,qs,qd,powqs_qd2,powqsqd1_2,qsqd1,v_o,gamma_g2
<b>Διεπαφή Εξόδου</b>	rs,flag
	<b>Επεξήγηση</b>
	Το rs είναι το διάνυσμα επιστροφής και το flag δείχνει εάν εκτελέστηκε η σωστή συνάρτηση (flag="OK"), διαφορετικά η είσοδος δεν αντιστοιχίστηκε σε κάποια συνάρτηση

	(flag="FAULT")
<b>Εξαρτήσεις</b>	Δεν εξαρτάται από άλλο Shell ή Core αρχείο

**Πίνακας 5.22**  
**Περιγραφή του αρχείου EkvFunctionsInclude.m**



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### Λεκτικοί και Συντακτικοί Αναλυτές

#### 6.1 Ανάπτυξη των Αναλυτών

Η διεκπεραίωση των υπηρεσιών της εφαρμογής απαιτεί την ανάγνωση αρχείων με πολύπλοκη δομή και τη μετατροπή τους σε απλούστερη, κάτι που γίνεται με τη χρήση των λεκτικών και των συντακτικών αναλυτών. Συγκεκριμένα, η διαδικασία αρχικοποίησης του συστήματος γίνεται με την ανάγνωση των τιμών των Ekn παραμέτρων που εισάγονται από τον χρήστη μέσω κατάλληλων αρχείων εντολών Spice. Η προσπέλαση των εντολών Spice γίνεται από τον αναλυτή (compiler) **spicebis\_tab.exe** και το αρχείο παραμέτρων μετατρέπεται σε πιο απλή μορφή, για να προσπελαστεί στη συνέχεια από τα modules της εφαρμογής (Core M-files). Αντίστοιχα, η διαδικασία εισαγωγής των πειραματικών δεδομένων γίνεται μέσω κατάλληλων αρχείων που ακολουθούν την Mdm δομή και προσπελούνται από τον **mdmbis\_tab.exe**. Η ανάπτυξη των λεκτικών και συντακτικών αναλυτών έγινε με την χρήση των Linux εργαλείων **flex** [32] και **bison** [33], χρησιμοποιώντας τις εκδόσεις για περιβάλλον Windows.

##### 6.1.1 Λεκτική Ανάλυση

Το πρώτο βήμα για την ανάπτυξη ενός αναλυτή είναι η υλοποίηση του σταδίου της λεκτικής ανάλυσης [34]. Ο όρος **λεκτική ανάλυση** (lexical analysis) αναφέρεται στη διαδικασία μετατροπής μιας ακολουθίας χαρακτήρων εισόδου σε μια ακολουθία συμβόλων (tokens). Τα σύμβολα προσδιορίζονται με χρήση κατάλληλων κανονικών εκφράσεων (regular expressions)[35] και, η λεκτική ανάλυση γίνεται με τη βοήθεια των αρχείων τύπου L που εμπεριέχουν τις κανονικές εκφράσεις.

Η εφαρμογή χρησιμοποιεί έναν λεκτικό αναλυτή για την ανάλυση των αρχείων παραμέτρων Ekn και άλλον έναν για την ανάλυση των αρχείων Mdm. Το σύνολο των κανόνων του πρώτου λεκτικού αναλυτή εμπεριέχεται στο αρχείο

**spicelex.l** και περιγράφεται στον παρακάτω πίνακα, σύμφωνα με το POSIX Extended Regular Expressions standard [35].

Κανονική Έκφραση		Ενέργεια
1	!	Χειρισμός σχολίων τύπου Eldo
2	\n*   ;	Χειρισμός σχολίων τύπου Spice
3	[ \t\r\n]	Χειρισμός κενών χαρακτήρων
4	.	Επιστροφή συμβόλου ΤΕΛΕΙΑ
5	MODEL	Επιστροφή συμβόλου MODEL
6	PARAM	Επιστροφή συμβόλου PARAMETER
7	[Cc][Aa][Pp]   [Ii][Nn][Dd]   [Rr][Ee][Ss]   [Dd]   [Nn][Pp][Nn]   [Pp][Nn][Pp]   [Ll][Pp][Nn][Pp]   [Nn][Jj][Ff]   [Pp][Jj][Ff]   [Nn][Mm][Oo][Ss]   [Pp][Mm][Oo][Ss]   [Gg][Aa][Ss][Ff][Ee][Tt]   [Cc][Oo][Rr][Ee]   [Vv][Ss][Ww][Ii][Tt][Cc][Hh]   [Ii][Ss][Ww][Ii][Tt][Cc][Hh]	Επιστροφή συμβόλου TYPE (δεσμευμένη λέξη)
8	[Ll][Oo][Tt]/	Επιστροφή συμβόλου LOT
9	[Dd][Ee][Vv]/	Επιστροφή συμβόλου DEV
10	GAUSS   UNIFORM	Επιστροφή συμβόλου DISTRIBUTION
11	[Ee][+-]?[0-9]+	Επιστροφή συμβόλου E_FORMAT (πραγματικός αριθμός)
12	[Tt]   [Gg]   [Mm][Ee][Gg]   [Kk]   [Mm]   [Uu]   [Nn]   [Pp]   [Ff]   [Mm][Ii][Ll]	Επιστροφή συμβόλου SCALING_FACTOR
13	[A-Za-z][[A-Za-z][0-9]_]*	Επιστροφή συμβόλου NAME
14	[+-]?[0-9]+	Επιστροφή συμβόλου CONST_INT
15	[+-]?[0-9]+.[0-9]+	Επιστροφή συμβόλου CONST_REAL

16	<code>.[0-9]+</code>	Επιστροφή συμβόλου CONST_REAL_DOT (πραγματικός χωρίς ακέραιο μέρος)
17	<code>(</code>	Επιστροφή συμβόλου LEFT_BRACKET
18	<code>)</code>	Επιστροφή συμβόλου RIGHT_BRACKET
19	<code>=</code>	Επιστροφή συμβόλου ASSIGNMENT
20	<code>+</code>	Επιστροφή συμβόλου PLUS
21	<code>,</code>	Επιστροφή συμβόλου COMMA
22	<code>{</code>	Επιστροφή συμβόλου LEFT_BRACE
23	<code>}</code>	Επιστροφή συμβόλου RIGHT_BRACE
24	<code>-</code>	Επιστροφή συμβόλου MINUS
25	<code>*</code>	Επιστροφή συμβόλου MULT
26	<code>/</code>	Επιστροφή συμβόλου DIV

**Πίνακας 6.1**  
**Οι κανόνες του λεκτικού αναλυτή spicelex.l**

Το σύνολο των κανόνων του δεύτερου λεκτικού αναλυτή εμπεριέχεται στο αρχείο **mdmlex.l** και περιγράφεται στον παρακάτω πίνακα, σύμφωνα με το POSIX Extended Regular Expressions standard.

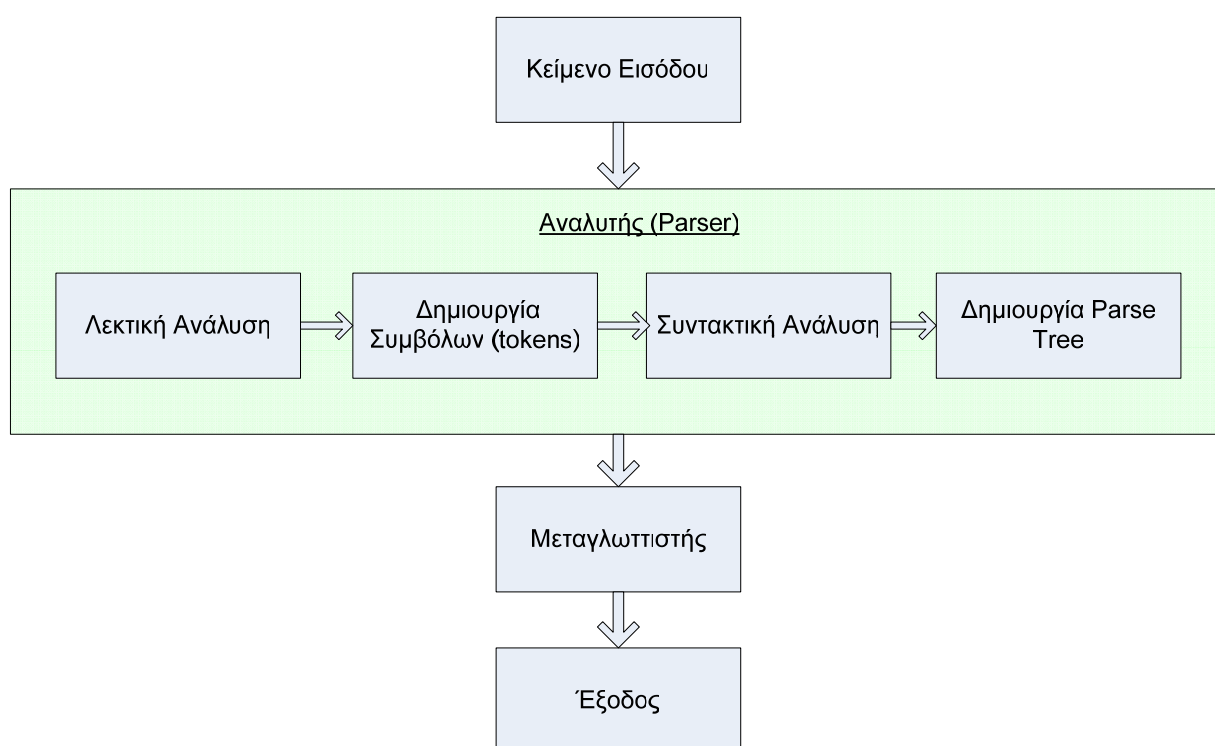
	<b>Κανονική Έκφραση</b>	<b>Ενέργεια</b>
1	<code>!</code>	Χειρισμός σχολίων
2	<code>[\t\r\n]</code>	Χειρισμός κενών χαρακτήρων
3	<code>[Bb][Ee][Gg][Ii][Nn][_][Hh][Ee][Aa][Dd] [Ee][Rr]</code>	Επιστροφή συμβόλου BEGIN_HEADER

4	[Ii][Cc][Cc][Aa][Pp][_][Ii][Nn][Pp][Uu][Tt][Ss]	Επιστροφή συμβόλου ICCAP_INPUTS
5	[Ii][Cc][Cc][Aa][Pp][_][Oo][Uu][Tt][Pp][Uu][Tt][Ss]	Επιστροφή συμβόλου ICCAP_OUTPUTS
6	[Ee][Nn][Dd][_][Hh][Ee][Aa][Dd][Ee][Rr]	Επιστροφή συμβόλου END_HEADER
7	[Bb][Ee][Gg][Ii][Nn][_][Dd][Bb]	Επιστροφή συμβόλου BEGIN_DB
8	[Ee][Nn][Dd][_][Dd][Bb]	Επιστροφή συμβόλου END_DB
9	[Ii][Cc][Cc][Aa][Pp][_][Vv][Aa][Rr]	Επιστροφή συμβόλου ICCAP_VAR
10	[Ee][+-]?[0-9]+	Επιστροφή συμβόλου E_FORMAT (πραγματικός αριθμός)
11	[A-Za-z][A-Za-z][0-9]*	Επιστροφή συμβόλου NAME
12	[+-]?[0-9]+	Επιστροφή συμβόλου CONST_INT
13	[+-]?[0-9]+.[0-9]+	Επιστροφή συμβόλου CONST_REAL
14	.[0-9]+	Επιστροφή συμβόλου CONST_REAL_DOT (πραγματικός χωρίς ακέραιο μέρος)
15	(	Επιστροφή συμβόλου LEFT_BRACKET
16	)	Επιστροφή συμβόλου RIGHT_BRACKET
17	:	Επιστροφή συμβόλου DIAERESIS
18	#	Επιστροφή συμβόλου DIESIS
19	,	Επιστροφή συμβόλου COMMA

**Πίνακας 6.2**  
**Οι κανόνες του λεκτικού αναλυτή mdmlex.l**

### 6.1.2 Συντακτική Ανάλυση

Με τον όρο συντακτική ανάλυση (parsing) εννοείται η διαδικασία εξαγωγής μιας γραμματικώς ορθής δομής βάσει μιας γραμματικής (formal grammar)[36], αναλύοντας την ακολουθία συμβόλων (tokens) που επιστρέφει ο λεκτικός αναλυτής, με είσοδο το κείμενο προς μεταγλώττιση. Ο συντακτικός αναλυτής ή parser συνδέεται άμεσα με τον λεκτικό αναλυτή για την εξαγωγή του αποτελέσματος της μεταγλώττισης των αρχείων εισόδου. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η υποδομή των μεταγλωττιστών της εφαρμογής.



Σχήμα 6.1  
Σχηματική αναπαράσταση των μεταγλωττιστών της εφαρμογής.

Η εφαρμογή χρησιμοποιεί δυο συντακτικούς αναλυτές, έναν για να αναλύει τα αρχεία τύπου Spice με τις παραμέτρους του μοντέλου και έναν δεύτερο για τα αρχεία των Mdm δεδομένων. Οι κανόνες που καθορίζουν τον συντακτικό αναλυτή των Spice αρχείων βρίσκονται στο αρχείο **spicebis.y** και παρουσιάζονται παρακάτω σε **Extended Backus – Naur Form (EBNF)**[37].

$\langle \text{spice} \rangle ::= \langle \text{model\_param} \rangle \mid \langle \text{variables} \rangle \langle \text{model\_param} \rangle$   
 $\mid \langle \text{spice} \rangle \langle \text{model\_param} \rangle \mid \langle \text{spice} \rangle \langle \text{variables} \rangle \langle \text{model\_param} \rangle$

$\langle \text{model\_param} \rangle ::= \text{TK\_DOT TK\_MODEL} \langle \text{definition} \rangle \langle \text{parameters} \rangle$

$\langle \text{variables} \rangle ::= \text{TK\_DOT TK\_PARAMETER} \langle \text{var\_definitions} \rangle$   
 $\mid \langle \text{variables} \rangle \text{TK\_DOT TK\_PARAMETER} \langle \text{var\_definitions} \rangle$

$\langle \text{var\_definitions} \rangle ::= \langle \text{var\_definition} \rangle \mid \text{TK\_PLUS} \langle \text{var\_definition} \rangle$   
 $\mid \langle \text{var\_definitions} \rangle \langle \text{var\_definition} \rangle$   
 $\mid \langle \text{var\_definitions} \rangle \text{TK\_COMMA} \langle \text{var\_definition} \rangle \mid \langle \text{var\_definitions} \rangle$   
 $\text{TK\_PLUS} \langle \text{var\_definition} \rangle$

$\langle \text{var\_definition} \rangle ::= \text{TK\_NAME TK\_ASSIGNMENT} \langle \text{value} \rangle$   
 $\mid \text{TK\_NAME TK\_ASSIGNMENT TK\_LEFT\_BRACE} \langle \text{expr} \rangle$   
 $\text{TK\_RIGHT\_BRACE}$

$\langle \text{expr} \rangle ::= \langle \text{term} \rangle \mid \text{TK\_PLUS} \langle \text{term} \rangle \mid \text{TK\_MINUS} \langle \text{term} \rangle \mid \langle \text{expr} \rangle \text{TK\_PLUS} \langle \text{term} \rangle$   
 $\mid \langle \text{expr} \rangle \text{TK\_MINUS} \langle \text{term} \rangle$

$\langle \text{term} \rangle ::= \langle \text{factor} \rangle \mid \langle \text{term} \rangle \text{TK\_MULT} \langle \text{factor} \rangle \mid \langle \text{term} \rangle \text{TK\_DIV} \langle \text{factor} \rangle$

$\langle \text{factor} \rangle ::= \langle \text{value} \rangle \mid \text{TK\_NAME}$

$\langle \text{definition} \rangle ::= \text{TK\_NAME TK\_TYPE} \mid \text{TK\_TYPE TK\_TYPE}$

$\langle \text{parameters} \rangle ::= \langle \text{inline} \rangle \mid \langle \text{multilined} \rangle$

$\langle \text{inline} \rangle ::= \text{TK\_LEFT\_BRACKET} \langle \text{assignments} \rangle \text{TK\_RIGHT\_BRACKET} \mid \langle \text{assignments} \rangle$

$\langle \text{multilined} \rangle ::= \text{TK\_PLUS} \langle \text{assignments} \rangle \mid \text{TK\_PLUS} \langle \text{assignments} \rangle \langle \text{multilined} \rangle$

$\langle \text{assignments} \rangle ::= \langle \text{assignment} \rangle \mid \langle \text{assignment} \rangle \text{TK\_COMMA} \langle \text{assignments} \rangle$

$\langle \text{assignment} \rangle ::= \langle \text{id} \rangle \text{TK\_ASSIGNMENT} \mid \langle \text{id} \rangle \text{TK\_ASSIGNMENT} \langle \text{factor} \rangle$   
 $\mid \langle \text{id} \rangle \text{TK\_ASSIGNMENT TK\_LEFT\_BRACE} \langle \text{expr} \rangle \text{TK\_RIGHT\_BRACE}$   
 $\mid \langle \text{id} \rangle \text{TK\_ASSIGNMENT} \langle \text{lot\_dev} \rangle \text{TK\_DISTRIBUTION}$   
 $\text{TK\_ASSIGNMENT} \langle \text{mean} \rangle \mid \langle \text{id} \rangle \text{TK\_ASSIGNMENT} \langle \text{factor} \rangle$   
 $\langle \text{lot\_dev} \rangle \text{TK\_DISTRIBUTION TK\_ASSIGNMENT} \langle \text{mean} \rangle \mid \langle \text{id} \rangle$

$$TK\_ASSIGNMENT\ TK\_LEFT\_BRACE\ <expr>\ TK\_RIGHT\_BRACE$$

$$<lot\_dev>\ TK\_DISTRIBUTION\ TK\_ASSIGNMENT\ <mean>$$

$$<mean> ::= <factor> \mid TK\_LEFT\_BRACE\ <expr>\ TK\_RIGHT\_BRACE$$

$$<lot\_dev> ::= TK\_LOT \mid TK\_DEV$$

$$<id> ::= TK\_NAME \mid TK\_E\_FORMAT \mid TK\_SCALING\_FACTOR$$

$$<value> ::= TK\_CONST\_INT \mid TK\_CONST\_REAL \mid TK\_CONST\_REAL\_DOT$$

$$\mid TK\_CONST\_INT\ <scale\_factor> \mid TK\_CONST\_REAL\ <scale\_factor>$$

$$\mid TK\_CONST\_REAL\_DOT\ <scale\_factor>$$

$$<scale\_factor> ::= TK\_E\_FORMAT \mid TK\_SCALING\_FACTOR$$

Τα σύμβολα (tokens) που εμφανίζονται στους κανόνες επιστρέφονται από τον λεκτικό αναλυτή από τις κανονικές εκφράσεις του πίνακα 6.1. Παρακάτω φαίνεται η ονομασία των συμβόλων όπως χρησιμοποιείται στην σύνταξη των κανόνων:

$$TK\_DOT, TK\_MODEL, TK\_PARAMETER, TK\_TYPE, TK\_CONST\_INT,$$

$$TK\_CONST\_REAL, TK\_CONST\_REAL\_DOT, TK\_E\_FORMAT,$$

$$TK\_LEFT\_BRACKET, TK\_RIGHT\_BRACKET, TK\_ASSIGNMENT, TK\_PLUS,$$

$$TK\_MINUS, TK\_MULT, TK\_DIV, TK\_COMMA, TK\_LEFT\_BRACE,$$

$$TK\_RIGHT\_BRACE, TK\_NAME, TK\_SCALING\_FACTOR, TK\_LOT, TK\_DEV,$$

$$TK\_DISTRIBUTION$$

Αντίστοιχα, οι κανόνες που καθορίζουν τον συντακτικό αναλυτή των Mdm αρχείων βρίσκονται στο αρχείο **mdmbis.y** και παρουσιάζονται παρακάτω σε μορφή **EBNF**.

$$<mdm> ::= <header>\ <db> \mid <header>$$

$$<header> ::= TK\_BEGIN\_HEADER\ TK\_ICCAP\_INPUTS\ <volts\_list>$$

$$TK\_ICCAP\_OUTPUTS\ <i\_g>\ TK\_END\_HEADER$$

$$<db> ::= TK\_BEGIN\_DB\ <iccap\_vars>\ <var\_vals>\ TK\_END\_DB$$

$$| TK\_BEGIN\_DB <var\_vals> TK\_END\_DB | <db> TK\_BEGIN\_DB <iccap\_vars>$$

$$<var\_vals> TK\_END\_DB | <db> TK\_BEGIN\_DB <var\_vals> TK\_END\_DB$$

$$<volts> ::= TK\_NAME TK\_NAME TK\_NAME TK\_NAME TK\_NAME <value> TK\_NAME <value>$$

$$| TK\_NAME TK\_NAME TK\_NAME TK\_NAME TK\_NAME <value> TK\_NAME <value>$$

$$<value> <value> <value> <value>$$

$$<volts\_list> ::= <volts> | <volts\_list> <volts>$$

$$<i\_g> ::= TK\_NAME TK\_NAME$$

$$| TK\_NAME TK\_NAME TK\_NAME TK\_NAME TK\_NAME TK\_NAME TK\_NAME TK\_NAME$$

$$| TK\_NAME TK\_NAME TK\_NAME TK\_NAME TK\_NAME TK\_NAME$$

$$<iccap\_vars> ::= TK\_ICCAP\_VAR TK\_NAME <value>$$

$$| <iccap\_vars> TK\_ICCAP\_VAR TK\_NAME <value>$$

$$<var\_vals> ::= TK\_DIESIS <vect\_header> <vect\_vals>$$

$$<vect\_header> ::= <vect\_header\_piv> | <vect\_header> <vect\_header\_piv>$$

$$<vect\_header\_piv> ::= TK\_NAME$$

$$| TK\_NAME TK\_DIAERESIS TK\_NAME TK\_LEFT\_BRACKET <value>$$

$$TK\_COMMA <value> TK\_RIGHT\_BRACKET$$

$$<vect\_vals> ::= <vect\_vals\_piv> | <vect\_vals> <vect\_vals\_piv>$$

$$<vect\_vals\_piv> ::= <value>$$

$$<value> ::= TK\_CONST\_INT | TK\_CONST\_REAL | TK\_CONST\_REAL\_DOT$$

$$| TK\_CONST\_INT <scale\_factor> | TK\_CONST\_REAL <scale\_factor>$$

$$| TK\_CONST\_REAL\_DOT <scale\_factor>$$

$$<scale\_factor> ::= TK\_E\_FORMAT$$

Τα σύμβολα (tokens) που εμφανίζονται στους παραπάνω κανόνες επιστρέφονται από τον λεκτικό αναλυτή των Mdm αρχείων από τις κανονικές εκφράσεις του πίνακα 6.2. Παρακάτω φαίνεται η ονομασία των συμβόλων όπως χρησιμοποιείται στην σύνταξη των κανόνων:



*TK\_BEGIN\_HEADER, TK\_ICCAP\_INPUTS, TK\_ICCAP\_OUTPUTS,  
TK\_END\_HEADER, TK\_BEGIN\_DB, TK\_END\_DB, TK\_ICCAP\_VAR,  
TK\_E\_FORMAT, TK\_NAME, TK\_CONST\_INT, TK\_CONST\_REAL,  
TK\_CONST\_REAL\_DOT, TK\_DIESIS, TK\_LEFT\_BRACKET,  
TK\_RIGHT\_BRACKET, TK\_COMMA, TK\_DIAERESIS*

## 6.2 Υλοποίηση των Αναλυτών

Η υλοποίηση των αναλυτών της εφαρμογής έγινε χρησιμοποιώντας τα εργαλεία flex και bison και ακολουθώντας την δομή κώδικα που απαιτούν αυτά. Συγκεκριμένα, η δομή των αρχείων flex της λεκτικής ανάλυσης αποτελείται από τρία τμήματα: (α) το Τμήμα Ορισμών (**Definitions Section**), (β) το Τμήμα Κανόνων (**Rules Section**) και (γ) το Τμήμα Κώδικα C (**User Code Section**) και φαίνεται παρακάτω:

<p><b><i>Definitions Section</i></b> %% <b><i>Rules Section</i></b> %% <b><i>User Code section</i></b></p>
--

Κάθε τμήμα χωρίζεται από το επόμενο με χρήση των ειδικών χαρακτήρων %%. Το τμήμα ορισμών περιέχει δηλώσεις απλών κανόνων που διευκολύνουν τη λειτουργία του αναλυτή, π.χ. τη δήλωση του κανόνα DIGIT [0-9] που καθορίζει κάθε αριθμό κ.α. Όλες οι δηλώσεων ακολουθούν τη μορφή:

Όνομα *Κανονική\_έκφραση\_περιγραφής*

Επιπλέον, στο ίδιο τμήμα εμπεριέχεται και κώδικας C ανάμεσα σε block της μορφής :

*%{ Κώδικας Δηλώσεων C %}*

Το τμήμα των κανόνων περιέχει τις δηλώσεις όλων των κανονικών εκφράσεων και ακολουθούν τη δομή:

*Πρότυπο(Pattern) Ενέργεια(Action)*

Το **pattern** είναι γραμμένο σύμφωνα με το διευρυμένο σύνολο κανονικών εκφράσεων που χειρίζεται το εργαλείο flex (extended set of regular expression) και το **action** αποτελείται από τον κώδικα C που διαχειρίζεται την εκάστοτε ενέργεια και εμπεριέχεται σε block ανάμεσα σε { }.

Το τμήμα κώδικα C περιέχει την υλοποίηση όλων των συναρτήσεων που χρησιμοποιεί κάθε κανόνας του τμήματος των κανόνων.

Η δομή των αρχείων bison (grammar files) είναι παρόμοια αυτής των αρχείων flex και αποτελείται από τα εξής τμήματα: (α) το Τμήμα Προλόγου (**Prologue**), (β) το Τμήμα Δηλώσεων Bison (**Bison Declarations**), (γ) το Τμήμα Κανόνων Γραμματικής (**Grammar Rules**) και (δ) το Τμήμα Επιλόγου (**Epilogue**):

```
%{  
Prologue  
}%  
Bison Declarations  
%%  
Grammar Rules  
%%  
Epilogue
```

Οι συμβολοσειρές `%%`, `%{` και `}%` αποτελούν στοιχεία διαχωρισμού των επιμέρους τμημάτων της δομής των αρχείων. Το τμήμα προλόγου περιέχει δηλώσεις τύπων και μεταβλητών σε κώδικα C, μακροεντολές και εντολές `#include`. Κάθε δήλωση είναι της μορφής:

```
%{ Κώδικας Δηλώσεων C %}
```

Το τμήμα δηλώσεων Bison περιέχει τις δηλώσεις των τερματικών και των μη-τερματικών συμβόλων, καθορίζει την προτεραιότητα των τελεστών και τον τύπο δεδομένων των διαφόρων συμβόλων. Κάθε δήλωση είναι της μορφής:

```
Εντολή_Bison Τύπος Όνομα_Συμβόλου
```

όπου η εντολή Bison μπορεί να είναι `%union`, `%token`, `%type` κτλ. Ο τύπος καθορίζεται από τα πεδία του union του αναλυτή, όπως ορίζεται με την εντολή `%union` και το όνομα συμβόλου είναι το όνομα του εκάστοτε τερματικού ή μη-τερματικού.

Το τμήμα των κανόνων γραμματικής περιέχει την υλοποίηση όλων των κανόνων της εκάστοτε γραμματικής χωρίς συμφραζόμενα (context-free grammar), οι

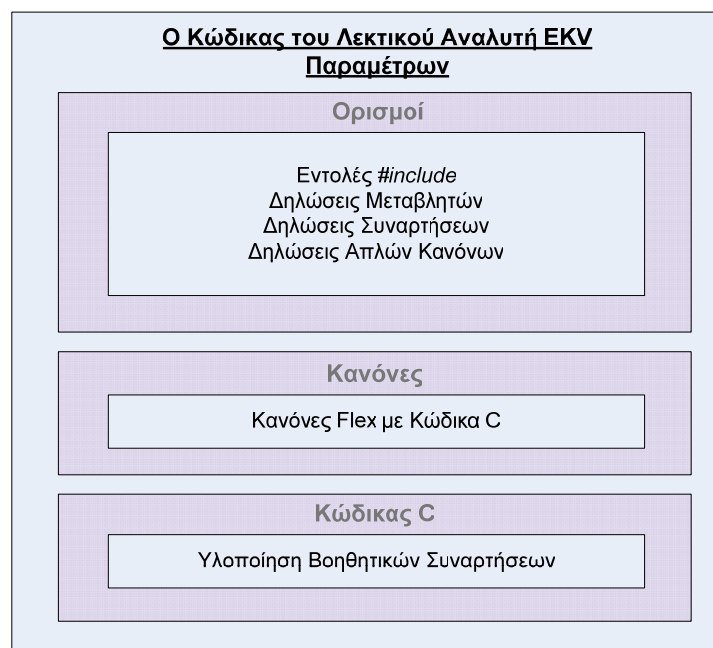
οποίοι καθορίζουν τον τρόπο ανάπτυξης των μη-τερματικών συμβόλων. Κάθε κανόνας γράφεται σύμφωνα με την μορφή:

*Μη-Τερματικό : Ανάπτυξη\_Κανόνα*

Τέλος, το τμήμα του επιλόγου περιέχει τον κώδικα C που χρειάζεται ο εκάστοτε αναλυτής για να λειτουργήσει σωστά, όπως οι υλοποιήσεις των συναρτήσεων που χρησιμοποιεί.

### 6.2.1 Λεκτικός Αναλυτής Αρχείων EKV Παραμέτρων

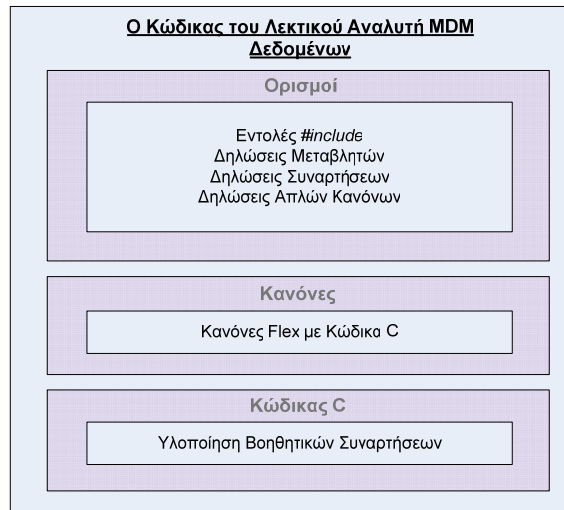
Ο λεκτικός αναλυτής των παραμέτρων EKV ακολουθεί τη δομή των λεκτικών αναλυτών του εργαλείου Flex και φαίνεται παρακάτω.



**Σχήμα 6.2**  
Σχηματική αναπαράσταση του λεκτικού αναλυτή των EKV παραμέτρων.

### 6.2.2 Λεκτικός Αναλυτής Αρχείων Mdm Δεδομένων

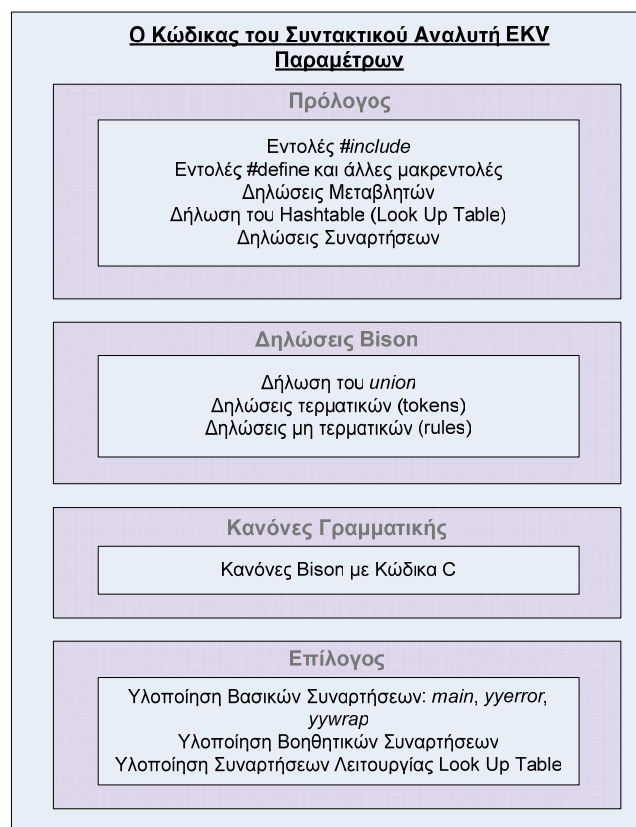
Η δομή του λεκτικού αναλυτή των Mdm δεδομένων είναι παρόμοια με εκείνη του αναλυτή των EKV παραμέτρων και φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



**Σχήμα 6.3**  
 Σχηματική αναπαράσταση του λεκτικού αναλυτή των Mdm δεδομένων.

### 6.2.3 Συντακτικός Αναλυτής Αρχείων EKV Παραμέτρων

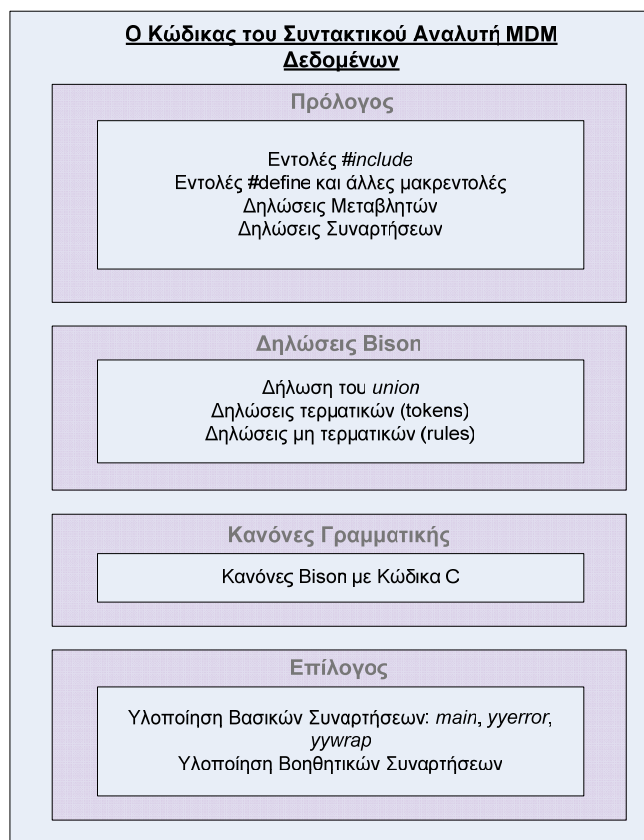
Ο συντακτικός αναλυτής των παραμέτρων EKV ακολουθεί την δομή των συντακτικών αναλυτών του εργαλείου Bison και φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



**Σχήμα 6.4**  
 Σχηματική αναπαράσταση του συντακτικού αναλυτή των EKV παραμέτρων.

### 6.2.4 Συντακτικός Αναλυτής Αρχείων Mdm Δεδομένων

Η δομή του συντακτικού αναλυτή των Mdm δεδομένων είναι παρόμοια με εκείνη του αναλυτή των EKV παραμέτρων και φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 6.5  
Σχηματική αναπαράσταση του συντακτικού αναλυτή των MDM δεδομένων

## 6.3 Δημιουργία των Μεταγλωττιστών

Όπως αναφέρεται και στις προηγούμενες ενότητες, η εφαρμογή χρησιμοποιεί δύο μεταγλωττιστές, έναν για την απλοποίηση των αρχείων των EKV παραμέτρων και έναν δεύτερο για την απλοποίηση των αρχείων των Mdm δεδομένων.

Και οι δύο μεταγλωττιστές δημιουργήθηκαν κάνοντας `compiling` και `linking` τα αρχεία των λεκτικών και των συντακτικών αναλυτών αντίστοιχα. Συγκεκριμένα, για τον μεταγλωττιστή των EKV παραμέτρων χρησιμοποιήθηκαν τα εξής τρία αρχεία: (α) `spicebis_tab.c`, το αρχείο με τον πηγαίο κώδικα του συντακτικού αναλυτή όπως επιστρέφεται από το Bison, (β) `spice_lex.yy.c`, το αρχείο του λεκτικού αναλυτή

όπως επιστρέφεται από το Flex και (γ) *spicebis\_tab.h*, το αρχείο δηλώσεων όλων των τερματικών συμβόλων.

Αντίστοιχα, για τον μεταγλωττιστή των Mdm δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν τα εξής: (α) *mdmbis\_tab.c*, το αρχείο με τον πηγαίο κώδικα του συντακτικού αναλυτή όπως επιστρέφεται από το Bison, (β) *mdm\_lex.yy.c*, το αρχείο του λεκτικού αναλυτή όπως επιστρέφεται από το Flex και (γ) *mdmbis\_tab.h*, το αρχείο δηλώσεων όλων των τερματικών συμβόλων.

Για το compiling και linking των παραπάνω αρχείων χρησιμοποιήθηκε το περιβάλλον Matlab και η μέθοδος δημιουργίας εκτελέσιμων αρχείων, εκτελώντας την εντολή:

**mcc -m bison.c flex.c**

όπου mcc η εντολή του compiler, -m η επιλογή για δημιουργία C stand-alone application, τα αρχεία bison.c και flex.c είναι τα αρχεία με τον πηγαίο κώδικα των αναλυτών όπως επιστρέφονται από τα αντίστοιχα εργαλεία.

Συνοπτικά οι πληροφορίες για τον μεταγλωττιστή των EKV παραμέτρων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

<b>Μεταγλωττιστής</b>	EKV Παραμέτρων
<b>Αρχεία</b>	spicebis_tab.exe, spicebis_tab.ctf
<b>Λειτουργία</b>	Προσπέλαση και απλοποίηση της δομής των spice αρχείων των EKV παραμέτρων
<b>Διεπαφή Εισόδου</b>	Usage: spicebis_tab.exe [infile \\ekv_spice_parameter_file] [outfile \\ekv_simplified_parameter_file]
<b>Διεπαφή Εξόδου</b>	Το outfile που περιέχει τις παραμέτρους σε απλούστερη δομή

**Πίνακας 6.3**  
**Ο μεταγλωττιστής των EKV παραμέτρων.**

Αντίστοιχα, οι πληροφορίες για τον μεταγλωττιστή των Mdm δεδομένων φαίνονται παρακάτω.

<b>Μεταγλωττιστής</b>	MDM Δεδομένων
<b>Αρχεία</b>	mdmbis_tab.exe, mdmbis_tab.ctf
<b>Λειτουργία</b>	Προσπέλαση και απλοποίηση της δομής των αρχείων των Mdm δεδομένων

<b>Διεπαφή Εισόδου</b>	Usage: mdmbis_tab.exe [infile \\mdm_data_file] [outfile \\mdm_simplified_data_file]
<b>Διεπαφή Εξόδου</b>	Το outfile που περιέχει τα mdm δεδομένα σε απλούστερη δομή

**Πίνακας 6.4**  
**Ο μεταγλωττιστής των Mdm δεδομένων.**

Η εκτέλεση των παραπάνω μεταγλωττιστών γίνεται με κλήση των αρχείων τους μέσα από τις κλάσεις των java applications, κάνοντας χρήση της κλάσης java.lang.Process και των μεθόδων της.





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

### Συμπεράσματα

Στα πλαίσια της εργασίας που παρουσιάστηκε, υλοποιήθηκε επιτυχώς μια πλήρως λειτουργική διαδικτυακή εφαρμογή για την προσομοίωση του μοντέλου EKV3, σχετικά με την συμπεριφορά της CMOS τεχνολογίας. Η δομή της εφαρμογής στηρίζεται στη χρήση των δυναμικών σελίδων JSP, παρέχοντας μια ευέλικτη διεπαφή μεταξύ τελικού χρήστη και συστήματος. Οι υπηρεσίες που προσφέρει η εφαρμογή έχουν αναπτυχθεί σε γλώσσα προγραμματισμού Java, ενώ η προσομοίωση του μοντέλου EKV3 υλοποιήθηκε σε περιβάλλον προγραμματισμού Matlab.

Όπως φαίνεται και από τα παραπάνω, για την προσομοίωση του μοντέλου απαιτείται η εκτέλεση των αρχείων Matlab μέσα από τις JSP σελίδες και τις Java Classes. Συνεπώς, απαραίτητο στοιχείο για την λειτουργία της εφαρμογής αποτελεί η γεφύρωση των υποσυστημάτων μεταξύ της πλατφόρμας Java και του περιβάλλοντος Matlab του συστήματος αναφοράς. Η γεφύρωση των εν λόγω υποσυστημάτων πραγματοποιείται κάνοντας αφενός χρήση της τεχνολογίας Matlab Stand Alone Applications και αφετέρου της τεχνολογίας Runtime της πλατφόρμας Java.

Με χρήση της Matlab Stand Alone Applications δημιουργούνται εκτελέσιμα αρχεία τύπου *exe* (σε windows περιβάλλοντα) μεταγλωττίζοντας τα αντίστοιχα αρχεία Matlab τύπου *m*, ενώ η τεχνολογία Runtime προσφέρει πλήθος μεθόδων για την εκτέλεση των παραπάνω Matlab Stand Alone εφαρμογών.

Συνεπώς, ο τρόπος εκτέλεσης της προσομοίωσης του μοντέλου μέσα από την υλοποίηση της εφαρμογής είναι ο εξής:

- **Διεπαφή Χρήστη – Συστήματος** : Εκτέλεση του κατάλληλου JSP αρχείου για την διαχείριση της προσομοίωσης.
- **Java Runtime Process** : Κλήση της κατάλληλης Java Class μέσω της οποίας γίνεται η εκτέλεση του αρχείου προσομοίωσης.
- **Matlab Stand Alone Service** : Εκτελείται το *exe* αρχείο της προσομοίωσης με την υποστήριξη του Matlab Server.

Κάθε χρήστης που εγγράφεται στην εφαρμογή, μπορεί να υλοποιήσει τα δικά του projects προσομοίωσης, για την παρατήρηση των διαγραμμάτων αποκρίσεων ή

για τη σύγκριση των πειραματικών και θεωρητικών δεδομένων - μέσω της σύγκρισης επιτυγχάνεται η διαδικασία εξαγωγής των παραμέτρων του μοντέλου. Το γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής παρέχει έναν άμεσο τρόπο για τον καθορισμό των παραμέτρων, όπου ο χρήστης εισάγει τα δικά του αρχεία spice στα οποία καταγράφει τις τιμές των παραμέτρων. Τα αρχεία αυτά αφού μεταγλωττιστούν από το σύστημα και περάσουν το στάδιο της επικύρωσης, τότε εφαρμόζονται οι τιμές στις παραμέτρους και διεξάγεται οποιαδήποτε προσομοίωση.

Με ανάλογο τρόπο εισάγονται στο σύστημα και τα πειραματικά δεδομένα από τις μετρήσεις που έχει κάνει ο χρήστης, με σκοπό τη διεξαγωγή των συγκριτικών διαγραμμάτων αποκρίσεων. Τα πειραματικά δεδομένα εισάγονται μέσω αρχείων mdm και, αφού μεταγλωττιστούν και περάσουν το στάδιο της επικύρωσης, εφαρμόζονται στους πίνακες δεδομένων και αντιπαραβάλλονται με τα αντίστοιχα θεωρητικά δεδομένα της προσομοίωσης.

Ο χρήστης παρατηρώντας τα διαγράμματα των αποκρίσεων που επιστρέφει η εφαρμογή, μπορεί να εξαγάγει σημαντικά συμπεράσματα για την συμπεριφορά των Nmos τρανζίστορ, για ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών που καθορίζει ο ίδιος. Επιπλέον, χρησιμοποιώντας τα εργαλεία που του προσφέρει η εφαρμογή, μπορεί να οργανώσει την πληροφορία που παρέχεται από το σύστημα και να δημιουργήσει κατάλληλα αρχεία ACCF. Τα αρχεία αυτά ενσωματώνουν ολόκληρη τη πληροφορία με τρόπο ευέλικτο, ώστε να είναι δυνατή η παρουσίαση της στον υπολογιστή του χρήστη, χωρίς την παρουσία της διαδικτυακής εφαρμογής.

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α'

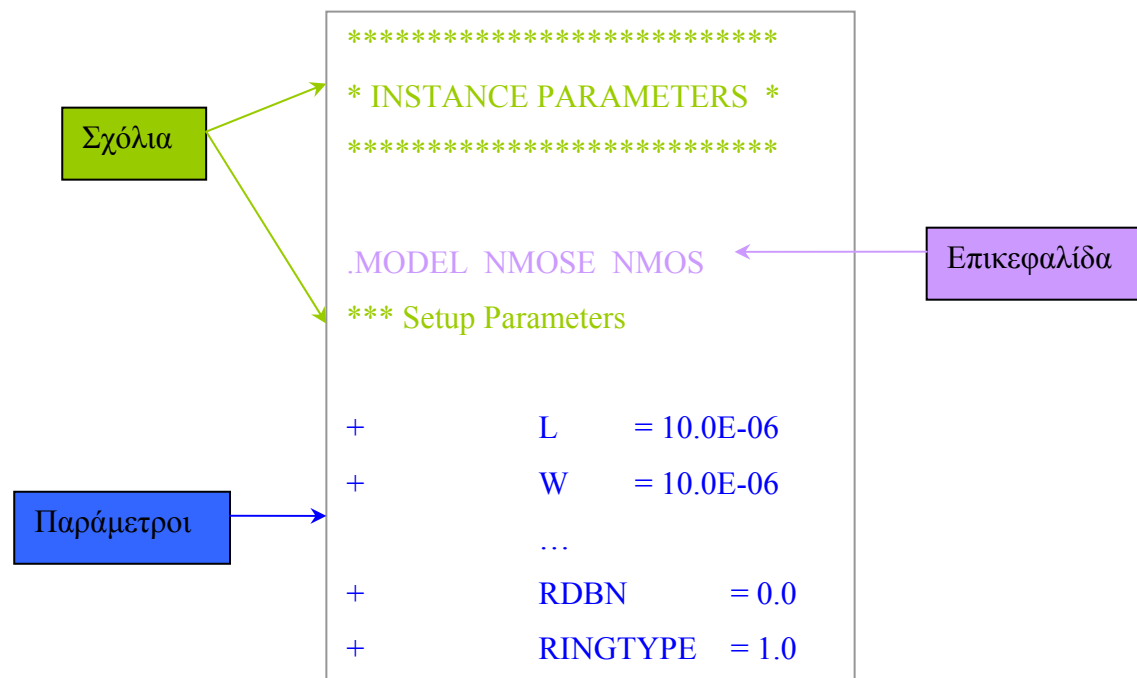
## Αρχεία Εισόδου - Εξόδου

### A.1 Γενική Περιγραφή

Η εφαρμογή χρησιμοποιεί τρεις τύπους αρχείων εισόδου – εξόδου: (α) αρχεία κειμένου **TXT** με τις EKV παραμέτρους σε spice δομή, (β) αρχεία τύπου **MDM** με τις πειραματικές μετρήσεις σε mdm δομή και (γ) αρχεία **ACCF** για το combining των projects.

### A.2 Αρχεία Spice EKV Παραμέτρων

Οι τιμές των EKV παραμέτρων καθορίζονται από τον χρήστη, ο οποίος εισάγει στο σύστημα αρχεία κειμένου εντολών spice. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η δομή που πρέπει να έχουν τα αρχεία παραμέτρων ώστε να γίνονται δεκτά από το σύστημα.



Σχήμα A.1  
Δομή των spice αρχείων EKV παραμέτρων.

Ο χρήστης μπορεί να τροποποιήσει κατάλληλα τις τιμές των παραμέτρων στα template αρχεία που παρέχει η εφαρμογή και να τα εισάγει στο σύστημα. Ολόκληρα τα spice template αρχεία των παραμέτρων EKV βρίσκονται στο συνοδευτικό CD της εφαρμογής.

### A.3 Αρχεία MDM Λεδομένων

Οι πειραματικές μετρήσεις εισάγονται στο σύστημα μέσω κατάλληλων αρχείων mdm.

```
! VERSION = 6.00

BEGIN_HEADER

ICCAP_INPUTS
vg V G GROUND SMU2 1E-06 LIN 2 0.6 3 4 0.8
vd V D GROUND SMU1 0.1 CON 3
vs V S GROUND SMU3 0.1 LIN 1 -0.4 3 86 0.04
vb V B GROUND SMU4 0.01 CON 0

ICCAP_OUTPUTS
id I D GROUND SMU1 B
gms U

END_HEADER

BEGIN_DB
ICCAP_VAR vg 0.6
ICCAP_VAR vd 3
ICCAP_VAR vb 0

# vs id R:gms(1,1) I:gms(1,1)
-0.4 9.53518e-05 0.000451188 0
-0.36 7.81772e-05 0.000407542 0
...
2.96 -5.9e-13 -1.75e-12 0
3 1.25e-12 -9.025e-11 0

END_DB
```

**Σχήμα A.2**  
Δομή των mdm αρχείων.

Στο παραπάνω σχήμα παρουσιάζεται η δομή που πρέπει να έχουν τα mdm αρχεία, ώστε να γίνονται αποδεκτά από το σύστημα. Όπως φαίνεται, αποτελούνται από δύο βασικά τμήματα: (α) **Τμήμα Κεφαλίδας** (*BEGIN\_HEADER ... END\_HEADER*) και (β) **Τμήμα Δεδομένων** (*BEGIN\_DB ... END\_DB*).

Στο τμήμα κεφαλίδας γίνεται αναφορά για τα στοιχεία εισόδου (*ICCAP\_INPUTS*) και για τα στοιχεία εξόδου (*ICCAP\_OUTPUTS*). Για κάθε ένα στοιχείο εισόδου δηλώνεται η ταυτότητα του, ένα σύνολο εγγραφών που το προσδιορίζουν. Για παράδειγμα το  $V_g$  προσδιορίζεται με την εντολή:

```
vg V G GROUND SMU2 1E-06 LIN 2 0.6 3 4 0.8
```

στην οποία δηλώνεται το όνομα του στοιχείου (*vg*) και ο τύπος του (δηλ. ότι είναι τάση πύλης, *V G*), κάποιες επιπλέον πληροφορίες (*GROUND SMU2 1E-06 LIN*) και το διάνυσμα εύρους τιμών του  $\delta_x$  [ $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5$ ]=[2 0.6 3 4 0.8].

Για  $\alpha_1=2$ , το στοιχείο καθορίζει τον αριθμό των επαναλήψεων των μετρήσεων ανάλογα με το εύρος τιμών του. Για  $\alpha_1=1$ , το στοιχείο ανήκει στον άξονα X (στον άξονα Y ανήκουν μόνο τα στοιχεία εξόδου).

Το  $\alpha_2$  δηλώνει την αρχική τιμή, το  $\alpha_3$  την τελική τιμή, το  $\alpha_4$  τον αριθμό των βημάτων και τέλος το  $\alpha_5$  τη τιμή του βήματος.

Σε περίπτωση που το στοιχείο είναι σταθερά, για παράδειγμα στην περίπτωση του  $V_g$  (*vd V D GROUND SMU1 0.1 CON 3*), τότε το  $\delta_x$  έχει μόνο μία τιμή που αντιστοιχεί στη τιμή του στοιχείου.

Τα στοιχεία εξόδου δηλώνονται με παρόμοιο τρόπο, καθορίζοντας το όνομα και τον τύπο τους, για παράδειγμα το  $I_D$  προσδιορίζεται με την εντολή:

```
id I D GROUND SMU1 B
```

Το τμήμα δεδομένων αποτελείται από δυο μέρη: (α) το τμήμα **δηλώσεων μεταβλητών**, στο οποίο φαίνονται οι τιμές των σταθερών ( $V_d$  και  $V_b$ ) και η τιμή της μεταβλητής επανάληψης ( $V_g$ ), και αποτελείται από εντολές της μορφής:

```
ICCAP_VAR [όνομα μεταβλητής] [τιμή]
```

(β) **Το τμήμα δεδομένων**, στο οποίο παρουσιάζονται τα δεδομένα σε στήλες. Αρχικά δηλώνεται η ονομασία κάθε στήλης, όπου για το συγκεκριμένο παράδειγμα γίνεται με την εντολή:

#          vs          id                                  R:gms (1,1)          I:gms (1,1)

Στη συνέχεια ακολουθούν τα δεδομένα της εκάστοτε στήλης. Όλα τα mdm template αρχεία βρίσκονται στο συνοδευτικό CD της εφαρμογής.

## A.4 Αρχεία ACCF

Η εφαρμογή, για την ολοκλήρωση των projects τύπου Fit Curves και Mdm Curves, χρησιμοποιεί αρχεία τύπου ACCF. Το format των αρχείων ACCF αναπτύχθηκε για τις ανάγκες της εφαρμογής, υλοποιημένο στη γλώσσα προγραμματισμού Java. Παρέχουν το βασικό μέσο για την ενσωμάτωση επιμέρους αρχείων διαφόρων τύπων σε ένα συγκεντρωτικό αρχείο, κατάλληλο για download.

Η εφαρμογή, μέσω κατάλληλων διαδικασιών, ενσωματώνει όλα τα στοιχεία των Curves projects, όπως αρχεία πλοήγησης html, αρχεία jpg των διαγραμμάτων απόκρισης κ.α. σε αρχεία ACCF, κατάλληλα να τα καταφορτώσει ο χρήστης και να τα εκτελέσει στον δικό του υπολογιστή.

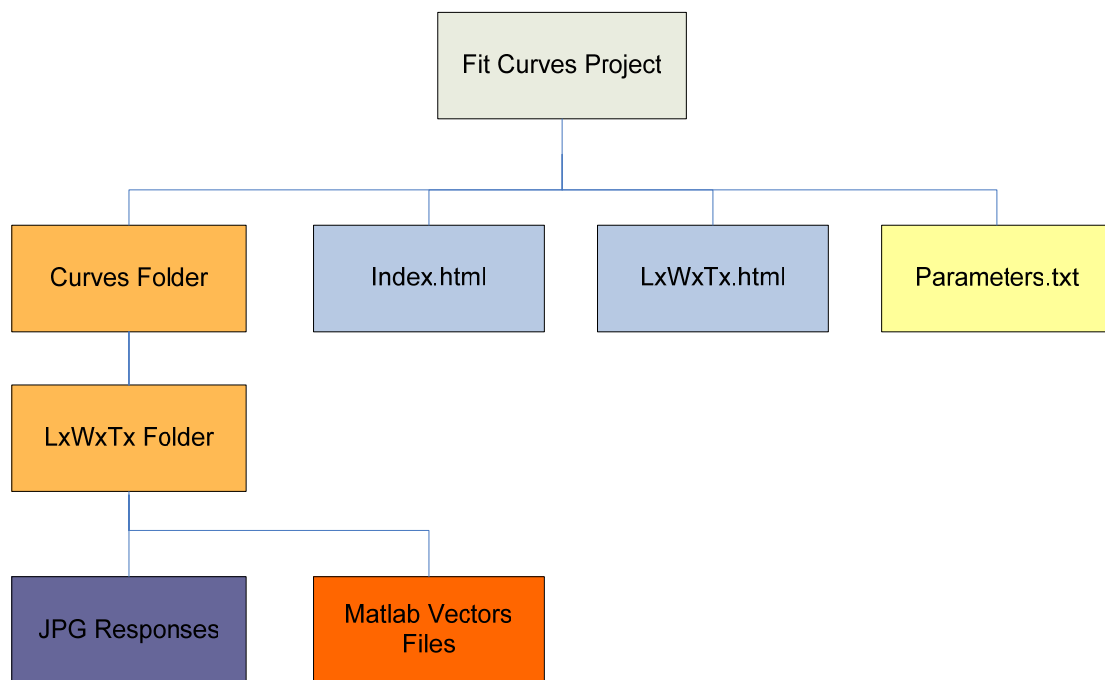
### A.4.1 Δομή των Fit Curves Projects

Τα projects τύπου Fit Curves παρέχουν τη δυνατότητα στον χρήστη να παρατηρήσει τη μορφή των επιμέρους διαγραμμάτων με τρόπο συγκεντρωτικό. Η εφαρμογή παρέχει την δυνατότητα ανάπτυξης Fit Curves projects για: (α) project διαγραμμάτων προσομοίωσης με εισαγωγή spice αρχείων Ekv παραμέτρων και (β) project σύγκρισης πειραματικών μετρήσεων mdm με θεωρητικών - εισαγωγή mdm αρχείων πειραματικών μετρήσεων και spice αρχείων Ekv παραμέτρων.

Στην (α) κατηγορία των Fit Curves projects το σύστημα δημιουργεί τα παρακάτω αρχεία και φακέλους:

- **Index.html:** Εισαγωγικό αρχείο πλοήγησης στη κατάλληλη κατηγορία L, W, T (παράμετροι γεωμετρίας - θερμοκρασίας) διαγραμμάτων απόκρισης.
- **LxWxTx.html:** Τα αρχεία html που περιέχουν τις αποκρίσεις των επιμέρους L, W, T τιμών.

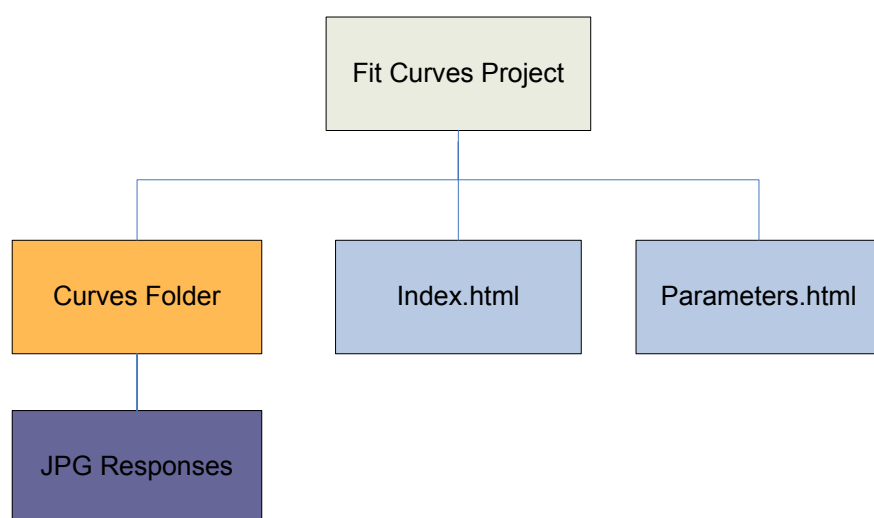
- **Curves Folder:** Φάκελος συγκέντρωσης των αρχείων jpg των αποκρίσεων για κάθε L, W, T. Τα αρχεία jpg χωρίζονται ανά L, W, T και εμπεριέχονται σε αντίστοιχους υποφακέλους. Όλοι οι υποφάκελοι συγκεντρώνονται στον κεντρικό φάκελο Curve Folder.
- **LxWxTx Subfolder:** Υποφάκελος αποκρίσεων για κάθε L, W, T.
- **Αρχεία JPG:** Αρχεία εικόνας των διαγραμμάτων απόκρισης.
- **Αρχεία Διανυσμάτων Δεδομένων:** Αποτελούν αρχεία που διαχειρίζεται το Matlab για την εισαγωγή και εξαγωγή δεδομένων σε δομή Matlab Vectors.
- **Parameters.txt:** Αρχείο τύπου txt που περιέχει όλες τις τιμές των Ekv παραμέτρων. Το αρχείο αυτό προσπελάζεται άμεσα μέσω των html αρχείων πλοήγησης.



**Σχήμα Α.3**  
**Δομή αρχείων και φακέλων για Fit Curves project διαγραμμάτων απόκρισης.**

Αντίστοιχα, στην (β) κατηγορία των Fit Curves projects το σύστημα δημιουργεί τα παρακάτω αρχεία και φακέλους:

- **Index.html:** Η σελίδα html με τα συγκριτικά διαγράμματα απόκρισης.
- **Parameters.html:** Σελίδα που περιέχει όλες τις τιμές των Ekn παραμέτρων. Προσπελάζεται άμεσα μέσω του Index.html.
- **Curves Folder:** Φάκελος συγκέντρωσης των αρχείων jpg των συγκριτικών αποκρίσεων.
- **Αρχεία JPG:** Αρχεία jpg των αποκρίσεων.



**Σχήμα Α.4**

**Δομή αρχείων και φακέλων για Fit Curves project σύγκρισης πειραματικών - θεωρητικών.**

Συνεπώς, το σύστημα ενσωματώνει όλα τα αρχεία των επιμέρους κατηγοριών σε ένα αρχείο τύπου ACCF, το οποίο αποτελεί και το αρχείο του αντίστοιχου project.

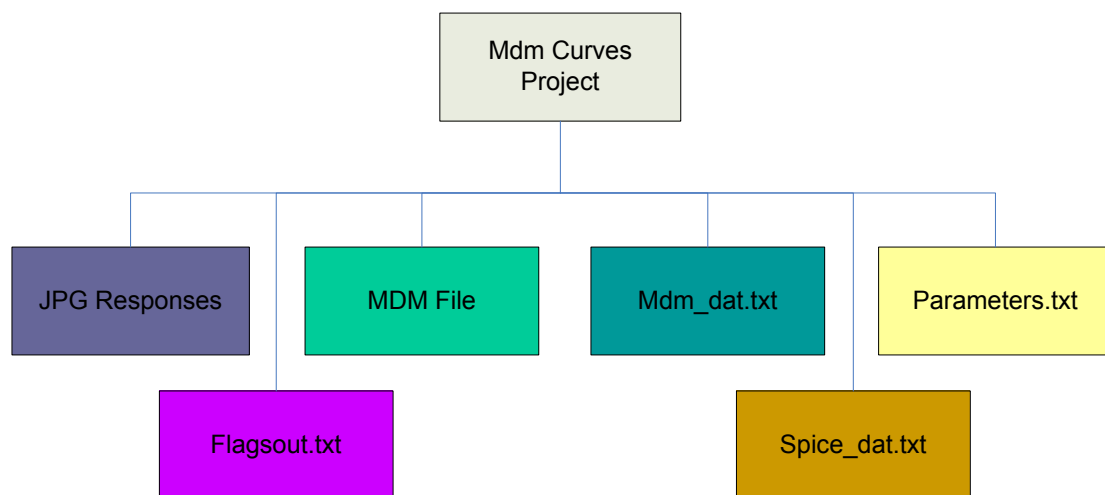
#### **A.4.2 Δομή των Mdm Curves Projects**

Ο χρήστης εκτός από την δημιουργία Mdm Fit Curves project (σύγκρισης πειραματικών – θεωρητικών δεδομένων) μπορεί να επιλέξει την δημιουργία ενός Mdm Curve project, το οποίο περιέχει μόνο ένα συγκριτικό διάγραμμα μαζί με το αντίστοιχο set παραμέτρων. Ο σκοπός του Mdm Curve project σχετικά με το Mdm Fit Curves project είναι η αποθήκευση ενός στιγμιότυπου της διαδικασίας εξαγωγής



παραμέτρων, που γίνεται κατά την εκτέλεση Mdm Curve project, και συνέχιση της διαδικασίας εξαγωγής παραμέτρων σε μελλοντική χρονική στιγμή. Ενώ, ο σκοπός του Mdm Fit Curves project είναι η παρατήρηση όλων των συγκριτικών διαγραμμάτων για ένα δεδομένο set παραμέτρων, όπως αυτό προκύπτει από την διαδικασία εξαγωγής παραμέτρων που γίνεται αρχικά. Τα στοιχεία ενός Mdm Curves project φαίνονται παρακάτω:

- **Αρχείο JPG:** Αρχεία jpg των συγκριτικών αποκρίσεων.
- **Αρχείο MDM:** Αρχείο δεδομένων πειραματικών μετρήσεων σε Mdm δομή.
- **Αρχείο Μεταγλώττισης MDM (mdm\_dat.txt):** Αρχείο εξόδου του mdm μεταγλωττιστή με είσοδο το παραπάνω αρχείο πειραματικών μετρήσεων.
- **Αρχείο Κειμένου Παραμέτρων EKV (parameters.txt):** Περιέχει τις τιμές των Ekv παραμέτρων σε μορφή κειμένου.
- **Δυαδικό Αρχείο Παραμέτρων EKV (spice\_dat.txt):** Περιέχει τις τιμές των Ekv παραμέτρων σε δυαδική μορφή.
- **Αρχείο Διαχείρισης Συστήματος (flagsout.txt):** Βοηθητικό αρχείο για την επαναφορά εκτέλεσης του project.



**Σχήμα Α.5**  
**Δομή αρχείων για Mdm Curves project.**

#### A.4.3 Δημιουργία των ACCF Αρχείων

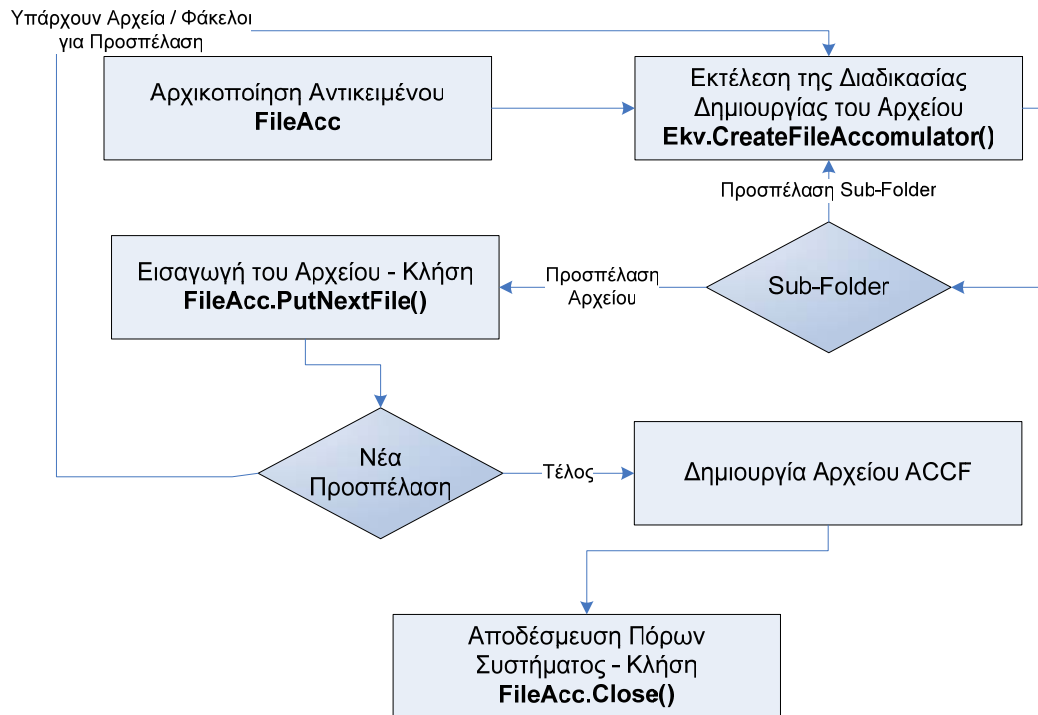
Τα ACCF αρχεία δημιουργούνται με την εκτέλεση συγκεκριμένης ροής διαδικασιών που χρησιμοποιεί η εφαρμογή με κλήση των κατάλληλων κλάσεων Java. Συγκεκριμένα, τα βήματα που εκτελούνται από το σύστημα για τη δημιουργία κάποιου project είναι τα εξής:

- Δημιουργία κατάλληλων αρχείων html, txt και φακέλων.
- Εκτέλεση προσομοίωσης – Δημιουργία αρχείων διαγραμμάτων απόκρισης.
- Δημιουργία συγκεντρωτικού αρχείου project τύπου ACCF.
- Καταχώρηση του project (αρχείο ACCF) στη βάση δεδομένων για λογαριασμό του εκάστοτε χρήστη.
- Εκκαθάριση συστήματος – Διαγραφή προσωρινών αρχείων.

Όπως φαίνεται και παραπάνω, τα αρχεία ACCF δημιουργούνται στο 3<sup>ο</sup> βήμα της διαδικασίας υλοποίησης κάποιου project, εκτελώντας της εξής ροή συναρτήσεων Java:

- Αρχικοποιείται αντικείμενο τύπου **FileAcc** με παράμετρο το απόλυτο path του προς δημιουργία αρχείου ACCF.
- Εκτελείται η static διαδικασία **Ekv.CreateFileAccumulator()** του αντικειμένου διεπαφής χρήστη **Ekv**, με παραμέτρους: (α) το αντικείμενο τύπου **FileAcc**, (β) το απόλυτο root path των αρχείων του project και (γ) το όνομα του project (σε ρόλο relative path).
- Αναδρομικά, όσο η **Ekv.CreateFileAccumulator()** βρίσκει sub-folders στο path του project, πλοηγείται σε κάθε sub-folder μέχρι να βρει κάποιο αρχείο.
- Όταν βρεθεί κάποιο αρχείο, εκτελείται η διαδικασία **FileAcc.PutNextFile()**, η οποία προσθέτει το αρχείο στη δομή του ACCF αρχείου.
- Μόλις τελειώσει η προσπέλαση όλων των sub-folders, τότε τελειώνει και η διαδικασία δημιουργίας του ACCF αρχείου και το σύστημα καλεί την συνάρτηση **FileAcc.Close()** για την αποδέσμευση των αναφορών σε αρχεία. Το αρχείο ACCF του project έχει δημιουργηθεί.

Τα υπόλοιπα βήματα παρουσιάζονται αναλυτικά στο κεφάλαιο 4 της αναφοράς.



**Εικόνα Α.1**  
Διάγραμμα ροής για τη διαδικασία δημιουργίας ACCF αρχείων.

#### A.4.4 Εκτέλεση των ACCF Αρχείων

Η εφαρμογή παρέχει την δυνατότητα εκτέλεσης των ACCF αρχείων στον υπολογιστή κάθε χρήστη με χρήση του κατάλληλου εργαλείου ACCF File Extractor, που βρίσκεται στον δικτυακό τόπο και είναι διαθέσιμο για download. Ο χρήστης μπορεί να καταφορτώσει κάποιο project μαζί με τον extractor και να παρατηρήσει τα διαγράμματα απόκρισης του project στο δικό του υπολογιστή.

Η διαδικασία εκτέλεσης του αρχείου ACCF κάποιου project στον υπολογιστή περιγράφεται παρακάτω:

- Καταφορτώνεται το προς μελέτη project από την σελίδα *View Projects*.
- Καταφορτώνεται το ACCF File Extractor από την σελίδα *Desktop*.
- Εκτελείται το αρχείο *run.bat* του ACC File Extractor.
- Εισάγεται το path του προς εκτέλεση project.
- Εισάγεται το path του φακέλου στον οποίο εξάγονται τα αρχεία του project.
- Το ACCF εκτελέστηκε.

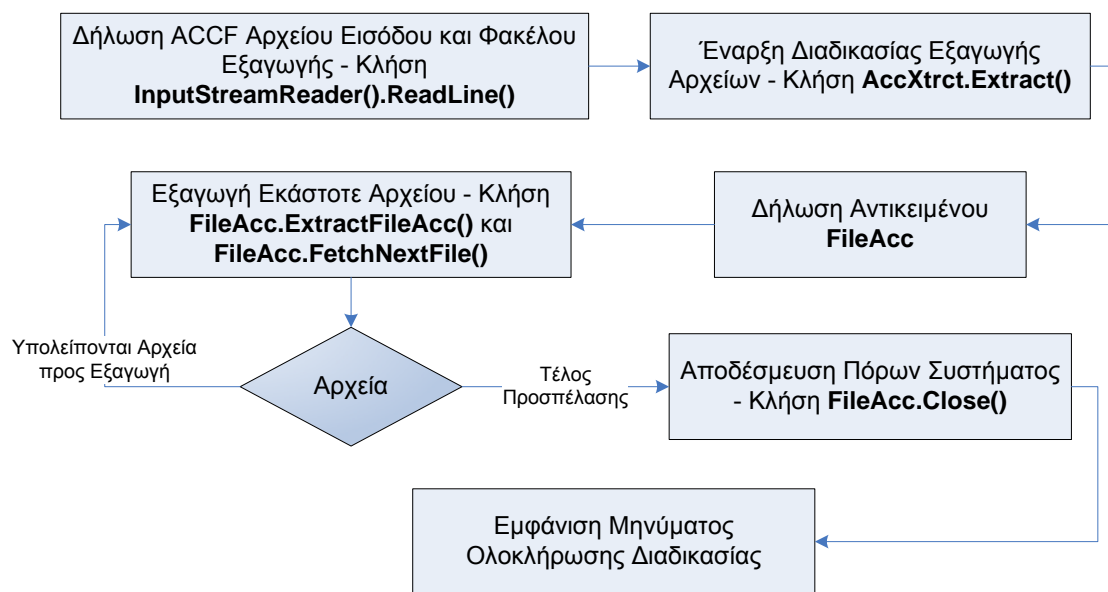
Μετά την παραπάνω διαδικασία ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί στις σελίδες του project εκτελώντας την αρχική σελίδα *index.html*, που βρίσκεται στον φάκελο εξαγωγής των αρχείων του project.

Ο ACCF extractor είναι υλοποιημένος σε Java, με δήλωση κλάσης **AccXtret** και ακολουθεί την παρακάτω δομή. Αρχικά, παρέχεται διεπαφή στον χρήστη για να εισάγει το path του ACCF αρχείου και το path του φακέλου εξαγωγής του project, με χρήση του αντικειμένου **InputStreamReader** και κλήση της συνάρτησης **ReadLine()** που παρέχει η κλάση **InputStreamReader**.

Στη συνέχεια, καλείται η συνάρτηση **Extract()**, που παρέχει η κλάση **AccXtret**, στην οποία εκτελείται η διαδικασία εξαγωγής του ACCF αρχείου, με παραμέτρους αρχείου εισόδου και φακέλου εξόδου τα στοιχεία που δίνει ο χρήστης στο αρχικό στάδιο. Ορίζεται ένα αντικείμενο τύπου **FileAcc** με παράμετρο το ACCF αρχείο και εκτελείται η συνάρτηση **FileAcc.ExtractFileAcc()** με παράμετρο τον φάκελο εξαγωγής. Η **FileAcc.ExtractFileAcc()** καλεί με επαναληπτικό τρόπο την συνάρτηση **FileAcc.FetchNextFile()** μέχρι η δεύτερη να επιστρέψει -1. Η **FileAcc.FetchNextFile()** επιστρέφει -1 όταν δεν υπάρχουν άλλα αρχεία προς εξαγωγή, διαφορετικά επιστρέφει το **FileId** κάθε αρχείου που περιέχεται στο ACCF.

Κάθε αρχείο που εμπεριέχεται στο ACCF αποτελείται από δύο μέρη: (α) την επικεφαλίδα, στην οποία δηλώνονται το **FileId**, το **FileLength** και το **FileName**, στοιχεία απαραίτητα για την εξαγωγή και (β) τα δεδομένα, όπου ακολουθούν τα data του κάθε αρχείου, μήκους ίσου με **FileLength**. Κατά την εκτέλεση της **FileAcc.FetchNextFile()** ανακτώνται τα δύο μέρη κάθε αρχείου και εγγράφονται τα δεδομένα στο κατάλληλο αρχείο που δημιουργείται.

Μόλις εξαχθούν όλα τα αρχεία, η **FileAcc.ExtractFileAcc()** επιστρέφει και η διαδικασία εξαγωγής του ACCF αρχείο τελειώνει. Καλείται η συνάρτηση **FileAcc.Close()** για αποδέσμευση πόρων συστήματος και η εκτέλεση του ACCF extractor τελειώνει, εμφανίζοντας στον χρήστη κατάλληλο μήνυμα.



**Εικόνα Α.2**  
Διάγραμμα ροής για τη διαδικασία εξαγωγής ACCF αρχείων.



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β'

### Ρύθμιση Συστήματος

#### B.1 Γενική Περιγραφή

Στο παρόν παράρτημα παρουσιάζονται αναλυτικά τα βήματα για την ρύθμιση του συστήματος, τόσο σε επίπεδο software όσο και σε hardware, ώστε να εκτελείται σωστά η εφαρμογή.

#### B.2 Απαιτήσεις Συστήματος σε Hardware

Οι ελάχιστες απαιτήσεις σε hardware και λειτουργικό που πρέπει να έχει το σύστημα φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

<b>OS</b>	Windows XP® SP2, Linux Kernel 2.4.x/2.6.x
<b>CPU</b>	Intel® Pentium®/Celeron®/Core™, AMD™, ή κάποιον άλλον αντίστοιχο επεξεργαστή
<b>RAM</b>	512 MB
<b>HD</b>	1 GB (προγράμματα + εφαρμογή)
<b>GPU</b>	Προτεινόμενη GPU συμβατή με OpenGL®

**Πίνακας B.1**  
**Ελάχιστες απαιτήσεις σε hardware και λειτουργικό.**

#### B.3 Απαιτήσεις Συστήματος σε Software

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται αναλυτικά τα προγράμματα που πρέπει να είναι εγκατεστημένα ώστε να λειτουργεί η εφαρμογή.

<b>JDK</b>	J2SE Development Kit 5.0
<b>Tomcat Server</b>	Apache Tomcat 5.5

<b>MySql</b>	MySql Server 5.0, MySql Administrator 1.1
<b>Matlab</b>	Matlab Release 14 με ενεργοποιημένο τον Matlab server
<b>Java Packages</b>	MySql Connector Java 3.0.16

**Πίνακας B.2**  
**Απαιτήσεις σε software.**

## **B.4 Εγκατάσταση Προγραμμάτων**

Για το JDK απαιτείται η εκτέλεση του αντίστοιχου αρχείου εγκατάστασης που βρίσκεται στο site της Sun για την πλατφόρμα Java: <http://java.sun.com/javase/downloads/index.jsp>. Εναλλακτικά παρατίθεται το αρχείο και στο συνοδευτικό CD της εφαρμογής.

Αφού ολοκληρωθεί επιτυχώς η εγκατάσταση του J2SE Development Kit 5.0, θα πρέπει στο σύστημα να εμφανίζονται στην κατηγορία *Environment Variables* (Control Panel → System → Advanced → Environment Variables) οι εξής μεταβλητές συστήματος:

- **JAVA\_HOME** : Περιέχει το path που είναι εγκατεστημένο το JDK.
- **Path** : Στη μεταβλητή Path προστίθεται η διεύθυνση των φακέλων *JDK1.5.0\_09\LIB* και *JDK1.5.0\_09\BIN*

Η εγκατάσταση του Tomcat Server απαιτεί την εκτέλεση του αρχείου *jakarta-tomcat-5.5.4.exe* , που βρίσκεται στο site της The Apache Software Foundation για τον Tomcat: <http://tomcat.apache.org>. Εναλλακτικά το αρχείο εγκατάστασης παρατίθεται και στο συνοδευτικό CD της εφαρμογής.

Αφού ολοκληρωθεί η εγκατάσταση του Tomcat server, θα πρέπει να εμφανίζεται η μεταβλητή συστήματος:

- **CATALINA\_HOME** : Περιέχει το path που είναι εγκατεστημένος ο Tomcat 5.5.

Στη συνέχεια εγκαθίσταται ο MySql Server 5 με εκτέλεση του αντίστοιχου αρχείου που βρίσκεται στο site: <http://www.mysql.com> στην κατηγορία *Downloads* ή εναλλακτικά στο συνοδευτικό CD της εφαρμογής. Αφού ολοκληρωθεί η εγκατάσταση των MySQL Server 5 και MySql Administrator 1.1, τοποθετείται το



Java Package MySql Connector Java 3.0.16 στο φάκελο του Tomcat : shared\lib και στο σύστημα ενημερώνεται η παρακάτω μεταβλητή συστήματος:

- **Path** : Προστίθεται η διεύθυνση *C:\ PROGRAM FILES \ JAVA \ JDK1.5.0\_09 \ LIB \ MYSQL-CONNECTOR-JAVA-3.0.16-GA-BIN.JAR*

Τέλος εγκαθίσταται το περιβάλλον Matlab Release 14 και ενημερώνεται η μεταβλητή συστήματος **Path**, ώστε να περιέχει τον φάκελο των stand-alone executables της εφαρμογής. Για το σύστημα υλοποίησης της εφαρμογής η **Path** επεκτείνεται ως:

- **Path** : C:\EKV\_FOLDER\_SITE\APPLICATIONS

Επιπλέον, το σύστημα πρέπει να έχει ενεργοποιημένα (Status = Started) τα εξής services (Control Panel → Administrative Tools → Services):

- **Apache Tomcat**
- **MATLAB Server**
- **MySQL**

## B.5 Εγκατάσταση Εφαρμογής

Αφού ολοκληρωθεί η εγκατάσταση των προγραμμάτων και η ρύθμιση των μεταβλητών συστήματος, όπως περιγράφεται παραπάνω, ακολουθεί η εγκατάσταση των αρχείων της εφαρμογής. Η εφαρμογή αποτελείται από τρεις βασικές κατηγορίες αρχείων: (α) αρχεία **JSP** (Java Server Pages) που προσδιορίζουν το web interaction της εφαρμογής, (β) αρχεία **CLASS** (Java Classes) που υλοποιούν τις java υπηρεσίες και (γ) εκτελέσιμα αρχεία **EXE** που υλοποιούν τις Matlab εφαρμογές και τους συντακτικούς αναλυτές της εφαρμογής.

Ο φάκελος **EKV\_JSP** του συνοδευτικού CD περιέχει τα JSP αρχεία με τους απαραίτητους υπό φακέλους. Ολόκληρο το περιεχόμενο του φακέλου EKV\_JSP αντιγράφεται στο εξής directory του Tomcat (δημιουργείται εάν δεν υπάρχει): *Tomcat 5.5\webapps\ROOT\ekv*.

Ο φάκελος **EKV\_JAVA** περιέχει τα java classes της εφαρμογής, το περιεχόμενο του οποίου γίνεται αντιγραφή στο directory του Tomcat: *Tomcat 5.5\shared\classes*.

Τέλος, ο φάκελος **EKV\_APPS** περιέχει τα εκτελέσιμα αρχεία της εφαρμογής και το περιεχόμενό του αντιγράφεται στο directory (δημιουργείται σε περίπτωση που δεν υπάρχει): *C:\ekv\_folder\_site\applications*. Επιπλέον, δημιουργείται εάν δεν υπάρχει και το directory: *C:\ekv\_folder\_site\users*. Σε αυτό το στάδιο ελέγχεται και η ύπαρξη του directory *C:\ekv\_folder\_site\applications* στη μεταβλητή συστήματος **Path**.

## B.6 Πληροφορίες Συστήματος Αναφοράς

Η εφαρμογή εγκαταστάθηκε και εκτελέστηκε σε σύστημα αναφοράς με την παρακάτω σύνθεση:

<b>OS</b>	Windows XP® SP3
<b>CPU</b>	Intel® Core™ 2 Duo T7200 @ 2.00 GHz
<b>RAM</b>	1 GB
<b>HD</b>	2x100 GB
<b>GPU</b>	NVIDIA® GeForce™ Go 7600
<b>Video Memory</b>	256 MB dedicated

**Πίνακας B.3**  
**Σύστημα αναφοράς.**

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Matthias Bucher, Christophe Lallement, Christian Enz, Fabien Théodoloz, François Krummenacher, *The EPFL-EKV MOSFET Model Equations for Simulation*, Electronics Laboratories, Swiss Federal Institute of Technology (EPFL), 1998
- [2] Matthias Bucher, Dimitrios Kazazis, François Krummenacher, David Binkley, Daniel Foty, Yannis Papananos, *Analysis of Transconductances at All Levels of Inversion in Deep Submicron CMOS*, 9th IEEE Int. Conf. on Electronics, Circuits and Systems, 2002
- [3] Matthias Bucher, “Μοντέλο του MOS Τρανζίστορ για Σχεδίαση Αναλογικών Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων - Μοντέλο Μεγάλου Καναλιού”, *Σημειώσεις μαθήματος HPY 506: Φυσική του Mosfet και Σχεδίαση Αναλογικών CMOS Κυκλωμάτων*, Πολυτεχνείο Κρήτης, 2005
- [4] Antonios Bazigos, Matthias Bucher, *EKV3.0 Model Code & Parameter Extraction*, EKV Users’ Meeting/Workshop, 2004
- [5] Wladyslaw Grabinski, *EKV v2.6 Parameter Extraction Tutorial*, ICCAP Web Conference, 2001
- [6] *Using Verilog-A in Advanced Design System*, Agilent Technologies, 2004
- [7] John O. Attia, *PSPICE and MATLAB for Electronics: An Integrated Approach*, CRC Press, 2002
- [8] <http://www.mathworks.com/access/helpdesk/help/helpdesk.html>, Documentation for MathWorks Products, The MathWorks Inc., 2008
- [9] Rachel Andrew, *The CSS Anthology: 101 Essential Tips, Tricks & Hacks*, SitePoint Pty. Ltd., 2004
- [10] Bruce Eckel, *Thinking In Java 3<sup>rd</sup> Edition (Revision 4.0)*, President, MindView Inc., 2002
- [11] Scott Oaks & Henry Wong, *Java Threads 2<sup>nd</sup> Edition*, O’Reilly, 1999
- [12] Molly E. Holzschlag, *250 HTML and Web Design Secrets*, Wiley Publishing Inc., 2004
- [13] Jennifer Niederst, *Web Design in a Nutshell: A Desktop Quick Reference*, O’Reilly & Associates, Inc., 1999

- [14] Gregory Brill, *CodeNotes® for J2EE: EJB, JDBC, JSP, and Servlets*, Infusion Development Corporation, Random House Inc., 2001
- [15] Hanna P., *JSP: The Complete Reference*, Osborne/ McGraw-Hill, 2001
- [16] Hans Bergsten, *JavaServer Pages™ 2<sup>nd</sup> Edition*, O'Reilly, 2002
- [17] Falkner J., *Beginning JSP Web Development*, Wrox Press, 2001
- [18] Ramakrishnan R., Gehrke J., *Database Management Systems, 2nd Edition*, McGraw-Hill, 2000
- [19] <http://dev.mysql.com/doc/refman/4.1/en/>, MySQL 3.23, 4.0, 4.1 Reference Manual, MySQL AB, 2008
- [20] Mukhar K., Lauinger T., Carnell J., *Beginning Java databases : JDBC, SQL, J2EE, EJB, JSP, XML*, Wrox Press, 2001
- [21] Booch G., Rumbaugh J., Jacobson I., *The Unified Modeling Language User Guide*, Addison-Wesley, 1999
- [22] Booch G., Rumbaugh J., Jacobson I., *The Unified Modeling Language Reference Manual*, Addison-Wesley, 1999
- [23] Fowler M., Scott K., "Class Diagrams", *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language Chapters 4,6*, Addison-Wesley, 2000
- [24] Χριστοδουλάκης Σ., "Web Design Patterns: Interfacing Objects With Relational Databases", *Σημειώσεις μαθήματος ΕΚΠ 403: Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφοριακών Συστημάτων στο Διαδίκτυο, Κεφάλαιο 13*, Πολυτεχνείο Κρήτης, 2005
- [25] Fowler M., Scott K., "Use Cases", *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language Chapter 3*, Addison-Wesley, 2000
- [26] Χριστοδουλάκης Σ., "Writing Effective Use Cases", *Σημειώσεις μαθήματος ΕΚΠ 403: Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφοριακών Συστημάτων στο Διαδίκτυο, Κεφάλαιο 4*, Πολυτεχνείο Κρήτης, 2005
- [27] Schneider G., Winters J. P., *Applying Use Cases: A Practical Guide*, Addison-Wesley, 1998
- [28] Fowler M., Scott K., "Activity Diagrams", *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language Chapter 9*, Addison-Wesley, 2000
- [29] Χριστοδουλάκης Σ., "UML Concepts And Diagrams", *Σημειώσεις μαθήματος ΕΚΠ 403: Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφοριακών Συστημάτων στο Διαδίκτυο, Κεφάλαιο 6*, Πολυτεχνείο Κρήτης, 2005

- [30] [http://en.wikipedia.org/wiki/Mutual\\_exclusion](http://en.wikipedia.org/wiki/Mutual_exclusion), Mutual exclusion, Wikimedia Foundation Inc., 2008
- [31] [http://en.wikipedia.org/wiki/Singleton\\_pattern](http://en.wikipedia.org/wiki/Singleton_pattern), Singleton pattern, Wikimedia Foundation Inc., 2008
- [32] Vern Paxson, *Flex Version 2.5: A Fast Scanner Generator*, The Regents of the University of California, 1990
- [33] Charles Donnelly, Richard Stallman, *Bison Version 1.25: The YACC - compatible Parser Generator*, Free Software Foundation, 1995
- [34] [http://en.wikipedia.org/wiki/Lexical\\_analyser](http://en.wikipedia.org/wiki/Lexical_analyser), Lexical analyser, Wikimedia Foundation Inc., 2008
- [35] [http://en.wikipedia.org/wiki/Regular\\_expression](http://en.wikipedia.org/wiki/Regular_expression), Regular expression, Wikimedia Foundation Inc., 2008
- [36] [http://en.wikipedia.org/wiki/Formal\\_language](http://en.wikipedia.org/wiki/Formal_language), Formal language, Wikimedia Foundation Inc., 2008
- [37] <http://en.wikipedia.org/wiki/Ebnf>, Extended Backus–Naur Form, Wikimedia Foundation Inc., 2008