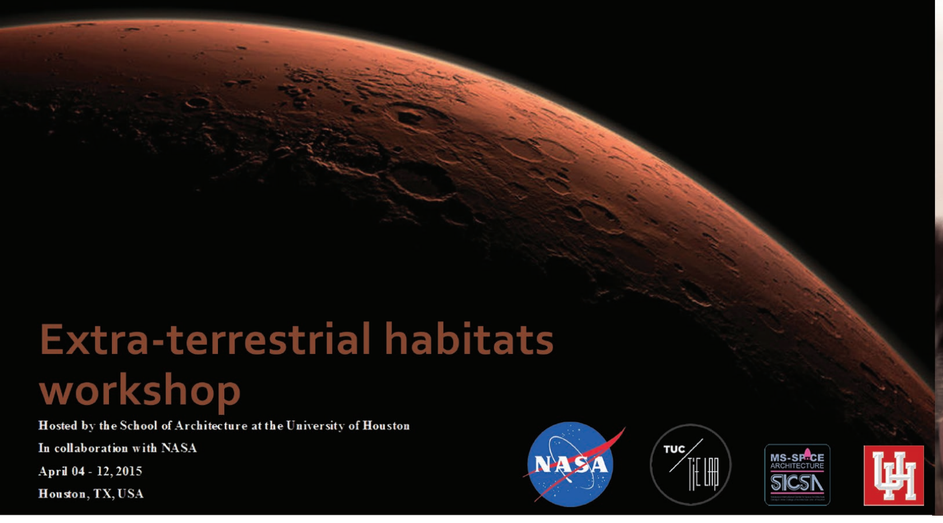
MARS

Martian colony for 40 people

design & hybrid techniques

Swarm Fabrication



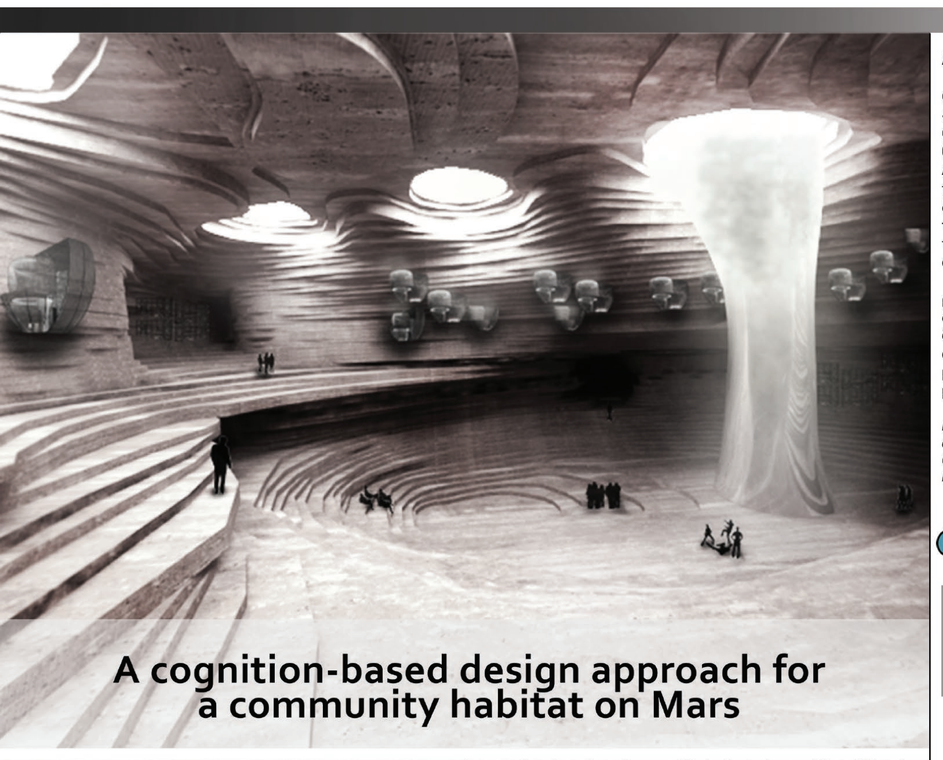
Extra-terrestrial habitats workshop

Hosted by the School of Architecture at the University of Houston

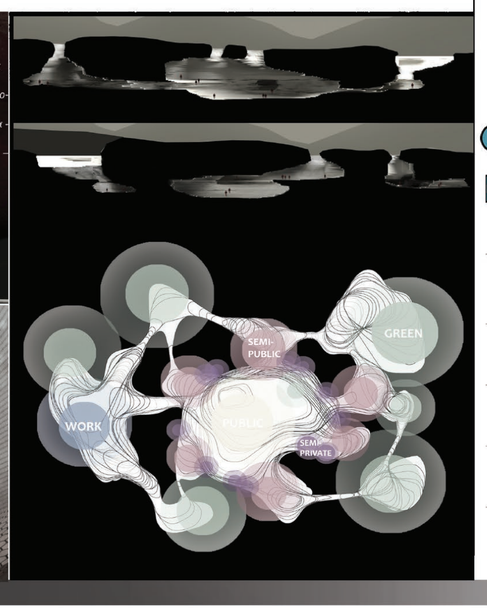
In collaboration with NASA

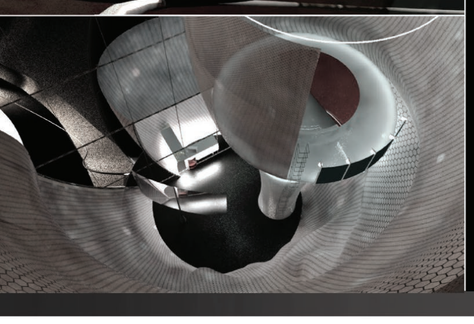
April 04 - 12, 2015

Houston, TX, USA



A cognition-based design approach for a community habitat on Mars



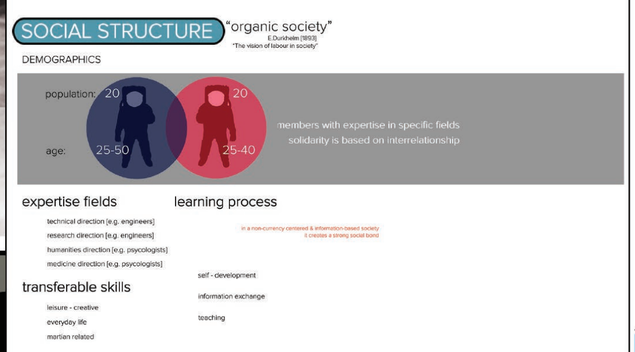


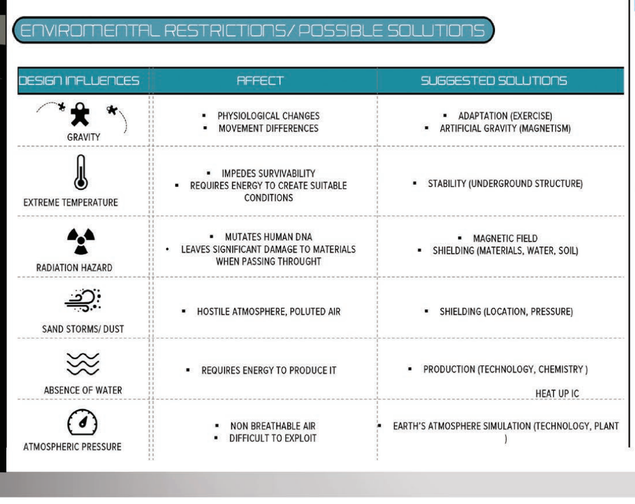
A cognition-based design approach for a community habitat on Mars.

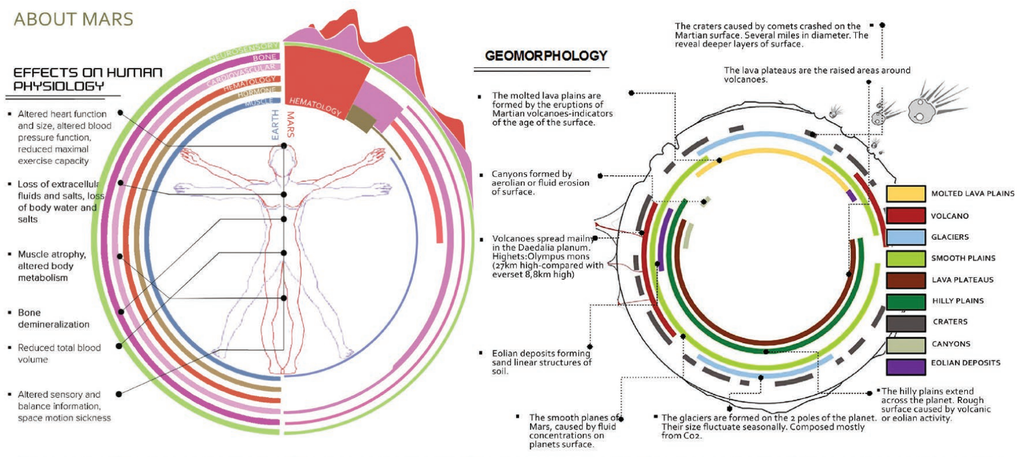
Οι ποιοτικοί παράγοντες που εξετάζονται σε αυτή την έρευνα αφορούν τις δυνατότητες της μεθόδου «layering» (στρωματοποίηση).
Ο όρος 'layering' αναφέρεται στις ξεχωριστές 'ζώνες' του γενικού σχεδίου της αποικίας, οι οποίες κατευθύνονται από μια απομονωμένη προστατευμένη περιοχή προς έναν ανοιχτό χώρο στην επιφάνεια του Αρη. Η λογική της αυτόνομης κατοικήσιμης μονάδας (module) στην επιφάνεια του πλανήτη παρουσιάζει πολλούς περιορισμούς διότι αφήνει μόνο ένα στρώμα προστασίας μεταξύ της ασφαλής ζώνης της μονάδας και της μη κατοικήσιμης ζώνης του πλανήτη. Αυτή η κατάσταση βελτιώνεται σταδιακά με την ανάπτυξη πτυσσόμενων δομών μεταξύ των μονάδων, παρέχοντας μεγαλύτερο αριθμό προστατευόμενων περιοχών πριν την επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον, αλλά εξακολουθεί να είναι αρκετά εκτεθειμένη σε περιβαλλοντικούς κινδύνους, διατηρώντας ένα ισχυρό αίσθημα ανασφάλειας.

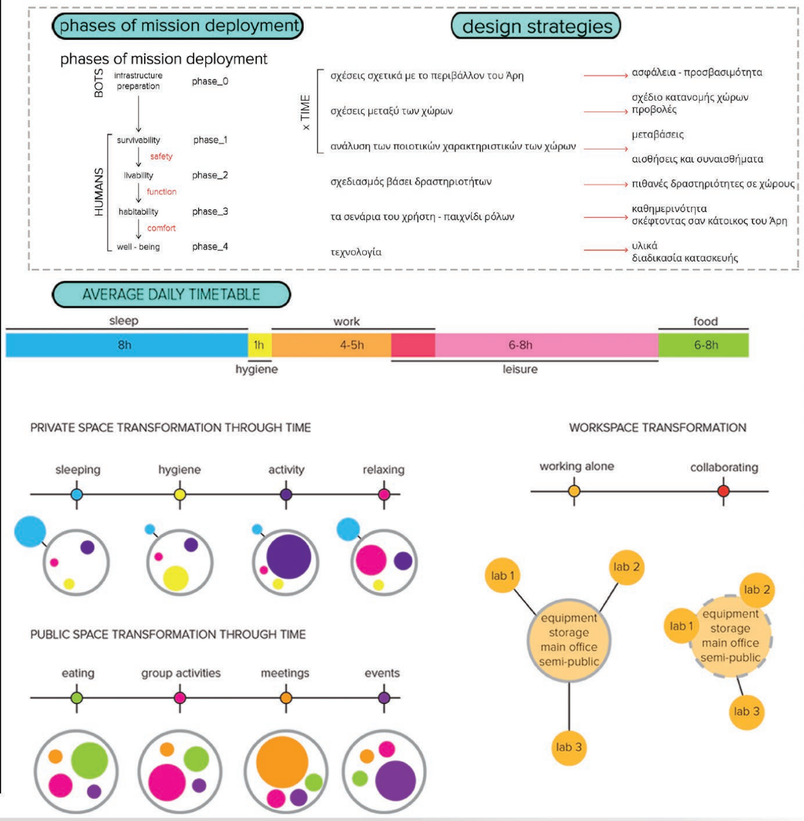
Σε αυτό το πνεύμα, το προτεινόμενο σχέδιο της υπόγειας αποικίας, επιδιώκει την δημιουργία ενός περιβάλλοντος πολλαπλών επιπέδων το οποίο θα παρέχει την αίσθηση της ασφάλειας ενώ παράλληλα θα δημιουργεί σταδιακές μεταβάσεις από το ιδιωτικό στο δημόσιο. Επομένως, ο σχεδιασμός χωρίζεται σε ζώνες κατοικιών, αυλών με ημιδημόσιο χαρακτήρα γύρω από τις κατοικίες, πλατείες που συνδέουν τις αυλές, πλατείες κοινότητας που λειτουργούν σαν μέρη συνάθροισης των κατοίκων και ένα πάρκο – θερμοκήπιο το οποίο αποτελεί το σημείο επαφής με την επιφάνεια του πλανήτη. Ολες οι ζώνες συνδέονται μεταξύ τους με διαφορετικούς μεταβατικούς χώρους.

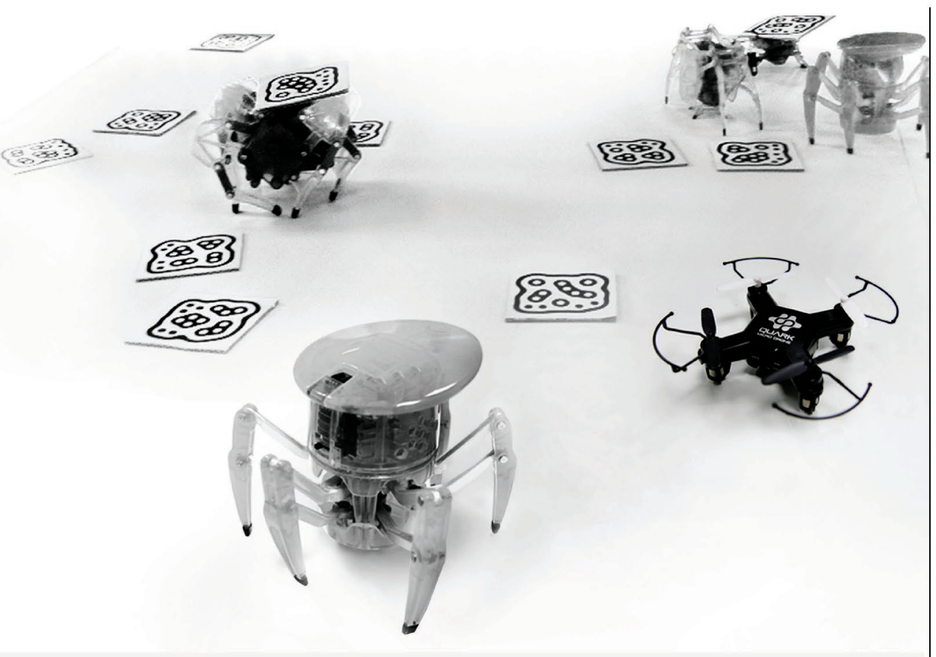
Η έρευνα παρουσιάστηκε στο συνέδριο : 6 th International Astronautical Congress (IAC2016). Jerusalem, Israel. A cognition-based design approach for a community habitat on Mars.
Oungrinis K.-A., Liapi M., Christoulakis M., Christina Balomenaki, Ntzoufras S., Eleni Lionaki, Georgios Lykos, Paterakis I., Bannova O. (2016).





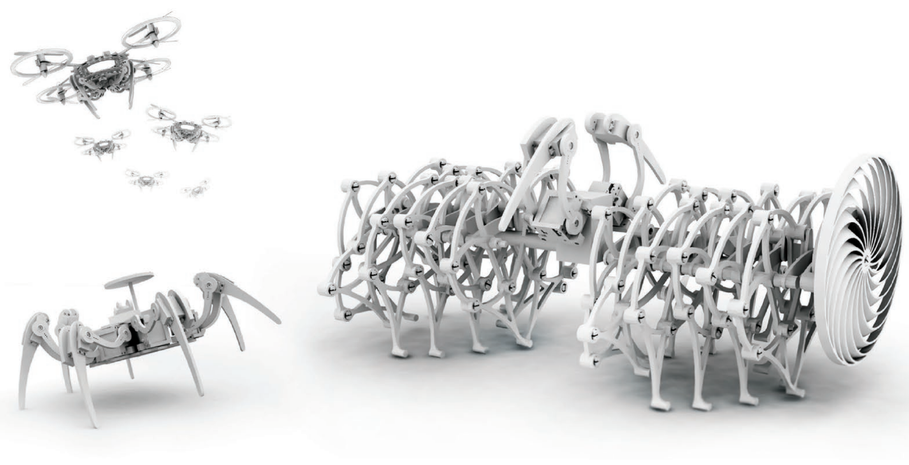






SWARM ROBOTICS FABRICATION

Fabrication and Assembly Processes on the Mars Surface



Fabrication and Self-Assembly processes on the Mars surface

Η συγκεκριμένη έρευνα εξερευνά τον συνδυασμό υβριδικών τεχνικών που απαιτούνται για την κατασκευή, λειτουργία και διατήρηση μιας κτηριακής υποδομής 40 ατόμων στον Αρη. Υπό το πρίσμα των δυνατοτήτων που προσφέρει η σύγχρονη ρομποτική, η έρευνα συνδυάζει διαδικασίες τρισδιάστατης εκτύπωσης, αυτόνομα συστήματα πολλαπλών ρομπότ, έξυπνα υλικά και συστήματα αυτο-συναρμολόγησης (self-assembly) στην διαδικασία της κατασκευής.

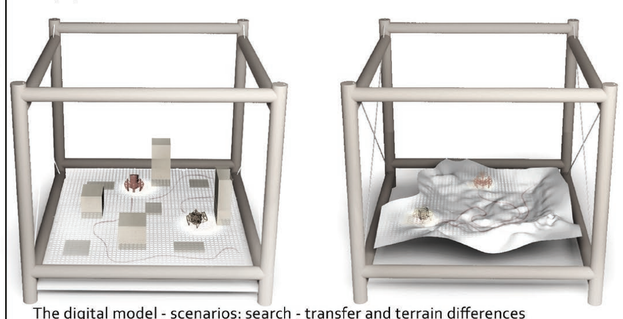
Οι προτεινόμενες εγκαταστάσεις που τοποθετούνται υπογείως καθώς και η σχεδιαστική προσέγγιση που εστιάζει στις αντιληπτικές επιρροές των χωρικών χαρακτηριστικών, απαιτούν μια προηγμένη κατασκευαστική προσέγγιση. Υστερα από την μελέτη διαφορετικών κατασκευαστικών προσεγγίσεων, προτείνεται μια νέα μέθοδος κατασκευής που εστιάζει στην χρήση ρομποτικού σμήνους για την εκσκαφή, την τρισδιάστατη εκτύπωση, τη συναρμολόγηση και την επεξεργασία της ύλης. Η προσέγγιση αυτή, αντιμετωπίζει τα προβλήματα προηγούμενων ερευνών σχετικά με τη χρήση ενός μεμονωμένου ρομπότ στην κατασκευή. Η χρήση ρομποτικού σμήνους μειώνει το ρίσκο της αποστολής, ενώ παράλληλα αυξάνει την ευελιξία και την παραγωγικότητα της διαδικασίας.

Η έρευνα εστιάζει στο σχέδιο υλοποίησης της αποστολής και στον τρόπο λειτουργίας της κατασκευαστικής διαδικασίας. Η συνολική προσέγγιση υποστηρίζεται από μια σειρά πειραμάτων από πρωτότυπα διαφορετικής κλίμακας, ανάλυσης πεπερασμένων στοιχείων και προσομοιώσεις των διαδικασιών κατασκευής.

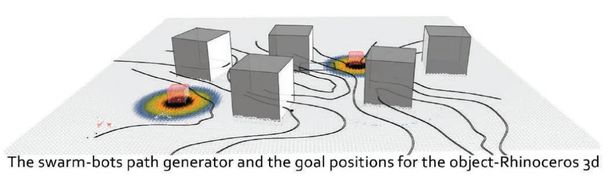
Η έρευνα παρουσιάστηκε στο συνέδριο : 6 th International Astronautical Congress (IAC2015). Jerusalem, Israel. Fabrication and Assembly Processes on the Mars Surface.
Oungrinis K.-A., Liapi M., Christoulakis M., Ntzoufras S., Paterakis I., Bannova O. (2015).

Εργαλείο προσομοίωσης σμήνους μέσω Grasshopper

The physical model - scenarios: search - transfer

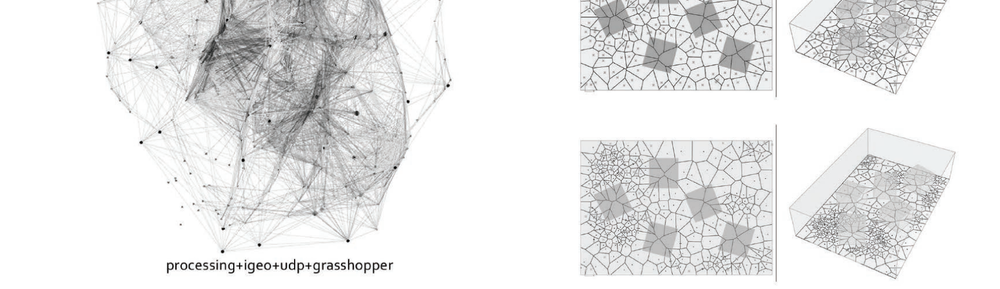


The digital model - scenarios: search - transfer and terrain differences



The swarm-bots path generator and the goal positions for the object-Rhinoceros 3d

Σύστημα πλοήγησης και Χαρτογράφησης



Position tracking, task report, emotional- functional status with processing

Position tracking, task report, emotional- functional status with voronoi diagram

processing+igeo+udp+grasshopper