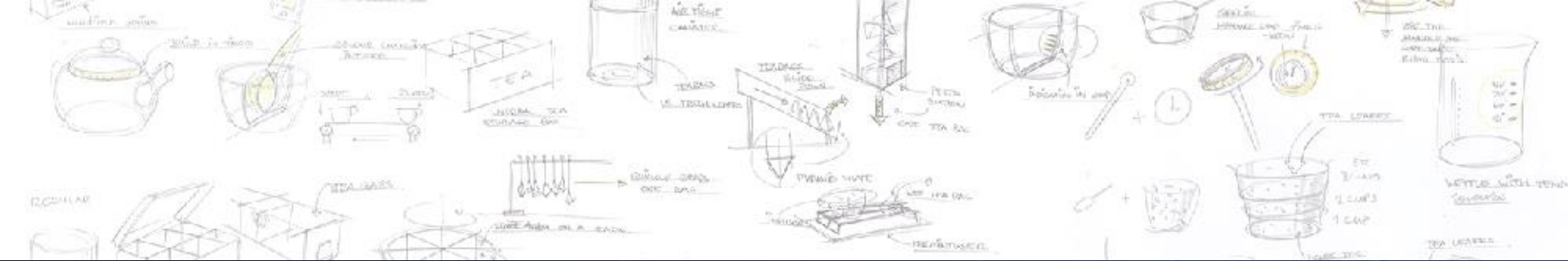


Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

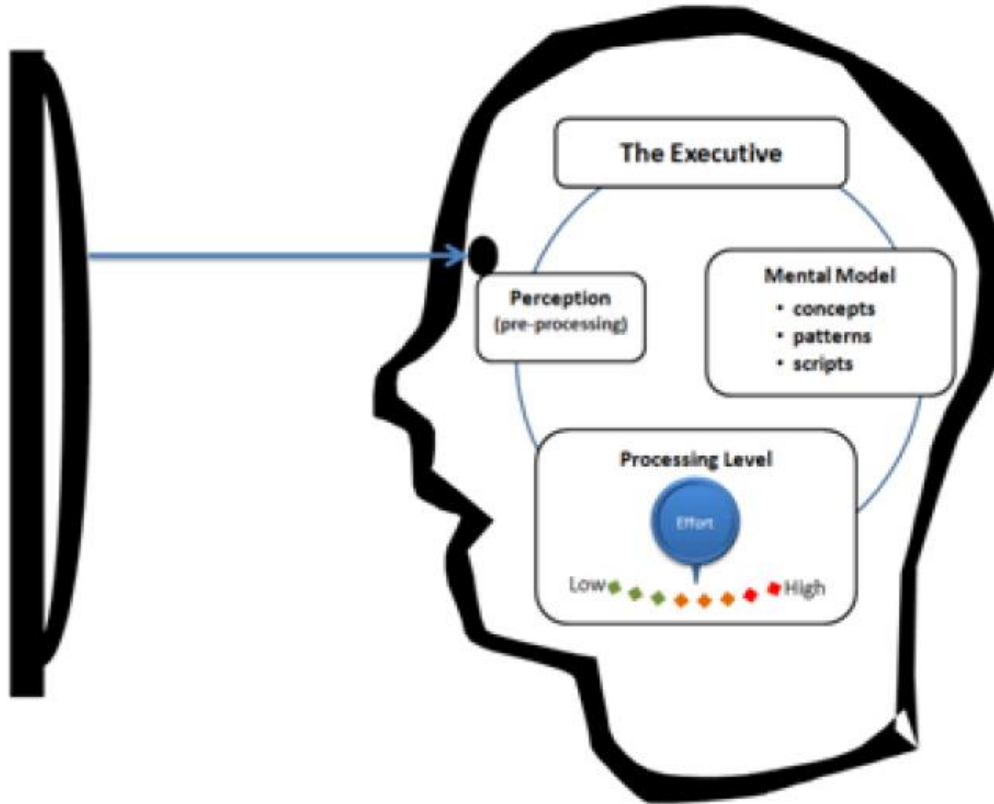
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών | Συστήματα CAD/CAM & Σχεδιασμός Προϊόντων

Μάθημα | Διαδραστικός Σχεδιασμός - Interaction Design



Διαδραστικός Σχεδιασμός - Interaction Design

Μελέτη του ανθρώπου ως επεξεργαστή πληροφορίας



Αισθητήρια αντίληψη
Γνώση
Μνήμη
Μάθηση
Αυτοματισμοί
Προσοχή
Νοητικά Μοντέλα

<http://msdn.microsoft.com/en-us/magazine/ee335698.aspx>

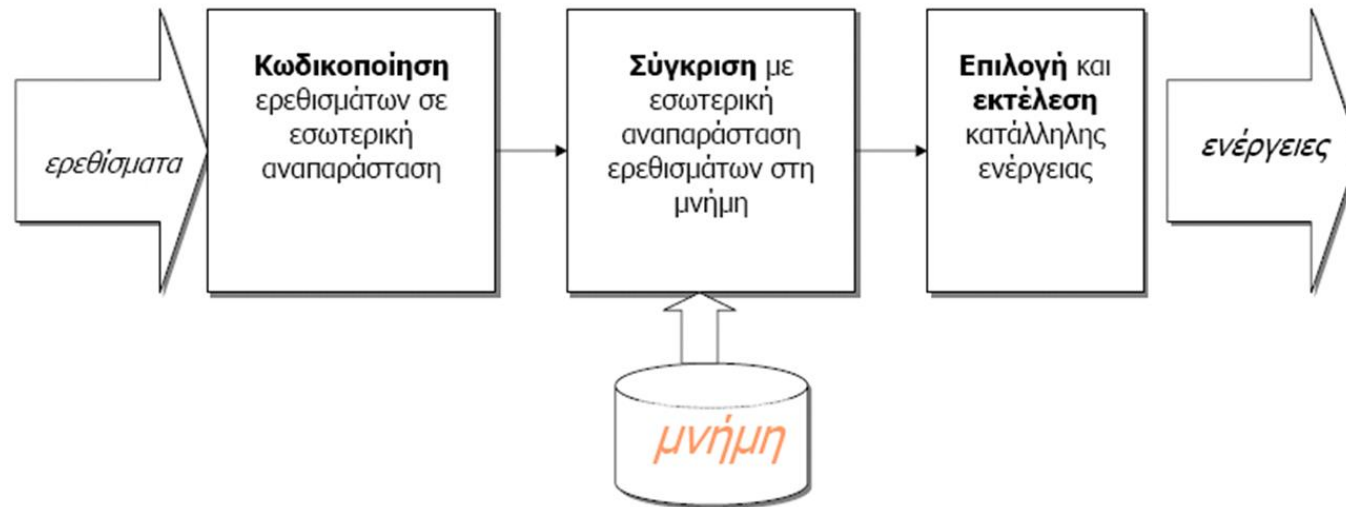
Γνωστική ψυχολογία

Cognitive Psychology

- Μελέτη & κατανόηση των λειτουργιών του ανθρώπου όταν αυτός αντιδρά σε ερεθίσματα που του προκαλούν γνωστικές διεργασίες και η διεργασία μέσω της οποίας καταλήγει σε ενέργειες για να επιτύχει τους στόχους του

Μοντέλο του ανθρώπου ως επεξεργαστή πληροφορίας

Θεωρία που εξηγεί την ανθρώπινη συμπεριφορά είναι το μοντέλο του ανθρώπου σαν «επεξεργαστή πληροφορίας»



Μοντέλο του ανθρώπου ως επεξεργαστή πληροφορίας (HIPM) (II)

Παράδειγμα

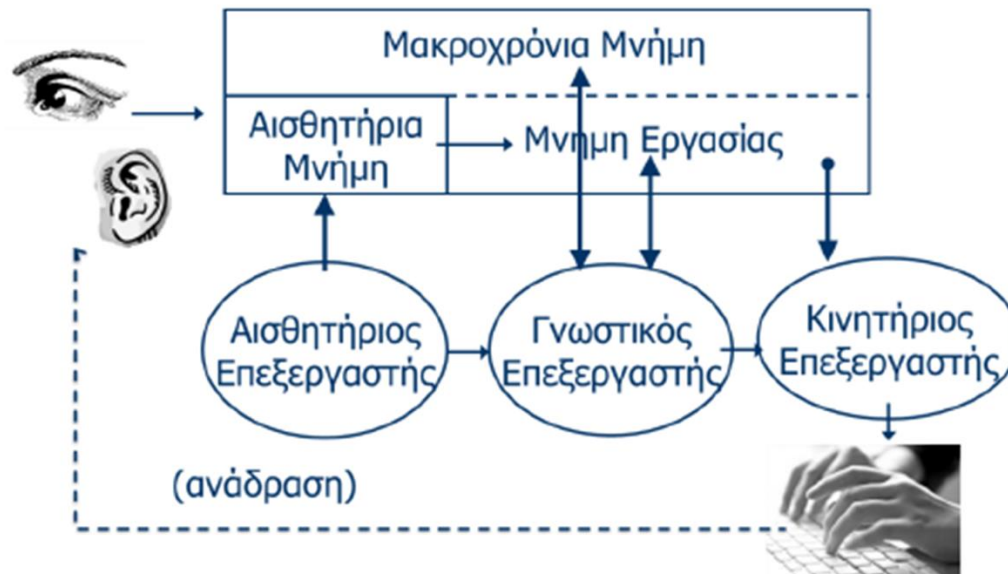
«Από πού είστε;»

- **Κωδικοποίηση:** Πρόσληψη της ηχητικής πληροφορίας και μετατροπή της σε κατάλληλη διέγερση του εγκεφάλου
- **Σύγκριση:** Σύγκριση των λέξεων με αντίστοιχες αναπαραστάσεις της μνήμης (πχ. ήδη γνωστές λέξεις) ώστε να επιτευχθεί κατανόηση του ερωτήματος
- **Επιλογή:** Επιλογή της κατάλληλης απάντησης ανάλογα με το χώρο και την περίσταση (αν είσαστε στο εξωτερικό το πιθανότερο είναι να απαντήσετε Ελλάδα, αν είσαστε εντός Ελλάδας μπορεί να απαντήσετε Κοζάνη κλπ.)
- **Εκτέλεση:** Ενεργοποίηση του μηχανισμού εκφοράς λόγου

Η μνήμη στο Μοντέλο του ανθρώπου ως επεξεργαστή πληροφορίας (HIPM)

Διακρίνονται τρία είδη μνήμης:

- **Αισθητήρια μνήμη,**
 - ο Διαφορετική για κάθε αισθητήριο αγωγό (**ακουστική μνήμη, οπτική μνήμη κλπ**), η οποία συντηρεί την πληροφορία της μερικά δέκατα του δευτερολέπτου.



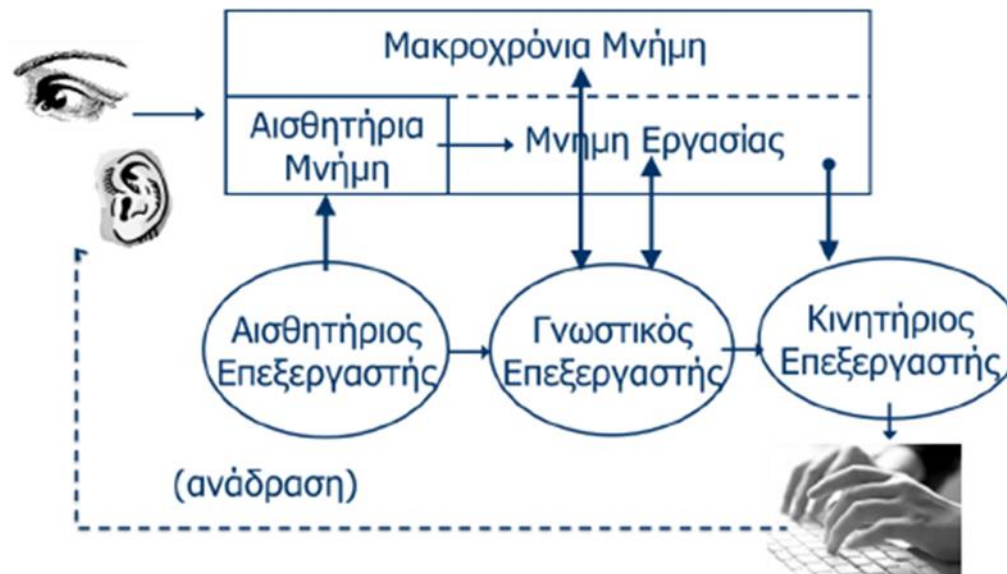
Η μνήμη στο Μοντέλο του ανθρώπου ως επεξεργαστή πληροφορίας (HIPM)

Βραχύβια μνήμη ή μνήμη εργασίας

- ο Σε αυτή συντηρείται η πληροφορία για μερικά δευτερόλεπτα.
- ο Σχετικά πειράματα, έχουν αποδείξει ότι τα αντικείμενα που μπορούν να παραμείνουν στην βραχύβια μνήμη είναι 7 ± 2 .

• Μακροχρόνια μνήμη

- ο Σε αυτή συντηρείται η πληροφορία για μεγάλο χρονικό διάστημα και στην οποία φυλάσσονται οι γνώσεις εμπειρίες μας κλπ.
- ο Μεγαλύτερη χωρητικότητα, πιο αργή



Η μνήμη στο Μοντέλο του ανθρώπου ως επεξεργαστή πληροφορίας (HIPM)

Παραδείγματα:

- **Αισθητήρια μνήμη**

- ο Κουνήστε το δάκτυλο μπροστά από τα μάτια σας. Μήπως το βλέπετε σε πολλές θέσεις ταυτόχρονα;
- ο Αντίληψη της διαδοχής εικόνων ως ταινία

- **βραχυχρόνια μνήμη ή μνήμη εργασίας** (5-9 αντικείμενα)

- ο Κλείστε τα μάτια και προσπαθήστε να θυμηθείτε τις παρακάτω ακολουθίες αριθμών (μια κάθε φορά):

- ο **4, 2, 8, 9**

- ο **3, 4, 1, 9, 3, 0**

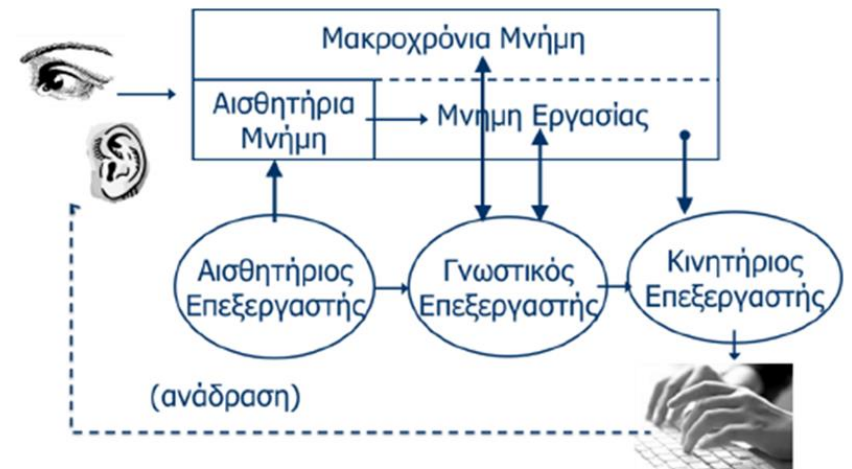
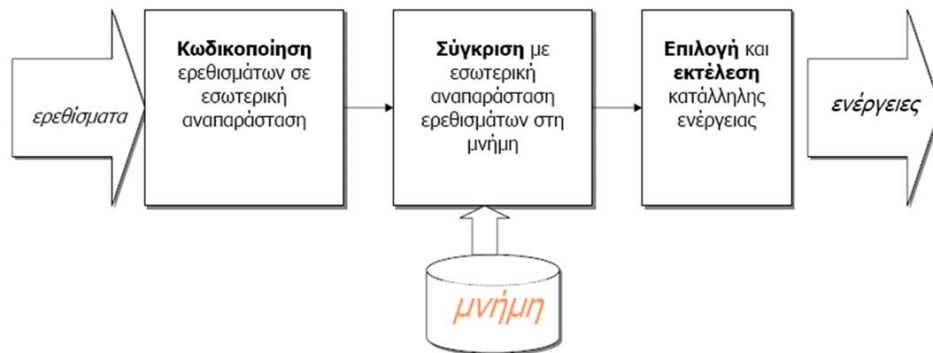
- ο **3, 2, 1, 8, 7, 4, 0, 3, 8, 2**

- **Μακροχρόνια μνήμη**

- ο Γνώση του πίνακα πολλαπλασιασμού

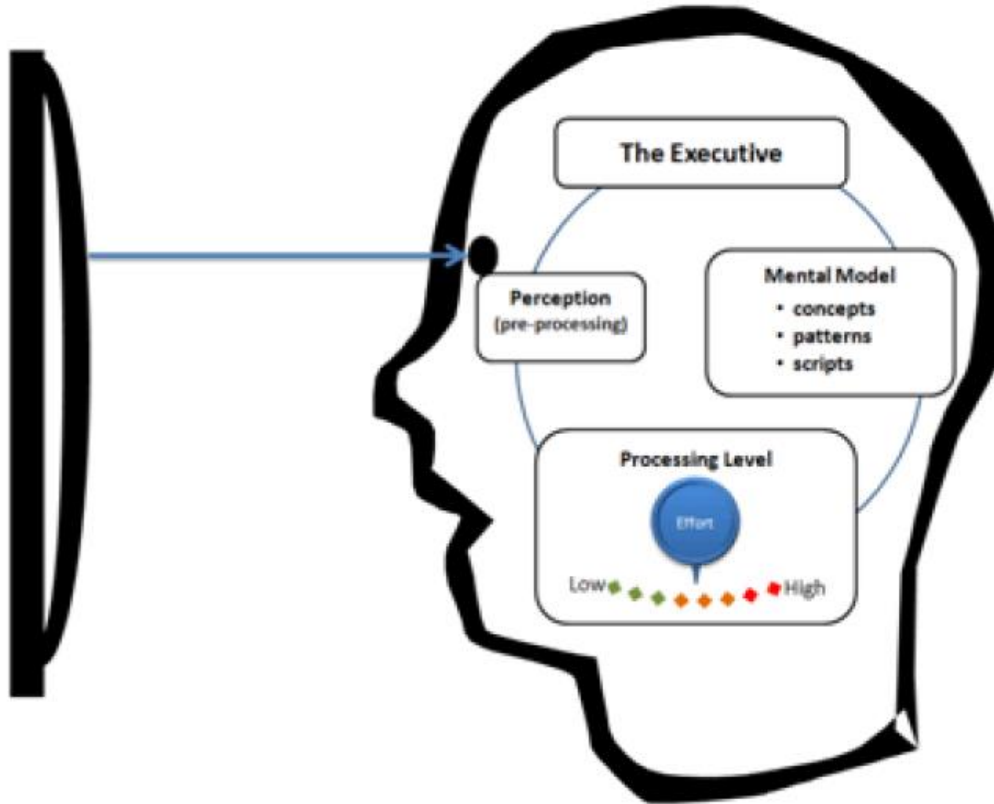
Η μνήμη στο Μοντέλο του ανθρώπου ως επεξεργαστή πληροφορίας

- Περιγράφει τον άνθρωπο σαν τρία αλληλεπιδρώντα υπόσυστήματα:
 - ο το αισθητήριο,
 - ο το γνωστικό και το
 - ο Κινητικό
- τα οποία αντιστοιχούν στις φάσεις της γνωστικής επεξεργασίας:
 - ο κωδικοποίησης ερεθισμάτων,
 - ο σύγκρισης/επιλογής απόκρισης και
 - ο εκτέλεσης απόκρισης



A | Αισθητήρια Αντίληψη

Μελέτη του ανθρώπου ως επεξεργαστή πληροφορίας



Αισθητήρια αντίληψη
Γνώση
Μνήμη
Μάθηση
Αυτοματισμοί
Προσοχή
Νοητικά Μοντέλα

<http://msdn.microsoft.com/en-us/magazine/ee335698.aspx>

Οπτική Αντίληψη

- Η οπτική αντίληψη επιλέχθηκε, διότι είναι σημαντικός παράγοντας στην αλληλεπίδραση ανθρώπου - (οθόνη) υπολογιστή.
- Στην περίπτωση αυτή, ο χρήστης χρησιμοποιεί την οπτική διάυλο για να αντιληφθεί την πληροφορία.
- Τα σύγχρονα υπολογιστικά συστήματα χρησιμοποιούν βεβαίως πρόσθετους διαύλους αντίληψης, όπως είναι ο ήχος και η αφή, τα οπτικά ερεθίσματα, όμως, παραμένουν το πιο διαδεδομένο μέσο.

Αισθητήρια Αντίληψη

- Σύμφωνα με την οικοδομιστική θεωρία (constructivism), αντιλαμβανόμαστε τον γύρω μας κόσμο συνδυάζοντας τα ερεθίσματα που προσλαμβάνουμε με την προηγούμενη γνώση μας και τις εμπειρίες μας για τον κόσμο, οικοδομώντας έτσι εικόνες (Marr, 1982).
- Αναγνώριση με την βοήθεια:
 - Οργάνωση πληροφορίας
 - Συμφραζόμενα

Το οπτικό ερέθισμα με βάση τα συμφραζόμενα- πλαίσιο

- Οι προσδοκίες μας και τα συμφραζόμενα επηρεάζουν την οπτική αντίληψη.



Το οπτικό ερέθισμα με βάση τα συμφραζόμενα- πλαίσιο



Α ΟΥΡΑ
ΤΑΣ ΓΑΤΑΣ

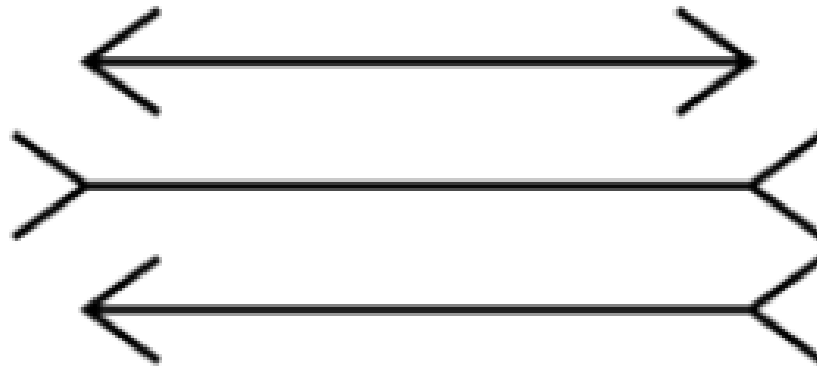
Οπτική Αντίληψη

Η επεξεργασία του οπτικού ερεθίσματος και οι προηγούμενες εμπειρίες μας, μάς δίνουν μία σειρά από σημαντικές δυνατότητες:

- Μας επιτρέπουν να βλέπουμε τις εικόνες σταθερές ενώ κινούμαστε στο χώρο.
- Μας επιτρέπουν να βλέπουμε αναλλοίωτα το χρώμα και τη λαμπρότητα των αντικειμένων αν και το προσπίπτον σε αυτά φως αλλάζει συνεχώς.
- Μας επιτρέπουν να κατανοούμε ότι το μέγεθος των αντικειμένων δεν αλλάζει αν και τα βλέπουμε να μικραίνουν καθώς απομακρύνονται.

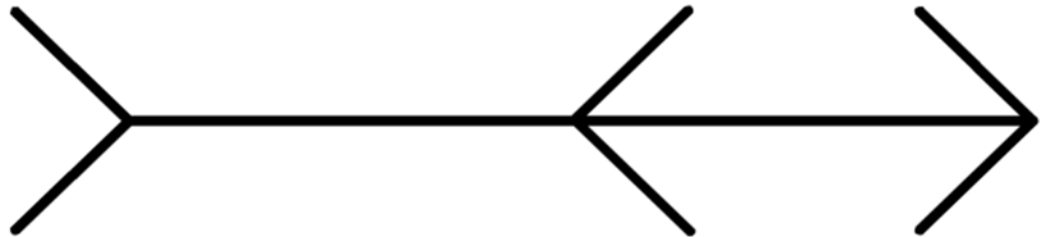
Οπτική Αντίληψη

Ο ίδιος όμως μηχανισμός παρουσιάζει και ατέλειες που προκαλούν τις γνωστές οφθαλμαπάτες.



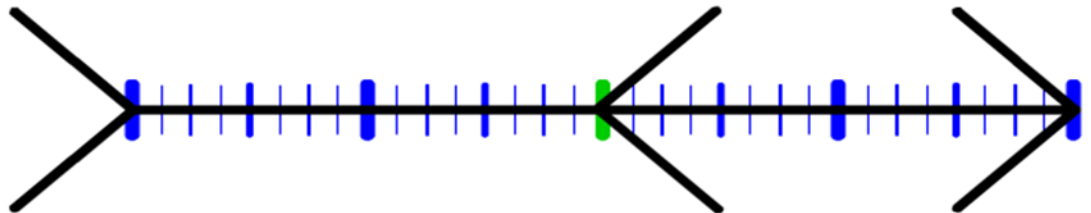
Η αιτία μπορεί να βρίσκεται στο γεγονός ότι οι δύο παρουσιάζονται σαν ακμές δύο στερεών σχημάτων, εκ των οποίων το ένα είναι πιο μακριά ενώ η άλλη πιο κοντά.

Οφθαλμαπάτες Muller-Lyer



Show Ruler

©2002 www.michaelbach.de

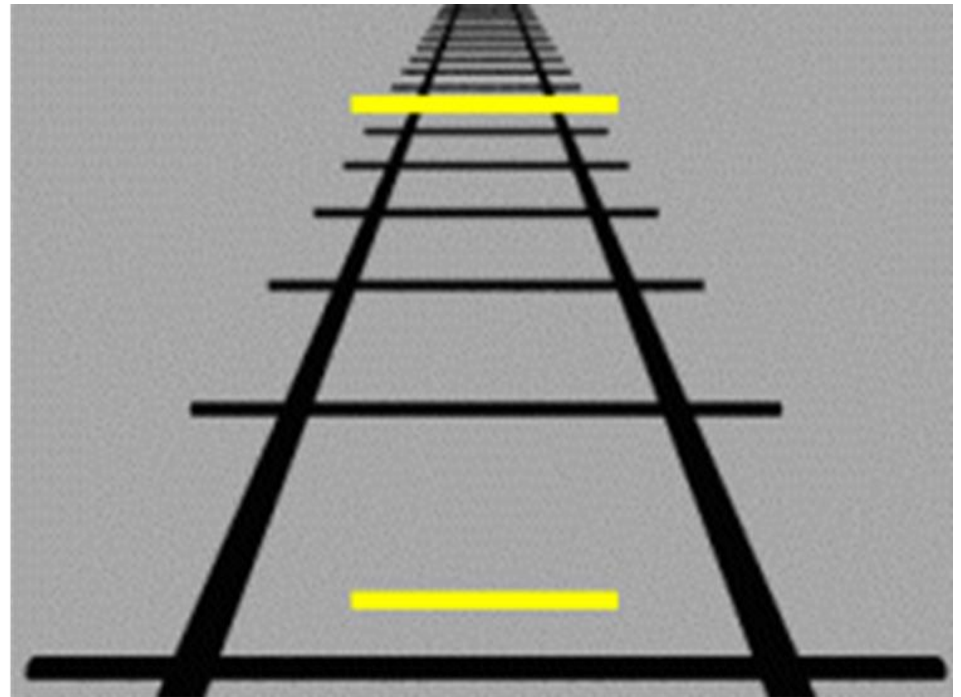


Show Ruler

©2002 www.michaelbach.de

Παράισηση του Ponzo

Εδώ οι γραμμές του τρένου μας κάνουν να πιστεύουμε ότι η πάνω κίτρινη γραμμή είναι μεγαλύτερη από την κάτω κίτρινη γραμμή, επειδή η πάνω γραμμή φαίνεται να είναι μακρύτερα από την αντίστοιχη κάτω γραμμή.



Νόμοι Οργάνωσης οπτικών ερεθισμάτων

- Η **αναγνώριση οπτικών ερεθισμάτων** υποβοηθείται από τις αρχές οργάνωσης της πληροφορίας (γνωστές σαν νόμοι του Gestalt) σύμφωνα με τις οποίες **οργανώνουμε** τα οπτικά ερεθίσματα που λαμβάνουμε ώστε να τους δώσουμε **νόημα**.

Νόμοι του Gestalt

Γειτνίαση: κοντινά αντικείμενα ομαδοποιούνται

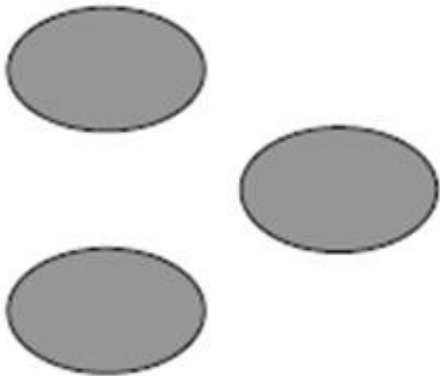
Ομοιότητα: παρόμοια αντικείμενα ως προς το σχήμα ή το χρώμα τους παρουσιάζονται να ανήκουν στη ίδια ομάδα

Ολοκλήρωση: μη-ολοκληρωμένα σχήματα ολοκληρώνονται νοητικά από τον παρατηρητή,

Συνέχεια: ακολουθίες από σχήματα γίνονται κατανοητές σαν ομάδες ,

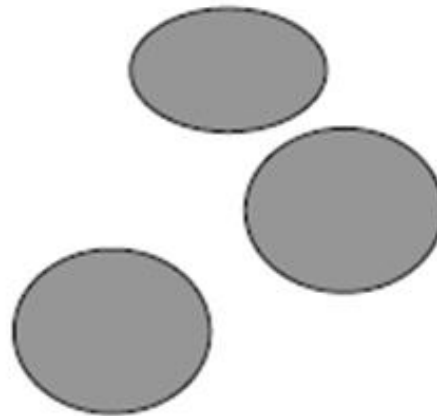
Συμμετρία: περιοχές που περιέχονται μεταξύ συμμετρικών ορίων φαίνονται να δημιουργούν στερεά σχήματα.

Νόμοι του Gestalt (Συν.)



- **Γειτνίαση**

- Έχουμε μια τάση να ομαδοποιούμε γειτονικά αντικείμενα

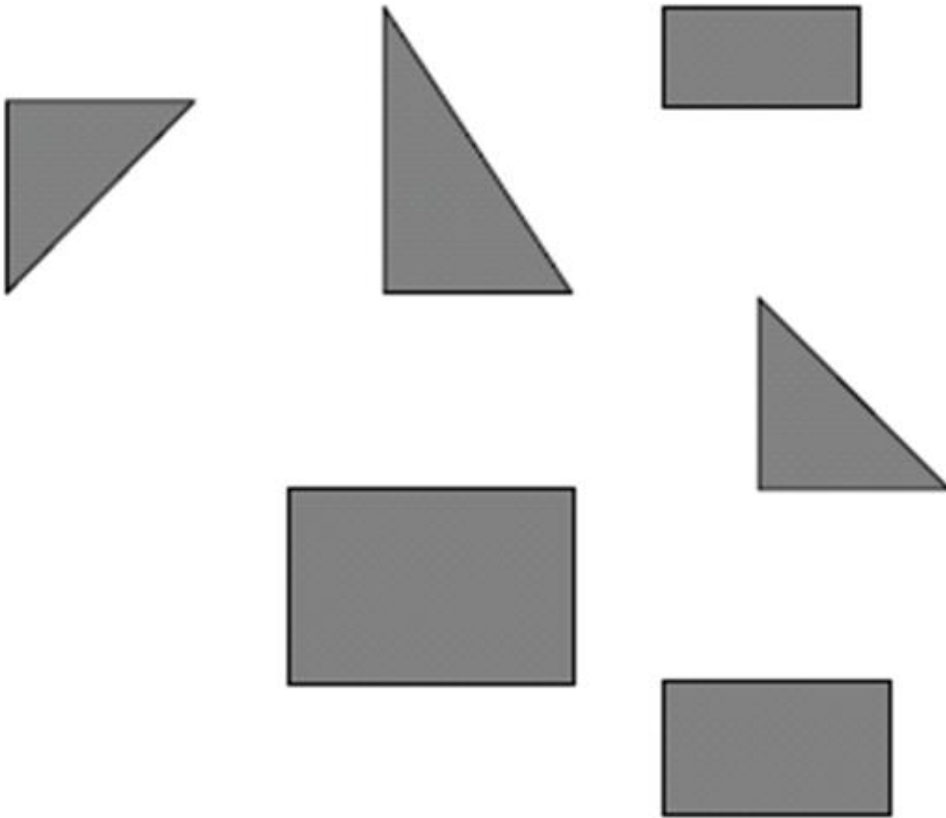


γειτνίαση

Νόμοι του Gestalt (Συν.)

Ομοιότητα

Έχουμε την τάση να ομαδοποιούμε αντικείμενα που έχουν παρόμοιες ιδιότητες (χρώμα, σχήμα, υφή)



ομοιότητα

Νόμοι του Gestalt (Συν.)

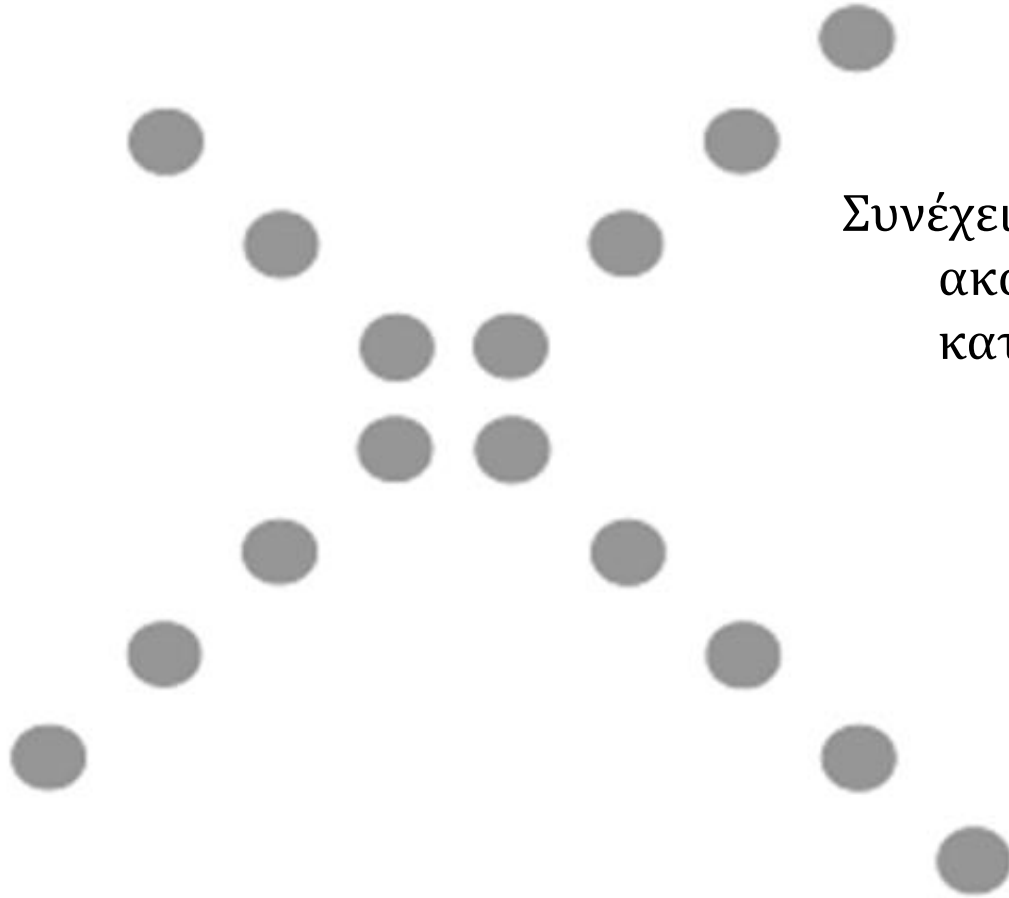
Ολοκλήρωση

Είμαστε συνηθισμένοι σε ολοκληρωμένα πράγματα που τείνουμε να ολοκληρώνουμε και αυτά που δεν είναι



ολοκλήρωση

Νόμοι του Gestalt (Συν.)



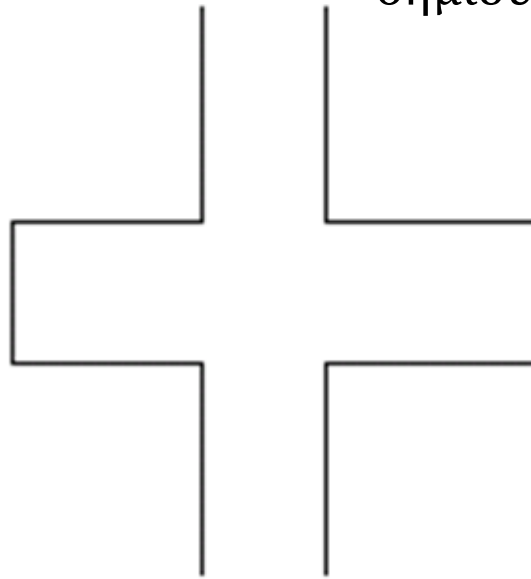
Συνέχεια
ακολουθίες από σχήματα γίνονται
κατανοητές ως ομάδες,

συνέχεια

Νόμοι του Gestalt (Συν.)

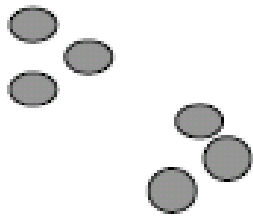
Συμμετρία

περιοχές που περιέχονται μεταξύ
συμμετρικών ορίων φαίνονται να
δημιουργούν στερεά σχήματα.

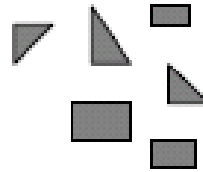


συμμετρία

Νόμοι του Gestalt (Συν.)



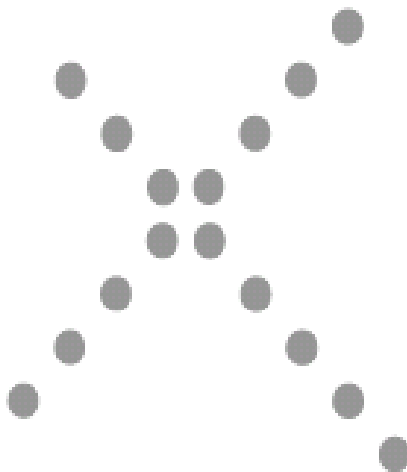
γειννίαση



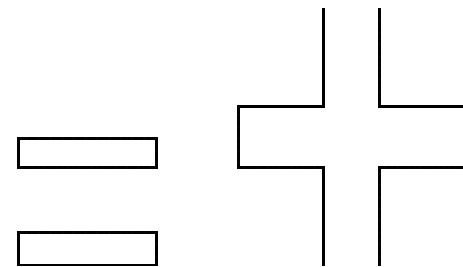
ομοιότητα



ολοκλήρωση

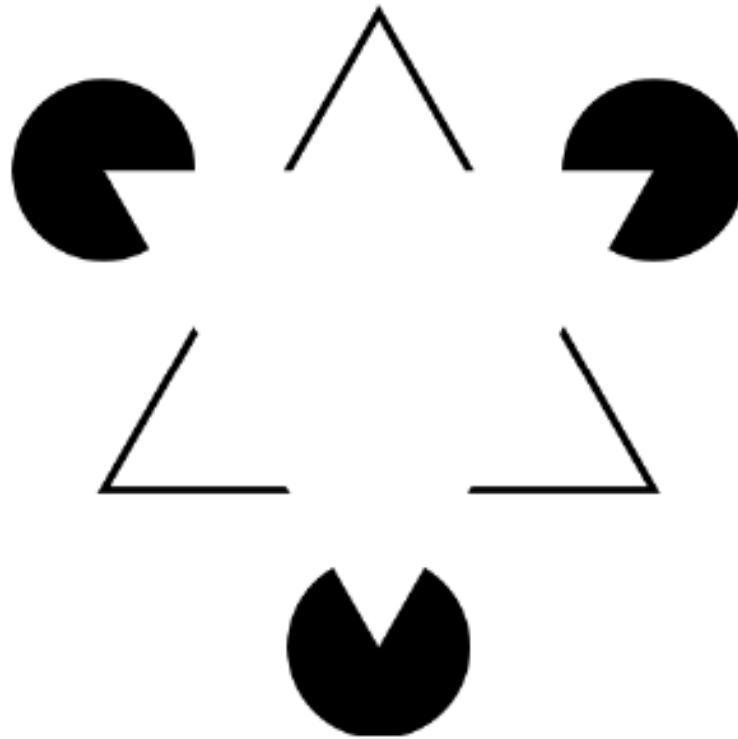


συνέχεια



συμμετρία

το τρίγωνο Kanizsa



Είναι λογικό οι περισσότεροι αναγνώστες να βλέπουν ένα λευκό τρίγωνο πάνω σε ένα άλλο τρίγωνο, είναι ο νόμος της ολοκλήρωσης του Gestalt που μας ωθεί να συμπληρώσουμε το σχήμα και όχι να δούμε τρία rasman και τρεις γωνίες.

Προσοχή και Μνήμη

- Η **προσοχή** ορίζεται ως η κατάσταση εκείνη κατά την οποία ένα αντικείμενο (μεταξύ πολλών πιθανών συγχρόνως αντικειμένων ή γραμμών σκέψης) κατέχει **ολοκληρωτικά** τη σκέψη και την **απασχολεί** κατά ζωντανό και καθαρό τρόπο.
- Αποτέλεσμα είναι η **απομάκρυνση της από άλλα αντικείμενα** ώστε να επιτευχθεί η αποτελεσματική ενασχόληση της με το συγκεκριμένο αντικείμενο

Εστίαση Προσοχής

- Ανάλογα αν το αντικείμενο προσοχής είναι **ένα** ή **πολλά** αναφερόμαστε σε **εστιασμένη** ή **μοιρασμένη** προσοχή.
- Στη δεύτερη περίπτωση είναι γνωστή η ύπαρξη και χρήση της λεγόμενης **περιφερειακής όρασης**, δηλαδή του τμήματος εκείνου της προσλαμβανόμενης οπτικής πληροφορίας από την περιφέρεια του οπτικού μας νεύρου, η οποία μας επιτρέπει για παράδειγμα να:
 - παρακολουθούμε κινήσεις στην αίθουσα ενώ ακούμε τον συνομιλητή μας στη διάρκεια μιας κοινωνικής συγκέντρωσης,
 - να παρακολουθούμε την κίνηση στην διπλανή λωρίδα κυκλοφορίας ενώ οδηγούμε και βλέπουμε μπροστά μας.
- Κατά αντιστοιχία χρησιμοποιούμε και την **περιφερειακή ακοή**.

Φαινόμενο Stroop

Μετρήστε τον χρόνο που απαιτείται για την ανάγνωση του χρώματος των λέξεων
κάθε λίστας

Βιβλίο

δένδρο

σπίτι

κουτί

νύχτα

Φαινόμενο Stroop

Μετρήστε τον χρόνο που απαιτείται για την ανάγνωση του χρώματος των λέξεων
κάθε λίστας

πράσινο

μπλε

κίτρινο

κόκκινο

μαύρο

φαινόμενο Stroop

Οι χρόνοι ανάγνωσης των δύο λιστών λέξεων διαφέρουν λόγω σύγκρουσης αυτόματων διεργασιών (αναγνώριση χρώματος και ανάγνωση)

Βιβλίο

δένδρο

σπίτι

κουτί

νύχτα

πράσινο

μπλε

κίτρινο

κόκκινο

μαύρο

Η Εστίαση Προσοχής κατά τη σχεδίαση Διεπιφανειών Χρήστη (I)

- Κατά το σχεδιασμό διεπιφανειών υπολογιστικών συστημάτων χρησιμοποιούμε τεχνικές που επιτρέπουν την εστίαση της προσοχής του χρήστη.
- Τέτοιες μέθοδοι είναι:
 - Η χρήση κίνησης, υπογραμμίσεων, αποστάσεων ανάμεσα σε γραμμές κλπ.
 - Η χρήση χωρικών (πχ παράθυρα), χρονικών ή χρωματικών βοηθημάτων,
 - Η χρήση τεχνικών εγρήγορσης όπως μηνύματα,
 - Ηχητικά σήματα, flashing lights κλπ.
- Αποφυγή χρήσης:
 - Πολύ σύνθετων διεπιφανειών που διασπούν την προσοχή του χρήστη
- Ryanair.com / booking.com
- .

Δραστηριότητα: Βρείτε την τιμή ενός δίκλινου δωματίου στο Holiday Inn Bradley

Pennsylvania

Bedford Motel/Hotel: Crinaline Courts

(814) 623-9511 S: \$18 D: \$20

Bedford Motel/Hotel: Holiday Inn

(814) 623-9006 S: \$29 D: \$36

Bedford Motel/Hotel: Midway

(814) 623-8107 S: \$21 D: \$26

Bedford Motel/Hotel: Penn Manor

(814) 623-8177 S: \$19 D: \$25

Bedford Motel/Hotel: Quality Inn

(814) 623-5189 S: \$23 D: \$28

Bedford Motel/Hotel: Terrace

(814) 623-5111 S: \$22 D: \$24

Bradley Motel/Hotel: De Soto

(814) 362-3567 S: \$20 D: \$24

Bradley Motel/Hotel: Holiday House

(814) 362-4511 S: \$22 D: \$25

Bradley Motel/Hotel: Holiday Inn

(814) 362-4501 S: \$32 D: \$40

Breezewood Motel/Hotel: Best Western Plaza

(814) 735-4352 S: \$20 D: \$27

Breezewood Motel/Hotel: Motel 70

(814) 735-4385 S: \$16 D: \$18

Δραστηριότητα:

Βρείτε την τιμή ενός δίκλινου δωματίου στο
Quality Inn in Columbia

South Carolina

City	Motel/Hotel	Area code	Phone	Rates	
				Single	Double
Charleston	Best Western	803	747-0961	\$26	\$30
Charleston	Days Inn	803	881-1000	\$18	\$24
Charleston	Holiday Inn N	803	744-1621	\$36	\$46
Charleston	Holiday Inn SW	803	556-7100	\$33	\$47
Charleston	Howard Johnsons	803	524-4148	\$31	\$36
Charleston	Ramada Inn	803	774-8281	\$33	\$40
Charleston	Sheraton Inn	803	744-2401	\$34	\$42
Columbia	Best Western	803	796-9400	\$29	\$34
Columbia	Carolina Inn	803	799-8200	\$42	\$48
Columbia	Days Inn	803	736-0000	\$23	\$27
Columbia	Holiday Inn NW	803	794-9440	\$32	\$39
Columbia	Howard Johnsons	803	772-7200	\$25	\$27
Columbia	Quality Inn	803	772-0270	\$34	\$41
Columbia	Ramada Inn	803	796-2700	\$36	\$44
Columbia	Vagabond Inn	803	796-6240	\$27	\$30

Εστίαση Προσοχής κατά τη σχεδίαση Διεπιφανειών Χρήστη (II)

- **Σημαντική πληροφορία** που απαιτεί άμεση προσοχή πρέπει να τοποθετείται σε **εμφανή θέση**.
 - Λιγότερο σημαντική πληροφορία που απαιτεί μικρότερη προσοχή πρέπει να τοποθετείται σε λιγότερο εμφανή θέση αλλά πάντα σε σταθερή θέση ώστε να διευκολύνεται η αναζήτηση της.
 - Πληροφορία που δεν χρειάζεται συχνά πρέπει να εμφανίζεται μόνο κατόπιν σχετικής αίτησης.
- Όταν απαιτείται η εκτέλεση πολλών παράλληλα εργασιών οι οποίες διακόπτονται διαδοχικά και επαναρχίζουν χρησιμοποιούμε **γνωστικά βοηθήματα** για την υποστήριξη της συνέχειας (πχ κατάλληλα μηνύματα υπενθύμισης).



Design implications for attention

- Κάνετε τις πληροφορίες να ξεχωρίζουν όταν χρειάζεται να τις παρακολουθήσετε
- Χρησιμοποιήστε τεχνικές που κάνουν τα πράγματα να ξεχωρίζουν όπως χρώμα, απόσταση, υπογράμμιση, ακολουθία και κίνηση
- Αποφύγετε τη συσσώρευση της διεπαφής - ακολουθήστε το παράδειγμα google.com για απλή σχεδίαση
- Αποφύγετε να χρησιμοποιείτε πάρα πολλά στοιχεία επειδή το επιτρέπει το λογισμικό

An example of over-use of graphics




Our Situation

- 
- ◆ State the bad news
 - ◆ Be clear, don't try to obscure the situation
- 



Design implications for attention

- 
- Κάνετε τις πληροφορίες να ξεχωρίζουν όταν χρειάζεται να τις παρακολουθήσετε
 - Χρησιμοποιήστε τεχνικές που κάνουν τα πράγματα να ξεχωρίζουν όπως χρώμα, παραγγελία, απόσταση, υπογράμμιση, ακολουθία και κίνηση
 - Αποφύγετε τη συσσώρευση της διεπαφής - ακολουθήστε το παράδειγμα google.com για απλή σχεδίαση
 - Αποφύγετε να χρησιμοποιείτε πάρα πολλά στοιχεία επειδή το επιτρέπει το λογισμικό

Is color contrast good? Find italian

Black Hills Forest Cheyenne River Social Science South San Jose Badlands Park Juvenile Justice	Peters Landing Public Health San Bernardino Moreno Valley Altamonte Springs Peach Tree City	Jefferson Farms Psychophysics Political Science Game Schedule South Addison Cherry Hills Village	Devlin Hall Positions Hubard Hall Fernadino Beach Council Bluffs Classical Lit
Results and Stats Thousand Oaks Promotions North Palermo Credit Union Wilner Hall	Highland Park Manchesney Park Vallecito Mts. Rock Falls Freeport Slaughter Beach	Creative Writing Lake Havasu City Engineering Bldg Sports Studies Lakewood Village Rock Island	Sociology Greek Wallace Hall Concert Tickets Public Radio FM Children's Museum
Performing Arts Italian Coaches McKees Rocks Glenwood Springs Urban Affairs	Rocky Mountains Latin Pleasant Hills Observatory Public Affairs Heskett Center	Deerfield Beach Arlington Hill Preview Game Richland Hills Experts Guide Neff Hall	Writing Center Theater Auditions Delaware City Scholarships Hendricksville Knights Landing
McLeansboro Experimental Links Graduation Emory Lindquist Clinton Hall San Luis Obispo	Brunswick East Millinocket Women's Studies Vacant News Theatre Candlewood Isle	Grand Wash Cliffs Indian Well Valley Online Courses Lindquist Hall Fisk Hall Los Padres Forest	Modern Literature Studio Arts Hughes Complex Cumberland Flats Central Village Hoffman Estates

Are borders and white space better? Find french

Webmaster
Russian
Athletics
Go Shockers
Degree Options
Newsletter

Curriculum
Emergency (EMS)
Statistics
Award Documents
Language Center
Future Shockers

Student Life
Accountancy
McKnight Center
Council of Women
Commute
Small Business

Dance
Gerontology
Marketing
College Bylaws
Why Wichita?
Tickets

Geology
Manufacturing
Management
UCATS
Alumni News
Saso

Intercollegiate
Bowling
Wichita Gateway
Transfer Day
Job Openings
Live Radio

Thinker & Movers
Alumni
Foundations
Corbin Center
Jardine Hall
Hugo Wall School

Career Services
Doers & Shockers
Core Values
Grace Wilkie Hall
Strategic Plan
Medical Tech

Educational Map
Physical Plant
Graphic Design
Non Credit Class
Media Relations
Advertising

Beta Alpha Psi
Liberal Arts
Counseling
Biological Science
Duerksen Fine Art
EMT Program

Staff
Aerospace
Choral Dept.
Alberg Hall
French
Spanish

Softball, Men's
McKinley Hall
Email
Dental Hygiene
Tenure
Personnel Policies

English
Graduate Complex
Music Education
Advising Center
Medical School
Levitt Arena

Religion
Art Composition
Physics
Entrepreneurship
Koch Arena
Roster

Parents
Wrestling
Philosophy
Wichita Lyceum
Fairmount Center
Women's Museum

Instrumental
Nursing
Opera
Sports History
Athletic Dept.
Health Plan

Activity

- Ο Weller (2004) διαπίστωσε ότι οι άνθρωποι χρειάστηκαν λιγότερο χρόνο για να εντοπίσουν στοιχεία για πληροφορίες που ομαδοποιήθηκαν
 - ✓ με τη χρήση ορίου (2η οθόνη) σε σύγκριση με τη χρήση έγχρωμης αντιπαράθεσης (1η οθόνη)
- Ορισμένοι υποστηρίζουν ότι πάρα πολύ λευκός χώρος σε ιστοσελίδες είναι επιβλαβής για την αναζήτηση
 - ✓ Είναι δύσκολο να βρείτε πληροφορίες

Which is easiest to read and why?



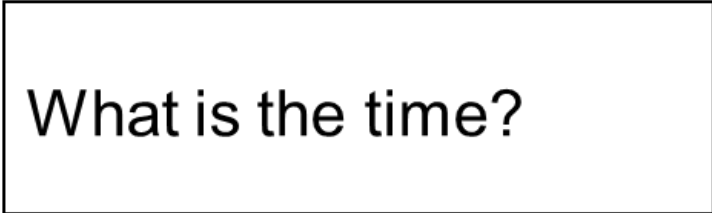
What is the time?



What is the time?



What is the time?



What is the time?



What is the time?

Design implications

- Οι αναφορές πληροφοριών πρέπει να σχεδιάζονται ώστε να είναι αντιληπτές και αναγνωρίσιμες
- Τα εικονίδια και άλλες γραφικές παραστάσεις πρέπει να επιτρέπουν στους χρήστες να διακρίνουν εύκολα τη σημασία τους
- Η οριοθέτηση και η απόσταση είναι αποτελεσματικοί οπτικοί τρόποι ομαδοποίησης πληροφοριών
- Οι ήχοι πρέπει να ακούγονται και να διακρίνονται
- Το κείμενο πρέπει να είναι ευανάγνωστο και διακριτό από το φόντο

Αυτόματες διεργασίες

- Υπάρχουν εργασίες που **δεν απαιτούν την προσοχή μας κατά την εκτέλεση τους**. Αυτές είναι οι λεγόμενες **αυτόματες γνωστικές διεργασίες** (automatic cognitive processes).
- **Οι διεργασίες αυτές μαθαίνονται μετά από αρκετή εκπαίδευση και είναι αισθησιο-κινητικού χαρακτήρα** π.χ. δακτυλογράφηση, οδήγηση κλπ.
- Οι ικανότητες που συνδέονται με τις διεργασίες αυτές είναι δύσκολο να αλλάξουν.
 - ✓ οι έμπειροι χρήστες αναπτύσσουν αυτοματισμούς - προσοχή για **καταστροφικές συνέπειες**:
 - Δεν συνίσταται η αλλαγή αυτοματισμών που έχει μάθει ο χρήστης. Για παράδειγμα δεν ενδείκνυται η αλλαγή της συντόμευσης **<Ctrl>+S** για σώσιμο του τρέχοντος αρχείου σε κάποια άλλη ενέργεια (π.χ. μορφοποίηση παραγράφου)

Το πλαίσιο είναι σημαντικό

- Το πλαίσιο επηρεάζει το βαθμό στον οποίο οι πληροφορίες μπορούν επακόλουθα να ανακτηθούν
- Μερικές φορές μπορεί να είναι δύσκολο για τους ανθρώπους να ανακαλέσουν πληροφορίες που κωδικοποιήθηκαν σε διαφορετικό πλαίσιο
- π.χ., βρίσκεστε σε ένα τρένο και κάποιος έρχεται σε εσάς και λέει γειά σου. Δεν τον αναγνωρίζετε για λίγα λεπτά, αλλά στη συνέχεια συνειδητοποιείτε ότι είναι ένας από τους γείτονές σας. Είστε συνηθισμένοι να βλέπετε τον πλησίον σας στο διάδρομο της πολυκατοικίας σας και να τον βλέπετε από το περιβάλλον που τον καθιστά δύσκολο να αναγνωρίσετε αρχικά

Παράδειγμα

- Προσπαθήστε να θυμηθείτε τα γενέθλια ενός από τους γονείς σας.
- Προσπαθήστε να θυμηθείτε την φωτογραφία του προφίλ που έχει ο/η κολλητός/ή σας στο facebook.
- Ποιο ήταν πιο εύκολο;
- Οι άνθρωποι είναι πολύ καλοί στο να θυμούνται εικόνες
 - π.χ. το χρώμα των αντικειμένων, η θέση των αντικειμένων και τα σημάδια σε ένα αντικείμενο
 - Το βρίσκουν πιο δύσκολο να θυμηθούν αόριστα πράγματα
 - π.χ. γενέθλια και αριθμούς τηλεφώνου

Περιορισμοί Μνήμης – Ενθύμηση (I)

- **Η γνωστική διεργασία της ενθύμησης στηρίζεται στη λειτουργία της μνήμης.** Η διεργασία αυτή αφορά πολλές καθημερινές δραστηριότητες του ανθρώπου και επηρεάζει την επικοινωνία του με τα υπολογιστικά συστήματα.
- Από την εμπειρία μας γνωρίζουμε ότι **έχουμε μεγαλύτερη ευκολία να θυμόμαστε μερικούς ανθρώπους, διαδικασίες, πληροφορίες ή γεγονότα.**
- Το ίδιο ισχύει και για διαδικασίες που αφορούν την επικοινωνία μας με υπολογιστές. χρήση του ποντικιού / CTRL – X» για κάποια εφαρμογή.

Ενθύμηση

Η ικανότητα ανάκλησης από τη μνήμη γεγονότων, εννοιών και γενικά κάθε είδους καταχωρημένης πληροφορίας

Ενθύμηση

- Η θεωρία βάθους επεξεργασίας:
 - Κάθε ερέθισμα που αντιλαμβανόμαστε μπορεί να το επεξεργαστούμε σε διαφορετικό επίπεδο, π.χ. στο επίπεδο των αισθητήρων όπως γίνεται όταν προσπαθούμε να αναγνωρίσουμε έναν ήχο μέχρι το πιο βαθύ **σημασιολογικό επίπεδο**, όπου προσπαθούμε να καταλάβουμε το νόημα που συνοδεύει το ερέθισμα.
 - Σύμφωνα με τη Θεωρία Βάθους Επεξεργασίας, **όσο μεγαλύτερο βάθος επεξεργασίας απαιτείται για την αναγνώριση ενός αντικειμένου, τόσο περισσότερο νόημα φέρει και συνεπώς είναι πιο εύκολο να το θυμόμαστε για μεγαλύτερο διάστημα.**

Ενθύμηση

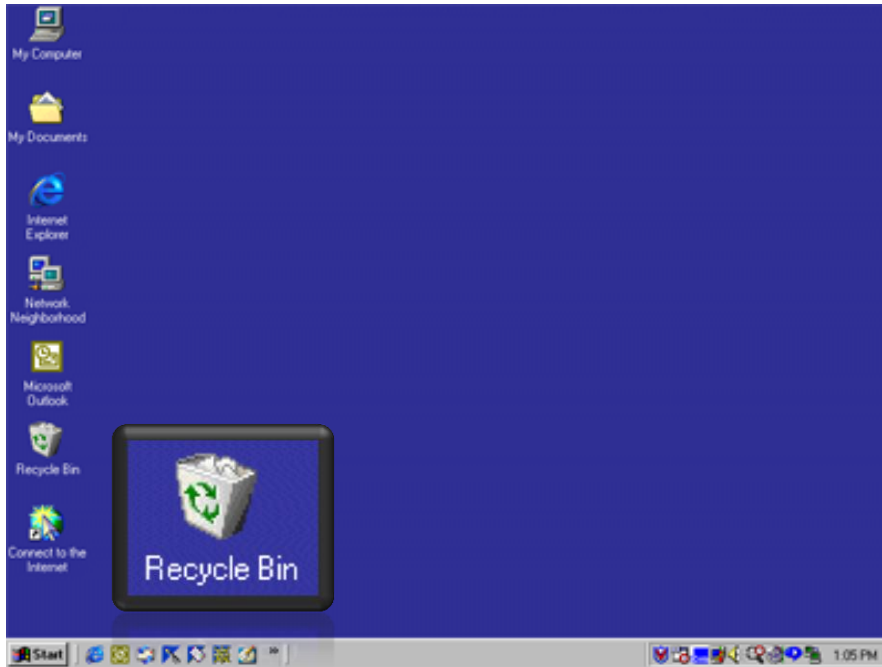
- **Η ενθύμηση συνδέεται και με την κατανόηση ενός ερεθίσματος η οποία επηρεάζεται από παράγοντες που σχετίζονται με την εικονική δύναμη του ερεθίσματος, δηλαδή με την δύναμη που έχει να συσχετιστεί με μια εικόνα,**
- «κόκκινο σπίτι»
- «ήρεμη δύναμη»,

έχει μεγαλύτερη εικονική δύναμη καθώς και οικειότητα του χρήστη με αυτό.

Παράγοντες που επηρεάζουν την κατανόηση ενός ερεθίσματος

- **Εικονική δύναμη του ερεθίσματος και οικειότητα μας με αυτό**
 - **Εικονικό περιεχόμενο:** αντικείμενα που είναι γνωστά και έχουν εικονική αξία φέρουν μεγάλο **σημασιολογικό** περιεχόμενο
 - τάση χρήσης **οικείων** αντικειμένων που φέρουν σημασιολογικό περιεχόμενο

Παράδειγμα (Αναγνώριση, Εικονικό περιεχόμενο, Οικειότητα με ερέθισμα,



Windows 98

Windows XP



παράδειγμα η χρήση της εικόνας του κάδου απορριμάτων για την αποτύπωση της έννοιας της διαγραφής αρχείων

Παράδειγμα (Αναγνώριση, Εικονικό περιεχόμενο, Οικειότητα με ερέθισμα,



Παράδειγμα η χρήση της εικόνας του calculator

Παράδειγμα

- Δίδονται οι εξής εντολές Unix
 - kill
 - grep
 - bc
 - passwd

Παράγοντες που επηρεάζουν την κατανόηση ενός ερεθίσματος

- Ποιες θυμάστε?

Παράγοντες που επηρεάζουν την κατανόηση ενός ερεθίσματος

Οι εντολές «α» και «δ» είναι πιο εύκολο να τις θυμάται κανείς γιατί είναι λέξεις που φέρουν σημασιολογικό περιεχόμενο

**«kill=σκοτώνω, καταστρέφω»,
«passwd (password)= κωδική λέξη εισόδου»,**

και συνεπώς είναι εύκολο να αντιστοιχίσει στις λέξεις αυτές τη σημασία των εντολών.

Αντίθετα για τις εντολές «β», «γ» οι οποίες δεν φέρουν κάποιο σημασιολογικό περιεχόμενο, ο χρήστης δεν μπορεί να αναγνωρίσει τη λειτουργία τους αλλά χρειάζεται να τη θυμάται.

Περιορισμοί Μνήμης (II)

- Συνέπειες στη σχεδίαση διεπιφανειών:
 - **Αναγνώριση** όχι ενθύμηση: Menu και όχι απομνημόνευση εντολών (ανάπτυξη γραφικών διεπιφανειών χρήστη).
 - **Εικονικό περιεχόμενο**: Χρήση εικόνων αντί ονομάτων/ λέξεων (π.χ. βελάκια πλοήγηση αντί λέξεις όπως επόμενο προηγούμενο)
 - **Οικειότητα** με ερέθισμα: Χρήση μεταφορών από το περιβάλλον του χρήστη, π.χ. μεταφορά γραφείου για εφαρμογές για γραμματείς
 - **Σημασιολογικό** περιεχόμενο: Χρήση εντολών με σημασιολογικό περιεχόμενο π.χ. print

Παρατηρήστε τις εικόνες για 1 λεπτό. Κλείστε το βιβλίο και προσπαθήστε να θυμηθείτε και να γράψετε όσα περισσότερα αντικείμενα μπορείτε. Συσχετίστε το αποτέλεσμα με τις θεωρίες μνήμης.



Subject Areas

Methods

- [Affinity Diagramming](#)
- [Brainstorming](#)
- ▶ [Card Sorting](#)
- [Checklist](#)
- [Claims Analysis](#)
- [Context of Use Analysis](#)
- [Contextual Inquiry](#)
- [Critical Incident Technique \(CIT\)](#)
- [Cultural Probe](#)
- [Diary Study](#)
- [Ethnography](#)
- [Field Study](#)
- [Focus Group](#)
- [Formative Evaluation](#)
- [Free Listing](#)
- [Function Allocation](#)
- [Heuristic Evaluation](#)
- [Metaphor Brainstorming](#)
- [Parallel Design](#)
- [Phone Interview](#)
- [Photo Study](#)
- [Pluralistic Usability Walkthrough](#)
- [Rapid Prototyping](#)

Methods

Card Sorting

The card sorting method is used to generate information about the associations and grouping of specific data items. Participants in a card sort are asked to organize individual, unsorted items into groups and may, depending on the technique, also provide labels for these groups. In a user-centered design process, it is commonly used when developing a site architecture but has also been applied to developing workflows, menus, toolbars, and other elements of system design.

- ▶ Card sorting may be conducted as a low tech method using index cards or post-it notes, or may be automated using one of several software packages
- ▶ Card sorting may be conducted as a series of individual exercises, as a concurrent activity of a small group, or as a hybrid approach where individual activity is followed by group discussion of individual differences
- ▶ Card sorting is usually conducted as a specific activity in the early design phase of a project for defining an architecture, but can similarly be used during a product evaluation to determine if usability issues are due to problems with grouping or group labels

Sorting and grouping have long been studied within psychology and the research dates back at least to the 1950s. Numerous, non-peer reviewed descriptions, case studies, and blogs have been written in the last several years on the technique and its use in the user-centered design process, but only a few peer reviewed articles on the technique have been published and little is known of its validity or reliability as a means of directly producing a useful and usable architecture. Instead, card sorts are generally used to provide insight that is used by a practitioner to generate an architecture.

Facts:

Types: Closed card sort, Open card sort, Reverse card sort

Lifecycle stage: Requirements, Design

See also: [Affinity diagramming](#), [Information architecture](#)

Contributors: Bill Killam, Alice Preston, Shannon McHarg, Chauncey Wilson. Based on Jacek Wachowicz contributions in [COST Action 294: MAUSE](#)

Version: 6/2009

[Basic Description](#)

[How To](#)

[Special Considerations](#)

Usability body of knowledge
<http://www.usabilitybok.org/>

B | Μοντέλα αναζήτησης πληροφορίας

Μοντέλα αναζήτησης πληροφορίας

Μοντέλα που περιγράφουν τις λειτουργίες του ανθρώπου στο πλαίσιο εργασιών αναζήτησης πληροφορίας, δραστηριότητα ιδιαίτερα συνήθης την εποχή του παγκόσμιου ιστού

Η αναζήτηση πληροφοριών στον ιστό είναι μια σύνθετη ανθρώπινη δραστηριότητα που απαιτεί το συντονισμό πολλών γνωστικών διεργασιών, όπως για παράδειγμα

- της προσοχής,
- της κατανόησης,
- της λήψης αποφάσεων
- και της επίλυσης προβλημάτων.

Η κατασκευή τέτοιων μοντέλων είναι απαραίτητη για τη δημιουργία μεθόδων που συστηματοποιούν τη διαδικασία σχεδιασμού εύχρηστων πληροφοριακών εφαρμογών.

Η κατανόηση του ίδιου του μέσου (ενν. του ιστού) και της αλληλεπίδρασης των χρηστών του με αυτό, οδήγησε προσφάτως στη διαμόρφωση του πεδίου της «Επιστήμης του Ιστού» που έχει αυτή ακριβώς τη στόχευση.

Μοντέλα αναζήτησης πληροφορίας

Ορισμένα από τα μοντέλα που έχουν προταθεί για να περιγράψουν τη συμπεριφορά του χρήστη κατά τη διαδραστική αναζήτηση πληροφορίας παρουσιάζονται συνοπτικά στη συνέχεια:

(α) Οι Pirolli και Fu (Pirolli & Fu 2003· Fu & Pirolli 2007) θεωρούν τη διαδραστική αναζήτηση πληροφορίας ως μετεξέλιξη των μηχανισμών αναζήτησης τροφής.

(β) Οι Kitajima και συνεργάτες, (Kitajima et al. 2000) περιγράφουν τη διαδραστική αναζήτηση πληροφορίας ως μία επαναληπτική διαδικασία εστίασης της προσοχής και κατανόησης.

(γ) Οι Oostendorp & Juvina (2007) παρουσιάζουν τη διαδικασία αναζήτησης πληροφορίας ως μία διαδικασία αλληλεξαρτώμενων αποφάσεων.

(δ) Οι Miller & Remington (2004) αντιλαμβάνονται τη διαδραστική αναζήτηση πληροφορίας ως μία διεργασία εξερεύνησης ενός χώρου.

Το μοντέλο CoLiDeS (Comprehension-based Linked model of Deliberate Search) κατανόηση μοντέλο Συνειδητής αναζήτησης

Προσέγγιση για την κατανόηση των γνωσιακών διεργασιών που καθορίζουν τη συμπεριφορά των χρηστών κατά τη διαδραστική αναζήτηση πληροφορίας σε έναν ιστότοπο.

Το μοντέλο βασίζεται στη θεωρία της ενοποίησης των διεργασιών εστίασης προσοχής και κατανόησης κειμένου

Σύμφωνα με το CoLiDeS, ο χρήστης ανά πάσα στιγμή αξιολογεί ένα σύνολο από πιθανές ενέργειες και επιλέγει εκείνη που θεωρεί πιο κατάλληλη για τον τρέχοντα στόχο του.

Ο όρος «ενέργεια» αναφέρεται τόσο σε νοητικές διεργασίες (π.χ. εστίαση της προσοχής σε ένα τμήμα μιας ιστοσελίδας) όσο και σε χαμηλού επιπέδου φυσικές ενέργειες (π.χ. επιλογή ενός υπερσυνδέσμου).

Το CoLiDeS ισχυρίζεται ότι κάθε χαμηλού επιπέδου φυσική ενέργεια του χρήστη είναι απόρροια μιας διαδικασίας δύο φάσεων.

Το μοντέλο CoLiDeS (Comprehension-based Linked model of Deliberate Search)

Κατά την πρώτη φάση, τη φάση εστίασης της προσοχής (attention-phase), ο χρήστης δημιουργεί μία νοητική αναπαράσταση της ιστοσελίδας διαχωρίζοντας την σε πέντε έως δέκα υποπεριοχές που συνοδεύονται από μικρές περιγραφές.

Ο διαχωρισμός γίνεται με βάση τις συμβάσεις που γνωρίζει ο χρήστης για την συγγραφή κειμένων (τίτλοι, επικεφαλίδες κλπ) αλλά και τις γνώσεις του για την εμφάνιση και χρήση ιστοσελίδων (διάταξη, μενού πλοήγησης κλπ).

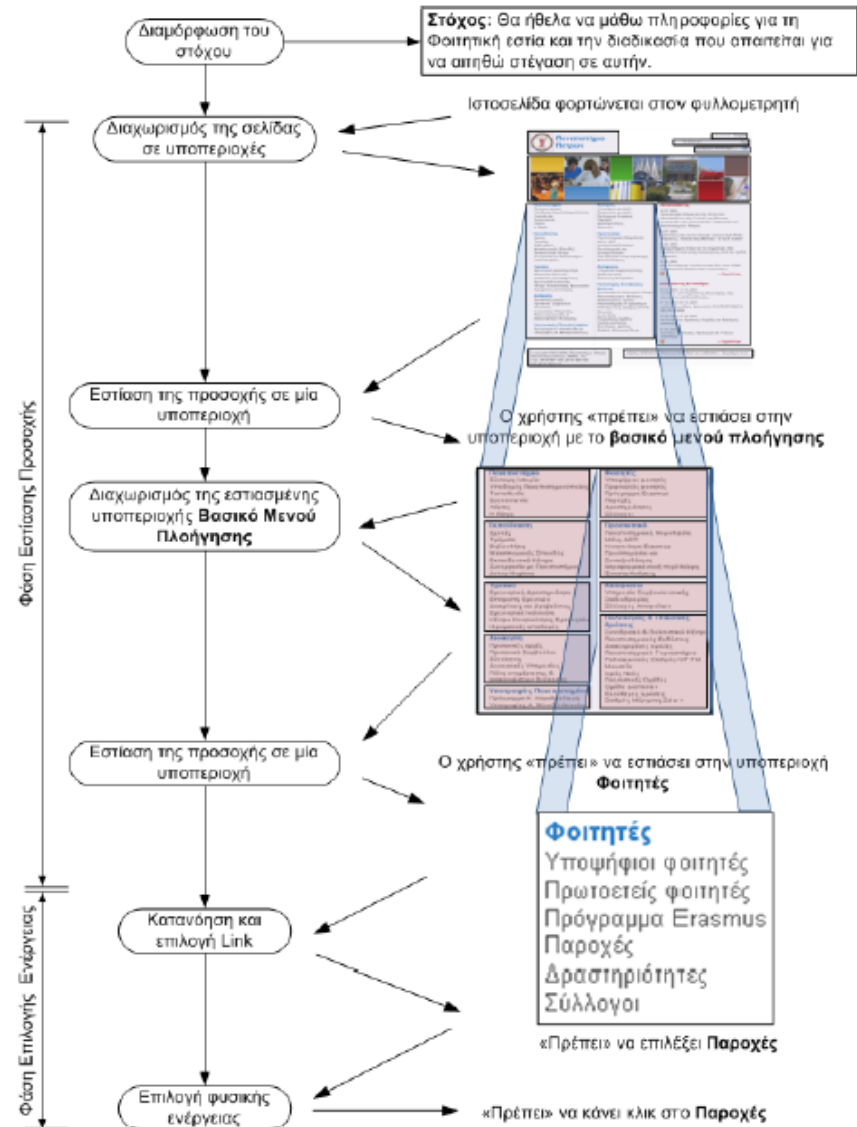
Στη συνέχεια, ο χρήστης επικεντρώνει την προσοχή του στην υποπεριοχή με την περιγραφή που πιστεύει ότι προσεγγίζει καλύτερα το στόχο του.

Στην περίπτωση που η υποπεριοχή στην οποία έχει εστιάσει ο χρήστης παραμένει αρκετά πολύπλοκη, επαναλαμβάνεται η ίδια διαδικασία αναγνώρισης υποπεριοχών και εστίασης της προσοχής σε κάποια από αυτές.

Στο τέλος της διαδικασίας αυτής, ο χρήστης έχει εστιάσει την προσοχή του σε μία υποπεριοχή που αποτελείται από αντικείμενα-χειριστήρια με τα οποία μπορεί να αλληλεπιδράσει άμεσα, όπως για παράδειγμα υπερσύνδεσμοι, εικόνες που επιτρέπεται να επιλέξει ή/και κουμπιά.

Το μοντέλο CoLiDeS (Comprehension-based Linked model of Deliberate Search)

Κατά τη δεύτερη φάση, τη **φάση επιλογής ενέργειας** (action-selection phase), ο χρήστης δημιουργεί αρχικά **μία νοητική περιγραφή** για **κάθε αντικείμενο-χειριστήριο** που περιλαμβάνεται στην περιοχή στην οποία έχει επικεντρώσει την προσοχή του. Στη συνέχεια, **επιλέγει να χρησιμοποιήσει ένα από αυτά τα αντικείμενα-χειριστήρια** με βάση την προσδοκία και την αντίληψή του για την συσχέτιση της περιγραφής του αντικειμένου με το στόχο του.

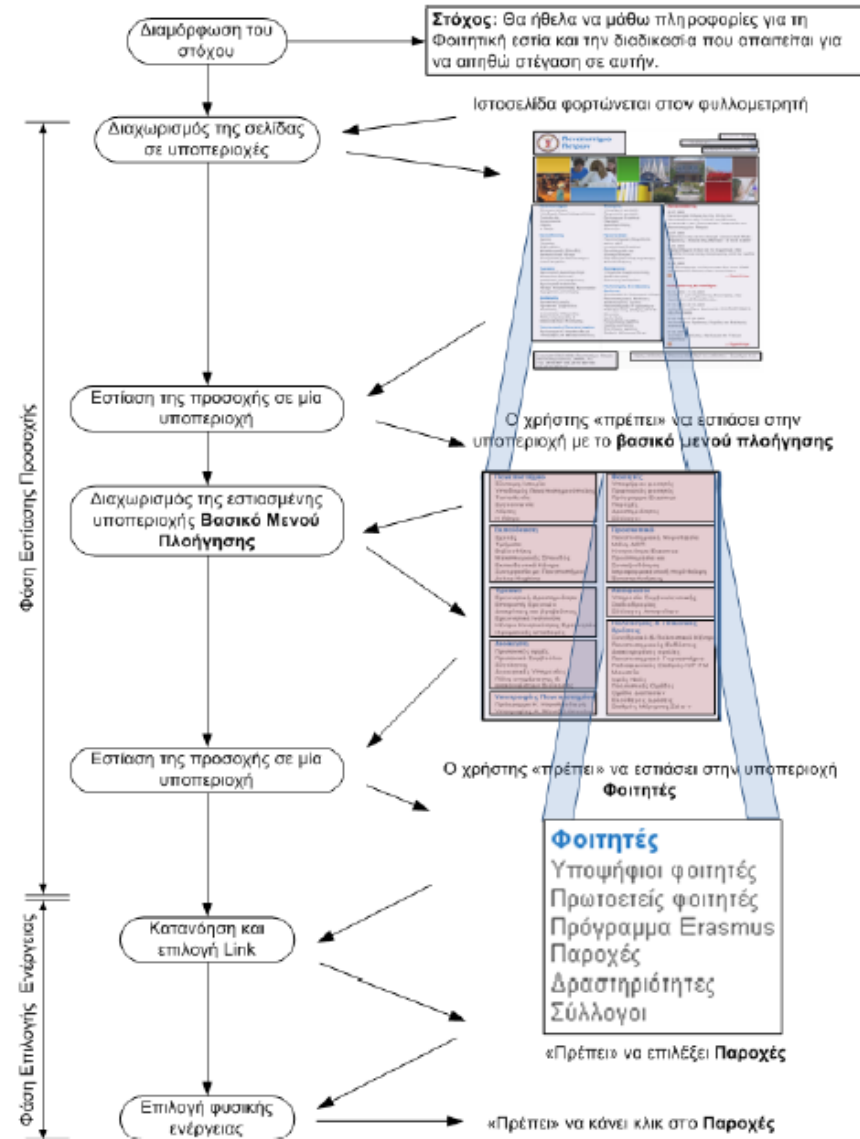


Το μοντέλο CoLiDeS-παράδειγμα

Ο στόχος του χρήστη είναι να βρει πληροφορίες για τις υπηρεσίες στέγασης του Πανεπιστημίου και υποθέτουμε ότι επιλέγει τελικά τον υπερσύνδεσμο που οδηγεί στη ζητούμενη πληροφορία.

Κατά τη φάση εστίασης της προσοχής, ο χρήστης διαχωρίζει την ιστοσελίδα σε 9 υποπεριοχές και τις συσχετίζει με κατάλληλες περιγραφές, όπως για παράδειγμα «λογότυπο του φορέα», «μηχανή αναζήτησης», «κεντρικό μενού πλοήγησης» και «βοηθητικό μενού πλοήγησης».

Παράδειγμα εφαρμογής του CoLiDeS στη μοντελοποίηση της συμπεριφοράς του χρήστη κατά τη διαδραστική αναζήτηση πληροφορίας στην κεντρική ιστοσελίδα του Πανεπιστημίου Πατρών.

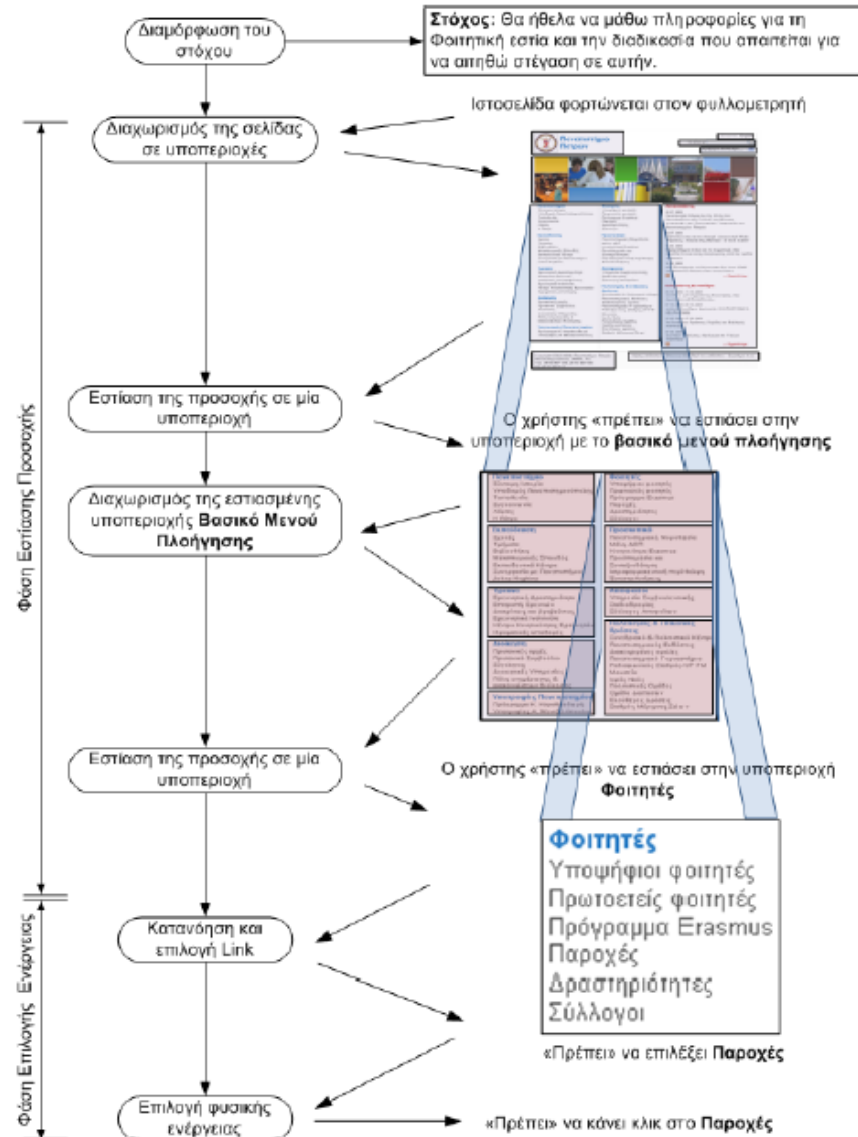


Το μοντέλο CoLiDeS-παράδειγμα

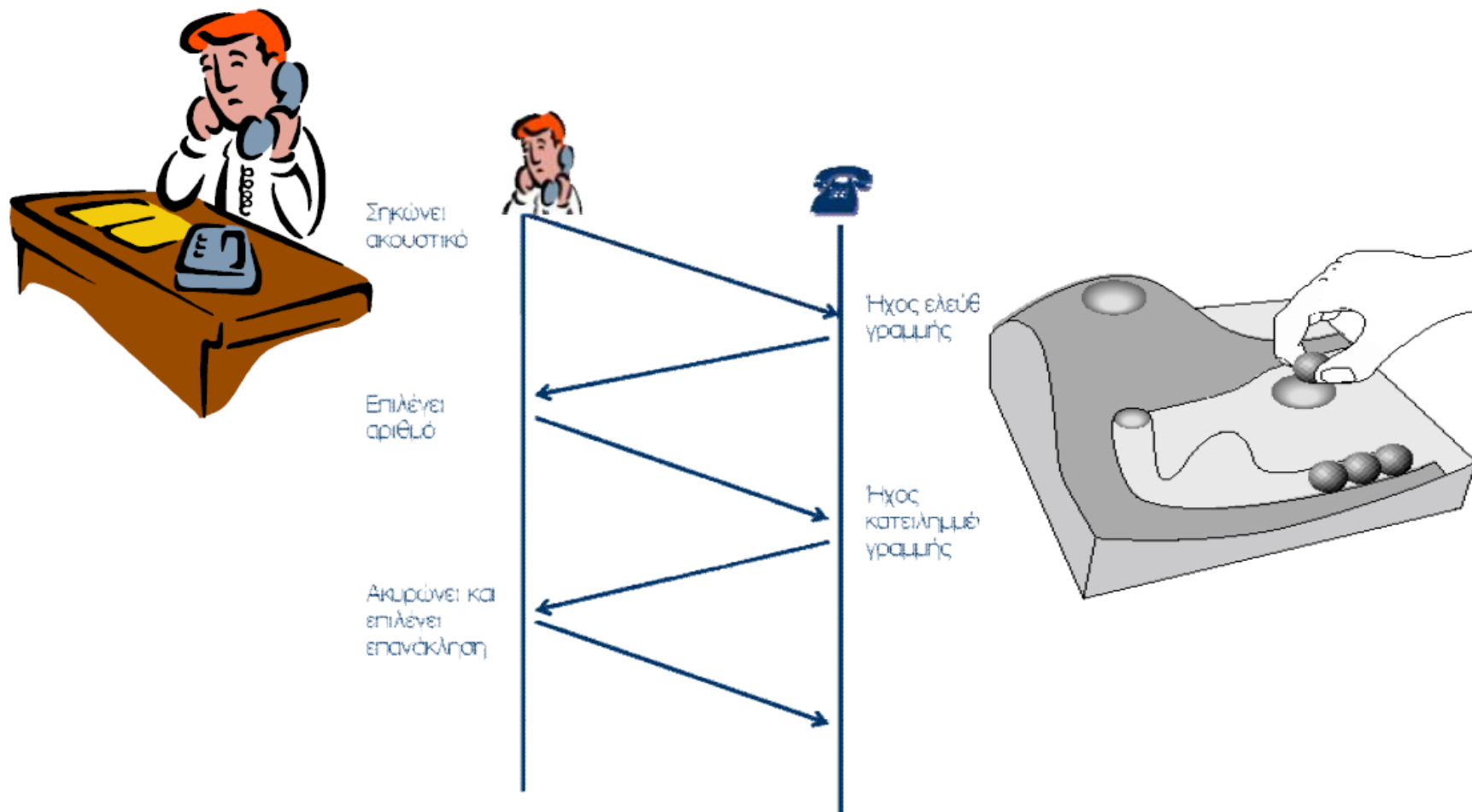
Στη συνέχεια, επικεντρώνει την προσοχή του στην υποπεριοχή «κεντρικό μενού πλοήγησης» και τη διαχωρίζει εκ νέου σε επιμέρους υποπεριοχές με περιγραφές που καθορίζονται από τις επικεφαλίδες του μενού πλοήγησης.

Έπειτα, επικεντρώνει την προσοχή του στην πάνω-δεξιά υποπεριοχή με τίτλο «Φοιτητές». Σε αυτό το σημείο ολοκληρώνεται η φάση εστίασης της προσοχής και ξεκινά η φάση επιλογής ενέργειας. Στη συγκεκριμένη περίπτωση ο υπερσύνδεσμος με την ετικέτα «Παροχές» αποτελεί την επιλογή που οδηγεί το χρήστη στην επίτευξη του στόχου του.

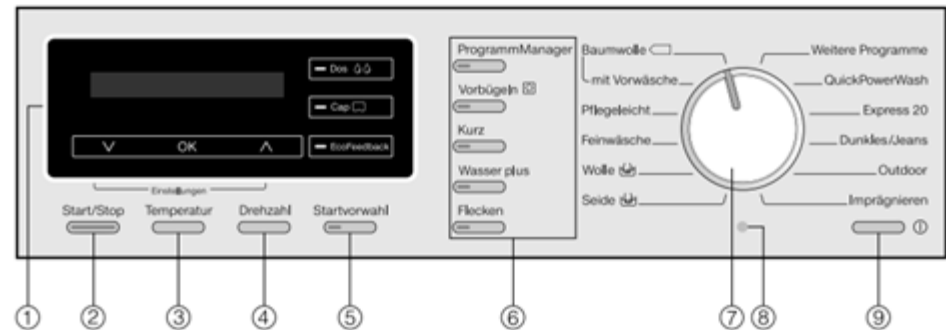
Παράδειγμα εφαρμογής του CoLiDeS στη μοντελοποίηση της συμπεριφοράς του χρήστη κατά τη διαδραστική αναζήτηση πληροφορίας στην κεντρική ιστοσελίδα του Πανεπιστημίου Πατρών.



Παράδειγμα ανάλυσης αλληλεπίδρασης για σχεδίαση διαδραστικής τεχνολογίας

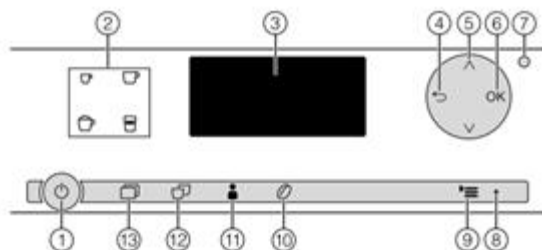
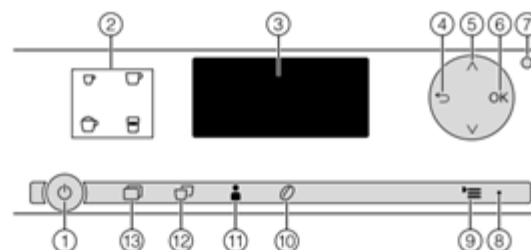


Παράδειγμα ανάλυσης αλληλεπίδρασης για σχεδίαση διαδραστικής τεχνολογίας



- 1 Οθόνη με πλήκτρα αφής**
Περισσότερες διευκρινήσεις θα βρείτε στην επόμενη σελίδα.
- 2 Πλήκτρο έναρξη / στοπ**
Για να ξεκινήσετε το επιλεγμένο πρόγραμμα πλύσης ή να διακόψετε ένα πρόγραμμα που έχει ήδη ξεκινήσει.
- 3 Πλήκτρο θερμοκρασία**
Για τη ρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας πλύσης.
- 4 Πλήκτρο αριθμός στροφών**
Για τη ρύθμιση του επιθυμητού αριθμού στροφών τελικού στυψίματος.
- 5 Πλήκτρο προεπιλογή έναρξης**
Για την επιλογή της καθυστέρησης έναρξης.
- 6 Πλήκτρο επιλογές**
Τα προγράμματα πλύσης μπορούν να συμπληρώσουν διάφορες επιλογές.
- 7 Επιλογές προγραμμάτων**
Για την επιλογή των προγραμμάτων πλύσης.
- 8 Οπτική θύρα επικοινωνίας PC**
Για το Service.
- 9 Πλήκτρο ①**
Για τη λειτουργία / διακοπή λειτουργίας της συσκευής.
Η συσκευή τίθεται εκτός λειτουργίας αυτόματα για εξοικονόμηση ηλεκτρικού ρεύματος. Αυτό γίνεται 15 λεπτά μετά τη λήξη του προγράμματος / μετά την προστασία από το τσαλάκωμα ή μετά την έναρξη λειτουργίας, αν δεν ακολουθήσει κανένας περαιτέρω χειρισμός.












Παράδειγμα ανάλυσης αλληλεπίδρασης για σχεδίαση διαδραστικής τεχνολογίας

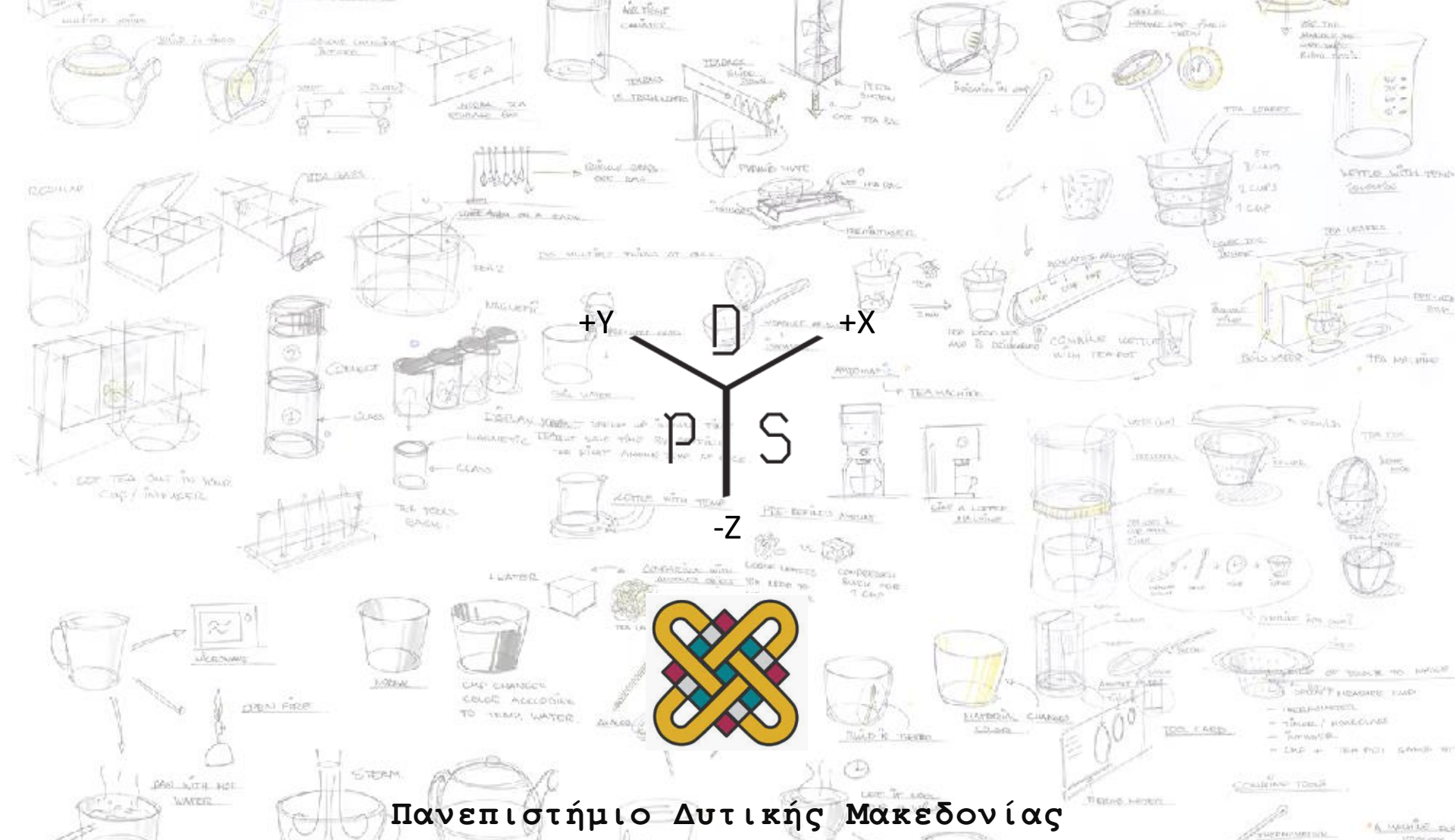


- 1 Πλήκτρο λειτουργία / διακοπή**
Λειτουργία / Διακοπή
- 2 Πλήκτρα ροφήματος**
Παρασκευή espresso ☐,
καφέ ☐,
cappuccino ☐ ή
latte macchiato ☐
- 3 Οθόνη**
Πληροφορίες για την τρέχουσα
ενέργεια ή για την κατάσταση
- 4 "πίσω"**
Επιστροφή στο επόμενο ανώτερο
επίπεδο του μενού, διακοπή μη
ηθελημένων ενεργειών
- 5 Πλήκτρα βέλους**
Εμφάνιση περαιτέρω δυνατοτήτων
επιλογών στην οθόνη και μαρκάρισμα
μιας επιλογής
- 6 OK**
Επιβεβαίωση μηνυμάτων οθόνης και
αποθήκευση ρυθμίσεων
- 7 Οπτική θύρα επικοινωνίας**
(μόνο για το Miele Service)
- 8 Λυχνία LED**
Αναβοσβήνει, όταν η συσκευή είναι
σε λειτουργία, αλλά η οθόνη είναι
σκοτεινή
- 9 Ρυθμίσεις**
Εμφάνιση του μενού "Ρυθμίσεις" και
αλλαγή των ρυθμίσεων
- 10 Παράμετρος**
Εμφάνιση και αλλαγή των ρυθμίσεων
για την παρασκευή ροφημάτων
- 11 Προφίλ**
Δημιουργία και διαχείριση προφίλ
- 12 Δύο μερίδες**
Παρασκευή δύο μερίδων ενός
ροφήματος
- 13 Άλλα προγράμματα**
άλλα ροφήματα: ristretto, καφέ
μεγάλος, caffè latte, καυτό γάλα και
αφρόγαλα, καυτό νερό*
προγράμματα περιποίησης

Παράδειγμα ανάλυσης αλληλεπίδρασης για σχεδίαση διαδραστικής τεχνολογίας



- 1 **Πλήκτρο λειτουργία / διακοπή** 
Λειτουργία / Διακοπή
- 2 **Πλήκτρα ροφήματος**
Παρασκευή espresso ,
καφέ ,
cappuccino  ή
latte macchiato 
- 3 **Οθόνη**
Πληροφορίες για την τρέχουσα
ενέργεια ή για την κατάσταση
- 4 **"πίσω"** 
Επιστροφή στο επόμενο ανώτερο
επίπεδο του μενού, διακοπή μη
ηθελημένων ενεργειών
- 5 **Πλήκτρα βέλους** 
Εμφάνιση περαιτέρω δυνατοτήτων
επιλογών στην οθόνη και μαρκάρισμα
μιας επιλογής
- 6 **OK**
Επιβεβαίωση μηνυμάτων οθόνης και
αποθήκευση ρυθμίσεων
- 7 **Οπτική θύρα επικοινωνίας**
(μόνο για το Miele Service)
- 8 **Λυχνία LED**
Αναβοσβήνει, όταν η συσκευή είναι
σε λειτουργία, αλλά η οθόνη είναι
σκοτεινή
- 9 **Ρυθμίσεις** 
Εμφάνιση του μενού "Ρυθμίσεις" και
αλλαγή των ρυθμίσεων
- 10 **Παράμετρος** 
Εμφάνιση και αλλαγή των ρυθμίσεων
για την παρασκευή ροφημάτων
- 11 **Προφίλ** 
Δημιουργία και διαχείριση προφίλ
- 12 **Δύο μερίδες** 
Παρασκευή δύο μερίδων ενός
ροφήματος
- 13 **Άλλα προγράμματα** 
άλλα ροφήματα: ristretto, καφές
μεγάλος, caffè latte, καυτό γάλα και
αφρόγαλα, καυτό νερό*
προγράμματα περιποίησης



Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών | Συστήματα CAD/CAM & Σχεδιασμός Προϊόντων

Μάθημα | Διαδραστικός Σχεδιασμός - Interaction Design