



16/10/2024

# Μάθημα: Αξιολόγηση Συστημάτων κα Διεπαφών

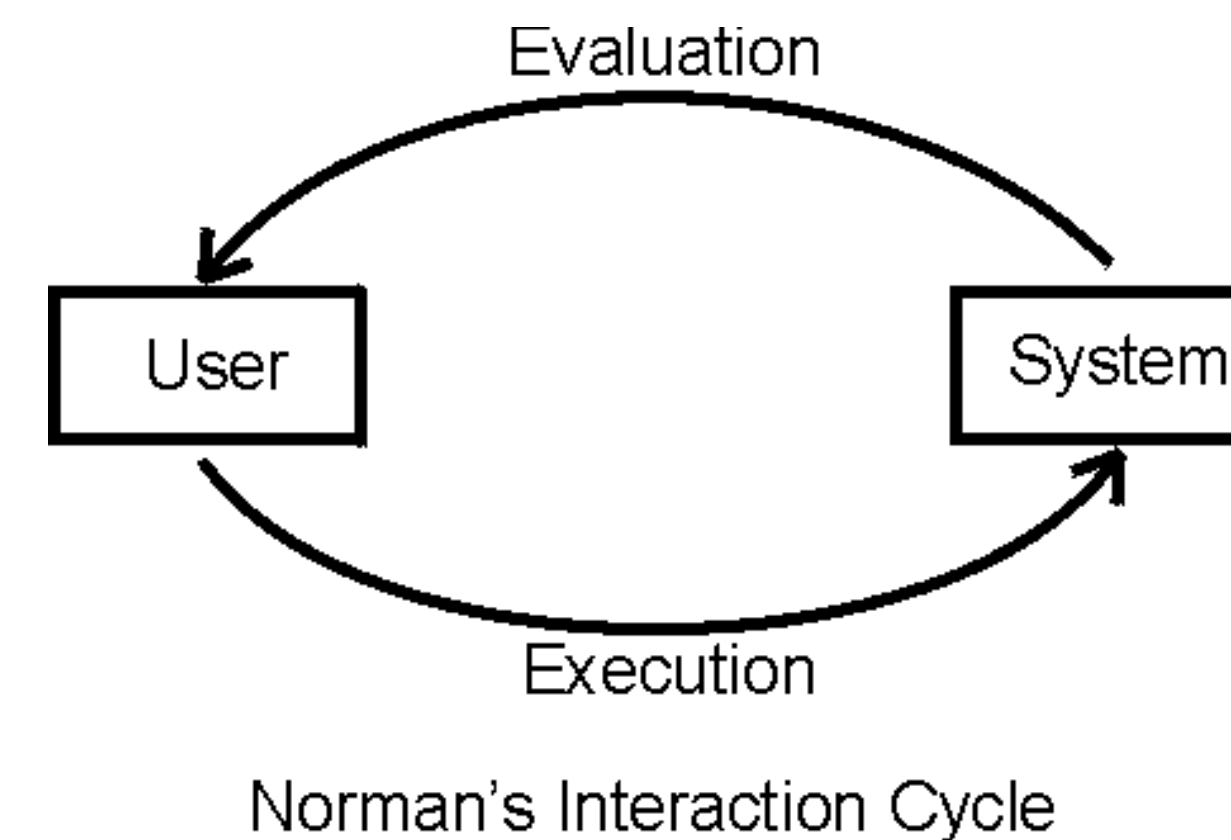
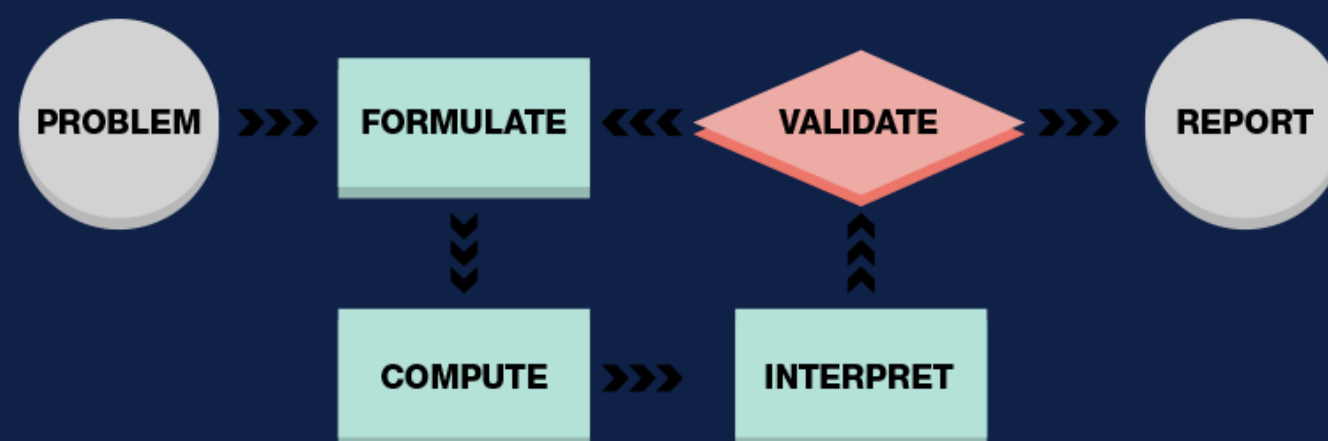
## Διάλεξη 2<sup>η</sup> - Αλληλεπίδραση

ΠΠΣ Πληροφορική και Τηλεματική

Γεωργία Δέδε  
Επίκουρη Καθηγήτρια  
email: [gdede@hua.gr](mailto:gdede@hua.gr)

## Μοντέλο ‘Ο κύκλος εκτέλεσης-αξιολόγησης’ (The execution–evaluation cycle)

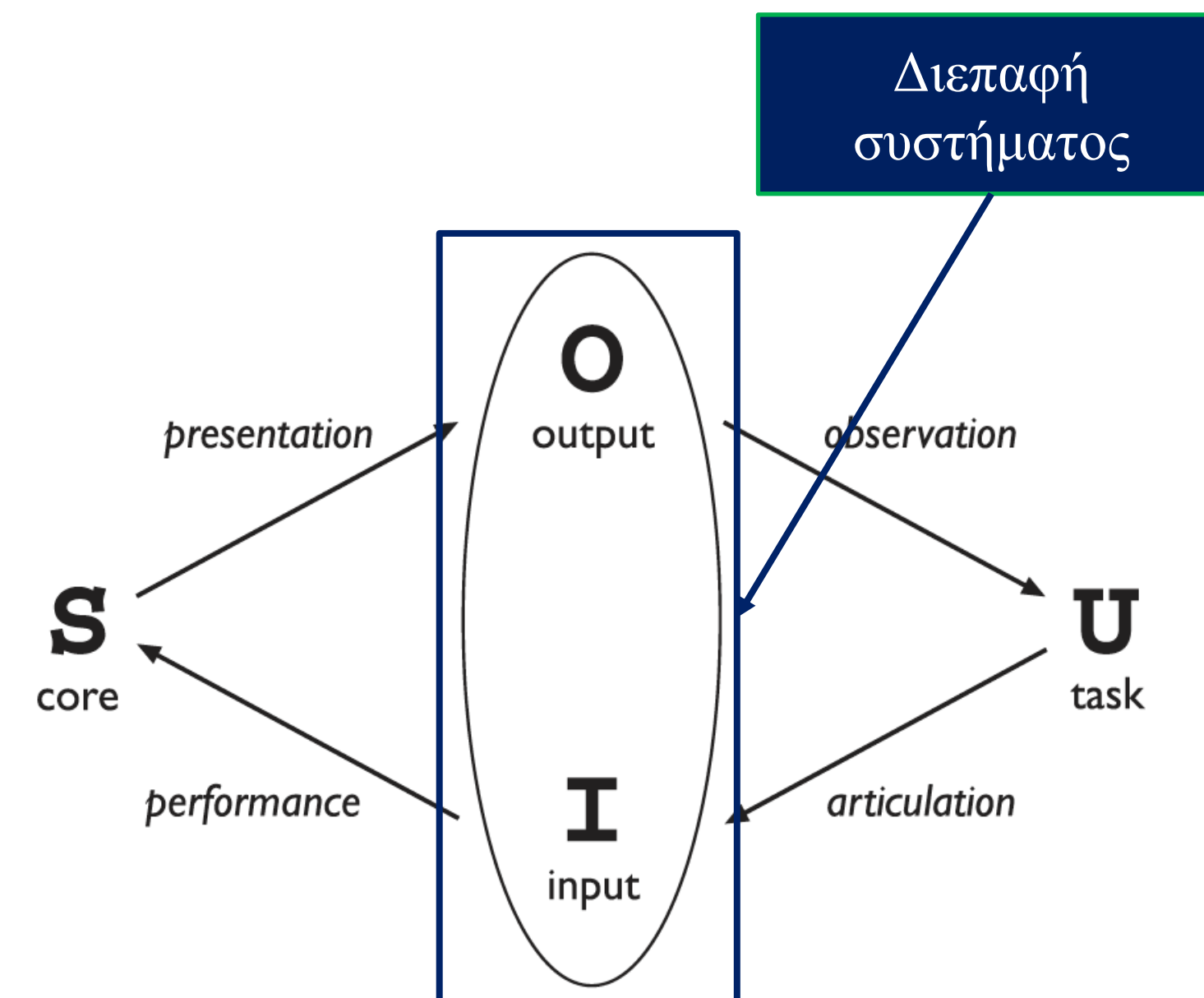
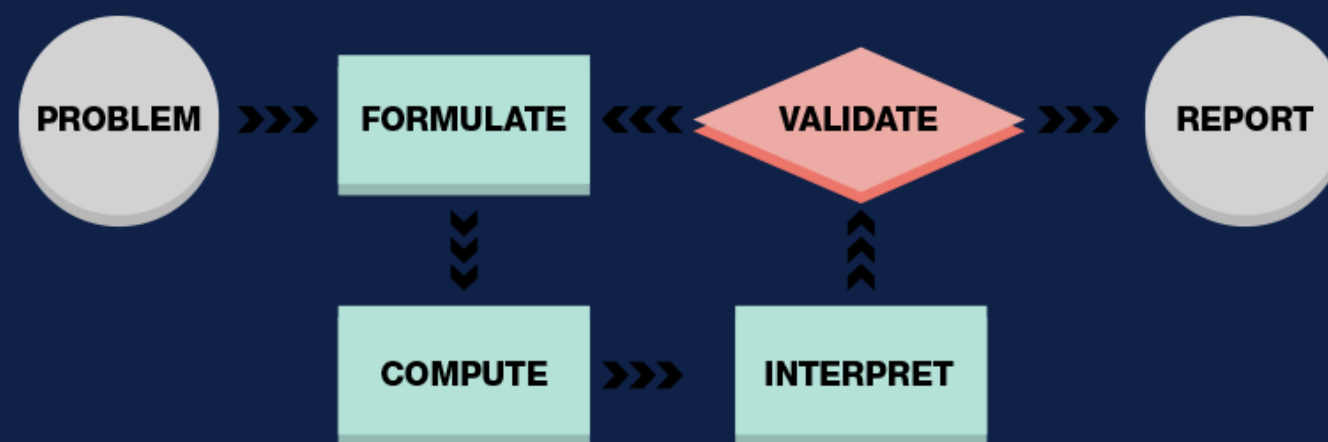
- Μοντέλο αλληλεπίδρασης του Norman: Αποτελείται από δύο φάσεις, **εκτέλεση** και **αξιολόγηση**.
  - Διαμόρφωση πλάνου ενεργειών
  - Εκτέλεση πλάνου μέσω της διεπαφής του υπολογιστή
  - Αξιολόγηση αποτελέσματος και καθορισμός περαιτέρω ενεργειών



D. A. Norman. *The Psychology of Everyday Things*. Basic Books, New York, 1988

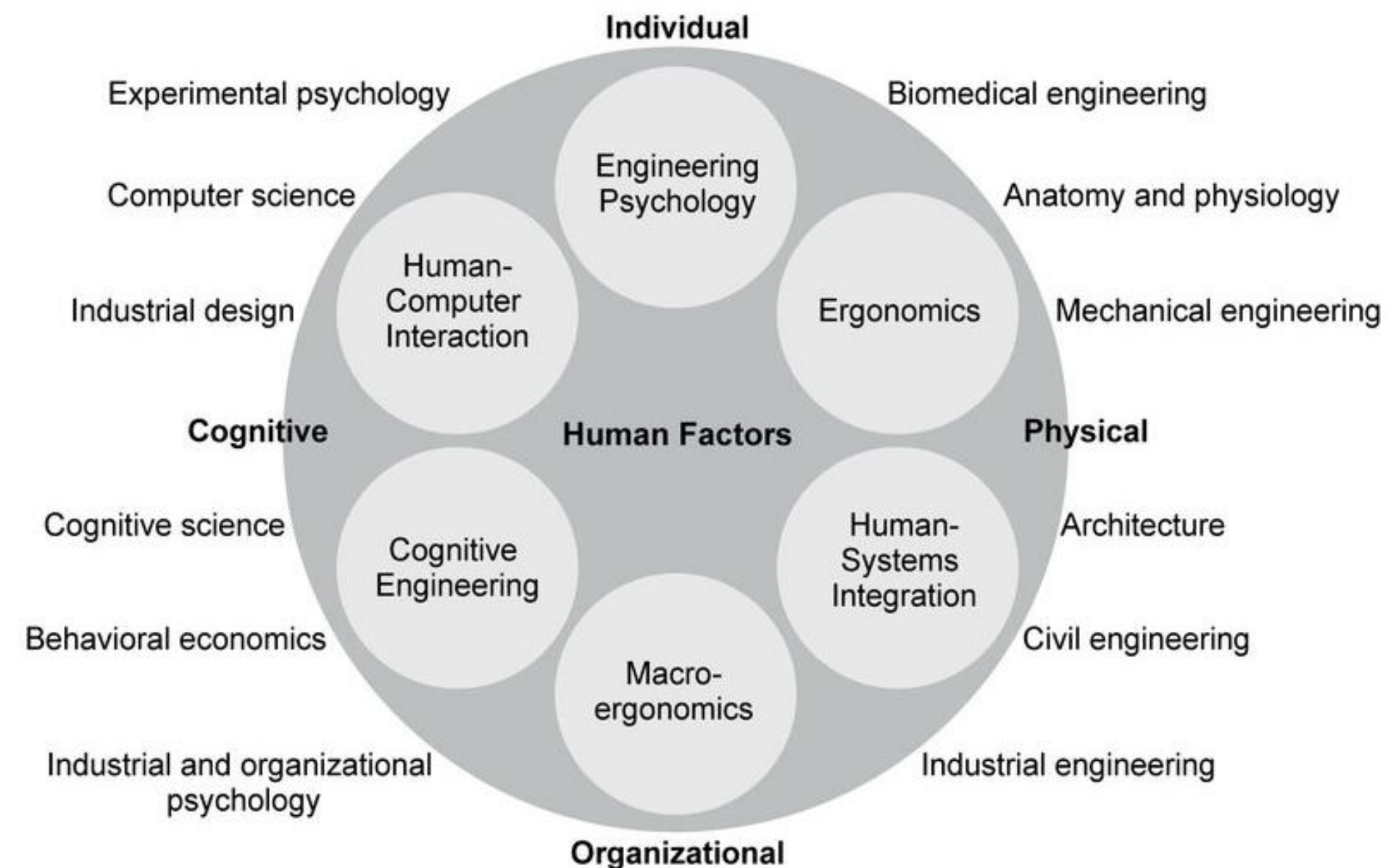
## Μοντέλο ‘Το πλαίσιο αλληλεπίδρασης’ (The interaction framework)

- Πιο ρεαλιστική περιγραφή της αλληλεπίδρασης
- Τέσσερα κύρια στοιχεία: το **σύστημα**, τον **χρήστη**, την **είσοδο** και την **έξοδο**
- Η είσοδος και η έξοδος μαζί σχηματίζουν τη **διεπαφή** του συστήματος



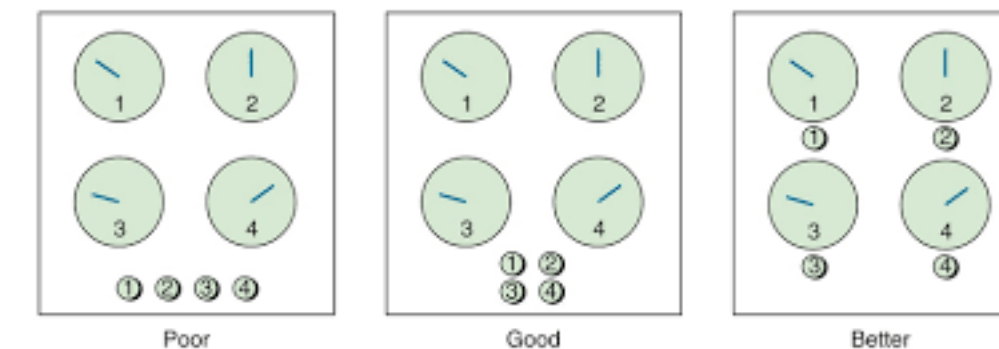
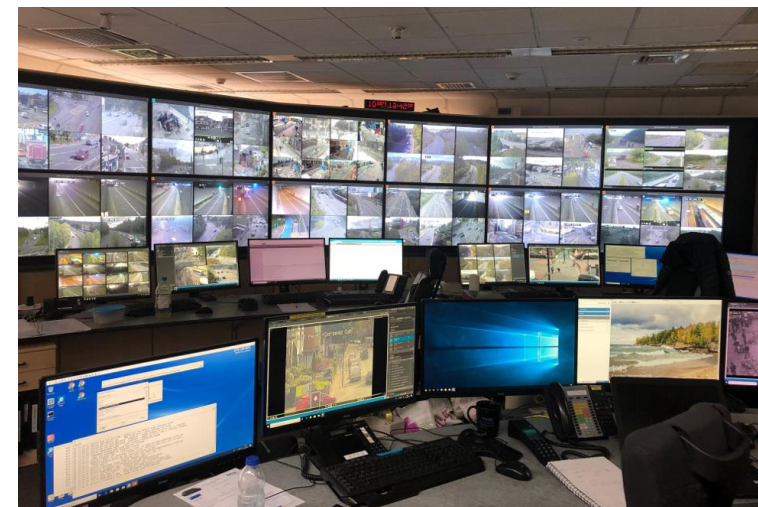
## Εργονομία (ergonomics) ή Ανθρώπινοι Παράγοντες (human factors)

- Μελέτη των **φυσικών χαρακτηριστικών** της αλληλεπίδρασης
  - Σχεδιασμός χειριστηρίων
  - Φυσικό περιβάλλον
  - Διάταξη και φυσικές ιδιότητες του συστήματος
- Βασική στόχευση η βελτίωση της **απόδοσης του χρήστη**





- **Διάταξη Χειριστηρίων ή Οθονών.** Ενδεικτικές περιπτώσεις οργάνωσης:
  - Λειτουργική: ομαδοποίηση λειτουργικά σχετιζόμενων στοιχείων
  - Σειριακή: τοποθέτηση βάση της σειράς χρήσης
  - Συχνотική: διάταξη στοιχείων ανάλογα με τη συχνότητα χρήσης



- **Φυσικό Περιβάλλον**
  - Πού θα χρησιμοποιηθεί το σύστημα;
  - Από ποιον θα χρησιμοποιηθεί;
  - Οι χρήστες θα κάθονται, θα είναι όρθιοι ή θα μετακινούνται;





- **Υγεία και Ασφάλεια**













- Φυσική τοποθέτηση: εύκολη πρόσβαση στα χειριστήρια και τις οθόνες, όχι μεγάλες περιόδους αναμονής/ορθοστασίας, κτλ.
- Θερμοκρασία: αποφυγή συνθηκών υπερβολικής ζέστης ή κρύου
- Φωτισμός: παροχή επαρκούς φωτισμού χωρίς ενόχληση ή καταπόνηση των ματιών
- Θόρυβος: αποφυγή υπερβολικού θορύβου
- Χρόνος: έλεγχος του χρόνου που αφιερώνουν οι χρήστες



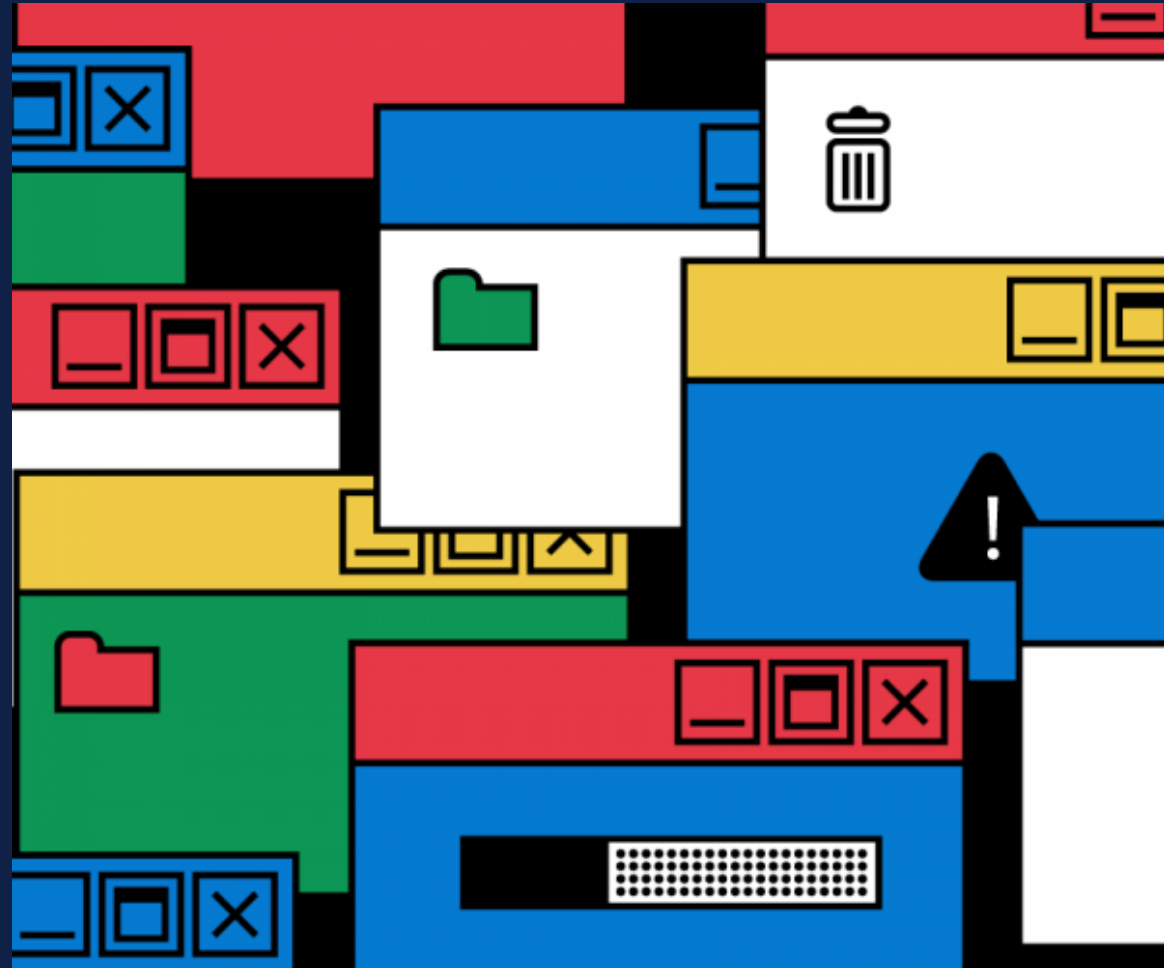
- **Χρωματισμός**

- Επιλογή χρωμάτων όσο το δυνατόν πιο διακριτά
- Συνδυασμός με πρόσθετη πληροφορία κωδικοποίησης
- Αντιστοιχία επιλογών με κοινές συμβάσεις και προσδοκίες χρηστών

## COLOR PSYCHOLOGY CHART

	<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Leadership</li><li>◦ Perseverance</li><li>◦ Dynamic</li><li>◦ Destruction</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Sensuality</li><li>◦ Idealism</li><li>◦ Excitation</li><li>◦ Repentance</li></ul> 
	<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Power</li><li>◦ Energy</li><li>◦ Freedom</li><li>◦ Tolerance</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Friendliness</li><li>◦ Femininity</li><li>◦ Maturity</li><li>◦ Lightheadedness</li></ul> 
	<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Dexterity</li><li>◦ Intelligence</li><li>◦ Originality</li><li>◦ Distraction</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Integrity</li><li>◦ Openness</li><li>◦ Unity</li><li>◦ Ease</li></ul> 
	<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Stability</li><li>◦ Progress</li><li>◦ Mandatory</li><li>◦ Jealousy</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Sanity</li><li>◦ Realism</li><li>◦ Sadness</li><li>◦ Depression</li></ul> 
	<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Carelessness</li><li>◦ Calm</li><li>◦ Reliability</li><li>◦ Azoreductase</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Reliability</li><li>◦ Common sense</li><li>◦ Depression</li><li>◦ Disappointment</li></ul> 
	<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Organization</li><li>◦ Steadfastness</li><li>◦ Idealism</li><li>◦ Subordination</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Creation</li><li>◦ Foresight</li><li>◦ Void</li><li>◦ Suppression</li></ul> 





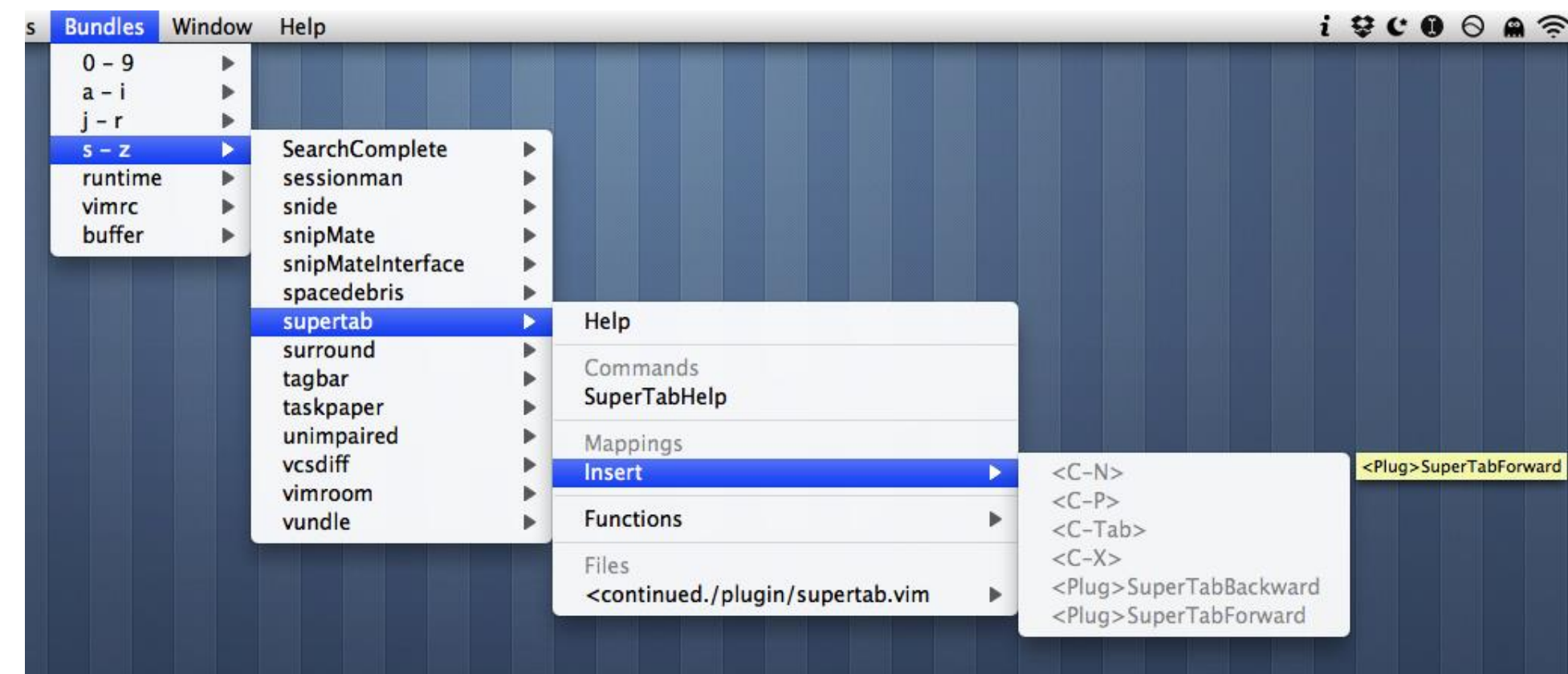
- **Γραμμή Εντολών (Command Line)**

- Άμεση πρόσβαση στη λειτουργία του συστήματος
- Δυσκολία στην χρήση
- Ενδείκνυται για έμπειρους χρήστες

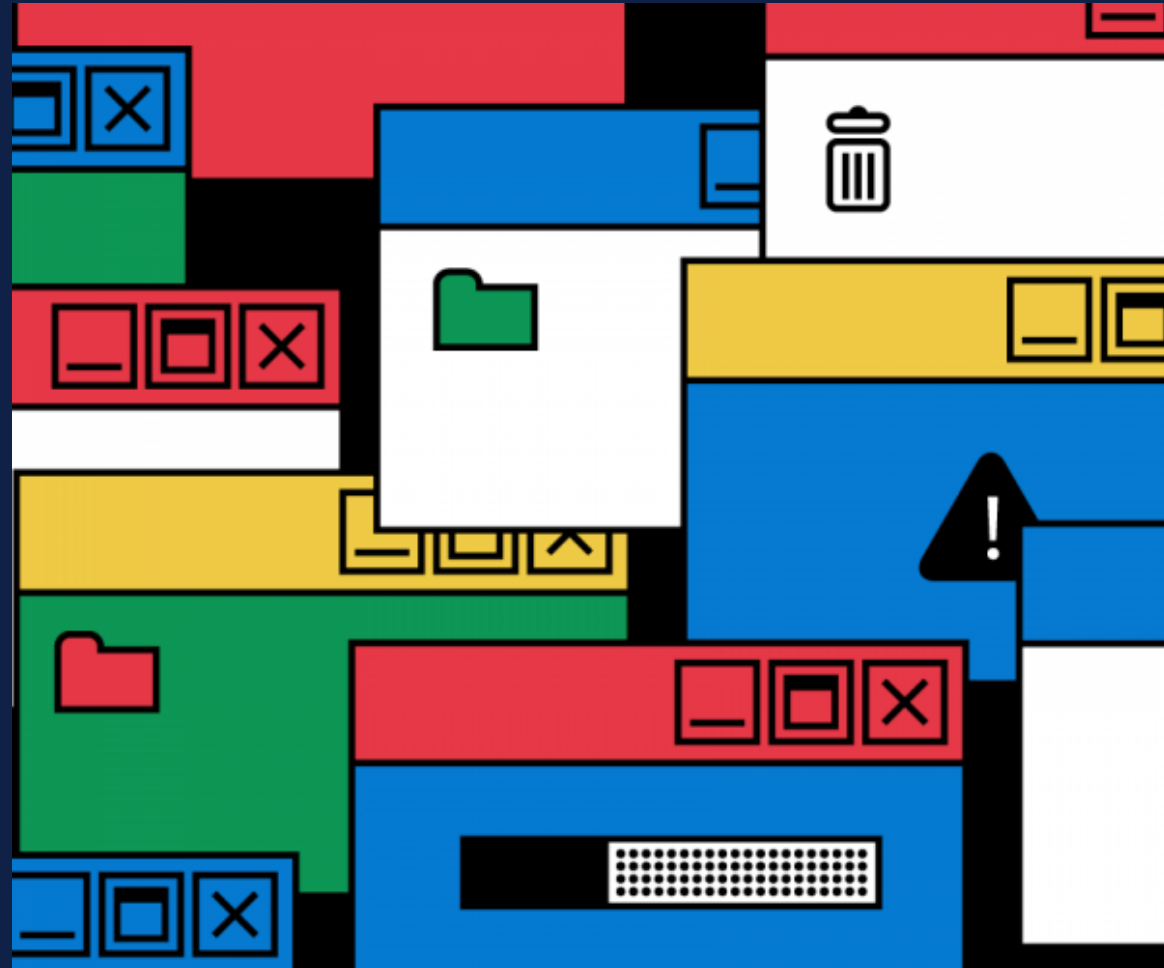
```
/Users/tsmith > ls
total 0
drwxr-xr-x  5 tsmith staff 160 Sep 10 14:28 Code/
drwxr-xr-x  3 tsmith staff  96 Jan  4 09:30 'Creative Cloud Files'/
drwxr-xr-x 10 tsmith staff 320 Jan  6 16:53 Desktop/
drwxr-xr-x 12 tsmith staff 384 Nov 17 13:25 Documents/
drwxr-xr-x 15 tsmith staff 480 Jan  5 17:17 Downloads/
drwxr-xr-x 24 tsmith staff 768 Dec 31 11:18 GitHub/
drwxr-xr-x 80 tsmith staff 2.5K Dec 22 09:28 Library/
drwxr-xr-x  4 tsmith staff 128 Sep  4 09:33 Movies/
drwxr-xr-x  6 tsmith staff 192 Sep  4 09:38 Music/
drwxr-xr-x  4 tsmith staff 128 Mar 24 2020 OneDrive/
drwxr-xr-x  4 tsmith staff 128 Sep  3 15:51 Pictures/
drwxr-xr-x  4 tsmith staff 128 Jun 23 2017 Public/
drwxr-xr-x 15 tsmith staff 480 Dec 31 15:29 bin/
drwxr-xr-x  9 tsmith staff 288 Jan  6 15:27 tmp/
drwxr-xr-x 15 tsmith staff 480 Jul 22 17:07 tmp-project/
drwxr-xr-x 11 tsmith staff 352 Sep 29 11:35 tmp-test-project/
drwxr-xr-x 10 tsmith staff 320 Sep 17 14:05 yaml/
/Users/tsmith > pwd
/Users/tsmith
/Users/tsmith > cd GitHub
/Users/tsmith/GitHub > ls
total 0
drwxr-xr-x  6 tsmith staff 192 Dec 14 11:31 B096_GPS/
drwxr-xr-x 24 tsmith staff 768 Feb 17 2020 BLE/
drwxr-xr-x  8 tsmith staff 256 Jan 20 2020 BTLELinkUp/
drwxr-xr-x  6 tsmith staff 192 Aug 13 15:01 BlinkUpSDK-Android/
drwxr-xr-x  7 tsmith staff 224 Dec 31 14:25 BlinkUpSDK-iOS/
drwxr-xr-x 17 tsmith staff 544 Aug 19 17:11 'Connected Product'/
drwxr-xr-x 22 tsmith staff 704 Apr  2 2020 Experimental/
drwxr-xr-x  9 tsmith staff 288 Dec 31 16:53 Hex/
drwxr-xr-x  8 tsmith staff 256 Jan 27 2020 Legacy/
drwxr-xr-x  6 tsmith staff 192 Jun 30 2020 OneDrive/
drwxr-xr-x 32 tsmith staff 1.8K Jan  5 13:46 Testing/
drwxr-xr-x  9 tsmith staff 288 Nov 23 09:31 cellular-iot/
drwxr-xr-x 14 tsmith staff 448 Aug 13 12:12 cordova-plugin-blinkup/
drwxr-xr-x 20 tsmith staff 640 Nov 30 09:26 doc-api/
drwxr-xr-x 11 tsmith staff 352 Jun 25 2020 dotfiles/
drwxr-xr-x 35 tsmith staff 1.1K Jul  3 2020 examples/
drwxr-xr-x 28 tsmith staff 896 Sep 17 16:24 junk-drawer/
drwxr-xr-x 12 tsmith staff 384 Jul  1 2020 mobile-android/
drwxr-xr-x 12 tsmith staff 384 Dec 31 13:46 mobile-ios/
drwxr-xr-x 10 tsmith staff 320 Jul 10 08:08 oktupdate/
drwxr-xr-x 40 tsmith staff 1.3K Jan  4 10:05 scripts/
/Users/tsmith/GitHub >
```

- **Μενού**

- Οι διαθέσιμες επιλογές εμφανίζονται στην οθόνη
- Οι επιλογές πρέπει να έχουν νόημα και να ομαδοποιούνται με κατάλληλη λογική







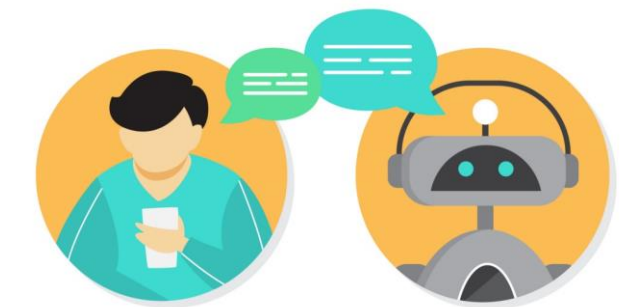
- **Φυσική Γλώσσα**

- Χρήση τεχνικών κατανόησης φυσικής γλώσσας (natural language understanding)
- Ικανοποιητική απόδοση σε περιορισμένους τομείς εφαρμογής



- **Διάλογος ερωταπαντήσεων (question-answering dialog)**

- Παροχή εισόδου σε συγκεκριμένο/περιορισμένο τομέα εφαρμογής
- Χρήση σειράς ερωτήσεων (π.χ. ναι/όχι, πολλαπλές επιλογές, κωδικοί, κτλ.) για βήμα προς βήμα καθοδήγηση



- **Συμπλήρωση Φόρμας (form filling)**

- Εισαγωγή δεδομένων ή ανάκτηση πληροφορίας
- Χρήση προτύπων οικεία στον χρήστη

**IMPORTANT NOTICE:** Fill up all the required fields of information below, any misl disqualification from current or future scholarship grants.

**APPLICATION FORM**

**PERSONAL INFORMATION**

Date: April 13, 2012

Lastname:

Firstname:

Middlename:

Email address:

Age:

Date of Birth: 1 JANUARY 1970

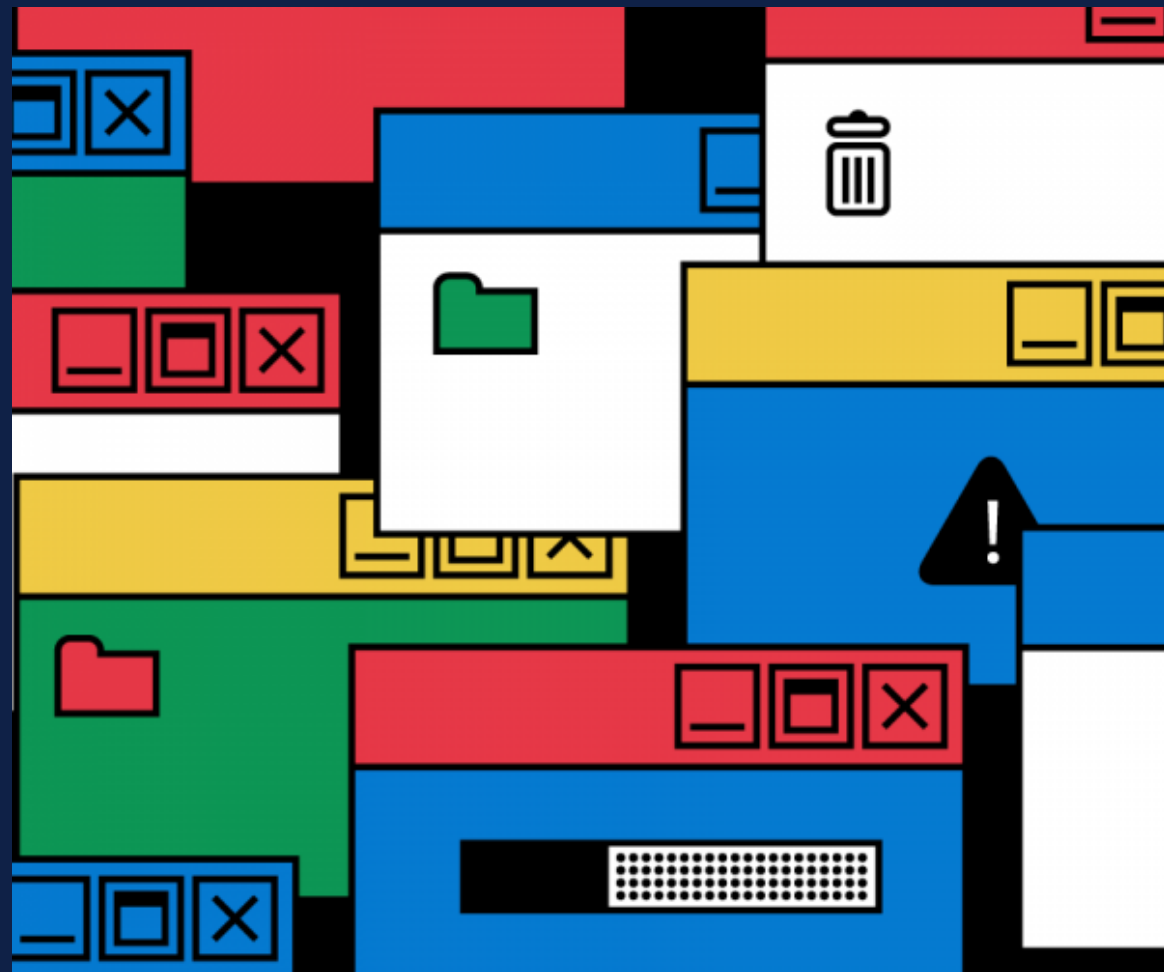
Place of Birth:

Gender: - SELECT HERE -

Civil Status: - SELECT HERE -

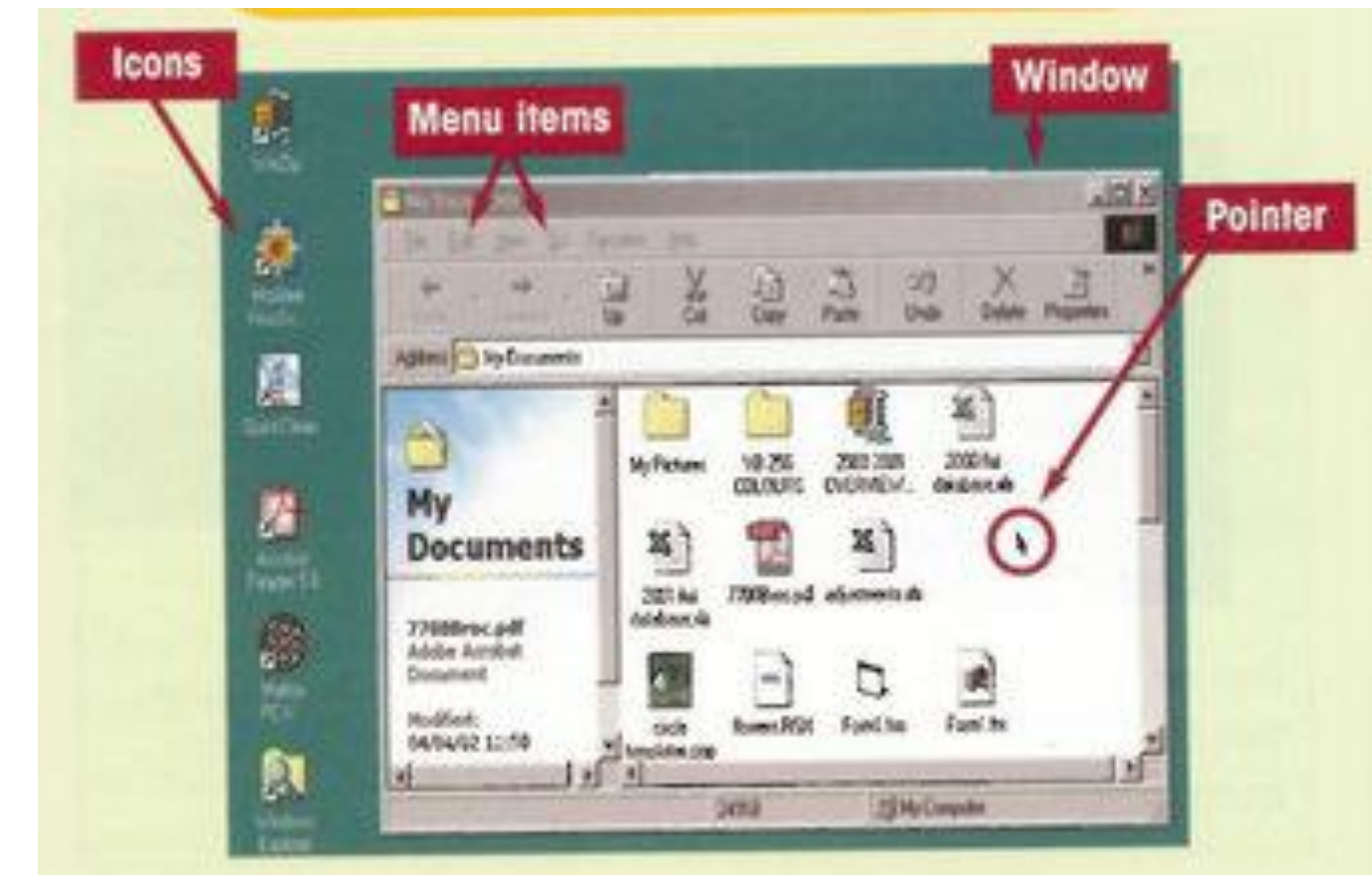
Tel. No. / Cellphone No.:





- **Διεπαφή WIMP**

- Ευρέως χρησιμοποιούμενο 'παραθυρικό' περιβάλλον
- Ακρωνύμιο των λέξεων windows, icons, menus και pointers



- **Τρισδιάστες Διεπαφές**

- Μεταφορά γνώσης, ιδιοτήτων και ικανοτήτων από τον πραγματικό στον ηλεκτρονικό κόσμο
- Ευρέως χρησιμοποιούμενες εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας (virtual reality)





- **Μοντελοποιούν τον χρήστη** κατά την αλληλεπίδρασή του με ένα διαδραστικό σύστημα
- Μοντέλα των **γνωστικών λειτουργιών** του ανθρώπου:
  - π.χ. κατανόηση, ενθύμηση, συλλογισμός.
- Μας ενδιαφέρουν ιδιαίτερα λειτουργίες που προκαλούνται από **ερεθίσματα**, καθώς και λειτουργίες που **οδηγούν σε ενέργειες**.
- Ορισμένα μοντέλα προβλέπουν **τυπικούς χρόνους εκτέλεσης** των διαφόρων λειτουργιών, πιθανά προβλήματα (όπως σύγχυση).

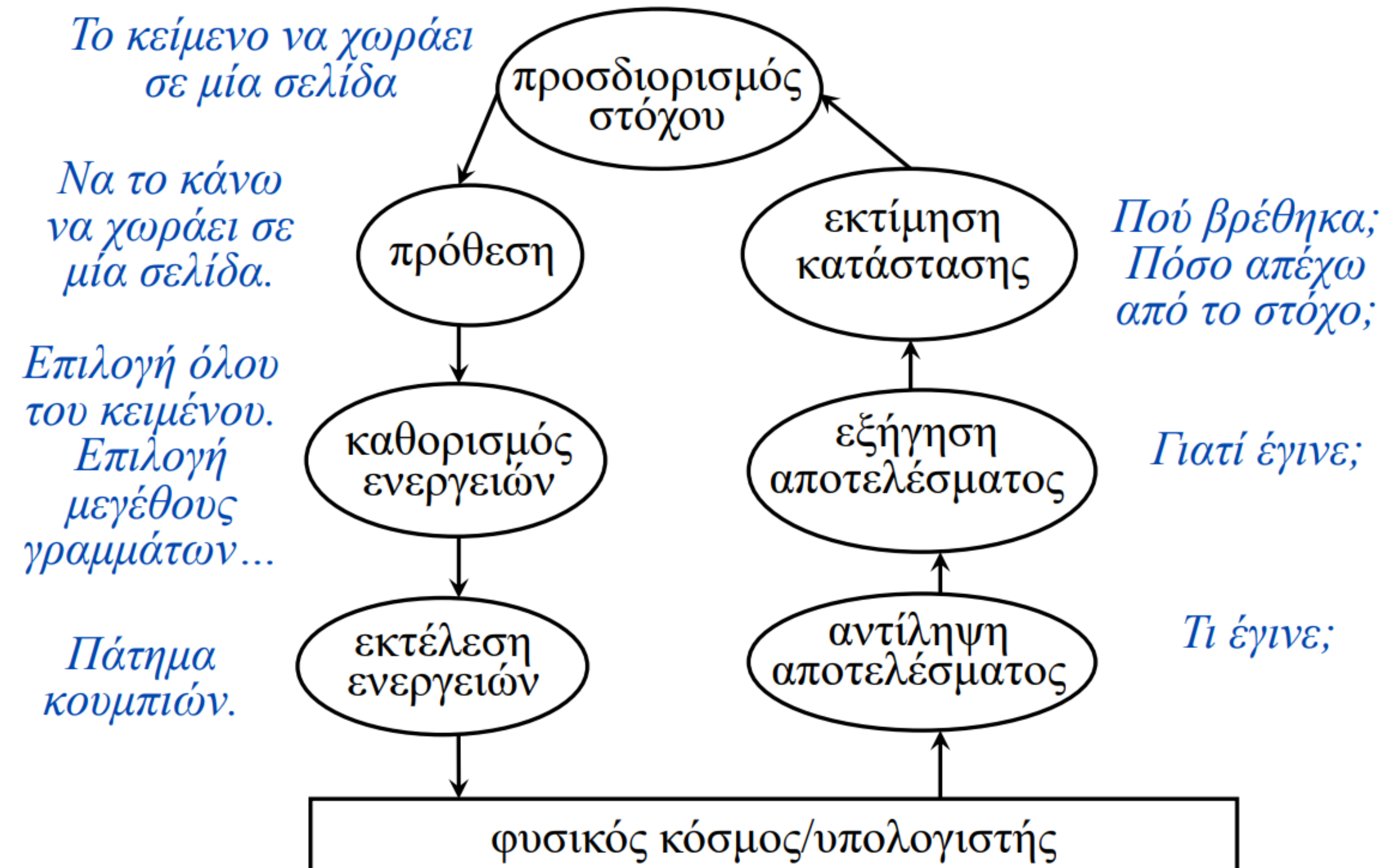






- Ο χρήστης άκουγε ραδιόφωνο. Θέλοντας να κλείσει το ραδιόφωνο, πάτησε το μικρό κόκκινο κουμπί επάνω αριστερά.
- Αντί να κλείσει, το ραδιόφωνο άρχισε να ηχογραφεί.
- Ξαφνιασμένος ο χρήστης πάτησε το «x». Τότε εμφανίστηκε το παράθυρο της δεξιάς εικόνας.
- Ο χρήστης πάτησε «Ακύρωση» θέλοντας να ακυρώσει την ηχογράφιση, το παράθυρο με τις δύο επιλογές εξαφανίστηκε, αλλά η εφαρμογή γύρισε στην κατάσταση της μεσαίας εικόνας συνεχίζοντας την ηχογράφιση.
- Ξαναπάτησε το «X», εμφανίστηκε πάλι το παράθυρο με τις δύο επιλογές, κατάλαβε ότι έπρεπε να πατήσει «OK» και η ηχογράφιση σταμάτησε.
- Ένας φίλος τού εξήγησε θα έπρεπε να είχε πατήσει εξαρχής το μεγάλο στρογγυλό κουμπί.

## Μοντέλο 7 Σταδίων







- Βασικές Κατηγορίες
  - **Ιεραρχικά** (hierarchical): Δομή εργασιών του χρήστη
  - **Γλωσσολογικά** (linguistic): Γραμματική της αλληλεπίδρασης χρήστη-συστήματος
  - **Φυσικά και μοντέλα συσκευών**: Ανθρώπινες κινητήριες δεξιότητες
  - **Γνωσιακές αρχιτεκτονικές**: Θεμελιώδη βάση που διέπει όλα τα γνωσιακά μοντέλα



## Ιεραρχίες Στόχων και Ενεργειών

- Βασική αρχή: ο χρήστης επιτυγχάνει στόχους επιλύοντας υπό-στόχους
  - Μεθοδολογία ‘**διαίρει-και-βασίλευε**’ (divide-and-conquer)
- Παράδειγμα σύνταξης σχετικά με τις πωλήσεις βιβλίων
- **Μονάδα εργασίας** (unit task): Εργασία που δεν απαιτεί ικανότητες επίλυσης προβλημάτων από τον χρήστη



```
produce report
gather data
. find book names
. . do keywords search of names database
. . . <<further subgoals>>
. . sift through names and abstracts by hand
. . . <<further subgoals>>
. search sales database
. . <<further subgoals>>
layout tables and histograms
. <<further subgoals>>
write description
. <<further subgoals>>
```

Κάθε στόχος αναλύεται  
ιεραρχικά σε υπό-στόχους

Πότε σταματάμε την  
ανάλυση?

Από που ξεκινάμε την  
ανάλυση?



## Ιεραρχίες Στόχων και Ενεργειών



- **Μοντέλο GOMS** (Goals, Operators, Methods and Selection).

- **Στόχοι:**

- Τι θέλει να επιτύχει ο χρήστης
- 'Σημεία μνήμης' σε περίπτωση εμφάνισης σφαλμάτων

- **Χειρισμοί (operators):**

- Βασικές ενέργειες του χρήστη
- Ευελιξία στον καθορισμό του βαθμού λεπτομέρειας (granularity)

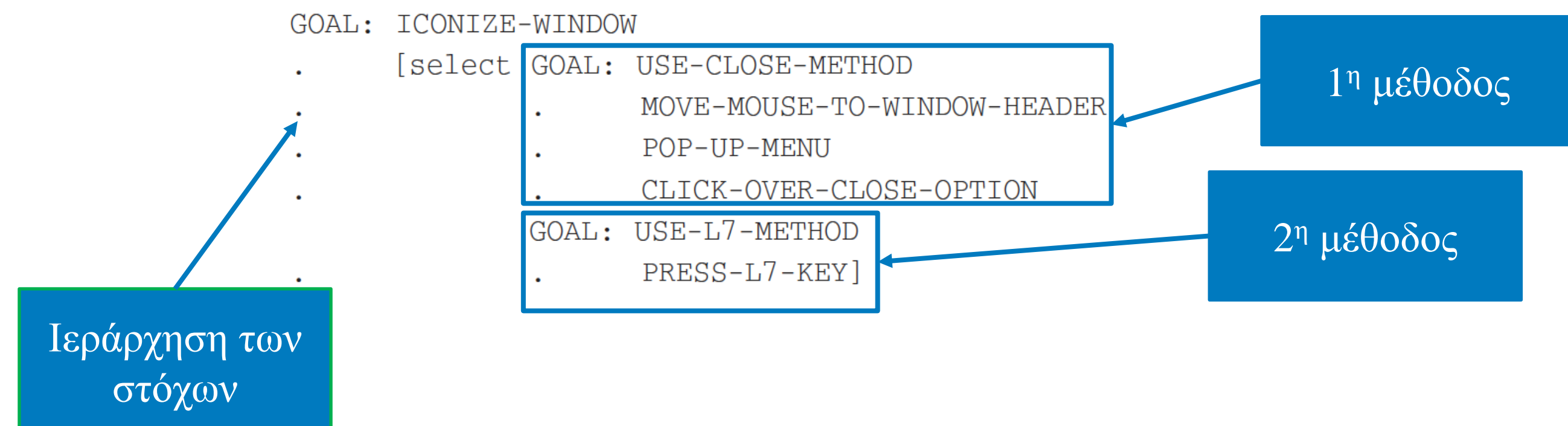
GOAL: TAKE PICTURE ON IPHONE

- GOAL: START-APPLICATION
  - REACH -FOR-IPHONE
  - RETRIEVE-HOME-SCREEN
  - TAP-APPLICATION-ICON
  - WAIT-FOR-APPLICATION-LOAD
  - VERIFY-APPLICATION-LOAD
- GOAL: CAPTURE-SUBJECT-PHOTOGRAPH
  - CHANGE-GAZE-TO-SUBJECT
  - POINT-CAMERA-TOWARD-SUBJECT
  - VERIFY-FACE-DETECTED
  - TAP-SHUTTER-LCD-BUTTON
  - VERIFY-APPLICATION-LOADING
- GOAL: VERIFY-APPLICATION-RESPONSE
  - WAIT-FOR-APPLICATION-RESPONSE
  - VERIFY-IMAGE-RESPONSE



# Ιεραρχίες Στόχων και Ενεργειών

- **Μοντέλο GOMS** (Goals, Operators, Methods and Selection).
  - **Μέθοδοι:**
    - Πολλαπλοί τρόποι για κατακερματισμό ενός στόχου
    - Παράδειγμα κλεισίματος εφαρμογής σε ‘παραθυρικό’ περιβάλλον





## Ιεραρχίες Στόχων και Ενεργειών

- Μοντέλο GOMS (Goals, Operators, Methods and Selection).
  - Επιλογή:
    - Πρόβλεψη των μεθόδων που θα χρησιμοποιηθούν
    - Συνάρτηση του χρήστη, της κατάστασης του συστήματος και λεπτομερειών των στόχων
    - Παράδειγμα ορισμού κανόνων επιλογής

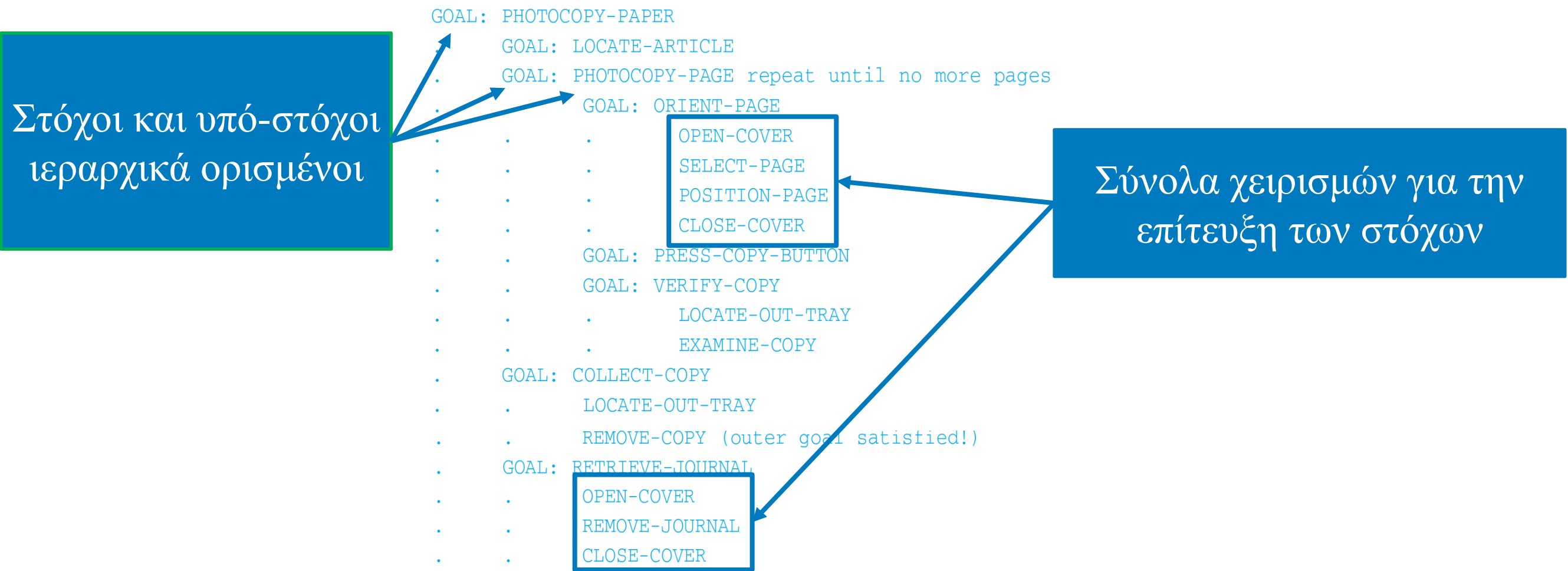
User Sam:

Rule 1: Use the CLOSE-METHOD unless another rule applies.

Rule 2: If the application is 'blocks' use the L7-METHOD.

# Ιεραρχίες Στόχων και Ενεργειών

- Μοντέλο GOMS (Goals, Operators, Methods and Selection).
- Παράδειγμα δημιουργίας περιγραφής κατά GOMS για την εργασία της φωτοτύπησης ενός άρθρου από ένα περιοδικό



Φυσικά και Μοντέλα Συσκευών



- Μοντέλο επιπέδου πιέσεων πλήκτρων (Keystroke-level model, KLM)
  - Προβλέψεις της επίδοσης του χρήστη στην εκτέλεση ακολουθιών από εντολές
  - Πολύ χαμηλού επιπέδου μοντέλο GOMS όπου παρέχεται η μέθοδος

Operator	Remarks	Time (s)
K	Press key	
	good typist (90 wpm)	0.12
	poor typist (40 wpm)	0.28
	non-typist	1.20
B	Mouse button press	
	down or up	0.10
	click	0.20
P	Point with mouse	
	Fitts' law	$0.1 \log_2(D/S + 0.5)$
	average movement	1.10
H	Home hands to and from keyboard	0.40
D	Drawing – domain dependent	–
M	Mentally prepare	1.35
R	Response from system – measure	–

wpm = words per minute



## Φυσικά και Μοντέλα Συσκευών

- Μοντέλο επιπέδου πιέσεων πλήκτρων (Keystroke-level model, KLM)

- Υποστηριζόμενοι χειρισμοί

- K: Πάτημα πλήκτρων
    - B: Πάτημα κουμπιού 'ποντικιού'
    - P: Δήξη, μετακίνηση κέρσορα σε κάποιον στόχο
    - H: Επιστροφή, εναλλαγή χεριού μεταξύ 'ποντικιού' και πληκτρολογίου
    - D: Σχεδίαση γραμμών
    - M: Νοητική προετοιμασία για σωματική δράση
    - R: Απόκριση συστήματος

Φυσικοί  
κινητήριοι  
χειρισμοί

Χειρισμός απόκρισης συστήματος

Νοητικός  
χειρισμός



Φυσικά και Μοντέλα Συσκευών

- Μοντέλο επιπέδου πιέσεων πλήκτρων (Keystroke-level model, KLM)
  - Ενδεικτικοί Χρόνοι για διάφορους χειρισμούς

Operator	Remarks	Time (s)
K	Press key	
	good typist (90 wpm)	0.12
	poor typist (40 wpm)	0.28
	non-typist	1.20
B	Mouse button press	
	down or up	0.10
	click	0.20
P	Point with mouse	
	Fitts' law	$0.1 \log_2(D/S + 0.5)$
	average movement	1.10
H	Home hands to and from keyboard	0.40
D	Drawing – domain dependent	–
M	Mentally prepare	1.35
R	Response from system – measure	–

wpm = words per minute



Φυσικά και Μοντέλα Συσκευών

- Μοντέλο επιπέδου πιέσεων πλήκτρων (Keystroke-level model, KLM)
  - Παράδειγμα Υπολογισμού



			NUM	op type	time
Method 3: bkup-delete					
set up workstation to retype number			1	M	1.20
press reset function key	fCCN		1	K	0.28
backup to digit	bkup		9	K	2.52
delete digit	del		1	K	0.28
digits to retype	digit		1	K	0.28
verify done			1	M	1.20
outpulse new num to dbase	enter		1	K	0.28
total time					6.04

Εκτίμηση συνολικού απαιτούμενου χρόνου για εκτέλεση εργασίας



## Φυσικά και Μοντέλα Συσκευών

- Μοντέλο επιπέδου πιέσεων πλήκτρων (Keystroke-level model, KLM)
  - Παράδειγμα Υπολογισμού



Our task is to **enter a street address into a text field**. We break that task down into its component parts:

1. Initiate the entry (**M**)
2. Find the correct text field (**M**)
3. Point to the correct field (**P**)
4. Press mouse button (**B**)
5. Release mouse button (**B**)
6. Move hands from mouse to keyboard (**H**)
7. Type “123 Main St.” (**14K**) remember, it’s key presses, not characters.

**Total time** =  $2M + 1P + 2B + 1H + 14K$

Εκτίμηση συνολικού  
απαιτούμενου χρόνου  
για εκτέλεση εργασίας



## Χάσμα Εκτέλεσης και Εκτίμησης

- **Χάσμα εκτέλεσης:** απόσταση στόχου/πρόθεσης του χρήστη από τα διαθέσιμα μέσα/ενέργειες.
  - Συχνά δεν μπορώ να επιτύχω απευθείας τον στόχο μου.
  - π.χ. δεν υπάρχει κουμπί «χώρεσε το κείμενο σε μια σελίδα» ούτε «μίκρυνε τη γραμματοσειρά όλου του κειμένου». Πρέπει να επιλέξω όλο το κείμενο (πώς;), να πάω στον κατάλογο ..., να επιλέξω...
  - Πρέπει να προσαρμόζονται το προσφερόμενα μέσα/ενέργειες στις ανάγκες και ικανότητες του χρήστη.
- **Χάσμα εκτίμησης:** απόσταση συμπεριφοράς του συστήματος από τις προσδοκίες του χρήστη.
  - Δε συμβαίνει ακριβώς αυτό που περίμενα.
  - Ανάγκη αποφυγής δημιουργίας εσφαλμένων προσδοκιών.
  - Ανάγκη διαρκούς και κατανοητής παρουσίασης προόδου.





Αποτελέσματα Αναζήτησης - Αεροπορι...

www.pamediakopes.gr/flights/searches/2fc4c6612d884cf0acc1

pamediakopes.gr

Αεροπορικά Ξενοδοχεία Ακτοπλοϊκά Αυτοκίνητα Community Discover Language: Ελληνικά

Αναζήτηση Αποτελέσματα Επιβάτες Πληρωμή Επιβεβαίωση

Αποτελέσματα αναζήτησης από Αθήνα προς Λονδίνο

Αναχώρηση : Παρασκευή, 19 Ιουλ. 2013 | Επιστροφή : Δευτέρα, 22 Ιουλ. 2013

Λίστα +/- 3 ημέρες Convenience BETA Δημιουργία Price...

Φίλτρα

- ☒ Πτήσεις με ανταπόκριση (250)
- ☒ Low-Cost (2)
- ☒ Ελικοφόρα αεροσκάφη (43)

Τιμή :

Αναχώρηση : Παρασκευή 19/07/2013 Από Αθήνα Προς Λονδίνο

451,28

Τελική τιμή

Συνέχεια

	Αναχώρηση	Αφιξη	Στάσεις	
TURKISH AIRLINES	10:05 (ATH)	09:55 (LGW)	IST	Λεπτομέρειες
Turkish Airlines	15:05 (ATH)	09:55 (LGW)	IST	Λεπτομέρειες
	21:50 (ATH)	09:55 (LGW)	IST	Λεπτομέρειες

Ποιους στόχους  
μπορώ να πετύχω με  
αυτό το σύστημα;

Σε ποιο στάδιο  
βρίσκομαι; Τι  
μένει να γίνει;



# Ερωτήσεις?

---