

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΑΝΘΡΩΠΟΥ – ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ (ΕΑΥ)



Αξιολόγηση Διαδραστικών Συστημάτων



Εισαγωγή

- Η συνεχής αξιολόγηση της ευχρηστίας ενός διαδραστικού συστήματος κατά :

- τη σχεδίαση
- την ανάπτυξη πρωτοτύπων και
- τη λειτουργία του

αποτελεί βασική αρχή του
ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού



Είδη αξιολόγησης

- Ανάλογα με τη φάση εξέλιξης του συστήματος:
 - διαμορφωτική αξιολόγηση (formative evaluation)
 - Στόχος: διαμόρφωση/βελτίωση της ευχρηστίας του
 - Χρόνος: κατά την ανάπτυξή του
 - συμπερασματική αξιολόγηση (summative evaluation)
 - Στόχος: μέτρηση της ευχρηστίας του
 - σε σύγκριση με άλλα παρόμοια ή
 - σε σχέση με τις προδιαγραφές του
 - Χρόνος: πριν τεθεί σε λειτουργία



Τεχνικές αξιολόγησης

- Αναλυτικές τεχνικές:
 - Στηρίζονται σε
 - θεωρητικά μοντέλα προσομοίωσης συμπεριφοράς χρήστη
 - πρότυπα / κανόνες
 - Γίνονται στο εργαστήριο χωρίς συμμετοχή χρηστών, κατά τη φάση σύνταξης προδιαγραφών
- Εμπειρικές τεχνικές:
 - Στηρίζονται στα χαρακτηριστικά του συστήματος
 - Γίνονται στο εργαστήριο/χώρο λειτουργίας με χρήστες/ειδικούς ευχρηστίας, μετά την ολοκλήρωση του πρωτοτύπου



Τεχνικές αξιολόγησης

- Αναλυτικές τεχνικές:
 - Ανάλυση πληκτρολογήσεων
 - Γνωστικό περιδιάβασμα
 - Ευρετική αξιολόγηση
 - Έλεγχος εφαρμογής κανόνων σχεδιασμού και προτύπων



Τεχνικές αξιολόγησης

- Εμπειρικές τεχνικές:
 - Πειραματικές Μέθοδοι - *στο εργαστήριο*
 - Ελεγχόμενη ποσοτική εκτίμηση
 - Πρωτόκολλα ομιλούντων υποκειμένων
 - Καταγραφή ενεργειών υποκειμένων
 - Διερευνητικές Μέθοδοι - *εκτός εργαστηρίου*
 - Συνεντεύξεις υποκειμένων
 - Συμπλήρωση ερωτηματολογίων
 - Ομαδική αξιολόγηση
 - Παρατήρηση πεδίου (χρηστών στο φυσικό τους χώρο)

Ανάλυση πληκτρολογήσεων

Keystroke Level Analysis - KLM

- Χρησιμοποιείται
 - κατά τη φάση σύνταξης των προδιαγραφών και αρχικού σχεδιασμού
 - χωρίς τη συμμετοχή χρηστών
- Μέθοδος ποσοτικής ανάλυσης ενεργειών του χρήστη που επιτρέπει την πρόβλεψη της απόδοσης του συστήματος.
- Αποτελεί τμήμα του γνωστικού μοντέλου GOMS.

Ανάλυση πληκτρολογήσεων

Keystroke Level Analysis - KLM

- Παραδοχή: ο μέσος χρήστης είναι έμπειρος και δεν κάνει λάθη κατά τη χρήση του συστήματος.
- Είναι επίπονη η χρήση της, αλλά μπορεί να δώσει αποτελέσματα με ακρίβεια.



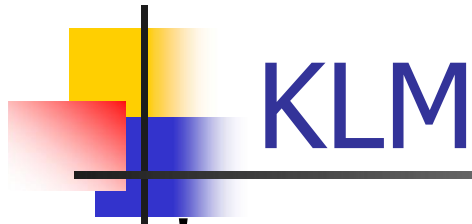
Ανάλυση πληκτρολογήσεων Keystroke Level Analysis - KLM

- Ιδιαίτερα χρήσιμη μέθοδος για
 - συγκριτική μελέτη εναλλακτικών σχεδιασμών ή
 - για λεπτομερή ανάλυση συχνά επαναλαμβανόμενων εργασιών
 - π.χ. σταθμοί εργασίας τηλεφωνητριών

Ανάλυση πληκτρολογήσεων

Keystroke Level Analysis - KLM

- Προϋποθέτει την ύπαρξη λεπτομερούς μοντέλου ανάλυσης εργασιών.
- Κατόπιν, είναι εφικτή η πρόβλεψη του συνολικού χρόνου για την εκτέλεση ενός έργου,
 - εφόσον είναι γνωστός ο μέσος χρόνος που απαιτείται για
 - κάθε ενέργεια του χρήστη και
 - απόκριση του συστήματος.



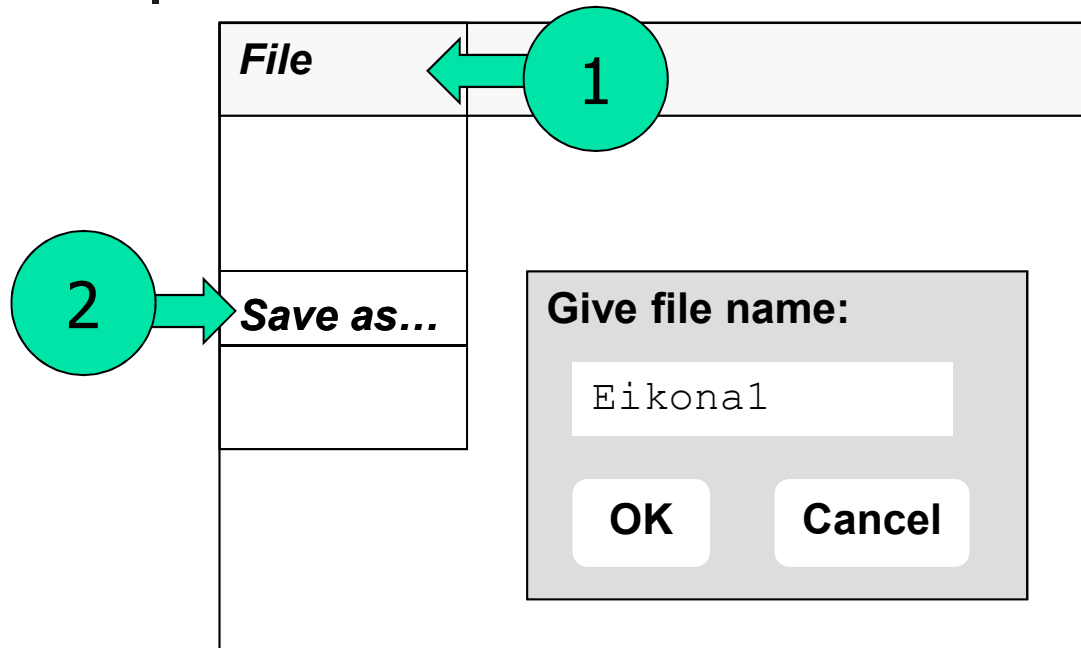
KLM

- Πίνακας με μέσους χρόνους τυπικών ενεργειών του χρήστη [Card et al.(1983)]:

	<i>ΕΝΕΡΓΕΙΑ / ΑΠΟΚΡΙΣΗ</i>	<i>Χρόνος (sec)</i>	<i>Τελεστής</i>
<i>Φυσικές Κινήσεις</i>	Πληκτρολόγηση (πληκτρολόγιο ή πλήκτρο δεικτικής συσκευής)	0.28	T_K
	Μεταφορά της δεικτικής συσκευής σε επιθυμητό σημείο στην οθόνη (Νόμος του Fitt)	1.1	T_P
	Μετακίνηση χεριού προς πληκτρολόγιο, δεικτική συσκευή, ή function key.	0.4	T_H
	Σχεδίαση πολυγωνικής γραμμής μήκους L cm με N τμήματα	$0.9N+0.16L$	T_D
<i>Νοητικές Ενέργειες</i>	Νοητική προετοιμασία	1.35	T_M
	Απόκριση συστήματος		T_R

οι ενέργειες που δεν προβλέπονται (drag) προσομοιώνονται με τυπικές.

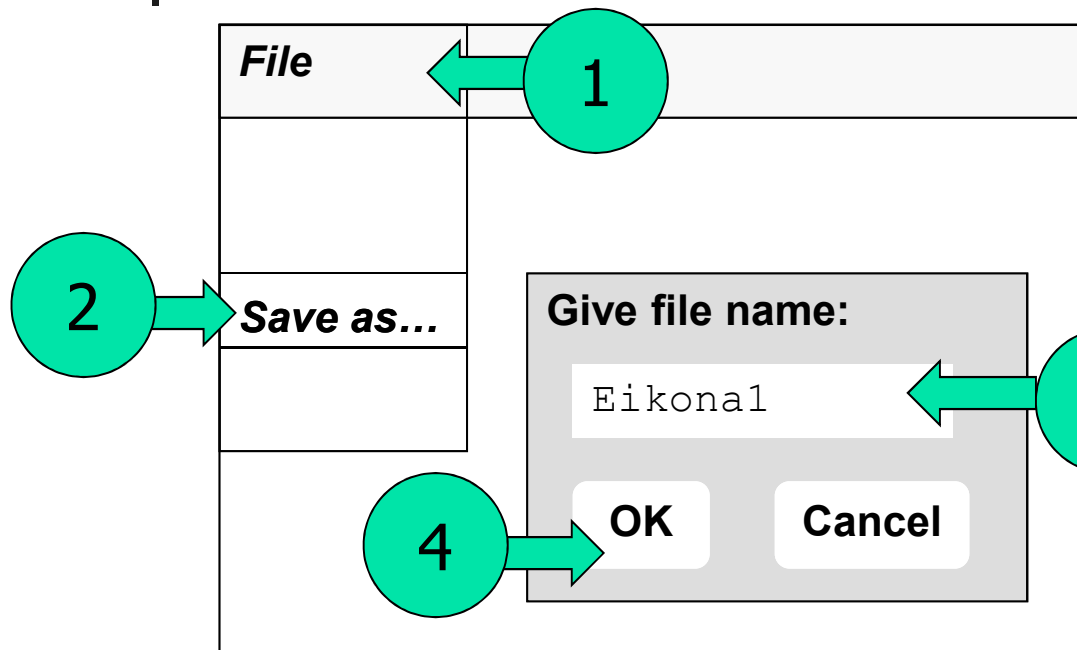
Παράδειγμα ...



Αποθήκευση σχεδίου στο αρχείο "Eikona1"

1. Ο χρήστης τοποθετεί το χέρι του στη δεικτική συσκευή (T_H), προετοιμάζεται νοητικά (T_M), μεταφέρει τον δρομέα στο μενού *File* (T_P) και ανοίγει το μενού (T_K).
2. Επιλέγει από το μενού (νοητική προετοιμασία, μετακίνηση στην επιλογή *Save as*, πάτημα πλήκτρου ($T_M + T_P + T_K$))

Παράδειγμα ...



Αποθήκευση σχεδίου στο αρχείο "Eikona1"

3. Πληκτρολογεί το όνομα αρχείου: απόκριση συστήματος (T_R), νοητική προετοιμασία (T_M), μετακίνηση στο πληκτρολόγιο (T_H), πληκτρολόγηση ονόματος αρχείου (T_K):
[Shift]eikona1

4. Τοποθετεί το χέρι του στη δεικτική συσκευή (T_H), μεταφέρει τον δρομέα στο εικονίδιο *OK* (T_P) και πατάει το πλήκτρο (T_K).



Παράδειγμα ...

υπολογισμός συνολικού χρόνου

$$T_0 = T_H + T_M + T_P + T_K + \\ (T_M + T_P + T_K) + T_R + T_M + T_H + \\ 8 * T_K + T_H + T_P + T_K =$$

$$0,40 + 1,35 + 1,10 + 0,28 + \\ (1,35 + 1,10 + 0,28) + 0 + 1,35 + 0,40 + \\ 8 * 0,28 + 0,40 + 1,10 + 0,28 \text{ sec} \\ = 11,36 \text{ sec.}$$

Παραλλαγή: αν με <enter> ενεργοποιείται το [OK] ποιο το % κέρδος;



Γνωσιακό Περιδιάβασμα (cognitive walkthrough)

- Εξετάζει την ευχρηστία διαδραστικών συστημάτων ως προς την ικανότητά τους να βοηθούν πρωτόπειρους χρήστες κατά τη φάση της διερευνητικής εκμάθησης της λειτουργίας τους.



Γνωσιακό Περιδιάβασμα (cognitive walkthrough)

- Γίνεται στο εργαστήριο από ειδικούς ΕΑΥ.
 - Κατά τις πρώτες φάσεις ανάπτυξης
 - Κατά την ολοκλήρωση του προϊόντος
- Η αξιολόγηση αφορά τη συσχέτιση
 - στόχων του χρήστη
 - αποκρίσεων του συστήματοςστα πλαίσια συγκεκριμένων σεναρίων χρήσης.



Γνωσιακό Περιδιάβασμα (cognitive walkthrough)

- Ο αξιολογητής κάνει τα εξής :
 - (α) προσδιορίζει τυπικούς χρήστες
 - (β) ορίζει τυπικές εργασίες χρηστών
 - (γ) καθορίζει τυπικές σωστές ακολουθίες ενεργειών για κάθε εργασία χρήστη
 - (δ) για κάθε βήμα της κάθε ακολουθίας αποφαίνεται αν ο χρήστης θα μπορέσει να ολοκληρώσει επιτυχώς την εργασία του με βάση κριτήρια - ερωτήσεις <E1,E2,E3>



Γνωσιακό Περιδιάβασμα (cognitive walkthrough)

- Ερωτήσεις:

E1: Η επόμενη σωστή ενέργεια γίνεται σαφής στον χρήστη;

E2: Ο χρήστης μπορεί να συνδέσει την περιγραφή της σωστής ενέργειας με τον στόχο του;

E3: Ο χρήστης καταλαβαίνει σωστά την απόκριση του συστήματος, δηλαδή θα του είναι κατανοητό αν έχει κάνει σωστή ή λάθος επιλογή;



Γνωσιακό Περιδιάβασμα (cognitive walkthrough)

- Αποτέλεσμα: η ανακάλυψη σχεδιαστικών ατελειών του υπό αξιολόγηση συστήματος,
 - δηλαδή περιοχών του στις οποίες η απάντηση σε κάποια από τις E1-E3 είναι αρνητική.
 - σε μια τέτοια περίπτωση προτείνεται αντιμετώπιση της ατέλειας.

Παράδειγμα...

ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΑ ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΑ			
Προορισμός		Ωρα αναχώρησης	Τύπος
ΑΘΗΝΑ	<input type="text"/>	14 : 30	ΦΟΙΤΗΤΙΚΟ
<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/>
			5,800 ΔΡΧ
<ΑΚΥΡΩΣΗ		ΘΕΣΗ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
			ΕΚΔΟΣΗ >

Επιλογή κύριων παραμέτρων υπεραστικών δρομολογίων

Σενάριο: έκδοση εισιτηρίου με επιστροφή για Αθήνα αύριο στις 10.

Συμπέρασμα: προσοχή στην επιλογή της ημερομηνίας και της θέσης.



Ευρετική Αξιολόγηση (heuristic evaluation)

- Αξιολόγηση συστημάτων όπου
 - οι ενέργειες χρήστη δεν είναι απόλυτα προβλέψιμες και
 - ο χρήστης δεν είναι πρωτόπειρος
- Άλλος όρος:
 - **Επιθεώρηση Χαρακτηριστικών Ευχρηστίας (Usability Inspection)**



Ευρετική Αξιολόγηση (heuristic evaluation)

- Γίνεται στο εργαστήριο από εξωτερικούς παράγοντες και σχεδόν σε όλες τις φάσεις.
- Στηρίζεται σε εμπειρικούς κανόνες και ευρήματα (heuristics)



Ευρετική Αξιολόγηση (heuristic evaluation)

- Υποκειμενική μέθοδος εξέτασης του συστήματος από ειδικούς ευχρηστίας που στηρίζονται στην εφαρμογή γνωστών εμπειρικών αρχών σχεδιασμού διαδραστικών συστημάτων.
- 4-5 ειδικοί ανακαλύπτουν τα περισσότερα προβλήματα με αθροιστική συσσώρευση απόψεων.



Ευρετική Αξιολόγηση (heuristic evaluation)

- Η αξιολόγηση εστιάζεται σε δύο βασικά σημεία:
 - 1) Τη γενική σχεδίαση των οθονών του συστήματος.
 - 2) Τη ροή διαλόγων, μηνυμάτων και ενεργειών που απαιτούνται για να γίνει μια συγκεκριμένη διεργασία.



Κανόνες του Nielsen

1. Αποφυγή περιττών στοιχείων (μινιμαλισμός)
2. Χρήση κατανοητής προς τους χρήστες γλώσσας
3. Ελαχιστοποίηση του μνημονικού φορτίου
4. Διατήρηση συνέπειας σε ολόκληρη την διεπιφάνεια
5. Παροχή ανάδρασης (Feedback)
6. Παροχή εύκολων και σαφών Εξόδων Διαφυγής
7. Παροχή συντομεύσεων για γρήγορη εκτέλεση εργασιών
8. Παροχή σαφών μηνυμάτων λάθους
9. Σχεδιασμός για αποτροπή σφαλμάτων χρήστη
10. Επαρκής υποστήριξη - Βοήθεια και Εγχειρίδια



Διαδικασία ΕΑ

- Παρουσίαση της εφαρμογής στους αξιολογητές

- Αξιολόγηση σε 2 φάσεις:
 1. Γρήγορο πέρασμα ολόκληρης της διεπιφάνειας
 2. Έμφαση σε επιμέρους σημεία



Διαδικασία ΕΑ

- Χρήση έντυπου υλικού με ξεχωριστό φύλλο αξιολόγησης για κάθε κανόνα
 - Βαθμολογία συστήματος για κάθε κανόνα
 - Εκτίμηση βαρύτητας κανόνα
 - Χώρος για σημειώσεις και παρατηρήσεις
- Ο υπεύθυνος αξιολόγησης συγκεντρώνει τις παρατηρήσεις και τις ομαδοποιεί με βάση τους κανόνες αξιολόγησης.



Διαδικασία ΕΑ

- Η συνολική λίστα παρατηρήσεων επιστρέφεται στους αξιολογητές και βαθμολογούν τις παρατηρήσεις σε κλίμακα σπουδαιότητας 0-4 (ανεκτό-καταστροφικό)
- Η τελική λίστα προβλημάτων προς επίλυση βασίζεται σε ένα δείκτη κρισιμότητας που αποτελείται από
 - Τον παραπάνω δείκτη σπουδαιότητας
 - Αυξημένο ανάλογα με τη συχνότητα εμφάνισης του προβλήματος



Άσκηση: Ανάλυση ευχρηστίας

- Αξιολόγηση συστήματος τραπεζικών συναλλαγών από τηλεφώνου.
 - Δίνεται στους αξιολογητές ο παρακάτω διάλογος.
 - Ζητείται να επισημανθούν τα πιο σημαντικά προβλήματα ευχρηστίας του συστήματος.

[ο διάλογος αρχίζει με την εισαγωγή κωδικού αναγνώρισης και μυστικού κωδικού πρόσβασης, όμως το τμήμα αυτό της αλληλεπίδρασης δεν υπόκειται σε αξιολόγηση και παραλείπεται. Το τερματικό σύμβολο (#) είναι γνωστό από τις οδηγίες ότι πρέπει να πληκτρολογηθεί στο τέλος κάθε απάντησης του χρήστη]



Άσκηση: Ανάλυση ευχρηστίας

ΣΥΣΤΗΜΑ: Να εισάγετε ΕΝΑ για πληροφορία σχετικά με τον λογαριασμό σας, ΤΡΙΑ για μεταφορά μεταξύ λογαριασμών σας

ΧΡΗΣΤΗΣ: 3# (διακόπτει το σύστημα)

ΣΥΣΤΗΜΑ: Να εισάγετε αριθμό λογαριασμού ανάληψης

ΧΡΗΣΤΗΣ: 12345678# {αριθμός λογαριασμού ταμιευτηρίου}

ΣΥΣΤΗΜΑ: Να εισάγετε αριθμό λογαριασμού κατάθεσης

ΧΡΗΣΤΗΣ: # {συντόμευση για τρεχούμενο λογαριασμό}

ΣΥΣΤΗΜΑ: Να εισάγετε το ποσό σε δραχμές

ΧΡΗΣΤΗΣ: 100000#

ΣΥΣΤΗΜΑ: Από τον λογαριασμό: ταμιευτηρίου δώδεκα τριάντα τέσσερα πενήντα έξι εβδομήντα οκτώ στον αριθμό λογαριασμού: τρεχούμενο λογαριασμό, ζητήθηκε μεταφορά εκατό-χιλιάδων δραχμών. Πληκτρολογήστε ΕΝΑ για επιβεβαίωση, ΜΗΔΕΝ για ακύρωση.

ΧΡΗΣΤΗΣ: 1#

ΣΥΣΤΗΜΑ: Δεν έχετε πρόσβαση στη λειτουργία που ζητήθηκε.



Άσκηση: Ανάλυση ευχρηστίας

- Προβλήματα από την ανάλυση με ΕΑ:
 1. Το μήνυμα σφάλματος κοινοποιήθηκε στον χρήστη πολύ αργά.
 2. Το ποσόν θα πρέπει να ζητείται σε χιλιάδες και όχι σε δραχμές.
 3. Το μήνυμα σφάλματος δεν είναι εποικοδομητικό και σαφές.
 4. Πρέπει να δίνεται η δυνατότητα επιλογής του είδους λογαριασμού από μενού.
 5. Ο όρος **πληκτρολογήστε** είναι πιο κοντά στον χρήστη αντί του **εισάγετε** που είναι πιο κοντά στο σύστημα.
 6. Το τερματικό σύμβολο (#) θα πρέπει να ζητείται μόνο όταν χρειάζεται (π.χ. εισαγωγή ποσού).
 7. Δεν παρέχεται επαρκής ανάδραση (π.χ. επιβεβαίωση του αρ.λογαριασμού αμέσως μετά την εισαγωγή του).
 8. Να γίνεται ανάγνωση των αρ.λογαριασμών ψηφίο-ψηφίο για να είναι πιο κατανοητοί.



Έλεγχος Συμβατότητας με Κανόνες Σχεδιασμού και Πρότυπα

- Παραλλαγή της ΕΑ
- Άλλος όρος:
 - **Έλεγχος Συμβατότητας Πολλαπλών Προϊόντων (Consistency Inspection)**
- Βασίζεται σε λεπτομερείς κανόνες σχεδιασμού, με τη μορφή ενός **καταλόγου ελέγχου (checklist)**.



Έλεγχος Συμβατότητας με Κανόνες Σχεδιασμού και Πρότυπα

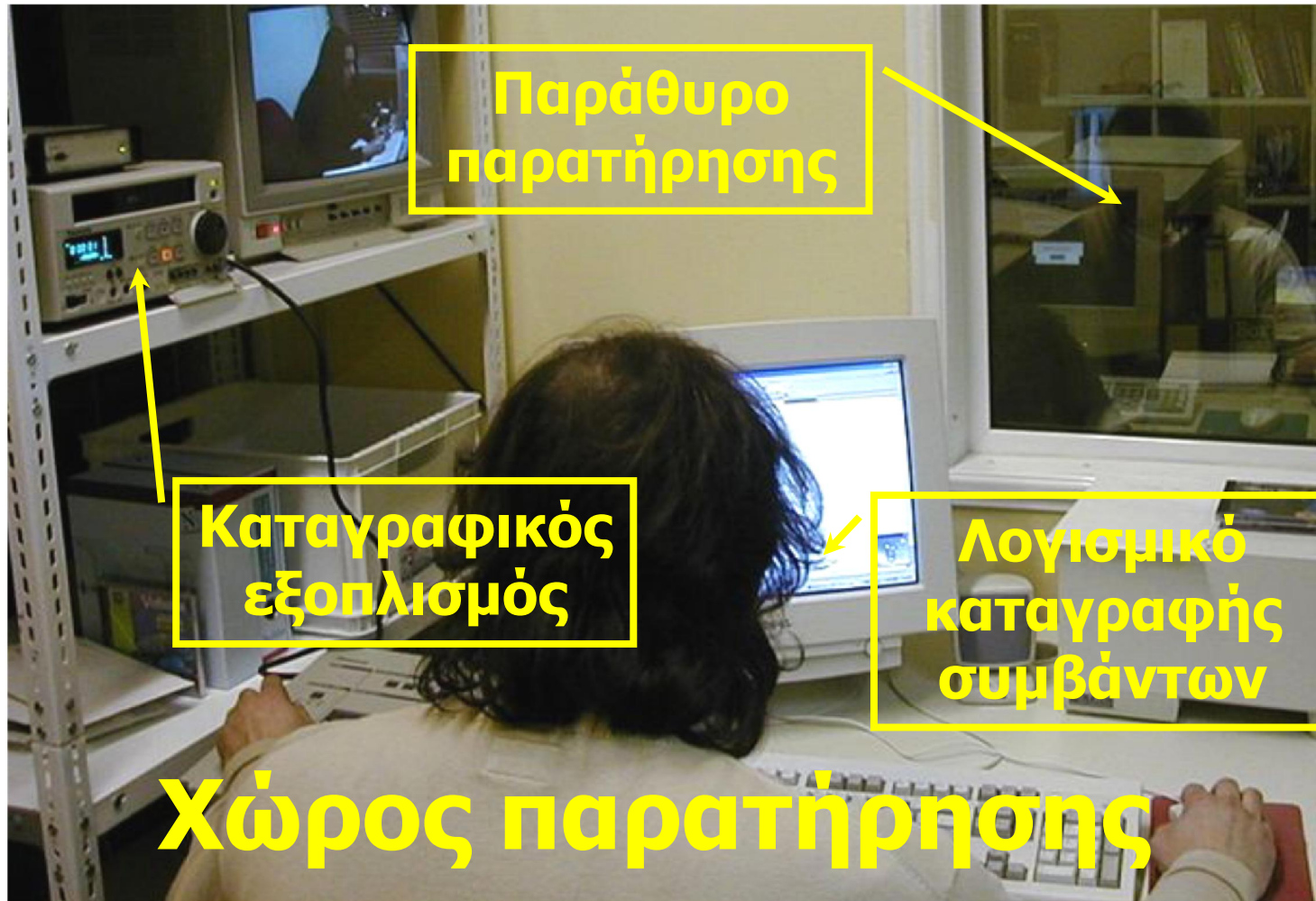
- Υπάρχουν πολλές πλήρεις συλλογές κανόνων, π.χ. NASA, Smith&Mosier, IBM
 - Είτε γενικής φύσεως
 - Είτε ειδικά για την κάθε κατηγορία εφαρμογών



Ελεγχόμενη πειραματική λειτουργία

- Κλασσική τεχνική αξιολόγησης λογισμικού
 - που παρέχει ποσοτικές μετρήσεις της απόδοσης του συστήματος
 - όταν οι χρήστες εκτελούν προκαθορισμένες εργασίες σε συνθήκες εργαστηρίου.

Εργαστήριο Ευχρηστίας Λογισμικού (Usability Lab)





Ελεγχόμενη πειραματική λειτουργία

- Δεν είναι απαραίτητη η ισχυρή αλληλεπίδραση ανάμεσα στους αξιολογητές και τους χρήστες
- Οι μετρήσεις γίνονται σε εργαστήρια, σε συνθήκες που προσομοιάζουν τις συνθήκες πραγματικής λειτουργίας.



Ελεγχόμενη πειραματική λειτουργία

- Τα ποσοτικά δεδομένα είναι χρήσιμα όταν ελέγχουμε απόδοση συστήματος
 - συγκριτικά με κάποιο άλλο ή
 - έναντι προ-καθορισμένου στόχου απόδοσης.
- Τα πειράματα μπορούν να συνδυάζονται με
 - ποιοτικού χαρακτήρα μετρήσεις και
 - παρατηρήσεις, όπως
 - συνεντεύξεις ή
 - ερωτηματολόγια.



Τυπική Διαδικασία Πειραμάτων Μετρήσεων Απόδοσης Συστήματος

1. Ορισμός στόχων πειράματος
 - Παράμετροι απόδοσης
 - χρόνοι εκτέλεσης εργασιών, αριθμός σφαλμάτων, συχνότητα χρήσης λειτουργιών, κ.ά.
 - Σχετική βαρύτητά τους
2. Διεξαγωγή πειράματος
 - Σενάριο λειτουργίας
 - Οδηγίες διεξαγωγής του
 - Πλαίσιο κανόνων δεοντολογίας πειραμάτων
3. Ανάλυση αποτελεσμάτων και συμπεράσματα
 - Επεξεργασία και στατιστική ανάλυση δεδομένων
 - Ποιοτική ανάλυση των αποτελεσμάτων
 - Σχετική έκθεση



Πρωτόκολλο ομιλούντων υποκειμένων (think aloud protocol)

- Οι χρήστες (3-4) καλούνται να εκφράσουν μεγαλόφωνα τις σκέψεις, απόψεις και τα συναισθήματά τους ενώ αλληλεπιδρούν με το σύστημα.
- Καταγράφονται και αναλύονται συνδυασμένα:
 - οι εκφράσεις των χρηστών και
 - οι αντίστοιχες ενέργειές τους.



Πρωτόκολλο ομιλούντων υποκειμένων (think aloud protocol)

- Δίνει έμφαση όχι στην απόδοση αλλά στην αποτελεσματικότητα του συστήματος και στην ικανοποίηση που παρέχει στους χρήστες.
- Απαιτεί σχετικά λίγους πόρους.
- Έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα αποτελεσματική.



Πρωτόκολλο ομιλούντων υποκειμένων (think aloud protocol)

- Γνωστές παραλλαγές του πρωτοκόλλου:
 - **πρωτόκολλο κρίσιμης απόκρισης** (*critical response*): ο χρήστης εκφέρει άποψη μεγαλόφωνα μόνο κατά τη διάρκεια προκαθορισμένης εργασίας/τμήματος του όλου έργου.
 - **πρωτόκολλο περιοδικής καταγραφής** (*periodic report*): ο χρήστης περιγράφει μεγαλόφωνα τη σκέψη του μόνο αφού εκτελέσει ένα συγκεκριμένο έργο, ώστε να μην διαταράσσεται η ομαλή εκτέλεση του έργου.



Ομιλούντα υποκείμενα: Διαδικασία

- 1) Ορίζουμε στους χρήστες τις εργασίες που πρέπει να εκτελέσουν.
- 2) Τους ζητάμε να εκφράσουν μεγαλόφωνα τις σκέψεις τους ενώ εκτελούν την εργασία που τους έχει ανατεθεί.
- 3) Οι σκέψεις των χρηστών καταγράφονται συγχρόνως με τις ενέργειες τους.
- 4) Στη συνέχεια γίνεται ανάλυση και σχολιασμός του υλικού.



Πρωτόκολλο ομιλούντων υποκειμένων (think aloud protocol)

■ Πλεονεκτήματα:

- Ο αξιολογητής συνάγει συμπεράσματα για το νοητικό μοντέλο του χρήστη.
- Αν η ακολουθία ενεργειών του χρήστη είναι διαφορετική από την αναμενόμενη για την εκτέλεση του έργου, συνάγεται ότι το σύστημα δεν είναι αρκετά σαφές.
- Γίνεται η καταγραφή της ορολογίας που ο χρήστης χρησιμοποιεί, ώστε να ελεγχθεί αν αυτή είναι σε αντιστοιχία με αυτή που έχει χρησιμοποιηθεί στα εγχειρίδια και στη διεπιφάνεια του συστήματος.



Πρωτόκολλο ομιλούντων υποκειμένων (think aloud protocol)

■ **Μειονεκτήματα:**

- Η μεγαλόφωνη έκφραση σκέψεων ίσως διαταράσσει τη συγκέντρωση του χρήστη.
 - π.χ. μαθητής μικρής ηλικίας που προσπαθεί να λύσει ένα δύσκολο πρόβλημα.
- Είναι δύσκολο σε πεπειραμένους χρήστες να εκφράσουν όλες τις σκέψεις τους αφού έχουν αυτοματοποιήσει πολλές ενέργειες τους.



Καταγραφή ενεργειών υποκειμένων

- **σημειώσεις αξιολογητή:** λιγότερο δαπανηρή μέθοδος.
- **ηχογράφηση υποκειμένων:** χρήσιμη σε πρωτόκολλα της κατηγορίας "ομιλούντων υποκειμένων".
- **βιντεοσκόπηση υποκειμένων:** απώλεια λεπτομέρειας, όπως εκφράσεις προσώπου κλπ που καταγράφονται μόνο με κοντινότερη λήψη. Ανάγκη συγχρονισμού με εικόνα από την οθόνη.
- **καταγραφή συμβάντων στον υπολογιστή** (*computer logging*): καταγραφή σε επίπεδο πληκτρολόγησης (IKS) ή οθόνης (ScreenCam). Παρέχει υλικό μεγάλου όγκου, κάνοντας δύσκολη την ανάλυσή του.
- **καταγραφή συμβάντων από τους χρήστες** (*user logging*): υποκειμενικού χαρακτήρα.



Διερευνητικές Μέθοδοι

- Διερεύνηση των χαρακτηριστικών ευχρηστίας συστήματος μέσω καταγραφής των απόψεων των χρηστών.
- Πραγματοποιούνται
 - εκτός εργαστηρίου (στο φυσικό χώρο του χρήστη)
 - χωρίς ειδικό εξοπλισμό
 - με συμμετοχή μεγάλου αριθμού χρηστών
 - σε έτοιμο προϊόν ή προχωρημένο πρωτότυπο.



Διερευνητικές Μέθοδοι

- Συνεντεύξεις χρηστών (user interviews)
- Ομαδική αξιολόγηση (focus groups)
- Συμπλήρωση ερωτηματολογίων (user questionnaires)
- Αναφορές συμβάντων (self reporting)
- Εθνογραφική παρατήρηση πεδίου (field observation)



ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΩΝ

- Άμεση και δομημένη μέθοδος αξιολόγησης συστήματος:
 - Η επαφή του αξιολογητή με το χρήστη είναι άμεση,
 - σε αντίθεση με τη συμπλήρωση ερωτηματολογίων.
 - Οι ερωτήσεις μιας συνέντευξης συνήθως είναι δομημένες
 - ώστε να είναι δυνατή η συγκριτική αξιολόγηση ενός συστήματος σε σχέση με άλλα παρόμοια.



ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΩΝ

- Η συνέντευξη πρέπει να ακολουθεί μια ιεραρχική δομή,
 - αρχίζοντας με καταγραφή της γενικής εντύπωσης του χρήστη για το σύστημα και
 - επικεντρώνοντας στη συνέχεια σταδιακά σε πιο ειδικά θέματα.
- Απαιτεί προεργασία εκ μέρους του αξιολογητή.
- Χρήσιμη για συνεπαγωγή συμπερασμάτων γενικής φύσεως.



ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΩΝ

- **Πλεονεκτήματα:**

- ευελιξία και δυνατότητα λεπτομερούς καταγραφής απόψεων χρηστών για το σύστημα.

- **Μειονεκτήματα:**

- εγγενής δυσκολία ανάλυσης και σύγκρισης του υλικού από τους χρήστες.
- αδυναμία καταγραφής ποσοτικών χαρακτηριστικών του συστήματος.



Ομαδική αξιολόγηση

- Παραλλαγή των συνεντεύξεων χρηστών.
- Σύσταση και λειτουργία ομάδας χρηστών (5-10).
- Συντονισμός από ειδικό ευχρηστίας.
- Επιλογή θεμάτων και συζήτηση.



Ομαδική αξιολόγηση

- **Μειονέκτημα:** Δυσκολία ανάλυσης του υλικού που συγκεντρώνεται γιατί δεν είναι δομημένο.



Συμπλήρωση ερωτηματολογίων

- Δοκιμασμένη μέθοδος καταγραφής της αντίδρασης των χρηστών στη χρήση ενός λογισμικού ή προϊόντος.
- Σε αντίθεση με τη συνέντευξη, είναι λιγότερο ευέλικτη, αφού οι ερωτήσεις είναι καταγραμμένες και δεν μπορούν να αλλάξουν κατά περίπτωση.



Συμπλήρωση ερωτηματολογίων

- Το ερωτηματολόγιο πρέπει να διαχυθεί σε μεγάλο πλήθος υποκειμένων.
- Η ευκρίνεια στη διατύπωση των ερωτήσεων είναι βασικό χαρακτηριστικό των ερωτηματολογίων.
- Προτείνεται ως συμπληρωματική των άλλων μεθόδων.



Συμπλήρωση ερωτηματολογίων

- **Πλεονέκτημα:**

- Η διαχείριση ερωτηματολογίων και η συναγωγή συμπερασμάτων είναι πολύ πιο εύκολη.

- **Μειονεκτήματα:**

- Υποκειμενική άποψη των χρηστών για το σύστημα.
- Πολλές φορές οι χρήστες εκφράζουν θετικές ή αρνητικές κρίσεις όχι επειδή αυτό προκύπτει από την προσωπική τους εμπειρία.



Αρχές κατασκευής ερωτηματολογίων [Nielsen]

- Να αποτελείται από 20 έως 40 ερωτήσεις
- Βάθος ερωτήσεων: κάθε απάντηση να δίνει πολλές πληροφορίες
- Πληρότητα: το σύνολο των απαντήσεων να καλύπτει τους στόχους.
- Ανεξαρτησία: είδους πληροφοριών που δίνει κάθε διαφορετική απάντηση
- Ισορροπία: κάλυψης θεμάτων μεταξύ των ερωτήσεων
- Γλώσσα: απλή και κατανοητή.
- Χρόνος συμπλήρωσης: όσο το δυνατόν μικρότερος
- Ευκρίνεια ερωτήσεων και ύπαρξη διευκρινιστικών οδηγιών.



Τύποι ερωτηματολογίων

- QUIS (Πανεπιστήμιο του Maryland)
 - Questionnaire for User Interaction Satisfaction
- SUMI (Πρόγραμμα Music του ESPRIT)
 - Software Usability Measurement Inventory
 - Δείγμα



Τύποι ερωτηματολογίων

ανοικτές ερωτήσεις

Κατά την γνώμη σας τα μηνύματα λάθους είναι ευκολονόητα;
.....

κλειστές ερωτήσεις

Χρησιμοποιείτε τα Πλήκτρα λειτουργιών (function keys);
πάντα [], συχνά [], σπάνια [], ποτέ [].

προκαθορισμένη κλίμακα πολλαπλών σημείων (multipoint scale)

Παρέχονται επεξηγήσεις κατά την εγκατάσταση του λογισμικού:
καθόλου -2 -1 0 1 2 συνεχώς



Τύποι ερωτηματολογίων

Πίνακες Σημασιολογικών Αποχρώσεων (Semantic Differentials)

Κυκλώστε τον αριθμό που ταιριάζει καλύτερα στην άποψη σας για τη διεπιφάνεια:

<i>Απλή</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>Σύνθετη</i>
<i>Αξιόπιστη</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>Αναξιόπιστη</i>
<i>Ελκυστική</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>Απωθητική</i>

Έκφραση συμφωνίας/ασυμφωνίας με βάση την κλίμακα Likert:

Πιστεύω ότι οι υπολογιστές μπορούν να παίξουν σημαντικό ρόλο στην εκπαίδευση

Συμφωνώ έντονα

Συμφωνώ

Συμφωνώ με επιφυλάξεις

Ουδέτερος

Διαφωνώ ελαφρά

Διαφωνώ

Διαφωνώ έντονα

Κατάταξη αντικειμένων σύμφωνα με την άποψη του χρήστη

Κατατάξτε τις παρακάτω λειτουργίες με βάση τη χρησιμότητα τους

(κλίμακα από 1-4, με 1 την πιο χρήσιμη λειτουργία) :

PASTE [] DUPLICATE [] GROUP [] CLEAR []



Παρατήρηση πεδίου

- Παρατήρηση των χρηστών στο φυσικό χώρο στον οποίο επιτελούν το έργο τους.
- Ανήκει στην κατηγορία των λεγόμενων εθνογραφικών μελετών.



Παρατήρηση πεδίου

■ Πλεονεκτήματα:

- Το στοιχείο ελέγχου είναι λιγότερο έντονο στην παρατήρηση πεδίου.
- Μεγαλύτερη φυσικότητα ενεργειών του χρήστη.
- Εντονότερο το ομαδικό πνεύμα στη δράση του, αφού βρίσκεται σε γνωστό τόπο με γνωστά μέλη ομάδας.

■ Μειονεκτήματα:

- Λιγότερη ποσοτική καταγραφή ενεργειών.
- Πιθανόν οι συνθήκες καταγραφής να μην είναι απόλυτα ελεγχόμενες και ικανοποιητικές (θόρυβος, κίνηση κ.ά.).



Παρατήρηση πεδίου

- Η χρησιμότητα των παρατηρήσεων πεδίου είναι διαφορετικού χαρακτήρα από τα συμπεράσματα των εργαστηριακών μεθόδων.
- Προτείνεται ως συμπληρωματική των πειραματικών και άλλων εργαστηριακών μεθόδων.

Ανασκόπηση Μεθόδων Αξιολόγησης

Μέθοδος	Φάση αρχική τελική σχεδίαση/ λειτουργία	Αποτελέσματα (ποσοτικά ποιοτικά)	Υποκειμενικός - αντικειμενικός χαρακτήρας	Κόστος	Ανάγκη αξιολογητών ευχρηστίας	Αριθμός χρηστών
Ανάλυση Πληκτρολογήσεων	Αρχική σχεδίαση	Ποσοτικά	Αντικειμενικός	Χαμηλό	Όχι	0
Γνωστικό περιδιάβασμα	Αρχική τελική σχεδίαση	Ποιοτικά	Υποκειμενικός	Χαμηλό	Ναι	0
Ευρετική αξιολόγηση	Σχεδίαση- λειτουργία	Ποιοτικά	Υποκειμενικός	Χαμηλό	Ναι	0
Ελεγχόμενη πειραματική λειτουργία	Τελική σχεδίαση λειτουργία	Ποσοτικά	Αντικειμενικός	Υψηλό	Ναι	Περίπου 10
Ομολόγια υποκείμενα	Τελική σχεδίαση	Ποιοτικά	Υποκειμενικός	Χαμηλό	Όχι	3-5
Ερωτηματολόγια	Τελική σχεδίαση λειτουργία	Ποσοτικά/ ποιοτικά	Υποκειμενικός	Χαμηλό	Όχι	>20
Ομαδική αξιολόγηση	Τελική σχεδίαση λειτουργία	Ποιοτικά	Υποκειμενικός	Χαμηλό	Ναι	5-10
Αυτόματη καταγραφή (logging)	λειτουργία	Ποσοτικά	Αντικειμενικός	Χαμηλό	Όχι	>20
Συνεντεύξεις	Τελική σχεδίαση λειτουργία	Ποιοτικά	Υποκειμενικός	Χαμηλό	Ναι	>20
Παρατήρηση πεδίου	λειτουργία	Ποιοτικά	Υποκειμενικός	Χαμηλό	Ναί	3-5