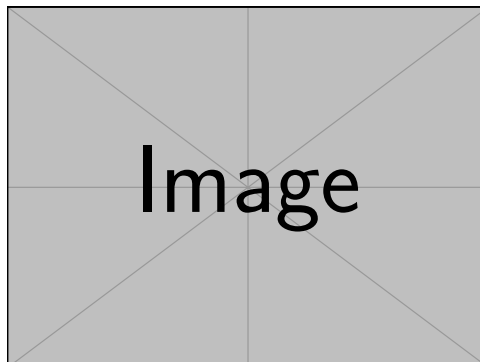


# Επικοινωνία Ανθρώπου Υπολογιστή

Σημειώσεις διαλέξεων

Δεληγιαννάκης Χαράλαμπος

Τμήμα Πληροφορικής ΑΠΘ



## Contents

<b>1</b>	<b>Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγή στο πεδίο ΕΑΥ</b>	<b>3</b>
1.1	Τι είναι ΕΑΥ; . . . . .	3
1.2	Λόγοι Μελέτης ΕΑΥ . . . . .	3
1.3	Βασικές Έννοιες ΕΑΥ . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Κεφάλαιο 2 - Αξιολόγηση Διαδραστικών Συστημάτων - Μέρος 1</b>	<b>4</b>
2.1	Παράμετροι Ευχρηστίας . . . . .	4
2.2	Δείκτες ευχρηστίας . . . . .	4
2.3	Δεδομένα Ευχρηστίας . . . . .	4
2.4	Κατηγοριοποίηση μεθόδων αξιολόγησης . . . . .	5
2.5	Ευρετική Αξιολόγηση . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Κεφάλαιο 2 - Αξιολόγηση Διαδραστικών Συστημάτων - Μέρος 2</b>	<b>8</b>
3.1	Μέτρηση απόδοσης . . . . .	8
3.2	Συμπλήρωση ερωτηματολογίων . . . . .	8
3.3	Μετρική Lostness . . . . .	10
<b>4</b>	<b>Κεφάλαιο 3 - Σχεδίαση Διαδραστικών Συστημάτων - Μέρος 1</b>	<b>10</b>
4.1	Σχεδίαση . . . . .	10
4.2	Κανόνες Σχεδίασης . . . . .	10
<b>5</b>	<b>Κεφάλαιο 3 - Σχεδίαση Διαδραστικών Συστημάτων - Μέρος 2</b>	<b>11</b>
5.1	Δημιουργία πρωτοτύπων . . . . .	11
5.2	Πρότυπα χαμηλής πιστότητας . . . . .	11
5.3	Πρότυπα υψηλής πιστότητας . . . . .	11
5.4	Σχεδίαση πληροφοριακής αρχιτεκτονικής . . . . .	12
5.5	Ταξινόμηση Καρτών . . . . .	13
<b>6</b>	<b>Κεφάλαιο 3 - Σχεδίαση Διαδραστικών Συστημάτων - Μέρος 3</b>	<b>15</b>
6.1	Προσβασιμότητα . . . . .	15
6.2	Κυριότερες βοηθητικές τεχνολογίες . . . . .	15
<b>7</b>	<b>Κεφάλαιο 4 - Ανάλυση Απαιτήσεων και Μοντέλα Ανάπτυξης</b>	<b>16</b>
7.1	Ανάλυση χρηστών . . . . .	16
7.2	Ανάλυση Εργασιών . . . . .	17
7.3	Παρατήρηση χρήστη . . . . .	18
7.4	Συνέντευξη . . . . .	19
7.5	Ομάδα εστίασης . . . . .	20
7.6	Έρευνα με ερωτηματολόγιο . . . . .	21
7.7	Ημερολόγια συμβάντων . . . . .	21
7.8	Ανάλυση Κειμένων . . . . .	22
7.9	Αρχέτυπα Χρηστών . . . . .	22
<b>8</b>	<b>Κεφάλαιο 5 - Μοντέλα ανάπτυξης λογισμικού</b>	<b>23</b>
8.1	Μοντέλο καταρράκτη . . . . .	23
8.2	Ελικοειδές μοντέλο . . . . .	24
8.3	Αστεροειδές μοντέλο . . . . .	24
8.4	Μοντέλο ανθρωποκεντρικής σχεδίασης - ISO 9421-210:2010 . . . . .	25
8.5	Μοντέλα ανάπτυξης ιστοτόπων . . . . .	26

<b>9</b>	<b>Κεφάλαιο 6 - Ο άνθρωπος - Μέρος 1</b>	<b>26</b>
9.1	Όραση . . . . .	26
9.2	Ακοή . . . . .	27
9.3	Αφή . . . . .	27
9.4	Κινητήριο Σύστημα . . . . .	27
<b>10</b>	<b>Κεφάλαιο 6 - Ο άνθρωπος - Μέρος 2</b>	<b>28</b>
10.1	Θεωρία Πληροφορίας . . . . .	28
10.2	Μοντέλα ερεθίσματος/απόκρισης - Ο Νόμος Fitts . . . . .	29
10.3	Μοντέλα ερεθίσματος/απόκρισης - Ο Νόμος Accot-Zhai Steering Law (Νόμος της οδήγησης) . . . . .	29
10.4	Μοντέλα ερεθίσματος/απόκρισης - Ο Νόμος Hick-Hyman (Νόμος της επιλογής) . . . . .	30
10.5	Ο νόμος της εξάσκησης . . . . .	31
<b>11</b>	<b>Κεφάλαιο 6 - Ο άνθρωπος - Μέρος 3</b>	<b>32</b>
11.1	Μοντέλα γνωστικών λειτουργιών - Μοντέλο Ανθρώπινου Επεξεργαστή (MHP) . . . . .	32
11.2	Μοντέλα γνωστικών λειτουργιών - Μοντέλο GOMS . . . . .	34
11.3	Μοντέλα γνωστικών λειτουργιών - Μοντέλο Πληκτρολογήσεων (KLM) . . . . .	35
11.4	Μοντέλα Αναζήτησης Πληροφορίας . . . . .	36
<b>12</b>	<b>Κεφάλαιο 7 - Διαδραστικές Συσκευές</b>	<b>37</b>
12.1	Συσκευές Εισόδου - Πληκτρολόγιο . . . . .	37
12.2	Δεικτικές Συσκευές Εισόδου . . . . .	38
12.3	Δεικτικές Συσκευές έμμεσου ελέγχου - Ποντίκι . . . . .	38
12.4	Δεικτικές Συσκευές έμμεσου ελέγχου - Ιχνόσφαιρα (trackball) . . . . .	39
12.5	Δεικτικές Συσκευές έμμεσου ελέγχου - Χειριστήριο joystick . . . . .	39
12.6	Δεικτικές Συσκευές έμμεσου ελέγχου - Επιφάνεια Αφής (touchpad) . . . . .	39
12.7	Δεικτικές Συσκευές έμμεσου ελέγχου - Πίνακας ψηφιοποίησης (digitalizing tablet) . . . . .	39
12.8	Δεικτικές Συσκευές άμεσου ελέγχου - Οθόνη επαφής (touchscreen) . . . . .	39
12.9	Δεικτικές Συσκευές άμεσου ελέγχου - Φωτογραφίδα (lightpen) . . . . .	40
12.10	Δεικτικές Συσκευές ειδικών χρήσεων - Συσκευές Χωρίς Χρήση Χεριών . . . . .	40
12.11	Δεικτικές Συσκευές ειδικών χρήσεων - Ανίχνευση οφθαλμικών εστιάσεων (eye-tracking) . . . . .	40
12.12	Δεικτικές Συσκευές ειδικών χρήσεων - Γάντι Δεδομένων (dataglove ή cyberglove) . . . . .	40
12.13	Συσκευές Εξόδου . . . . .	41
12.14	Συσκευές Εξόδου - Οθόνες . . . . .	41
<b>13</b>	<b>Κεφάλαιο 8 - Η αλληλεπίδραση</b>	<b>42</b>
13.1	Νοητικά Μοντέλα . . . . .	42
13.2	Μοντέλα Αλληλεπίδρασης . . . . .	43
13.3	Στυλ Αλληλεπίδρασης . . . . .	43
13.4	Επιλέγοντας ένα στυλ αλληλεπίδρασης . . . . .	46
<b>14</b>	<b>Ενδεικτικές Ερωτήσεις με Απαντήσεις</b>	<b>46</b>

## 1 Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγή στο πεδίο ΕΑΥ

### 1.1 Τι είναι ΕΑΥ;

#### Επιστημονικός κλάδος

- Αλληλεπίδραση ανθρώπων με υπολογιστές
- Σχεδιασμό, ανάπτυξη, αξιολόγηση διαδραστικών υπολογιστικών συστημάτων. Ο στόχος αυτών βασίζεται στην εμπειρία του χρήστη

### 1.2 Λόγοι Μελέτης ΕΑΥ

#### Λόγοι μελέτης ΕΑΥ

- Υπάρχουν παντού υπολογιστές
- Ο σχεδιαστής έχει την ευθύνη. Ο κακός σχεδιασμός κοστίζει (πολύ).
- Σημαντικό τμήμα των προγραμμάτων λογισμικού
- Πολλά έργα πληροφορικής είναι εκτός κόστους και διαγράμματος
- Βασική γνώση απόφοιτων πληροφορικής

### 1.3 Βασικές Έννοιες ΕΑΥ

#### Βασικές Έννοιες

- **Διεπιφάνεια - διεπαφή - διασύνδεση:** Το σύνολο των στοιχείων του συστήματος που ο χρήστης έρχεται σε επαφή και αλληλεπιδρά
- **Διαδραστικά Υπολογιστικά Συστήματα:** Συστήματα που αλληλεπιδρούν σε μεγάλο βαθμό με τους χρήστες τους.
- **Ανθρωπο-κεντρικός σχεδιασμός:** Η ανάπτυξη έχει τον άνθρωπο στο επίκεντρο - εύκολες στη χρήση - προσιθέμενη αξία για αυτούς.
- **Ευχρηστία:** Η δυνατότητα του προϊόντος να χρησιμοποιείται από καθορισμένους χρήστες, με καθορισμένους στόχους, υποκαθορισμένες συνθήκες και να είναι όλα τα παρακάτω.
- **Αποτελεσματικότητα:** Ακρίβεια και ολοκλήρωση των στόχων στο πλαίσιο χρήσης
- **Αποδοτικότητα:** Οι πόροι για αποτελεσματική χρήση να είναι οι ελάχιστοι δυνατοί
- **Ικανοποίηση:** Να μένει ικανοποιημένος ο χρήστης

Με ΕΑΥ ασχολούνται επιστήμες όπως Πληροφορική, Γνωστική Ψυχολογία, Κοινωνική Ψυχολογία, Εργονομία.

Οι ομάδες ανάπτυξης έχουν πολλά άτομα με διαφορετικά υπόβαθρα. Έτσι υπάρχουν διαφορετικές προοπτικές και τρόποι εξέτασης. Από τη μία, υπάρχουν περισσότερες ιδέες και μεγαλύτερη πιθανότητα καινοτομίας. Από την άλλη είναι δύσκολη η επικοινωνία, η επίτευξη συνεννόησης και η λήψη αποφάσεων.

**GUI:** Graphical User Interface

**WIMP:** Windows, Icons, Menus, Pointers

Κάθε WIMP είναι GUI, κάθε GUI δεν είναι WIMP.

## 2 Κεφάλαιο 2 - Αξιολόγηση Διαδραστικών Συστημάτων - Μέρος 1

### Οι στόχοι ευχρηστίας

- Πρέπει να τίθενται νωρίς και να είναι μετρήσιμοι
- Να σχετίζονται με το προφίλ των τυπικών χρηστών και το πλαίσιο τυπικής χρήσης του

### 2.1 Παράμετροι Ευχρηστίας

Οι παράμετροι ευχρηστίας κατά Nielsen είναι:

- Ευμάθεια
- Αποδοτικότητα
- Απομνημονευσιμότητα
- Λάθη
- Ικανοποίηση

### 2.2 Δείκτες ευχρηστίας

Είναι μετρήσιμα μεγέθη και καθορίζονται λαμβάνοντας υπόψη (για κάθε τμήμα του συστήματος):

- Προηγούμενη εμπειρία
- Ανταγωνιστικά συστήματα
- Απόδοση αρχικών πρωτοτύπων
- Μη αυτοματοποιημένη εκτέλεση εργασιών
- Προγενέστερη απόδοση των ίδιων χρηστών
- Προβλεπτικά μοντέλα (πχ. KLM)

### 2.3 Δεδομένα Ευχρηστίας

Είναι οτιδήποτε χρήσιμο για τη μέτρηση της ευχρηστίας ή προσδιορισμό πιθανών προβλημάτων. Οι βασικές κατηγορίες είναι:

- Απόδοση χρήστη
- Φυσιολογικά δεδομένα χρήστη
- Αυτο-αναφερόμενα δεδομένα χρήστη
- Αναφορές ειδικών

**Κοστολόγηση λαθών:** Δείχνει τη σημαντικότητα της ευχρηστίας - πόσο πρέπει να πληρώσουμε για την έλλειψη ευχρηστίας

## 2.4 Κατηγοριοποίηση μεθόδων αξιολόγησης

Οι κατηγορίες είναι οι εξής:

- **Διαμορφωτική αξιολόγηση**
  - Βοηθάει στη διαμόρφωση του συστήματος
  - Μικρής κλίμακας και εντατική
- **Συμπερασματική αξιολόγηση**
  - Αποτιμά την επιτυχία του συστήματος
  - Αναζητά συνθήκες που δίνουν τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα
- **Ποιοτική αξιολόγηση**
  - Ανάλυση των υποκειμενικών νοημάτων που δίνουν οι χρήστες
- **Ποσοτική αξιολόγηση**
  - Συλλέγουν δεδομένα αριθμητικών τιμών και σε αυτά εφαρμόζουν στατιστικές μεθόδους ανάλυσης.
- **Αξιολόγηση από ειδικούς**
  - Συμμετέχουν μόνο ειδικοί που εφαρμόζουν μοντέλα/αρχές/κανόνες
- **Αξιολόγηση με τη συμμετοχή των τελικών χρηστών**
  - Συμμετέχουν οι τελικοί χρήστες
- **Αναλυτικές μέθοδοι αξιολόγησης**
  - Αλληλεπίδραση - Μοντελοποίηση
  - Γίνεται από ειδικούς σε εργαστήρια
- **Εμπειρικές μέθοδοι αξιολόγησης**
  - Πραγματική αλληλεπίδραση - καταγραφή αλληλεπίδρασης χρήστη-διεπαφής (πειραματικές) ή καταγραφή αντιδράσεων-απόψεων χρηστών (διερευνητικές)
  - Συμμετέχουν οι τελικοί χρήστες
  - Γίνεται σε εργαστήριο ή στο χώρο λειτουργίας του συστήματος.

## 2.5 Ευρετική Αξιολόγηση

Είναι από τις πιο δημοφιλείς μεθόδους αξιολόγησης ευχρηστίας.

Ανήκει στις μεθόδους "φθηνής αξιολόγησης ευχρηστίας".

Αναπτύχθηκε από τον Jacob Nielsen.

Στηρίζεται σε ορισμένους κανόνες (ευρετικούς κανόνες).

Κύριος στόχος η ανακάλυψη προβλημάτων ευχρηστίας.

### Απαιτούμενοι ειδικοί ευχρηστίας

- 1 αξιολογητής: περίπου 35% των προβλημάτων
- 3-5 αξιολογητές: 66-55%
- >5 αξιολογητές: μείωση της αναλογίας κόστους-οφέλους

### Αριθμός προβλημάτων που βρίσκει ο αξιολογητής

- Αρχάριος: 22%, χρειάζονται 15 για το 75%
- Τυπικός ειδικός στο HCI: 41%, χρειάζονται 3-5 για το 75%
- Με διπλή εξειδίκευση: 60%, χρειάζονται 1-2 για το 75%

**Βαθμός σοβαρότητας:** επηρεάζεται από τη συχνότητα εμφάνισης του προβλήματος, την επίδραση που έχει και την επιμονή. Κάθε πρόβλημα βαθμολογείται από το 0 μέχρι και το 4.

### Βασικά βήματα αξιολόγησης

1. Βρίσκω 3-5 επιθεωρητές ευχρηστίας (ιδανικά να μην έχουν εμπλακεί στην ανάπτυξη του συστήματος)
2. Αποφασίζεται το σετ ευριστικών κανόνων και η κλίμακα βαθμολόγησης
3. Οι ειδικοί επιθεωρούν **ξεχωριστά** το σύστημα (περίπου 1-2 ώρες για απλά συστήματα)
4. Συγκρίνουν τα προβλήματα και καταλήγουν σε λίστα

### Ενδεικτική δομή τεχνικής αναφοράς

- Επιτελική σύνοψη
- Εισαγωγή
- Περιγραφή της υπό αξιολόγηση εφαρμογής
- Μεθοδολογία
- Αποτελέσματα αξιολόγησης
- Συμπεράσματα
- Παραρτήματα

### Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα ευρετικής αξιολόγησης

- Πλεονεκτήματα
  - Μικρός αριθμός κανόνων
  - Φθηνός και γρήγορος τρόπος
  - Γενικευμένη εφαρμοσιμότητα
- Μειονεκτήματα
  - Δεν μπορούν να εξεταστών ως μια απλή λίστα ελέγχων
  - Ασάφειες κατά τη χρήση των κανόνων
  - Δυσκολία στην εύρεση εμπειρογνομόνων

### Οι 10 ευρετικοί κανόνες του Nielsen

1. **Ενημέρωση για την κατάσταση του συστήματος**  
Το σύστημα να ενημερώνει τους χρήστες για το τι συμβαίνει, με την κατάλληλη ανατροφοδότηση εντός εύλογου χρονικού διαστήματος.

**2. Αντιστοίχιση συστήματος-πραγματικού κόσμου**

Κατανόησε το νοητικό μοντέλο του χρήστη και υποστήριξε μία απλή, λογική και φυσιολογική για το χρήστη αλληλουχία εργασιών. Αποφυγή χρήσης όρων συστήματος και υπολογιστών. Αντίθετα, επιδίωξη χρήσης όρων και φράσεων κατανοητών στο χρήστη.

**3. Ελευθερία και έλεγχος από το χρήστη**

Ο χρήστης επιλέγει συχνά λειτουργίες κατά λάθος και θα πρέπει να παρέχονται εύκολοι έξοδοι για μια ανεπιθύμητη κατάσταση, χωρίς να χρειάζεται να περάσει μέσα από έναν εκτεταμένο διάλογο.

**4. Διατήρηση συνέπειας και χρήση στάνταρ**

Οι χρήστες δεν πρέπει να αναρωτιούνται αν διαφορετικές λέξεις, καταστάσεις ή ενέργειες σημαίνουν το ίδιο πράγμα ή όχι. Ακολούθησε κοινές συμβάσεις.

**5. Αποτροπή σφαλμάτων χρήστη**

Εξάλειψε συνθήκες που μπορεί να οδηγήσουν σε λάθη χρηστών ή έλεγξε τις ζητώντας από τους χρήστες να επιβεβαιώσουν μία ενέργεια.

**6. Αναγνώριση αντί για ανάκληση**

Ελαχιστοποίησε το μνημονικό φόρτο του χρήστη (αναγνώριση αντί για ενθύμηση).

**7. Προσαρμοστικότητα και αποδοτικότητα χρήσης**

Υποστήριξε τους έμπειρους χρήστες έτσι ώστε να πραγματοποιούν συχνές λειτουργίες γρήγορα. Δώσε τη δυνατότητα στο χρήστη να προσαρμόσει τη διεπιφάνεια.

**8. Καλαίσθητος και μινιμαλιστικός σχεδιασμός**

Μην προσθέτεις άσκοπες ενέργειες ή πληροφορία, αποσπάς την προσοχή του χρήστη από το στόχο του. Παρουσίασε ακριβώς τις πληροφορίες που χρειάζεται (αποφυγή πολυλογίας, σύνθετων γραφικών, κλπ). Ομαδοποίησε σχετικές πληροφορίες.

**9. Αναγνώριση και ανάνηψη από λάθη**

Βοήθησε τους χρήστες να αναγνωρίσουν, διαγνώσουν και να ανακάμψουν από λάθη. Μηνύματα λάθους σε κατανοητή για το χρήστη γλώσσα, υποδεικνύουν το πρόβλημα και προτείνουν λύσεις με εποικοδομητικό τρόπο.

**10. Βοήθεια και τεκμηρίωση**

Η βοήθεια/τεκμηρίωση δεν αντικαθιστά μία κακή σχεδίαση.



## 3 Κεφάλαιο 2 - Αξιολόγηση Διαδραστικών Συστημάτων - Μέρος 2

### 3.1 Μέτρηση απόδοσης

Είναι κλασική τεχνική αξιολόγησης λογισμικού που παρέχει **ποσοτικές μετρήσεις της αλληλεπίδρασης με το σύστημα**.

Ζητά από τους χρήστες να εκτελέσουν προκαθορισμένες εργασίες και καταγράφουμε τις ενέργειές τους.

Μπορεί να γίνει σε εργαστήριο ευχρηστίας ή σε πραγματικό περιβάλλον λειτουργίας του συστήματος.

Συχνά η μέθοδος συνδυάζεται με διερευνητικές μεθόδους (πχ. ερωτηματολόγια, συνεντεύξεις).

Αποτελείται από ορισμό στόχων, εύρεση συμμετοχόντων (περίπου 5), διεξαγωγή ελέγχου ευχρηστίας και ανάλυση αποτελεσμάτων - συμπεράσματα.

Ζητώ από χρήστες να εκφράσουν μεγαλόφωνα τις σκέψεις καθώς αλληλεπιδρούν.

### 3.2 Συμπλήρωση ερωτηματολογίων

Δημοφιλής διερευνητική μέθοδος.

Πρέπει να απαντηθεί από μεγάλο πλήθος χρηστών.

Πρέπει να υπάρχει ευκρίνεια στη διατύπωση των ερωτήσεων.

Χρήση σταθμισμένων ερωτηματολογίων όπου είναι εφικτό.

#### Είδη ερωτήσεων

- Ανοιχτού-τύπου
- Κλειστού-τύπου
- Με προκαθορισμένη κλίμακα
- Συμφωνίας-Διαφωνίας
- Με ζεύγη αντίθετων σημασιολογικά εννοιών
- Κατάταξης

Εκτός από τα ερωτηματολόγια, υπάρχουν συνεντεύξεις-ομάδες εστίασης με χρήστες όπου η επαφή αξιολογητή-χρήστη είναι άμεση.

## Ερωτηματολόγιο SUS

**Πώς υπολογίζω το SUS σκορ (1/2);**

- Score1: Ερωτήσεις θετικής γνώμης (περιττή σειρά: 1,3,5,7,9)
  - ❖ **[Τιμή Απάντησης – 1]:** Αφαιρώ ένα από τον αριθμό της απάντησης χρήστη
  - ❖ π.χ. εάν έχει επιλέξει 5 στην ερώτηση 1 τότε βαθμολογώ με  $5 - 1 = 4$
- Score2: Ερωτήσεις αρνητικής γνώμης (άρτια σειρά: 2,4,6,8,10)
  - ❖ **[5 – Τιμή Απάντησης]:** Αφαιρώ την απάντηση του χρήστη από το 5
  - ❖ π.χ. εάν έχει επιλέξει 4 στην ερώτηση 2 τότε βαθμολογώ με  $5 - 4 = 1$
- Μετά τον υπολογισμό των Score1 και Score2 έχω μεταφέρει όλες τις βαθμολογίες στο εύρος τιμών 0 - 4
- Τελικό SUS σκορ [0-100]
  - ❖ **SUS = (Score1 + Score2) x 2.5**
  - ❖ Έτσι μεταφέρω τη βαθμολογία στο διάστημα 0-100 (αντί για το αρχικό 0-40)

Εικόνα 3.2.1: Αποτέλεσμα SUS

**Πώς ερμηνεύω το SUS σκορ; (2/2)**

- Μέσο SUS σκορ = 69.5 ([Bangor et al. 2009](#))
- Αν θέλω να κατατάξω το SUS σκορ που υπολογίζω σε 3 επίπεδα (χαμηλό, μέσο, υψηλό):
  - ❖ **<60: ΧΑΜΗΛΟ επίπεδο:** η διεπαφή έχει σημαντικές ελλείψεις και απαιτεί εκτεταμένες διορθώσεις. Εφαρμόζω και άλλες ποιοτικές μεθόδους αξιολόγησης για να καταλάβω τι πρέπει να διορθώσω
  - ❖ **60-80: ΜΕΣΟ επίπεδο:** ορισμένα στοιχεία στη διεπαφή θα πρέπει να διορθωθούν. Οι ερωτήσεις του SUS που έχουν χαμηλή βαθμολογία μπορούν να με κατευθύνουν. Μιλάω (πχ. συνεντεύξεις) με χρήστες ή ομάδες χρηστών για να καταλάβω καλύτερα τι πρέπει να διορθωθεί
  - ❖ **>80: ΥΨΗΛΟ επίπεδο:** η διεπαφή είναι ικανοποιητική. Ίσως και να μην χρειάζεται κάποια διόρθωση αυτή τη στιγμή. Ελέγχω μήπως υπάρχει κάποια ερώτηση του SUS που παίρνει ιδιαίτερα χαμηλή βαθμολογία και εστιάζω σε αυτό.

Εικόνα 3.2.2: Ερμηνεία αποτελέσματος SUS

**Διάστημα εμπιστοσύνης (CI):** π.χ. SUS=80 με 95%CI=5 => είμαι 95% σίγουρος ότι η πραγματική τιμή του SUS (τιμή πληθυσμού) είναι  $80 \pm 5$ .

### 3.3 Μετρική Lostness

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την **εκτίμηση της ποιότητας του μοντέλου πλοήγησης** σε ένα δικτυακό τόπο (Smith, 1996; Tullis and Albert, 2008)

$$L = \sqrt{\left(\frac{N}{S} - 1\right)^2 + \left(\frac{R}{N} - 1\right)^2}$$

$L < 0,4$  (δεν υπάρχει σύγχυση του χρήστη)  
 $L > 0,5$  (υπάρχει σύγχυση του χρήστη)  
 $0,4-0,5$  «γκρίζα» ζώνη αβεβαιότητας

- **N** = ο αριθμός των διαφορετικών σελίδων που επισκέφθηκε ο χρήστης κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της εργασίας,
- **S** = ο συνολικός αριθμός των σελίδων που επισκέφθηκε προσμετρώντας και τις επανεπισκέψεις
- **R** = ο ελάχιστος (βέλτιστος) αριθμός σελίδων που χρειαζόταν ιδεατά ο χρήστης για να βρει την επιθυμητή πληροφορία.

Εικόνα 3.3.1: Μαθηματικός τύπος μετρικής Lostness

## 4 Κεφάλαιο 3 - Σχεδίαση Διαδραστικών Συστημάτων - Μέρος 1

### 4.1 Σχεδίαση

Είναι η προδιαγραφή ενός αντικειμένου, όπως εκφράζεται από μια ενδιάμεση αναπαράσταση (σχέδιο) για συγκεκριμένο σκοπό και σε ορισμένο πλαίσιο (απαιτήσεις, περιορισμοί). Δεν αφορά μόνο στο πώς φαίνονται τα πράγματα (σχεδίαση ως στυλ ή διακόσμηση): Είναι σημαντική η καλή αισθητική, αλλά η σχεδίαση διαδραστικού λογισμικού είναι πολύ περισσότερα από μόνο αυτό.

### 4.2 Κανόνες Σχεδίασης

Κανόνες του Norman:

1. **Ορατότητα:** να καταλαβαίνει τι κάνει
2. **Ανάδραση:** οπτική ανάδραση
3. **Επιδοχές:** τα αντικείμενα να υπαινίσσονται τη χρήση τους
4. **Φυσική αντιστοιχίχηση:** σαφής αντιστοιχία μεταξύ χειριστηρίων - λειτουργιών
5. **Περιορισμοί:** να τηρούνται οι περιορισμοί
6. **Συνέπεια:** ομοιότητα

Επίσης, ισχύουν και εδώ οι κανόνες του Nielsen, που αναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο.

## 5 Κεφάλαιο 3 - Σχεδίαση Διαδραστικών Συστημάτων - Μέρος 2

### 5.1 Δημιουργία πρωτοτύπων

Συχνά οι χρήστες δεν μπορούν να εξηγήσουν το τι θέλουν, αλλά όταν βλέπουν και χρησιμοποιούν κάτι, τότε ξέρουν το τι δεν θέλουν.

Πρέπει να δοκιμάσουμε τις ιδέες μας με κατασκευή πρωτοτύπων και επαναληπτική βελτίωση αυτών μέσω αξιολόγησης. Όσες περισσότερες είναι οι επαναλήψεις, τόσο καλύτερο θα είναι το τελικό προϊόν.

#### Ορισμός πρωτοτύπου

Μια περιορισμένη αναπαράσταση ενός σχεδιασμού που επιτρέπει στους χρήστες να αλληλεπιδρούν με αυτό και να διερευνούν την καταλληλότητά του. Αποτελεί σημαντικό στοιχείο της ανθρωποκεντρικής σχεδίασης, είναι μέσο επικοινωνίας μεταξύ μελών της ομάδας, έχει χρησιμότερη ανάδραση, ενθαρρύνει τον αναστοχασμό και εξοικονομεί πόρους.

#### Πολλές διαφορετικές μορφές

Ξεκινάμε από σκαριφήματα -> storyboard -> πρωτότυπα χαμηλής πιστότητας -> πρωτότυπα υψηλής πιστότητας. Αξιολογούμε τα πρωτότυπα και επανασχεδιάζουμε.

Επίσης, από χαρτί -> λειτουργικό πρωτότυπο -> τελικό σύστημα.

Από wireframe ιστοσελίδας -> τελική ιστοσελίδα.

#### Πιστότητα

Αποτελεί το βαθμό λεπτομέρειας του πρωτότυπου.

Υπάρχουν πρότυπα χαμηλής - (ενδιάμεσης) - υψηλής πιστότητας. Διαφορετικά είδη είναι κατάλληλα για διαφορετικές φάσεις σχεδίασης.

### 5.2 Πρότυπα χαμηλής πιστότητας

#### Περιγραφή

Δεν μοιάζουν πολύ με το τελικό σύστημα, χρησιμοποιούν υλικά διαφορετικά από την τελική έκδοση, είναι φτηνά και γρήγορα, είναι χρήσιμα στα αρχικά βήματα σχεδίασης.

#### Παραδείγματα

Σκαριγραφήματα (sketches) - storyboards - card based prototypes - wizard of Oz

#### Πλεονεκτήματα

Χαμηλό κόστος - πολλαπλές ιδέες - δεν υπάρχουν ζητήματα με τη διάταξη οθόνης - εντοπίζουν τις απαιτήσεις τις αγορές - χρήσιμα για την απόδειξη μιας ιδέας.

#### Μειονεκτήματα

Περιορισμένος έλεγχος λαθών - έλλειψη λεπτομέρειας - λίγη χρησιμότητα μετά από τον καθορισμό των απαιτήσεων και για αξιολογήσεις ευχρηστίας - δυσκολίες σε πλοήγηση και ροή.

### 5.3 Πρότυπα υψηλής πιστότητας

#### Περιγραφή

Μοιάζουν πολύ περισσότερο με το τελικό σύστημα, χρησιμοποιούν υλικά που δεν θα περίμενε κανείς την τελική έκδοση, είναι ακριβά και αργά, είναι χρήσιμα στα τελικά βήματα σχεδίασης.

### Παραδείγματα

Προσομοίωση κώδικα - εργαλεία δημιουργίας πρωτοτύπων

### Πλεονεκτήματα

Λειτουργικά - διαδραστικά - χρήση για εξερεύνηση και αξιολόγηση - αίσθηση τελικού προϊόντος - ζωντανή προδιαγραφή - μάρκετινγκ.

### Μειονεκτήματα

Χρήσω περισσότερων πόρων - αναποτελεσματικά για την απόδειξη μιας ιδέας - δεν είναι χρήσιμα στη συλλογή προδιαγραφών.

## 5.4 Σχεδίαση πληροφοριακής αρχιτεκτονικής

Διαδικασία για οργάνωση περιεχομένου σε κατηγορίες - δημιουργία κατάλληλης διεπαφής που να υποστηρίζει αυτό το σχήμα οργάνωσης.

Η οργάνωση πληροφορίας είναι υποκειμενική - άρα δεν υπάρχει η τέλεια μέθοδος. Στόχος είναι να υπάρχει ισορροπία μεταξύ του πως η πληροφορία επιθυμεί να οργανωθεί και του πως οι χρήστες επιθυμούν να την αναζητήσουν.

### Οργανωτική δομή

- Καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο οι χρήστες πλοηγούνται μέσα στην πληροφορία
- Τύποι:
  - Γραμμική (σελίδες σε ακολουθία)
  - Ακτινωτή (από κεντρική σελίδα σε επιμέρους - προέκταση της γραμμικής)
  - Πλέγμα (πολλές σελίδες αλληλοσυνδέονται - γράφος)
  - Όψεις (κατηγορίες που περιγράφουν ιδιότητες μιας σελίδας - μία σελίδα μπορεί να εντάσσεται σε πολλές όψεις)
  - Ιεραρχία (δενδροειδή σχέση - οι περισσότεροι ιστότοδοι έχουν μια ιεραρχία).

#### Σχεδιασμός ιεραρχίας:

Οι χρήστες δεν θέλουν να "κατεβαίνουν" σε μεγάλο βαθμό για να βρουν ένα αντικείμενο, ούτε να διαβάζουν πολλές επιλογές. Αύξηση βάθους -> αύξηση χρόνου πρόσβασης και μείωση υποκειμενικής ικανοποίησης. Άρα, επιδιώκω καλή οργάνωση με μέσο πλάτος και μικρό βάθος.

### Σχήματα οργάνωσης

Καθορίζουν τα κοινά χαρακτηριστικά των αντικειμένων και τη λογική οργάνωσή τους.

### Τύποι σχημάτων οργάνωσης

- **Ακριβή:**  
Επιμερίζουν την πληροφορία σε αυστηρά, καλά καθορισμένα και αμοιβαία αποκλειόμενα τμήματα (πχ. αλφαβητικά, χρονολογικά)
- **Αμφίσημα:**  
Επιμερίζουν πληροφορίες σε κατηγορίες που στερούνται ακριβούς ορισμού. Η επιτυχία τους εξαρτάται από την ωφέλεια της οργάνωσης σχετικά με τον πληροφοριακό στόχο του χρήστη.



Πολύ πιο υποκειμενικό, αλλά και πιο χρήσιμο (πχ. θεματικά, βάσει εργασιών, βάσει μεταφορών, εξειδικευμένου κοινού)

- **Υβριδικά:**

Συνδυασμός εναλλακτικών σχημάτων οργάνωσης. Καλό να παρέχουμε οπτικό διαχωρισμό.

Γενικά, οι κατηγορίες πρέπει να είναι αμοιβαία αποκλειόμενες. Ορισμένες φορές, έχει να νόημα η επανάληψη ενός αντικειμένου και σε μία άλλη κατηγορία (χωρίς κατάχρηση όμως).

## 5.5 Ταξινόμηση Καρτών

Αποτελεί τεχνική σχεδίασης της Πληροφοριακής Αρχιτεκτονικής.

### Βασική ιδέα

Δόμηση ενός συνόλου πληροφοριών με βάση το νοητικό μοντέλο αντιπροσωπευτικών χρηστών.

### Χρησιμοποιείται:

Κατά τη διάρκεια αρχικής σχεδίασης ΠΑ και αξιολόγησης/επανασχεδίασης ΠΑ. Χρησιμοποιείται, επίσης, συνήως για δόμηση περιεχομένου ιστοτόπων, οργάνωση μενού και οργάνωση θεμάτων βοήθειας.

### Διαδικασία

- Κάθε συμμετέχων παίρνει μια ομάδα καρτών με τίτλους ή μικρές περιγραφές από τις προς ομαδοποίηση έννοιες (πχ. ιστοσελίδες)
- Ο συμμετέχων ομαδοποιεί τις κάρτες (έννοιες) σε δικές του κατηγορίες στις οποίες δίνει ονομασίες (**ανοικτού-τύπου**) ή κατηγορίες που του δίνει ο σχεδιαστής (**κλειστού-τύπου**).
- Συγκεντρώνονται οι προτάσεις όλων των χρηστών και γίνεται ανάλυση δεδομένων έτσι ώστε:
  - να δημιουργηθεί **ιεραρχία ομαδοποίησης**
  - να χρησιμοποιηθεί το **λεξιλόγιο των χρηστών για τις ετικέτες των κατηγοριών**
  - να εντοπιστεί το **περιεχόμενο που δε γίνεται κατανοητό - είναι δύσκολο να ομαδοποιηθεί**

### Ανάλυση αποτελεσμάτων

- Στόχοι ανάλυσης:
  - Δημιουργία ιεραρχία πλοήγησης
  - Δημιουργία εναλλακτικών μονοπατιών σε σελίδες που υπάρχει ασυμφωνία
  - Εντοπισμός ακατάληπτου περιεχομένου
  - Χρήση λεξιλογίου για ονομασίες κατηγοριών
- Προσεγγίσεις ανάλυσης:
  - **Ποιοτική:** επισκόπηση δεδομένων
  - **Στατιστική:** στατιστική ανάλυση
  - **Υβριδική:** συνδυασμός ποιοτικής-στατιστικής

**Επισκόπηση δεδομένων**

Συχνότητα εμφάνισης καρτών μαζί (κάρτες X κάρτες): **δείκτης συμφωνίας ομαδοποίησης καρτών**

Ποσοστό εμφάνισης καρτών σε διαφορετικές κατηγορίες (κάρτες X κατηγορίες): **δείκτης συμφωνίας ονομασίας ομάδας**

**Αριθμός συμμετοχόντων**

Ομαδοποιήσεις 15-30 χρηστών είναι 90-95% των ομαδοποιήσεων 168 χρηστών. Άρα, **χρειάζονται τουλάχιστον 15 χρήστες.**

**Χαρακτηριστικά συμμετεχόντων**

Χρήστες που τους αφορά ή έχουν τις απαραίτητες γνώσεις για τις κάρτες. Αν υπάρχουν διακριτές ομάδες χρηστών, μπορεί να γίνει διεξαγωγή πολλαπλών ασκήσεων ταξινόμησης.

**Αριθμός καρτών**

- **<30 κάρτες:** μπορεί να μην είναι αρκετές για την δημιουργία ομάδων
- **>100 κάρτες:** εξαιρετικά πολύπλοκη η φάση εκτέλεσης και ανάλυσης

**Παραλλαγές ταξινόμησης καρτών**

- **Ταξινόμηση ανοικτού τύπου** (δικά τους ονόματα - για αρχική σχεδίαση ΠΑ)
- **Ταξινόμηση κλειστού τύπου** (ονόματα δίνονται από σχεδιαστή - για προσθήκη/επέκταση ΠΑ)
- **Ομαδική ταξινόμηση** (ταξινόμηση σε μικρές ομάδες 3-5 ατόμων)
- **Ομάδες εστίασης** (8-15 χρήστες ταξινομούν αρχικά μόνοι τους και μετά με ομάδες εστίασης)
- **Delphi** (ένας χρήστης σε ανοικτού τύπου και μετά δίνεται διαδοχικά στον επόμενο χρήστη ως σημείο έναρξης)

## 6 Κεφάλαιο 3 - Σχεδίαση Διαδραστικών Συστημάτων - Μέρος 3

### 6.1 Προσβασιμότητα

Αποτελεσματική πρόσβαση στο μεγαλύτερο δυνατό ποσοστό ανθρώπων ανεξάρτητα από τις **ιδιαιτέρες ανάγκες** τους (πχ. ΑμΕΑ), **χρησιμοποιούμενες συσκευές και συνθήκες αλληλεπίδρασης** (πχ. θόρυβος, έλλειψη φωτισμού).

### 6.2 Κυριότερες βοηθητικές τεχνολογίες

- Αναγνώστες οθόνης (οπτικές δυσκολίες)
- Μεγεθυτές οθόνης (οπτικές δυσκολίες)
- Εναλλακτικά πληκτρολόγια ή διακόπτες (κινητικές λειτουργίες)
- Αναγνώριση ομιλίας (κινητικές και οπτικές λειτουργίες)
- Δεικτικές συσκευές χωρίς χρήση χεριών (κινητικές λειτουργίες)
- Συστήματα αναγνώρισης ομιλίας (κινητικές και ακουστικές δυσκολίες)
- Συσκευές Braille (οπτικές δυσκολίες)
- Οπτικές ή απτικές ειδοποιήσεις (ακουστικές δυσκολίες)

Για να λυθεί το πρόβλημα της προσβασιμότητας, χρειάζεται η **συμμετοχή ατόμων με αναπηρίες στη διαδικασία ανάπτυξης**, η **τήρηση των κανόνων προσβασιμότητας** καθώς και η **χρήση λογισμικού για την υποστήριξη αυτής της ανάπτυξης**.

#### Μέθοδοι ελέγχου συμβατότητας με κανόνες προσβασιμότητας

- Χειροκίνητα (επισκόπηση του συστήματος με βάση τους κανόνες)
- Αυτόματα (χρήση εργαλείων αυτόματου ελέγχου των κανόνων βάσει DHTML κώδικα)
- Ημι-αυτόματα (συνδυασμός των δύο παραπάνω - το καλύτερο)



## 7 Κεφάλαιο 4 - Ανάλυση Απαιτήσεων και Μοντέλα Ανάπτυξης

Τα μοντέλα που είδαμε έχουν μια διαδικασία έρευνας και καταγραφής απαιτήσεων. Η ανθρωποκεντρική σχεδίαση δίνει μεγάλη έμφαση στην κατανόηση των απαιτήσεων του χρήστη.

### Τεχνικές έρευνας και καταγραφής απαιτήσεων

- Ανάλυση χρηστών
- Ανάλυση εργασιών
- Παρατήρηση χρήστη
- Συνέντευξη
- Ομάδα εστίασης
- Έρευνα με ερωτηματολόγιο
- Ημερολόγιο συμβάντων
- Ανάλυση κειμένων
- Αρχέτυπα χρηστών

Τις περισσότερες φορές, χρησιμοποιούνται συνδυαστικά περισσότερες από μια τεχνικές.

### 7.1 Ανάλυση χρηστών

#### Ποιο είναι οι χρήστες

- Αλληλεπιδρούν άμεσα με το σύστημα
- Ελέγχουν ή διαχειρίζονται τους άμεσους χρήστες
- Παραλαμβάνουν τα αποτελέσματα (έξοδος)
- Λαμβάνουν οικονομικές αποφάσεις σχετικά με το σύστημα
- Χρησιμοποιούν ανταγωνιστικά συστήματα

#### Καταγραφή ομάδων χρηστών

- **Πρωτεύοντες:** πολύ τακτικοί άμεσοι χρήστες
- **Δευτερεύοντες:** περιστασιακοί ή έμμεσοι (μέσων τρίτων) χρήστες
- **Τριτεύοντες:** δεν το χρησιμοποιούν ποτέ απευθείας, επηρεάζονται από την εισαγωγή του συστήματος ή επηρεάζουν την απόφαση αγοράς ή εγκατάστασής του

#### Καταγραφή ομάδων ενδιαφερομένων (stakeholders)

- Ευθύνη για σχεδίαση και ανάπτυξη
- Οικονομικά συμφέροντα από αυτό
- Το εισάγουν-εγκαταστούν-συντηρούν
- Ενδιαφέρον για τη χρήση του

#### Καταγραφή χαρακτηριστικών χρηστών

- Περιβάλλον εργασίας
- Οράνωση χώρου εργασίας
- Συνθήκες απασχόλησης των χρηστών (οργανωτική ανάλυση - ανάλυση χρονικών περιορισμών - ανάλυση ανθρώπινης εμπλοκής)

## 7.2 Ανάλυση Εργασιών

**Στόχος:** αναγνώριση, μελέτη, κατανόηση και περιγραφή των εργασιών

**Εργασίες (tasks):** τμήματα του συνολικού έργου που έχουν νόημα για τον χρήστη

Σημαντική είναι η εστίαση στις **ουσιαστικές εργασίες**. (Τι προσπαθεί να πετύχει ο χρήστης - για ποιο λόγο το προσπαθεί και πως)

**Μέθοδοι ανάλυσης εργασιών**

- **Αποσύνθεση εργασιών:** ανάλυση σε υποεργασίες με καθορισμένη σειρά εκτέλεσης (πχ. **HTA**)
- **Ανάλυση με βάση τη γνώση:** τι γνωρίζει ο χρήστης για την επιτελούμενη εργασία και πως αυτή η γνώση είναι οργανωμένη - έμφαση στα αντικείμενα και στις ομαδοποιήσεις τους (πχ. **TAKD**)
- **Ανάλυση με βάση τις οντότητες και τα αντικείμενα:** συχρετισμοί αντικειμένων, εκτελούμενων δράσεων και χρηστών - έμφαση στην αλληλεπίδραση χρηστών και αντικειμένων (πχ. **ATOM**)

Η πλέον δημοφιλής είναι η Ιεραρχική Ανάλυση Εργασιών (HTA)

### Ιεραρχική Ανάλυση Εργασιών (HTA)

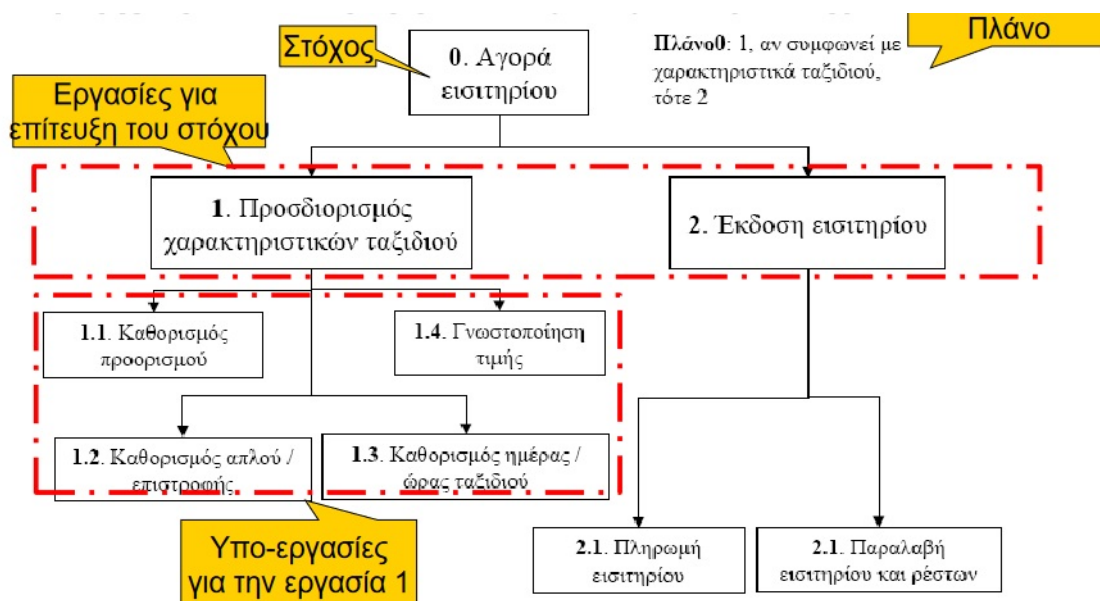
Παράγει μία αναλυτική περιγραφή εργασιών, υπό μορφή δένδρου

- Στόχοι: τι θέλει να πετύχει ο χρήστης
- Εργασίες: τι ακολουθίες ενεργειών πρέπει να κάνει
- Πλάνο: υπό ποιες συνθήκες πρέπει να ακολουθηθεί ένα σύνολο εργασιών

Κατηγορίες πλάνων δράσης:

- Προκαθορισμένης ακολουθίας (με τη σειρά)
- Προαιρετικές εργασίες (με IFs)
- Αναμονή συμβάντων ("όταν..")
- Παράλληλισμός (κάνε δύο πράγματα παράλληλα)
- Επαναλήψεις ("μέχρι.. / όσο..")
- Επιλογές ("ξεκίνα με όποιο θες..")
- Συνδυασμός των παραπάνω

**Πλεονεκτήματα ανάλυσης εργασιών:**



Εικόνα 7.2.1: Παράδειγμα HTA

- Κατανόηση σε βάθος
- Δημιουργία εγχειρίδιων χρήσης
- Εκπαίδευση χρηστών
- Συζήτηση και επικοινωνία

**Μειονεκτήματα ανάλυσης εργασιών:**

- Θέλει χρόνο και εκπαίδευση-εξοικείωση
- Πολλές-πολύπλοκες εργασίες -> εξαιρετικά δύσκολη μοντελοποίηση
- Δεν αποτυπώνει την πραγματική εργασία όπως γίνεται

### 7.3 Παρατήρηση χρήστη

Ερευνητής παρατηρεί τους χρήστες ενώ εργάζονται και κρατάει σημειώσεις για τη δραστηριότητα που πραγματοποιείται.

**Ενδεικτικά βήματα της διαδικασίας παρατήρησης**

1. Καθορισμός στόχου και απαιτήσεων
2. Επιλογή παρατηρητών και μοντέλου καταγραφής
3. Διεξαγωγή πιλοτικών συνεδριών παρατήρησης
4. Ενημέρωση συμμετεχόντων και διασφάλιση συναίνεσης
5. Διεξαγωγή παρατήρησης
6. Ανάλυση και σύνοψα δεδομένων που συλλέχθηκαν

### Στρατηγικές και πρωτόκολλα παρατήρησης του χρήστη

- **Παθητική:** χωρίς να παρεμβαίνω
- **Συνομιλίας / συζήτησης:** διακόπτω και συνομιλώ
- **Συμμετοχική:** συμμετέχω στην εκτέλεση εργασιών

### Πλεονεκτήματα παρατήρησης χρήστη:

- Πλούσια καταγραφή πληροφοριών
- Διαπίστωση τι πραγματικά κάνει κάποιος
- Δεν στηρίζεται σε διαδικασίες της μνήμης

### Μειονεκτήματα παρατήρησης χρήστη:

- Απαιτεί έμπειρους παρατηρητές
- Χρονοβόρο
- Μικρή κλίμακα - λίγοι συμμετέχοντες
- Ενοχλητική για τους συμμετέχοντες
- Μπορεί να υπάρχει τροποποίηση συμπεριφοράς από τους συμμετέχοντες λόγω της παρουσίας παρατηρητή

## 7.4 Συνέντευξη

Από τις πιο διαδεδομένες τεχνικές. Είναι χρήσιμο να συμμετέχουν άτομα και με διαφορετικό ρόλο - και με ίδιο ρόλο.

### Βήματα της διαδικασίας συνέντευξης

1. Επιλογή προσώπων για συνέντευξη
2. Σχεδίαση των ερωτήσεων συνέντευξης
3. Προετοιμασία της συνέντευξης
4. Διεξαγωγή της συνέντευξης
5. Δράση παρακολούθησης μετά τη συνέντευξη

### Κατηγορίες συνεντεύξεων

- **Δομημένες:** ακολουθείται αυστηρά το σύνολο ερωτήσεων
- **Ημι-δομημένες:** μπορεί να αλλάξει η σειρά ερωτήσεων - επιπρόσθετες ερωτήσεις ανάλογα τη συνομιλία
- **Αδόμητες:** υπάρχουν προκαθορισμένα θέματα, αλλά η διατύπωση και η σειρά ερωτήσεων προκύπτει από τη συνομιλία

### Τύποι ερωτήσεων σε συνεντεύξεις

- **Κλειστές:** απαιτούν συγκεκριμένη απάντηση
- **Ανοιχτές:** δίνουν ελευθερία ανάπτυξης απόψεων

- **Διερευνητικές/διευκρινιστικές:** χρησιμοποιούνται όταν κάποια απάντηση δεν είναι ξεκάθαρη/κατανοητή

#### **Πλεονεκτήματα συνέντευξης**

- Ευελιξία και προσαρμοστικότητα
- Μη λεκτικές ενδείξεις
- Γρηγορότερη από την παρατήρηση

#### **Μειονεκτήματα συνέντευξης**

- Χρονοβόρο
  - <30 λεπτά: σπάνια συλλέγονται αξιολογικά δεδομένα
  - πολλή ώρα: μειώνεται ο αριθμός συμμετεχόντων
- Ο συνεντευκτής μπορεί να απαιτείται να έχει αρκετές γνώσεις για την εφαρμογή
- Αυτά που λένε οι άνθρωποι συχνά διαφέρουν από αυτά που όντως πράττουν

### **7.5 Ομάδα εστίασης**

Είναι μία συζήτηση με 5 έως 12 συμμετέχοντες και 1 συντονιστή.

#### **Φάσεις ομάδας εστίασης**

- **Προετοιμασία**
  - Καταγράφω ενδεικτικά θέματα συζήτησης
  - Βρίσκω συντονιστή και χρήστες
  - Δημιουργώ υλικό για παρουσίαση
  - Αν υπάρχει, στέλνω αρχική/προηγούμενη έκδοση συστήματος σε χρήστες
- **Διεξαγωγή (1-2 ώρες)**
  - Παρουσιάζω ζητήματα προς συζήτηση ή και υλικό
  - Διευκολύνω ελεύθερη συζήτηση μεταξύ των χρηστών
  - Κατευθύνω τη συζήτηση στους στόχους, αλλά επιτρέπω και άλλα θέματα
  - Ενθαρρύνω όσους που δε μιλούν και αποτρέπω μονοπώληση συζήτησης
- **Δημιουργία αναφοράς**
  - Καταγράφονται η μεθοδολογία και τα κύρια θέματα

#### **Πλεονεκτήματα ομάδας εστίασης:**

- Μεγάλη ποικιλία απόψεων
- Λιγότερος χρόνος από μεμονωμένες συνεντεύξεις
- Πληροφορίες που δεν θα προέκυπταν από μεμονωμένες συνεντεύξεις

#### **Μειονεκτήματα ομάδας εστίασης:**

- Πιθανότητα κυριαρχίας απόψεων
- Μπορεί να απαιτήσει πολύ χρόνο
- Μπορεί να παρεκτραπεί σε άσχετα ζητήματα

## 7.6 Έρευνα με ερωτηματολόγιο

**Σημαντικά ζητήματα σχεδίασης ερωτηματολογίων:** μέγεθος, δομή, διατύπωση, τύπος των ερωτήσεων

### Τύποι ερωτήσεων

- Κλειστές: έχουν προκαθορισμένες απαντήσεις σε διάφορες μορφές (όπως κλίματα τύπου Likert: 1=διαφωνώ απολύτως - 5=συμφωνώ απολύτως)
- Ανοιχτές: απαιτούν ελεύθερη διατύπωση από τον συμμετέχοντα

### Πρακτικές συμβουλές

- Σύντομο ερωτηματολόγιο
- Ενημέρωση χρηστών πριν τη συνέντευξη για τον χρόνο συμπλήρωσης, στόχους μελέτης, ζητήματα ανωνυμίας και τρόπο χρήσης δεδομένων
- Σαφείς και συγκεκριμένες ερωτήσεις που δεν καθοδηγούν τον συμμετέχοντα
- Αριθμώ και ομαδοποιώ τις ερωτήσεις σε λογικές ενότητες, όχι πολλές ερωτήσεις στην ίδια ενότητα
- Διενεργώ 1+ πιλοτική μελέτη με έναν ή δύο συμμετέχοντες
- Ρωτώ τον συμμετέχοντα αν θέλει να ενημερωθεί για τα αποτελέσματα της έρευνας ή να πάρει μέρος σε μία εκ των υστέρων συνέντευξη

### Πλεονεκτήματα έρευνας με ερωτηματολόγιο:

- Γρήγορη και φθηνή μέθοδος
- Ευκολότερη ανάλυση δεδομένων

### Μειονεκτήματα έρευνας με ερωτηματολόγιο:

- Κατασκευή ενός σωστού ερωτηματολογίου δεν είναι απλή - θέλει γνώσεις
- Πιθανότητα παρερμηνείας ερωτήσεων
- Οι περιγραφές των συμμετεχόντων μπορεί να διαφέρουν από τις πράξεις τους

## 7.7 Ημερολόγια συμβάντων

Χρήστες **σημειώνουν τι έκαναν και βίωσαν** κατά τη διάρκεια της ημέρας για κάποιες μέρες ή εβδομάδες, χωρίς παρουσία ερευνητή. Τα αποτελέσματα αναλύονται για δημιουργία απαιτήσεων χρήστη.

Μέθοδος με ρίζες στην **ανθρωπολογία και ψυχολογία**.

**Σημαντικά ζητήματα:** πως γίνεται η καταγραφή - κάθε πότε - τι ζητείται να καταγράψουν οι συμμετέχοντες

### Πλεονεκτήματα ημερολογίων συμβάντων:

- Αυθεντικές συνθήκες
- Δεν υπάρχει κίνδυνος μεροληψίας

### Μειονεκτήματα ημερολογίων συμβάντων:

- Αυξημένη πιθανότητα αποχώρησης συμμετέχοντα
- Απαιτείται εκπαίδευση του χρήστη και καθημερινός έλεγχος ημερολογίων από τον ερευνητή για να αποφευχθούν μεθοδολογικές παρερμηνείες και λανθασμένες καταχωρήσεις δεδομένων

## 7.8 Ανάλυση Κειμένων

Μελέτη επίσημων εγγράφων που αποτύπουν τη ροή της εργασίας.

**Ζητήματα:** μεταβλητές προς καταγραφή - ποια στοιχεία είναι επιθυμητά και ποια απαραίτητα - πως αξιοποιούνται τα δεδομένα που καταγράφονται.

Επίσης, υπάρχει και **ανάλυση κειμένων ανταγωνιστικών συστημάτων ή εταιρειών.**

**Πλεονεκτήματα ανάλυσης κειμένων:**

- Χρειάζονται λίγοι πόροι (δεν υπάρχουν χρήστες)
- Πρόσβαση σε πληροφορίες που θα ήταν διαθέσιμες μόνο απο ανώτατα στελέχη
- Εικόνα για τον τρόπο λειτουργίας του φορέα σε βάθος χρόνου

**Μειονεκτήματα ανάλυσης κειμένων:**

- Καταγραφή των πως θα έπρεπε να γίνονται εργασίες (συχνά γίνονται αλλιώς)
- Εμπιστευτικά έγγραφα
- Ακατανόητη ορολογία
- Γραμμένα σε υψηλό επίπεδο αφαίρεσης
- Απουσία πλήρης ενημέρωσης

## 7.9 Αρχέτυπα Χρηστών

Είναι **πλασματικοί χαρακτήρες** που δημιουργούνται για να **εκπροσωπούν τις διάφορες ομάδες χρηστών** (βάσει δεδομένων που έχουν συλλεχθεί μέσω τεχνικών με τη συμμετοχή χρηστών π.χ. συνεντεύξεις.)

**Έκταση περιγραφής:** περίπου 1-2 σελίδες **Συνολικός αριθμός:** όχι πάνω από 5 αρχέτυπα χρηστών (αν υπάρχουν >5 τότε κάποια ορίζονται ως κύρια και κάποια ως δευτερεύοντα)

**Πλεονεκτήματα αρχέτυπων χρηστών:**

- Εστίαση στους ανθρώπους
- Διαφορετικές ομάδες χρηστών
- Αποτελεσματική επικοινωνία

**Μειονεκτήματα αρχέτυπων χρηστών:**

- Αντι-επιστημονική μέθοδος
- Επίπονη κατασκευή για συστήματα που απευθύνονται σε διαφορετικούς πληθυσμούς χρηστών
- Αδύνατο να ικανοποιήσει τις ανάγκες όλων
- Προβλήματα αιτιολόγησης της ανάγκης δημιουργίας τους

## 8 Κεφάλαιο 5 - Μοντέλα ανάπτυξης λογισμικού

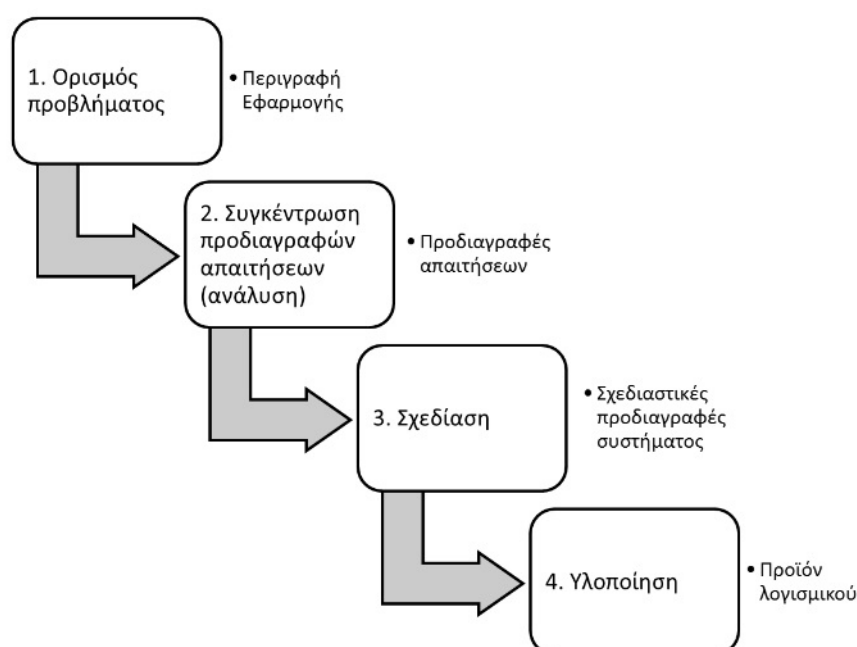
### Μοντέλα ανάπτυξης (ή κύκλος ζωής) λογισμικού

Πρότυπες διαδικασίες που επιτρέπουν τη συστηματική ανάπτυξη προϊόντων λογισμικού. Περιγράφουν σημαντικά στάδια ανάπτυξης και τις μεταξύ τους σχέσεις. Χρησιμοποιούνται ως βοηθητικά εργαλεία διαχείρισης ανάπτυξης και αποτελούν απλοποιημένες αναπαράστάσεις της πραγματικότητας.

### Μοντέλα ανάπτυξης

- Μοντέλο Καταρράκτη (waterfall model)
- Ελικοειδές μοντέλο (spiral model)
- Αστεροειδές μοντέλο (star model)
- Μοντέλο ανθρωποκεντρικής σχεδίασης (ISO 9421-210:2010)

### 8.1 Μοντέλο καταρράκτη

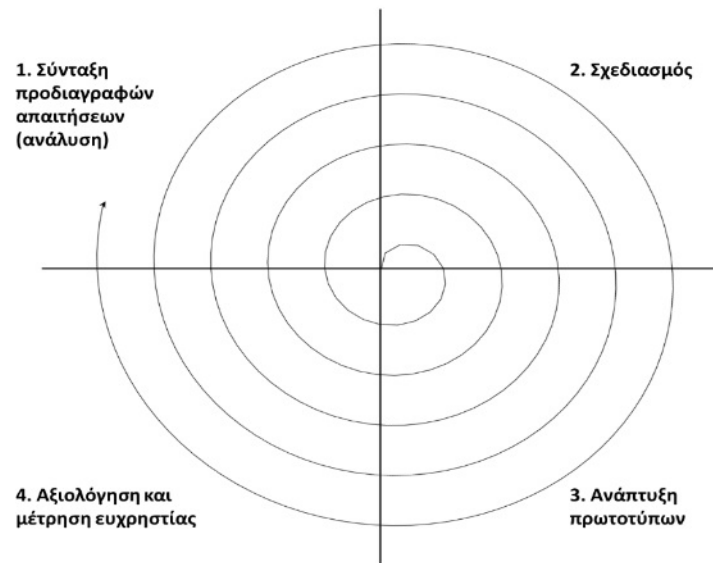


Εικόνα 8.1.1: Waterfall Model

- Διακριτές φάσεις / επικοινωνία μεταξύ επίσημων εγγράφων
- Κάθε στάδιο ολοκληρώνεται με έλεγχο
- Περιγράφει με σαφήνεια τις φάσεις - εύκολες στην κατανόηση και διαχείριση
- **Πρόβλημα:** αδυναμία λεπτομερούς περιγραφής πριν το σχεδιασμό - υλοποίηση (αντιμετωπίζεται με χρήση πρωτοτύπων αλλά είναι πλέον ασαφής ο διαχωρισμός φάσεων)



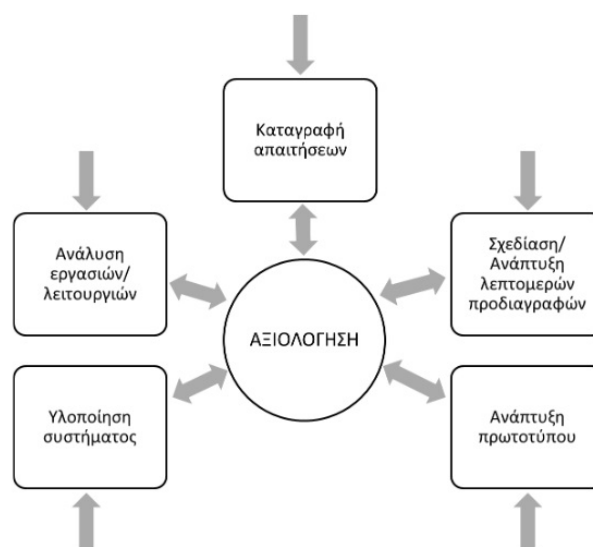
## 8.2 Ελικοειδές μοντέλο



Εικόνα 8.2.1: Spiral Model

- Εξελικτική διαδικασία διαδοχικών βελτιώσεων ενός αρχικού πρωτοτύπου
- Ταιριάζει στην ανάπτυξη αλληλεπιδραστικών συστημάτων (η ύπαρξη πρωτοτύπων επιτρέπει την εμπλοκή των χρηστών από τα πρώτα στάδια της σχεδίασης)

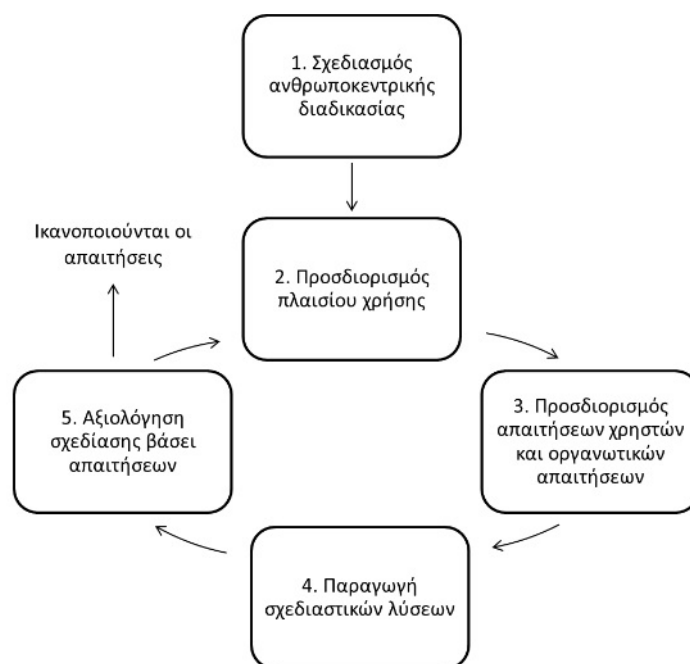
## 8.3 Αστεροειδές μοντέλο



Εικόνα 8.3.1: Star Model

- **Κεντρική δραστηριότητα:** αξιολόγηση του συστήματος, αφού κάθε φάση συνοδεύεται από μία φάση αξιολόγησης, με τη συμμετοχή είτε χρηστών είτε ειδικών
- Δεν υπάρχει αυστηρή ακολουθία φάσεων, ούτε ορίζεται μονοσήμαντο το σημείο έναρξης.
- Προέκυψε από την παρατήρηση πολλών ομάδων ανάπτυξης διαδραστικών συστημάτων
- Ενσωματώνει ενεργά τους χρήστες σε όλη τη διαδικασία

#### 8.4 Μοντέλο ανθρωποκεντρικής σχεδίασης - ISO 9421-210:2010



Εικόνα 8.4.1: ISO 9421-210:2010 Model

Προτείνει **επαναληπτική διαδικασία ανάπτυξης** διαδραστικών συστημάτων που περιλαμβάνει 5 φάσεις.

Προτείνει **6 βασικές αρχές ανθρωποκεντρικής σχεδίασης:**

1. Η σχεδίαση βασίζεται σε μια σαφή κατανόηση των χρηστών, των εργασιών και του περιβάλλοντος χρήσης
2. Οι χρήστες εμπλέκονται σε όλη τη διαδικασία της σχεδίασης και της ανάπτυξης, όχι μόνο στην αρχή και στο τέλος
3. Η σχεδίαση οδηγείται και βελτιώνεται βάσει ανθρωποκεντρικής αξιολόγησης σε όλα τα στάδια της ανάπτυξης
4. Η διαδικασία είναι επαναληπτική
5. Η σχεδίαση αφορά το σύνολο της εμπειρίας του χρήστη (UX, User Experience)
6. Η ομάδα σχεδίασης περιλαμβάνει διεπιστημονικές δεξιότητες και οπτικές

### 8.5 Μοντέλα ανάπτυξης ιστοτόπων

- Οι ιστοτόποιοι έχουν έναν εγγενή δυισμό που αυξάνει την πολυπλοκότητα σχεδίασης σε σχέση με άλλο λογισμικό
- Σημαντική επίδραση στην εμπειρία χρήσης ιστοτόπων έχει η πληροφοριακή αρχιτεκτονική, δηλαδή ο τρόπος με τον οποίο οργανώνεται, δομείται και διασυνδέεται το περιεχόμενό του
- Δύο δημοφιλή μοντέλα
  - Χάρτης διαδικασίας χρηστοκεντρικής σχεδίασης
  - Στοιχεία εμπειρίας χρήστη

## 9 Κεφάλαιο 6 - Ο άνθρωπος - Μέρος 1

### Νόμος του Moore

Ο αριθμός των τρανζίστορ σε έναν μικροεπεξεργαστή διπλασιάζεται κάθε δύο χρόνια.

Παρόλα αυτά, οι ανθρώπινες ικανότητες δεν μεταβάλλονται με γρήγορους ρυθμούς. Υπάρχουν συγκεκριμένα μετρήσιμα όρια και η κατανόησή τους βοηθάει τη σχεδίαση καλύτερης τεχνολογίας.

### Συμπεριφοριστική ψυχολογία

Μελέτα τον αισθητήριο-κινητικό τύπο λειτουργίας του ανθρώπου (ερέθισμα - απόκριση)

### Γνωστική ψυχολογία

Μελετά τις γνωστικές λειτουργίες του ανθρώπου (πχ. μάθηση - μνήμη - επίλυση προβλημάτων). Στον σύγχρονο κόσμο, όλο και περισσότερο εμπλεκόμαστε σε γνωστικού τύπου λειτουργίες (υπολογιστικής = γνωστική μηχανή).

### Αισθητήριο-κινητικού τύπου λειτουργίες του ανθρώπου

Οι ασθήσεις που χρησιμοποιούνται έως σήμερα στον σχεδιασμό διαδραστικών συστημάτων:

- Όραση (κυρίως)
- Ακοή
- Αφή

### 9.1 Όραση

#### Οπτικό σύστημα

- Οφθαλμός
- Retina
- Οπτικό νεύρο (περίπου 80% λειτουργιών του εγκεφάλου)

#### Οπτική αντίληψη

- είναι η ικανότητα να ερμηνεύουμε τα ερεθίσματα που φτάνουν στο μάτι μας

- η σπουδαιότερη από τις αισθήσεις (από την πλευρά πολυπλοκότητας κωδικοποίησης του ερεθίσματος και ποσότητας της πληροφορίας που μας παρέχει)
- παίζει τον κυρίαρχο ρόλο στα διαδραστικά συστήματα
- στα γραφικά περιβάλλοντα (GUIs) έφεραν την επανάσταση στην ευχρηστία του λογισμικού
- η κατανόηση του μηχανισμού της μας βοηθάει στον οπτικό σχεδιασμό της διεπιφάνειας χρήσης
- **αντιπληπτικές διαδικασίες:**
  - Αντίληψη της τρισδιάστατης πραγματικότητας (σχετικό μέγεθος, σχετική θέση, σκίαση, κινητική παράλλαξη)
  - Επίδραση του πλαισίου-συμφραζομένων

### Αρχές οργάνωσης οπτικών ερεθισμάτων

Στηρίζεται στις αρχές οργάνωσης της πληροφορίας ή **αρχές Gestalt**:

1. **Γειτνίαση:** κοντικά αντικείμενα ομαδοποιούνται
2. **Ομοιότητα:** παρόμοια αντικείμενα (προς το σχήμα ή το χρώμα) ομαδοποιούνται
3. **Ολοκλήρωση:** μη-ολοκληρωμένα σχήματα τα ολοκληρώνουμε νοητικά
4. **Συνέχεια:** ακολουθίες από σχήματα γίνονται κατανοητές ως ομάδες
5. **Συμμετρία:** περιοχές που περιέχονται μεταξύ συμμετρικών ορίων δημιουργούν στερεά σχήματα

## 9.2 Ακοή

Συνήθεις εφαρμογές ήχου στις διεπιφάνειες χρήσης

- **Απόσπαση προσοχής:** προσέλκυση της προσοχής του χρήστη σε μία "κρίσιμη" κατάσταση
- **Πληροφορίες κατάστασης:** συνεχείς ήχοι παρασκηνίου χρησιμοποιούνται για μετάδοση πληροφοριών κατάστασης
- **Επιβεβαίωση:** κατά την ολοκλήρωση μιας ενέργειας
- **Πλοήγηση:** πχ μεταβαλλόμενος ήχος για να υποδείξει τη θέση που βρίσκεται ο χρήστης στο σύστημα

## 9.3 Αφή

3 κυρίες αισθήσεις από διαφορετικούς αισθητήρες

- **Νευρικοί:** πίεση
- **Οδυνηροί:** πόνος
- **Θερμικοί:** κρύο-ζέστη

Όργανο αίσθησης αφής είναι το δέρμα.

## 9.4 Κινητήριο Σύστημα

Ικανότητες όπως **έυρος κινήσεων, ταχύτητα, δύναμη, επιδεξιότητα, ακρίβεια**.  
Η απόκριση (**έξοδος**) προς τα ερεθίσματα (**είσοδος**).

## 10 Κεφάλαιο 6 - Ο άνθρωπος - Μέρος 2

### Εμπειρικά μοντέλα ανθρώπινης συμπεριφοράς

- Προβλεπτικά μοντέλα για τον σχεδιασμό και αξιολόγηση
- Μετράνε την αποδοτικότητα αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή
- Μία κατηγοριοποίηση των μοντέλων
  - Μοντέλα ερεθίσματος - απόκρισης: αισθητήριο-κινητικού τύπου λειτουργίες
  - Μοντέλα γνωστικών λειτουργιών: γνωστικές λειτουργίες

### 10.1 Θεωρία Πληροφορίας

Υπόθεση δύο συμβόλων: 0 ή 1, άρα μεταδίδεται πληροφορία ίση με **1 bit**.

- Ο δέκτης δε γνωρίζει ποιο σύμβολο θα επιστρέψει ο πομπός
- Χρειάζεται 1 bit για να κωδικοποιηθεί η κατάσταση εκπομπής 2 ισοπίθανων συμβόλων

Χρειάζονται  $n$  bits για να αναπαριστούν  $2^n$  καταστάσεις.

#### Εντροπία

Ορίζεται από τον μαθηματικό τύπο:

$$H = -\log_2 p = -\log_2(1/N) \text{ bits}$$

όπου:  $p = 1/N$ : η πιθανότητα να εμφανιστεί κάθε σύμβολο (ίδια για όλα)

$N$ : πλήθος ισοπίθανων συμβόλων

$H$ : εντροπία της πηγής

Αν τα σύμβολα δεν είναι ισοπίθανα, τότε η εντροπία ορίζεται από τον μαθηματικό τύπο:

$$H = \sum_{i=1}^N (p_i \cdot \log_2(p_i)) \text{ bits}$$

#### Η εντροπία $H$ στη σχεδιάσει διεπιφανείων

- Μετράει την "αβεβαιότητα" του δέκτη σχετικά με ποιο σύμβολο θα εκπέμψει η πηγή
- Δείχνει το πλήθος bits ώστε να κωδικοποιηθούν τα μηνύματα που εκπέμπει μια πηγή

## 10.2 Μοντέλα ερεθίσματος/απόκρισης - Ο Νόμος Fitts

Προβλέπει τον χρόνο μιας γρήγορης κίνησης του χεριού με συγκεκριμένο στόχο.

Λογαριθμικά ανάλογος της απόστασης  $d$  και αντιστρόφως ανάλογος του εύρους του στόχου  $w$ . Δηλαδή, όσο πιο μακριά και όσο πιο μικρός είναι ένας στόχος, τόσο πιο δύσκολο να τον πετύχει.

**Μονάδες μέτρησης:**

- MT σε seconds
- a σε seconds
- b σε seconds/bit
- ID σε bits

**Μoving time (sec)** Υπολογίζονται πειραματικά (διαφέρουν ανά εργασία, συσκευή κλπ)  
**ID = Δείκτης Δυσκολίας** (index of difficulty)  
 Ενδεικτικές τιμές για ποντίκι και "μέσο χρήστη"  
 $\alpha = 0.230$  και  $\beta = 0.166$  (MacKenzie, 1992)

Εικόνα 10.2.1: Ο μαθηματικός τύπος του Νόμου του Fitts

Όταν το  $d = 0$  ή το  $w \rightarrow \infty$  τότε το  $MT = a$ , δηλαδή έχει την ελάχιστη τιμή του. Άρα, πρέπει να:

- Μεγενθύνω τις περιοχές-στόχους
- Ελαχιστοποιήσω την απόσταση που διανύει ο δείκτης

## 10.3 Μοντέλα ερεθίσματος/απόκρισης - Ο Νόμος Accot-Zhai Steering Law (Νόμος της οδήγησης)

Προβλέπει τον χρόνο κίνησης του χεριού μέσω μιας περιορισμένης επιφάνειας (σήραγγα)

Ανάλογος του μήκους της διαδρομής  $d$  μέσα στη σήραγγα και αντιστρόφως ανάλογος του πλάτους  $w$  της σήραγγας.

Για σταθερό  $w$ , ο τύπος είναι ο εξής:

**Steering time (s)** Υπολογίζονται πειραματικά (διαφέρουν ανά εργασία, συσκευή κλπ)  
**ID = Δείκτης Δυσκολίας** (index of difficulty)

Εικόνα 10.3.1: Ο μαθηματικός τύπος του Νόμου Οδήγησης για σταθερό πλάτος  $w$

Συνήθως χρησιμοποιείται σε διαδοχικούς καταλόγους (με συνδυασμό και του νόμου του Fitts). Άρα, σύμφωνα με τον Νόμο της Οδήγησης για σταθερό πλάτος, πρέπει να σχεδιάσω διαδοχικούς καταλόγους:

- πλατείς
- μικρού μήκους
- Μεγενθύνω τις περιοχές-στόχους
- Ελαχιστοποιήσω την απόσταση που διανύει ο δείκτης

Για μεταβλητό  $w$ , ο τύπος είναι ο εξής:

Όταν το πλάτος  $w$  δεν είναι σταθερό, δηλαδή η κίνηση ακολουθεί μία διαδρομή  $C$  με μήκος από 0 έως  $D$  και πλάτος  $W(s)$

$$ST = a + b \int_C \frac{ds}{W(s)}$$

$a, b$  = σταθερές  
 $C$  = διαδρομή που χαρακτηρίζεται από το  $s$   
 με μήκος από 0 έως  $D$   
 $W(s)$  = πλάτος που μεταβάλλεται βάσει του  $s$

Εικόνα 10.3.2: Ο μαθηματικός τύπος του Νόμου Οδήγησης για μεταβλητό πλάτος  $w$

#### 10.4 Μοντέλα ερεθίσματος/απόκρισης - Ο Νόμος Hick-Hyman (Νόμος της επιλογής)

Προβλέπει τον χρόνο για την επιλογή μιας από  $n$  εναλλακτικές επιλογές στη διεπιφάνεια χρήσης

Λογαριθμικά ανάλογος του αριθμού επιλογών  $n$ .

**Προσοχή:** μόνο ο χρόνος αντίδρασης για να κάνω την επιλογή

##### ■ Δύο παραλλαγές βάσει πιθανότητας επιλογής κάθε ερεθίσματος

- ισομοιρασμένη πιθανότητα επιλογής (πιο συχνά χρησιμοποιούμενη)

Choice  
Reaction  
time (sec)

$$CT = I_c \log_2(n+1)$$

$I_c \sim 0.150$  sec

$n$  = αριθμός ισοπίθανων επιλογών

- διαφορετική πιθανότητα επιλογής

$$CT = b \sum_{i=0}^n p_i \log_2\left(\frac{1}{p_i} + 1\right)$$

$b$  σταθερά

$p_i$  = η πιθανότητα της επιλογής  $i$

$n$  = αριθμός επιλογών

Εικόνα 10.4.1: Οι μαθηματικοί τύποι του Νόμου της Επιλογής

Άυξηση του αριθμού επιλογών οδηγεί στην λογαριθμική άυξηση του χρόνου απόκρισης (Αυτό ισχύει όταν τα αντικείμενα είναι γνωστά και ταξινομημένα με κάποιον τρόπο ώστε να γίνει δυαδική αναζήτηση, αλλιώς οδηγεί σε γραμμική άυξηση).



Επομένως, ο στόχος είναι η μείωση των επιλογών όσο το δυνατόν περισσότερο. Αυτό θα γίνει με απλότητα - διάκριση επιλογών - οργάνωση επιλογών και με μηχανισμούς για δυναμική προσαρμογή διαθέσιμων επιλογών (πχ. φίλτρα-ταξινόμηση).

### 10.5 Ο νόμος της εξάσκησης

Προβλέπει τον χρόνο ολοκλήρωσης μιας εργασίας κατόπιν  $n$  επαναλήψεων της.

**Παραδοχή:** δεν εμπλέκονται στην εκτέλεση της εργασίας σύνθετες νοητικές λειτουργίες. Αφορά ανάπτυξη αυτοματισμών, όχι μάθηση.

Reaction time της  $n$  εκτέλεσης (sec)

$$RT_n = RT_1 \times n^{-a}$$

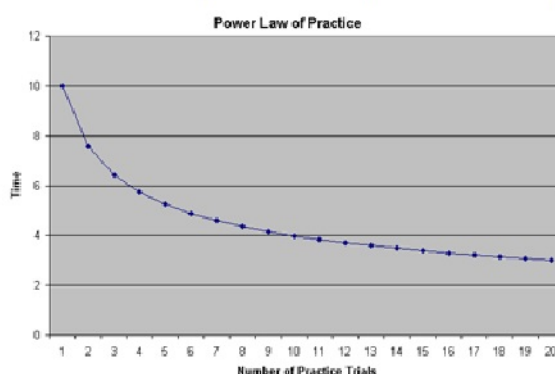
$RT_1$  = χρόνος πρώτης εκτέλεσης (sec)  
 $n$  = αριθμός εκτέλεσης  
 $a \Rightarrow [0.2 \text{ έως } 0.6]$ , συνήθως  $a = 0.4$

- **Παράδειγμα χρήσης**
  - Πρόβλεψη # προσπαθειών για επίτευξη συγκεκριμένης ταχύτητας πληκτρολογήσεων
  - Πρόβλεψη χρόνου απόκτησης δεξιότητας στη χρήση δεικτικής συσκευής

Εικόνα 10.5.1: Ο μαθηματικός τύπος του Νόμου της Εξάσκησης

**Πρακτικά δηλώνει ότι οι δεξιότητες μας σε εργασίες ρουτίνας (αυτοματισμοί) βελτιώνονται**

- αρχικά με πάρα πολύ γρήγορο ρυθμό
- στη συνέχεια με μικρότερο ρυθμό
- μέχρι να φτάσουν σε κάποιο σημείο όπου βελτιώνονται με πάρα πολύ αργό ρυθμό



Εικόνα 10.5.2: Ο Νόμος της Εξάσκησης σχηματικά

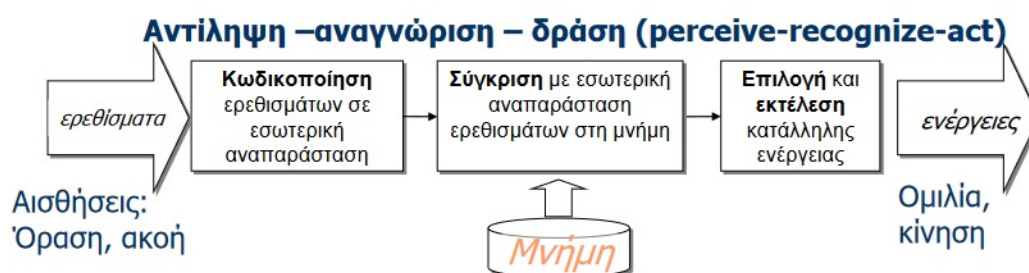


## 11 Κεφάλαιο 6 - Ο άνθρωπος - Μέρος 3

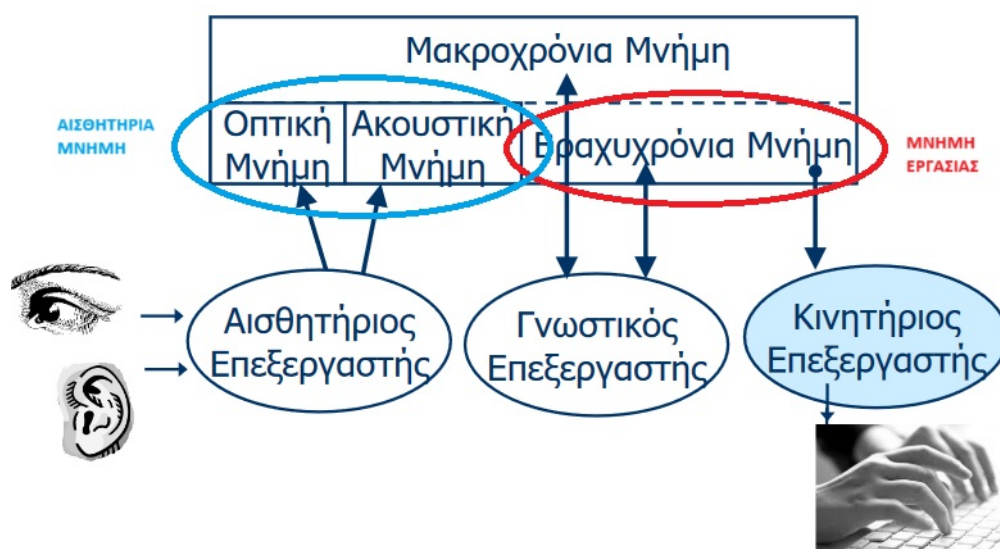
### 11.1 Μοντέλα γνωστικών λειτουργιών - Μοντέλο Ανθρώπινου Επεξεργαστή (MHP)

Μοντελοποιεί τον άνθρωπο ως επεργαστή πληροφορίας και τον περιγράφει σαν **3 αλληλεπιδρώντα υποσυστήματα**

- **Αισθητήριο:** κωδικοποίηση ερεθισμάτων (αντίληψη)
- **Γνωστικό:** σύγκριση και επιλογή απόκρισης (αναγνώριση)
- **Κινητήριο:** εκτέλεση απόκρισης (δράση)



Εικόνα 11.1.1: MHP χωρίζεται στα τρία παραπάνω στάδια



Εικόνα 11.1.2: MHP χωρίζεται στα τρία παραπάνω στάδια

### Αισθητήριο Υποσύστημα

- Μετρέπει ερεθίσματα από το εξωτερικό περιβάλλον σε μορφή κατάλληλη για επεξεργασία από το γνωστικό σύστημα (περιλαμβάνει επεξεργαστή και αισθητήριες μνήμες)
- Χρονος εξασθένησης ερεθίσματος
  - Οπτική αισθητήρια μνήμη: 200ms
  - Ακουστική αισθητήρια μνήμη: 1500ms
- Αισθητήριος ή Αντιληπτικός επεξεργαστής:
  - Κωδικοποιεί το ερέθισμα στην αισθητήρια μνήμη, περίοδος 100ms με περιοχή τιμών 50-200ms
  - Επιλέγει τα ερεθίσματα που θα κωδικοποιηθούν (ανάλογα από την προσοχή και τις αρχές οργάνωσης πληροφορίας)

### Γνωστικό υποσύστημα

- Χρησιμοποιεί το περιεχόμενη της μακροχρόνιας μνήμης και της βραχυχρόνιας μνήμης ώστε να πάρει αποφάσεις και να προγραμματίσει δράσεις του κινητήριου συστήματος. (Περιλαμβάνει επεξεργαστή και δύο μνήμες)
- Βραχυχρόνια Μνήμη:
  - Περιλαμβάνει ενδιάμεσα αποτελέσματα συλλογισμών και κωδικοποιημένες πληροφορίες του αισθητήριου συστήματος - σαν RAM
  - **Νόμος Miller:**  $7 \pm 2$  ενότητες πληροφορίας είναι ενεργές ανά πάσα στιγμή στη μνήμη εργασίας
  - Η πληροφορία συντηρείται για μερικά δευτερόλεπτα
  - Υπάρχουν παρεμβολές από τις ενεργές πληροφορίες στη βραχυχρόνια μνήμη
- Μακροχρόνια μνήμη
  - Μεγάλο πλήθος / χωριτικότητα
  - Αργό ρυθμό εξασθένησης - αργή πρόσβαση
  - Διακρίνεται σε νοηματική και επισοδειακή
  - **Θεωρία βάρους επεξεργασίας:** κάθε ερέθισμα μπορεί να το επεξεργαστούμε σε διαφορετικό επίπεδο (επίπεδο αισθητήρων - σημασιολογικό επίπεδο). Μεγαλύτερο βάθος επεξεργασίας => πιο εύκολο να το θυμόμαστε για περισσότερο.
- Γνωστικός επεξεργαστής
  - Δέχεται κωδικοποιημένη πληροφορία από τον αισθητήριο επεξεργαστή, την αναγνωρίζει και παίρνει αποφάσεις προς εκτέλεση από κινητήριο επεξεργαστή.
  - Μπορεί να πάρει αποφάσεις βάσει δεξιοτήτων - κανόνων (IFs) - γνώσης.

### Κινητήριο Υποσύστημα

- Μετατρέπει αποφάσεις σε ενέργειες (δέχεται απόφαση για ενέργεια και καθοδηγεί τους μυς να την εκτελέσουν)
- Δύο τρόπο λειτουργίας
  - Ανοιχτός βρόγχος ελέγχου (χωρίς κάποια ανάδραση/ανατροφοδότηση), δηλαδή κύκλος περίπου 70ms
  - Κλειστός βρόγχος ελέγχου (με ανάδραση/ανατροφοδότηση), δηλαδή κύκλος περίπου 240ms

Παράμετρος	Μέση τιμή	Εύρος τιμών
Χρόνος εξασθένησης οπτικού σήματος	200 ms	90-1000 ms
Περιεκτικότητα οπτικής αισθητήριας μνήμης	17 γράμματα	7-17 γράμματα
Χρόνος εξασθένησης ακουστικού σήματος	1500 ms	90-3500 ms
Περιεκτικότητα ακουστικής μνήμης	5 γράμματα	4.4-6.2 γράμματα
Περίοδος κύκλου αισθητήριου επεξεργαστή ( $T_P$ )	100 ms	50-200 ms
Περίοδος κύκλου γνωστικού επεξεργαστή ( $T_C$ )	70 ms	25-170 ms
Περίοδος κύκλου κινητήριου επεξεργαστή ( $T_M$ )	70 ms	30-100 ms
Χωρητικότητα μνήμης εργασίας	7 στοιχεία	5-9 στοιχεία
Χρόνος εξασθένησης μνήμης εργασίας	7 sec	5-226 sec
Χρόνος εξασθένησης 1 στοιχείου από μνήμη εργασίας	73 sec	73-226 sec
Χρόνος εξασθένησης 3 στοιχείων από μνήμη εργασίας	7 sec	5-34 sec

### Πλήρης κύκλος των 3 επεξεργαστών

- $T_P + T_C + T_M = 100 + 70 + 70 = 240$  ms
- Διακύμανση από 105 ms (fastman) έως 470 ms (slowman)

Εικόνα 11.1.3: Ποσοτικά χαρακτηριστικά MHP

Συνοψίζοντας, το μοντέλο MHP:

- Αποτελεί αφαιρετική περιγραφή των λειτουργιών ανθρώπου
- Λαμβάνει υπόψη μόνο την όραση και την ακοή (όχι την αφή και την μυϊκή μνήμη)
- Δεν περιλαμβάνει μηχανισμό εστίασης της προσοχής
- Περιορισμοί στην αναλογία του ανθρώπου με έναν υπολογιστή, καθώς ο άνθρωπος επηρεάζεται από συναισθήματα, κίνητρα, κτλ.

## 11.2 Μοντέλα γνωστικών λειτουργιών - Μοντέλο GOMS

Στηρίζεται στο μοντέλο MHP και υποθέτει έμπειρο/αλάνθαστο χρήστη.

Είναι μοντέλο ιεραρχικής δομής εργασιών και ενεργειών (στόχοι / ενέργειες ή χειρισμοί / μέθοδοι / κανόνες επιλογής)

### 11.3 Μοντέλα γνωστικών λειτουργιών - Μοντέλο Πληκτρολογήσεων (KLM)

Είναι το πιο απλό και δημοφιλές GOMS μοντέλο.

Προβλέπει ακολουθία ενεργειών του χρήστη σε επίπεδο πληκτρολόγησης και χρόνο ολοκλήρωσης εργασίας.

Παραδοχές:

- Έμπειρος και αλάνθαστος χρήστης
- Χρήστης δεικτικής συσκευής και πληκτρολογίου (όχι ταυτόχρονα)

Είναι καλά μελετημένο και πολύ ακριβές μοντέλο (περίπου 20% περιθώριο σφάλματος)

Εκτιμά τον καλύτερο δυνατό χρόνο για την επίτευξη μιας εργασίας.

Τελεστές (ενέργειες) στο KLM		
Τελεστής	Περιγραφή	Χρόνος (sec)
K (Keystroke)	Πάτημα πλήκτρου στο πληκτρολόγιο (προσοχή σε συνδυασμούς πλήκτρων ή τονούμενα γράμματα)	Ικανότητα πληκτρολόγησης 0.08 (έμπειρος: 135wpm) 0.20 (μέσος: 55wpm) 0.28 (άπειρος: 40wpm) (πλήρης λίστα στη Wikipedia)
B (Button press/ release) 2B	Πίεση (ή ελευθέρωση) πλήκτρου ποντικιού Κλικ ποντικιού (πίεση + ελευθέρωση)	0.10 0.20
P (Pointing)	Κατάδειξη αντικειμένου (τυπικά με ποντίκι)	1.10 (για μεγαλύτερη ακρίβεια Νόμος Fitts)
H (Homing hands)	Μετακίνηση του χεριού μεταξύ ποντικιού και πληκτρολογίου	0.40
D (Drawing)	Χρόνος για σχεδίαση πολυγωνικής γραμμής μήκους L cm, αποτελούμενης από N τμήματα	$0.9N+0.16L$ (ισχύει για ποντίκι)
M (Mental preparation)	Νοητική προετοιμασία	1.35
R (Response time of system)	Αναμονή χρήστη για ανάδραση συστήματος	Ανάλογα με το σύστημα

■ Οι παραπάνω χρόνοι θα πρέπει να πολλαπλασιαστούν με

- x1.4 για χρήστες ηλικίας 40-55 ετών
- x1.7 για χρήστες ηλικίας 55-65 ετών
- x2.2 για χρήστες ηλικίας >65 ετών

Εικόνα 11.3.1: Τελεστές μοντέλου KLM

### 3 Φάσεις

1. Ανάλυση εργασίας σε στοιχειώδεις ενέργειες (K,B,P,H,D και R αν είναι γνωστή)
2. Προσθήκη σημείων νοητικής προετοιμασίας χρήστη (M) - αποτελεί το πιο αμφιλεγόμενη τμήμα - επηρεάζει πολύ τον τελικό χρόνο
3. Πρόβλεψη χρόνου εργασίας

### Περιορισμοί του KLM

- Επίπονη η εφαρμογή του
- Υποθέτει ειδικούς ή εξοικειωμένους χρήστες
- Μετρά μόνο την αποδοτικότητα
- Αγνοεί σφάλματα, νοητικό φορτίο, υψηλότερου επιπέδου γνωστικές διεργασίες, λόπωση των χρειστών
- Υποθέτει πως όλες οι ενέργειες είναι σειριακές.

#### 11.4 Μοντέλα Αναζήτησης Πληροφορίας

**Ευρεσιμότητα:** ευκολία ανεύρεσης μιας πληροφορίας

Αυτά τα μοντέλα, **μοντελοποιούν τη διαδραστική αναζήτηση πληροφορίας** σε έναν πληροφοριακό χώρο (συνήθως ιστότοπο)

**Πληροφοριακή οσμή:** εκτίμηση των χρηστών για την ωφέλεια κάθε επιλογής (χαμηλή οσμή => επιθυμία να εξέλθουμε από έναν δικτυακό τόπο)

**Αναζήτηση τροφής:** ενέργεια που θα πάρω VS ενέργεια που δαπανώ

**Αναζήτηση πληροφορίας:** χρησιμότητα πληροφορίας VS προσπάθεια να την βρώ

## 12 Κεφάλαιο 7 - Διαδραστικές Συσκευές

### 12.1 Συσκευές Εισόδου - Πληκτρολόγιο

#### Πληκτρολόγιο διάταξης QWERTY

- Πιο διαδεδομένη διάταξη
- Κληρονομιά από μηχανική γραφομηχανή

#### Πληκτρολόγιο διάταξης Dvorak

- Βελτίωση ταχύτητας πληκτρολόγησης (τάξεως 10% vs QWERTY)
- Εργονομία και μείωση κούρασης (=> αποφυγή προβλημάτων υγείας)

#### Πληκτρολόγιο ABCDE

- Ευκολότερη προσπάθεια νοητικής αναζήτησης χαρακτήρων
- Για χρήστες χωρίς εμπειρία δακτυλογραφίας, όπως παιδιά (βρέθηκε ότι είναι καλύτερη στην απόδοση όπως ταχύτητα, ακρίβεια κτλ).

#### Χαρακτηριστικά πλήκτρων σύγχρονου πληκτρολογίου

- Μέγεθος: 12x12 mm
- Απαιτούμενη δύναμη πίεσης: 40-125 gr
- Μετατόπιση: 3-4 mm

Η ηχητική και απτική ανάδραση, καθώς και η μετατόπιση αυξάνουν την ταχύτητα και περιορίζουν τα σφάλματα πληκτρολόγησης

#### Φορητά πληκτρολόγια

- Μικρού μεγέθους, ενσωματωμένα στη συσκευή ή ξεχωριστές συσκευές (πιο δύσκολα στην πληκτρολόγηση)
- Υποκατηγορίες:
  - Αναδιπλούμενα ή εύκαμπτα (κανονικό μέγεθος πλήκτρων - συνήθως QWERTY)
  - Εικονικά (προβολή σε οθόνη ή επιφάνεια)
  - Φορετά πληκτρολόγια (πληκτρολόγηση χωρίς πληκτρολόγιο - σε αρχικά βήματα ακόμα)

#### Πληκτρολόγια τμηματοποίησης πλήκτρων

- Καλύτερη εργονομία, μεταβλητή απόσταση ανάλογα τις ανάγκες των χρηστών

#### Πληκτρολόγια ενός χεριού

- Πιο δύσχεστα
- Για ειδικές χρήσης ή άτομα με αναπηρίες

Τέλος, υπάρχουν και πληκτρολόγια με ενσωματωμένη δεικτική συσκευή.



## 12.2 Δεικτικές Συσκευές Εισόδου

### Κατηγορίες

- Έμμεσου ελέγχου (εκτός οθόνης)
  - Ποντίκι
  - Ιχνόσφαιρα
  - Joystick
  - Touchpad
  - Πίνακας ψηφιοποίησης
- Άμεσου ελέγχου (πάνω στην οθόνη)
  - Touchscreen
  - Φωτογραφίδα
- Ειδικών χρήσεων
  - Ποντίκι χωρίς χρήση χεριών
  - Ανίχνευση οφθαλμικών εστιάσεων
  - Γάντι δεδομένων

## 12.3 Δεικτικές Συσκευές έμμεσου ελέγχου - Ποντίκι

Ενσύρματο μηχανικό ποντίκι => ενσύρματο οπτικό ποντίκι => ασύρματο οπτικό ποντίκι

Δύο βασικοί μηχανισμοί: **μηχανικός και οπτικός**

Υπάρχει και ποντίκι αφής

### Πλεονεκτήματα

- Καλύτερος δείκτης απόδοσης
- Χαμηλό κόστος
- Ευκολία στην εκτέλεση λειτουργιών
- Δεν απαιτεί επιφάνεια εργασίας με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά

### Μειονεκτήματα

- Καταλαμβάνει επιφάνεια εργασίας
- Στερείται την ακρίβεια που έχουν συσκευές σταθερής βάσης
- Ακατάλληλο για χώρους με αυξημένη ρύπανση (πχ. σκόνη)
- Απαιτεί ύπαρξη σταθερής επίπεδης επιφάνειας

## 12.4 Δεικτικές Συσκευές έμμεσου ελέγχου - Ιχνόσφαιρα (trackball)

Πρόκειται για συσκευή **σταθερής βάσης**.

Περιστροφή σφαίρας => κίνηση του δρομέα στην οθόνη

Ταχύτητα κίνησης σφαίρας => ταχύτητα κίνησης του δρομέα

### Πλεονεκτήματα

- Μεγάλη ακρίβεια κίνησης
- Δεν απαιτεί κίνηση σε επιφάνεια (κατάλληλη σε βιομηχανικό περιβάλλον, φορητές συσκευές κτλ.)

## 12.5 Δεικτικές Συσκευές έμμεσου ελέγχου - Χειριστήριο joystick

Πρόκειται για συσκευή **σταθερής βάσης** με 2 βασικούς τύπους:

- Ισοτονικό: μετακίνηση δρομέα βάσει μετατόπισης του μοχλού
- Ισομετρικό: μετακίνηση δρομέα βάσει πίεσης που ασκείται στο μοχλό (δυσκολότερα στη χρήση - πολύ μικρό μέγεθος)

## 12.6 Δεικτικές Συσκευές έμμεσου ελέγχου - Επιφάνεια Αφής (touchpad)

Πρόκειται για συσκευή **σταθερής βάσης**.

Αλληλεπίδραση μέσω χειρονομιών (πχ. κύλιση-μεγένθυση-περιστροφή)

**Πλεονέκτημα:** δε δημιουργεί προβλήματα απόκρυψης της οθόνης

**Μειονεκτήματα:** απαιτεί επιπρόσθετο χώρο (είτε στη συσκευή είτε εξωτερικά)

## 12.7 Δεικτικές Συσκευές έμμεσου ελέγχου - Πίνακας ψηφιοποίησης (digitalizing tablet)

Πρόκειται για συσκευή **σταθερής βάσης** που χρησιμοποιεί επιπρόσθετα μια **γραφίδα**.

Συχνή χρήση σε **βιομηχανική σχεδίαση, χαρτογραφία** κτλ.

### Πλεονεκτήματα

- Μεγάλη ακρίβεια και ρυθμός καταγραφής
- Δυνατότητα σχετικής ή απόλυτης κίνησης της γραφίδας

### Μειονεκτήματα

- Αυξημένο κόστος
- Απαιτεί σημαντικό τμήμα του χώρου εργασίας

## 12.8 Δεικτικές Συσκευές άμεσου ελέγχου - Οθόνη επαφής (touchscreen)

Είναι μικτή συσκευή **εισόδου/εξόδου**

Χρησιμοποιείται συχνά σε φορητές συσκευές και συστήματα σε δημόσιους χώρους.

### Πλεονεκτήματα

- Δεν απαιτεί εκπαίδευση



- Δεν απαιτεί συγχρονισμό ματιού
- Όταν δεν υπάρχει χώρος εργασίας ή όταν υπάρχει κίνδυνος βανδαλισμού

#### **Μειονεκτήματα**

- Δύσκολη η επιλογή μικρών στόχων
- Απόκρυψη τμημάτων οθόνης από το χέρι/δάχτυλο
- Ρύπανση από συνεχή ανθρώπινη επαφή, έτσι μειώνεται η ευκρίνεια

### **12.9 Δεικτικές Συσκευές άμεσου ελέγχου - Φωτογραφίδα (lightpen)**

Μοιάζει με στυλό, και συνήθως έχει καλώδιο προσαρμοσμένη στην οθόνη.

#### **Πλεονεκτήματα**

- Αυξημένη ακρίβεια
- Δεν απαιτεί την ύπαρξη επίπεδης επιφάνειας

### **12.10 Δεικτικές Συσκευές ειδικών χρήσεων - Συσκευές Χωρίς Χρήση Χεριών**

Σε περίπτωση που είναι δύσκολη ή αδύνατη η χρήση χεριών.

### **12.11 Δεικτικές Συσκευές ειδικών χρήσεων - Ανίχνευση οφθαλμικών εστιάσεων (eye-tracking)**

**Βασικό πρόβλημα:** πως διαχωρίζω την έννοια "κοιτώ" με την έννοια "θέλω να κάνω".

### **12.12 Δεικτικές Συσκευές ειδικών χρήσεων - Γάντι Δεδομένων (data-glove ή cyberglove)**

Συχνή χρήση σε περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας.

**Βασικό πρόβλημα:** αυξημένη εφίδρωση του χεριού

Συνδυάζεται με εντολές-χειρονομίες.

### 12.13 Συσκευές Εξόδου

Μετατρέπουν τα δεδομένα από μία αναπαράσταση σε μορφή κατανοητή από τον άνθρωπο.

**Βασικές κατηγορίες:**

- Οθόνες
- Projectors
- Εκτυπωτές
- Ηχεία

### 12.14 Συσκευές Εξόδου - Οθόνες

**Φυσικές διαστάσεις**

- Διαγώνιος ορατού πλαισίου σε ίντσες
- Λόγος διαστάσεων πλευρών πλαισίου
- Βάρος οθόνης

**Ανάλυση**

- Αριθμός pixels σε μορφή Πλάτος x Ύψος
- Μεγύτερη ανάλυση (θετικό: καλύτερη ποιότητα εικόνας και μεγαλύτερος αριθμός αντικειμένων / αρνητικό: αντικείμενα μικρότερα και πιο δυσδιάκριτα)

**Αριθμός διαθέσιμων χρωμάτων (βάθος χρώματος)**

**Συχνότητα ανανέωσης**

- Αριθμός εικόνων που προβάλλονται ανά sec
- Σημαντικό σε γρήγορα μεταβαλλόμενες εικόνες

**Λόγος αντίθεσης**

Αναλογία φωτεινότητας του λευκού χρώματος προς το μαύρο

**Κατανάλωση ισχύος**

**Ταξινόμηση οθονών βάσει υλικού**

- Οθόνη καθοδικού σωλήνα
- Επίπεδη οθόνη - υγρών κρυστάλλων
- Άλλες οθόνες: e-paper, διπλής λειτουργίας, οθόνες Braille κτλ.

**Ταξινόμηση οθονών βάσει μεγέθους**

- Μικρές οθόνες
- Τυπικές οθόνες
- Μεγάλες οθόνες

Γενικά, η ταχύτητα ανάγνωσης από έντυπο υλικό είναι  $228 \pm 30$  wpm για τα αγγλικά.

Για οθόνη desktop PC είναι κατά περίπου 10-30% μειωμένη.

Η αναγνωσιμότητα με χρήση ταμπλέτας και e-books υστερεί κατά 10% από έντυπα, παρόλο που οι δείκτες δείχνουν προτίμηση σε αυτά.

1. Λέξεις με **κεφαλαία γράμματα** είναι κατά 20% πιο δυσανάγνωστες από τις ίδιες λέξεις με μικρά
2. Γραμματοσειρές **serif** είναι πιο ευανάγνωστες από sans-serif για εκτενή κείμενα
3. Η χρήση **κενού χώρου** σε μια σελίδα κειμένου είναι θετικός παράγων
4. Η **απόσταση μεταξύ των χαρακτήρων** πρέπει να είναι ~10% της απόστασης μεταξύ των λέξεων
5. Η **απόσταση μεταξύ γραμμών** τουλάχιστον 50% του ύψους των γραμμών που χρησιμοποιούνται
6. Έχει βρεθεί ότι **8-15 λέξεις ανά γραμμή** είναι ο βέλτιστος αριθμός για καλή αναγνωσιμότητα
7. Το κείμενο θα πρέπει να χωρίζεται σε **παραγράφους μεγέθους 3-5 γραμμών**

Εικόνα 12.14.1: Οδηγίες καλής αναγνωσιμότητας στην οθόνη

## 13 Κεφάλαιο 8 - Η αλληλεπίδραση

### 13.1 Νοητικά Μοντέλα

Τι είναι

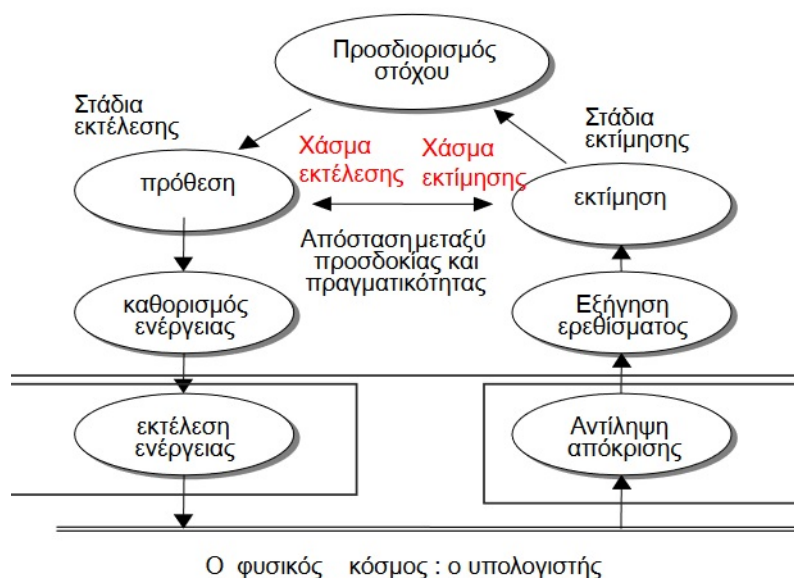
- Δυναμικά σχήματα γνώσης που αφορούν χρήση συσκευών ή διατάξεων ή τρόπους αντιμετώπισης προβλημάτων.

Εννοιολογικά μοντέλα συστήματος

- **Μοντέλα σχεδιαστή:** νοητικά μοντέλα που οι σχεδιαστές αναπτύσσουν για το σύστημα
- **Μοντέλα χρήστη:** νοητικά μοντέλα που οι χρήστες αναπτύσσουν κατά την εκμάθηση και τη χρήση του συστήματος

## 13.2 Μοντέλα Αλληλεπίδρασης

Μοντέλο Norman Κοινωνικά μοντέλα της αλληλεπίδρασης



Εικόνα 13.2.1: Σχήμα Μοντέλου Norman

Μοντέλα συνομιλίας

## 13.3 Στυλ Αλληλεπίδρασης

Περιλαμβάνει όλους τους τρόπους με τους οποίους οι χρήστες επικοινωνούν ή αλληλεπιδρούν με υπολογιστικά συστήματα.

Παραδείγματα στυλ αλληλεπίδρασης

- Γλώσσα εντολών
- Επιλογή μέσω μενού
- Συμπλήρωση φόρμας
- Φυσική γλώσσα
- Απευθείας χειρισμός
- WIMP
- post-WIMP

Στις σύγχρονες διεπιφάνειες, υπάρχει συνύπαρξη ή εναλλακτική χρήση ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της εργασίας και του χρήστη.

Γλώσσα εντολών

- Απευθείας διατύπωση εντολών προς τον υπολογιστή - ο πιο παλιός τρόπος
- **Πλεονεκτήματα:**

- Γρήγορη και αποτελεσματική εκτέλεση σύνθετων λειτουργιών
- Πρωτοβουλία ενεργειών
- Προσφιλές στυλ σε έμπειρους χρήστες

- **Μειονεκτήματα:**

- Δυσκολία στην εκμάθηση
- Απαιτεί ικανότητα ενθύμησης εντολών
- Αδυναμία αντιμετώπισης εσφαλμένων εντολών
- Ακατάλληλο για άπειρους / ευκαιριακούς χρήστες

### Επιλογή μέσω μενού

- Πλάτος και βάθος ιεραρχίας: προτιμάται **μεγαλύτερο πλάτος από βάθος** - από 4 έως 12 επιλογές ανά μενού και **όχι** πάνω από 3-4 επίπεδα βάθους
- Ομαδοποίηση επιλογών: χρησιμοποιείται η μέθοδος Ταξινόμησης Καρτών
- **Πλεονεκτήματα:**
  - Μικρός αριθμός πληκτρολογήσεων
  - Μικρό μνημονικό φορτίο
  - Δόμηση διαλόγου
  - Κατάλληλο για άπειρους / ευκαιριακούς χρήστες
- **Μειονεκτήματα:**
  - Μικρότερη αποδοτικότητα για έμπειρους χρήστες
  - Πολύτιμο χώρο στην οθόνη
  - Δυσκολία στην εισαγωγή δεδομένων από τον χρήστη

### Συμπλήρωση φόρμας

- **Πλεονεκτήματα:**
  - Εύκολη εισαγωγή δεδομένων
  - Απευθύνεται σε όλους - απαιτεί ελάχιστη εκπαίδευση
  - Μικρό μνημονικό φορτίο
  - Επιτρέπει σχεδιασμό δομημένης αλληλεπίδρασης
  - Ο χρήστης έχει εποπτεία μεγάλου τμήματος - αισθάνεται ότι ελέγχει όλη τη διαδικασία
- **Μειονεκτήματα:**
  - Μεγάλη απαίτηση για χώρο στην οθόνη
  - Προσαρμοσμένο σε μία συγκεκριμένη εργασία (εισαγωγή δεδομένων)

### Φυσική γλώσσα

- **Πλεονεκτήματα:**
  - Φυσικότητα
  - Ευελιξία του διαλόγου
  - Καλή υποστήριξη μικτής πρωτοβουλίας έναρξης διαλόγου

- **Μειονεκτήματα:**

- Πολυπλοκότητα ανθρώπινης ομιλίας
- Τεχνικές δυσκολίες λόγω διαφορετικών πλαισίων
- Ανθρωπομορφισμός της μηχανής

### Φυσική γλώσσα

- Συνήθως γραφικού τύπου (GUI)

- **Πλεονεκτήματα:**

- Ευκολία εκμάθησης
- Επιβεβαίωση πρόοδου / έγκαιρη διάγνωση σφαλμάτων για τα οποία απαιτούνται ελάχιστα μηνύματα
- Γρήγορη εκτέλεση ακόμα και σύνθετων λειτουργιών
- Εύκολη εκθύμηση
- Περιορισμός άγχους για τις συνέπειες λάθους
- Εμπιστοσύνη προς το σύστημα

- **Μειονεκτήματα:**

- Δυσκολία αναπαράστασης αφηρημένων ή σύνθετων εννοιών
- Δύσκολος σχεδιασμός κατανοητών αναπαραστάσεων αντικειμένων για όλους
- Περιορισμένος χώρος οθόνης
- Οι έμπειροι χρήστες πετυχαίνουν μεγαλύτερη αποδοτικότητα με γλώσσα εντολών
- Δύσκολο (προγραμματιστικά) στην ανάπτυξη

### WIMP

- Μικρό στυλ αλληλεπίδρασης (βασίζεται κυρίως στον απευθείας χειρισμό και συνδυάζει επιλογή μέσω μενού και συμπλήρωση φόρμας)
- Υπάρχουν παράθυρα - εικονίδια - μενού - δείκτης
- Επι πρόσθετα αντικείμενα: κουμπιά - γραμμές εργασιών - παλέτες

### post-WIMP

- Εμφάνιστηκε μετά το WIMP
- Δύο βασικοί τύποι:
  - **Εικονική Πραγματικότητα - VR**
  - **Επαυξημένη Πραγματικότητα - AR**
- Διάκριση ανάλογα το βαθμό εμβάπτισης του χρήστη
  - Ολική εμβάπτιση (πχ. VR φορώντας κράνος)
  - Επιτραπέζια συστήματα VR

### 13.4 Επιλέγοντας ένα στυλ αλληλεπίδρασης

- Αν η εργασία σε εντατική καταχώρηση δεδομένων: συμπλήρωση φόρμας, γλώσσα εντολών
- Αν υπάρχει έντυπη φόρμα: συμπλήρωση φόρμας
- Αν υπάρχει γνώριμη γλώσσα συμβολισμού: γλώσσα εντολών
- Αν απαιτούνται πολλαπλές αποφάσεις ή επιλογές από ένα σχετικά άγνωστο χώρο καταστάσεων: επιλογή μέσω μενού, απευθείας χειρισμός
- Αν ο χρήστης είναι άπειρος στην πληκτρολόγηση: επιλογή μέσω μενού, απευθείας χειρισμός
- Αν είναι σημαντικό να ενθαρρύνεται η διερεύνηση: απευθείας χειρισμός
- Αν ο χρήστης είναι άπειρος: επιλογή μέσω μενού, απευθείας χειρισμός
- Αν ο χρήστης είναι ευκαιριακός: επιλογή μέσω μενού, απευθείας χειρισμός, συμπλήρωση φόρμας, γλώσσα εντολών με βοήθεια, φυσική γλώσσα
- Αν ο χρήστης είναι συχνός: γλώσσα εντολών με μακροεντολές, επιλογή μέσω μενού με type-ahead, απευθείας χειρισμός με συντομεύσεις πληκτρών, συμπλήρωση φόρμας με πυκνή εμφάνιση πληροφορίας

## 14 Ενδεικτικές Ερωτήσεις με Απαντήσεις

### Ερώτηση 1

Ποιο είναι το επίπεδο φαινόμενης ευχρηστίας ενός συστήματος που έχει αξιολογηθεί με SUS=50? ΧΑΜΗΛΟ (<60)

### Ερώτηση 2

Έστω υπολόγισα μετρική  $L=0.45$ , τι σημαίνει αυτό για την πλοήγηση του χρήστη ΔΕΝ ΜΠΟΡΩ ΝΑ ΑΠΟΦΑΝΘΩ (ΓΚΡΙΖΑ ΖΩΝΗ: 0.4 - 0.5)

### Ερώτηση 3

Μια γνωστή παραλλαγή του πρωτοκόλλου ομιλούντων υποκειμένου είναι ΑΝΑΔΡΟΜΙΚΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ (όπως και ΚΡΙΣΙΜΗΣ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ, ΠΕΡΙΟΔΙΗΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ, ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ)

### Ερώτηση 4

Οι συσκευές eye-tracking είναι σε θέση να καταγράφουν ??? κοιτά ο χρήστης. ΠΟΥ, ΜΕ ΠΟΙΑ ΣΕΙΡΑ ΚΑΙ ΓΙΑ ΠΟΣΟ ΧΡΟΝΟ

### Ερώτηση 5

Το πρωτόκολλο ομιλούντων υποκειμένων: ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ ΔΥΣΚΟΛΑ ΣΕ ΕΜΠΕΙΡΟΥΣ ΧΡΗΣΤΕΣ (αφού ξέρουν αυτοματισμούς)

### Ερώτηση 6

Τι πρέπει να λαμβάνει υπόψη ο βαθμός σοβαρότητας ενός προβλήματος ευρετικής αξιολόγησης: ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ (όπως και ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ ΟΤΑΝ ΣΥΜΒΑΙΝΕΙ, ΕΠΙΜΟΝΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ)



**Ερώτηση 7**

Η ευρετική αξιολόγηση περιλαμβάνει ??? στην εφαρμογή τους.  
ΛΙΓΟΤΣ ΚΑΝΟΝΕΣ ΜΕ ΑΣΑΦΕΙΕΣ

**Ερώτηση 8**

Στην ευρετική αξιολόγηση, ένας αξιολογητής βρίσκει κατά μέσο όρο το ??? των προβλημάτων: 35%

**Ερώτηση 9**

Ιστότοπος μεγάλου νοσοκομείου δεν είναι προσβάσιμος σε ΑμεΑ. Ποιος κανόνας παραβιάζεται:  
ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ-ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΚΟΣΜΟΥ

**Ερώτηση 10**

Σε ποια κατηγορία δεδομένων ευχρηστίας ανήκει η απάντηση του χρήστη σε ερώτηση συνέντευξης:  
ΑΥΤΟ-ΑΝΑΦΕΡΟΜΕΝΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

**Ερώτηση 11**

Ποιο από τα παρακάτω αποτελεί παράμετρο ευχρηστία κατά ISO 9421-11:  
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ (ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ)

**Ερώτηση 12**

Ποια είναι τα βασικά χαρακτηριστικά της διαμορφωτικής αξιολόγησης:  
ΜΙΚΡΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ, ΑΡΧΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

**Ερώτηση 13**

Πόσα επίπεδα προτεραιότητας για τα σημεία ελέγχου έχει το πρότυπο προσβασιμότητας WCAG v2  
3 ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ (4 ΑΡΧΕΣ, 13 ΟΔΗΓΙΕΣ, 86 ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ)

**Ερώτηση 14**

Η πιστότητα ορίζεται ως ο βαθμός ??? του πρωτοτύπου:  
ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑΣ

**Ερώτηση 15**

Πόσοι συμμετέχοντες απαιτούνται για να είναι αξιόπιστα τα αποτελέσματα ταξινόμησης καρτών:  
ΤΟΥΛΑΧΙΣΤΟΝ 15 ΧΡΗΣΤΕΣ (15-30)

**Ερώτηση 16**

Ο σχεδιασμός της πληροφορίας αρχιτεκτονικής ενός ιστοτόπου αφορά σε θέματα:  
ΔΟΜΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΥΝΔΕΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ (και ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ)

**Ερώτηση 17**

Μια ομάδα εστίασης στο πλαίσιο ανάλυσης απατιήσεων χρήστη προτείνεται να έχει ??? άτομα:  
5 ΕΩΣ 12

**Ερώτηση 18**

Κατά την εφαρμογή της Ιεραρχικής Ανάλυσης Εργασιών, καθορίζονται τα εξής:  
ΣΤΟΧΟΙ, ΕΡΓΑΣΙΕΣ, ΠΛΑΝΑ

**Ερώτηση 19**

Τα συστήματα εικονικής πραγματικότητας διακρίνονται σε:  
ΟΛΙΚΗΣ ΕΒΑΠΤΙΣΗΣ ΧΡΗΣΤΗ, ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ VR

**Ερώτηση 20**

Στον απευθείας χειρισμό οι ενέργειες του χρήστη είναι:  
ΑΥΞΗΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΝΑΣΤΡΕΨΙΜΕΣ

**Ερώτηση 21**

Σήμερα, το κυρίαρχο στυλ αλληλεπίδρασης είναι:  
ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ

**Ερώτηση 22**

Τα δύο βασικά χάρσματα στην ΕΑΥ με το μοντέλο διάδρασης του Norman:  
ΧΑ΢ΜΑ ΕΚΤΕΛΕ΢ΗΣ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ

**Ερώτηση 23**

Τι μπορεί να βελτιώση την αναγνωσιμότητα κειμένου σε οθόνες:  
ΧΡΗΣΗ ΓΡΑΜΜΤΟ΢ΕΙΡΕ΢ SERIF ΣΕ ΕΚΤΕΝΕ΢ ΚΕΙΜΕΝΟ

**Ερώτηση 24**

Οι κυρίες εφαρμογές που χρησιμοποιούν ηλεκτροεγκεφαλογραφήματα (EEG) αφορούν:  
ΑΝΘΡΩΠΟΤ΢ ΠΑΡΑΛΥΤΟΤ΢

**Ερώτηση 25**

Η κεντρική έννοια στη Θεωρία Αναζήτησης Πληροφορίας είναι η:  
ΠΛΗΟΡΟΦΟΡΙΑΚΗ Ο΢ΜΗ

**Ερώτηση 26**

Ποιο δεν είναι στάδιο του Μοντέλου Ανθρώπινου Επεξεργαστή:  
Ε΢ΤΙΑ΢Η ΠΡΟ΢ΟΧΗΣ