
IoT – Ελεγκτές και Αλληλεπιδράσεις

Σχεδίαση διεπαφών



Αλληλεπιδράσεις

- Human Machine Interaction
- Man Machine Interaction
- Human Computer Interaction
- Human Robot Interaction
- Human Mechatronic System Interaction

Είδος Αλληλεπιδράσεων


Οι χρήστες μπορούν να αλληλεπιδράσουν με μία ή περισσότερες ανθρώπινες αισθήσεις. Έτσι έχουμε:

- Την απτική διεπαφή χρήστη (αφή),
- Την οπτική διεπαφή χρήστη (όραση),
- Την ακουστική διεπαφή χρήστη (ήχος)

Οι σύνθετες διεπαφές χρήστη είναι διεπαφές που επικοινωνούν με δύο ή περισσότερες αισθήσεις. Το πιο συνηθισμένο μοντέλο είναι μια γραφική διεπαφή (GUI), η οποία αποτελείται από μια απτή διεπαφή χρήστη και μια οπτική διεπαφή χρήστη που μπορεί να ερμηνεύσει τα γραφικά που εμφανίζονται.


Μορφή Αλληλεπιδράσεων

Αλλάζει η μορφή της αλληλεπίδρασης σε διεπαφή πολυμεσικών συστημάτων όταν προστίθεται και ο ήχος. Συναντά κανείς διάφορες κατηγοριοποιήσεις στις σύνθετες διεπαφές με χαρακτηριστικότερες τις:

- διεπαφές εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας
 - διεπαφές επαυξημένης πραγματικότητας
- 

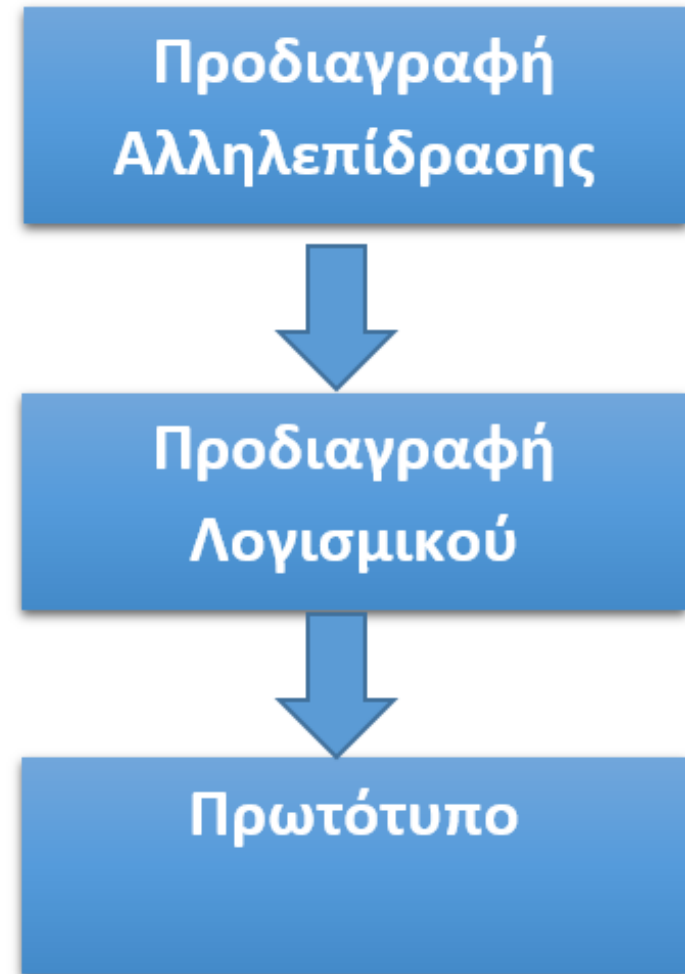
Μορφή Αλληλεπιδράσεων

Αναπόσπαστο κομμάτι μιας διεπαφής είναι ο τρόπος με τον οποίο κανείς εισάγει πληροφορίες στο σύστημα. Χρησιμοποιώντας κατάλληλα λογισμικά ή ειδικές διατάξεις και συσκευές προσπαθεί κανείς να ανταλλάξει πληροφορίες με ένα μηχάνημα, κάνοντας όσο γίνεται πιο αποτελεσματική τη διαδικασία αυτή. Επίσης οι συσκευές εξόδου που χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό αποτελούν ιδιαίτερο κομμάτι, διότι σύμφωνα με την εκάστοτε τεχνολογία, μπορούν να ενσωματώσουν στη διεπαφή μεγάλη διαδραστικότητα. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα χρήσης οθονών αφής για την καταχώρηση στοιχείων σε κάποιο σύστημα ή η χρήση χειρονομιών για τον έλεγχο λειτουργίας ενός αυτοοδηγούμενου οχήματος.



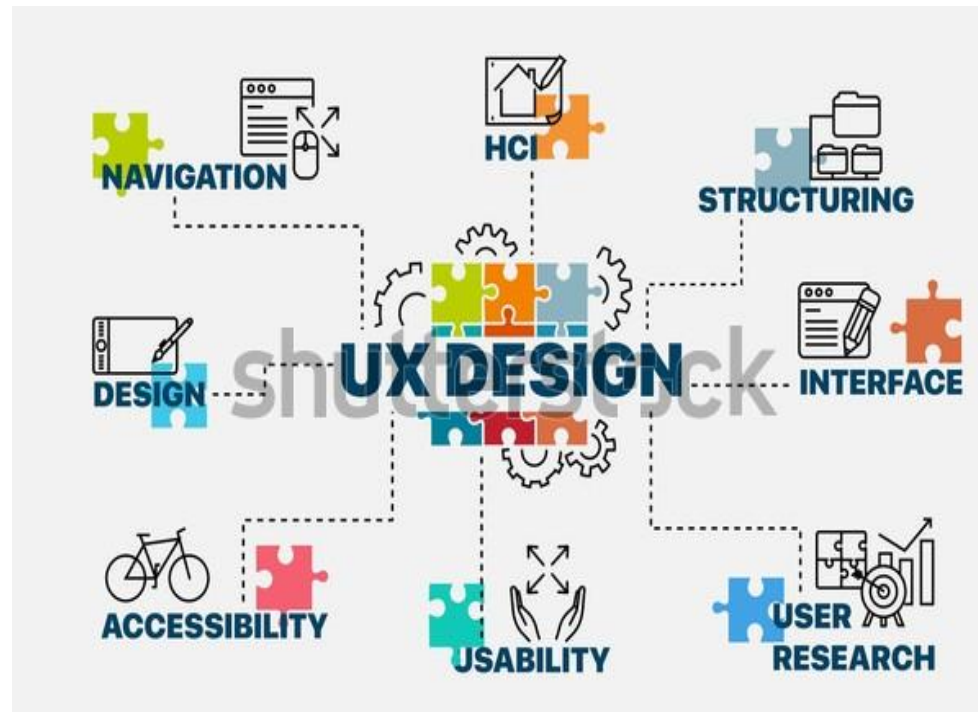
Σχεδιασμός διεπαφής

Για το σχεδιασμό διεπαφών έχουν αναπτυχθεί πολλές μεθοδολογίες και τεχνικές. Χαρακτηριστικό όλων είναι ότι περιλαμβάνουν την αποτύπωση των αναλυτικών προδιαγραφών αλληλεπίδρασης και ανάπτυξης με τη βοήθεια των κατάλληλων λογισμικών, καθώς και τη δημιουργία πρωτότυπου, ώστε να μελετηθεί η επιτυχία της αλληλεπίδρασης.



Σχεδιασμός διεπαφής

Οι κοινές πρακτικές για προδιαγραφές αλληλεπίδρασης περιλαμβάνουν σχεδιασμό με επίκεντρο τον χρήστη, σχεδιασμό βάσει δραστηριότητας, σχεδιασμό σεναρίου και σχεδιασμό ανθεκτικότητας. Αντίστοιχα καθορίζονται και οι προδιαγραφές λογισμικού εστιάζοντας σε σενάρια χρήσης προσδιορισμένα από τους εκάστοτε περιορισμούς στην εφαρμογή τους.



Βασικές αρχές σχεδίασης διεπαφών (1/3)

- **Σαφήνεια:** Αποφεύγονται τα στοιχεία που μπορεί να οδηγήσουν σε ασαφείς χειρισμούς και λειτουργίες. Η εξέλιξη τη διεπαφής οφείλει να υποστηρίζει με σαφή και ξεκάθαρο τρόπο το μηχανισμό λειτουργίας του συστήματος. Πρέπει να αποφεύγονται τα περιττά στοιχεία.
- **Συντομία:** Είναι εύκολο να γίνει σαφής η διεπαφή με υπερβολική πληροφορία και επισήμανση όλων, αλλά αυτό οδηγεί σε μια διογκωμένη διεπαφή, όπου υπάρχουν πάρα πολλά δεδομένα ταυτόχρονα στην οθόνη. Εάν υπάρχουν πάρα πολλά δεδομένα στην οθόνη, είναι δύσκολο να βρει κανείς αυτό που ψάχνει και έτσι η διεπαφή γίνεται κουραστική στη χρήση. Η πραγματική πρόκληση για τη δημιουργία μιας εξαιρετικής διεπαφής είναι να γίνει συνοπτική και σαφής ταυτόχρονα.
- **Διαισθητικότητα:** Η διαισθητικότητα είναι αυτό που αποκαλείται κατά κάποιο τρόπο εξοικείωση με την χρήση και τους όρους της διεπαφής. Έτσι επιτυγχάνεται η ελαχιστοποίηση του μνημονικού φορτίου που απαιτείται από τον χρήστη. Ένας πολύ σημαντικός παράγοντας στην επιτυχία του σχεδιασμού είναι και η χρήση κατανοητής γλώσσας στην ανάπτυξη της διεπαφής.

Βασικές αρχές σχεδίασης διεπαφών (2/3)

- **Απόκριση:** Η ταχύτητα παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην απόκριση. Ο σχεδιασμός της διεπαφής δεν πρέπει να επιβαρύνει τον χρόνο υλοποίησης των διεργασιών που απαιτούνται. Η απόκριση αποτελεί σημαντικό στοιχείο και στην ανατροφοδότηση που παίρνει ο χρήστης από το σύστημα που σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να είναι καθοριστική για την ομαλή έκβαση της παραγωγικής διαδικασίας.
- **Συνέπεια:** Ο τρόπος σχεδίασης οφείλει να ακολουθεί μια ενιαία λογική, ώστε να μπορεί ο χρήστης να προσαρμοστεί εύκολα, παρέχοντας ταυτόχρονα και ένα είδος συνέπειας στο σχεδιασμό και τη λογική λειτουργίας.
- **Αισθητική:** Ενώ δεν χρειάζεται να είναι μια διεπαφή ελκυστική για να κάνει τη δουλειά της, είναι σημαντικό να φαίνεται αισθητικά καλή για να την χρησιμοποιούν οι χρήστες πιο ευχάριστα.

Βασικές αρχές σχεδίασης διεπαφών (3/3)

- **Αποτελεσματικότητα:** Θα πρέπει να είναι αποτελεσματική σε κάθε σημείο λειτουργίας της. Να ανταποκρίνεται σε αυτό για το οποίο έχει δημιουργηθεί σε μέγιστο βαθμό. Να υπάρχουν έξοδοι διαφυγής για να επιστρέφει ο χρήστης ανά πάσα στιγμή στη βασική του οθόνη και συντομεύσεις για να επισπεύδονται διεργασίες επαναλαμβανόμενες και συχνά χρησιμοποιήσιμες.
- **Παροχή ανάδρασης και υποστήριξης:** Είναι πολύ σημαντικό στις διάφορες πτυχές της διεπαφής να παρέχεται διαρκείς ανάδραση στον χρήστη για να γνωρίζει επακριβώς την πορεία της αλληλεπίδρασης. Σε περίπτωση λαθών ή κινήσεων διαφορετικών από τις αναμενόμενες να υπάρχει πλήρης βοήθεια και ανατροφοδότηση για την διόρθωση των ενεργειών και την συνέχιση της ομαλής αλληλεπίδρασης με την παροχή σαφών μηνυμάτων

Τεχνικές εστίασης προσοχής

Κατά το σχεδιασμό διεπαφών υπολογιστικών συστημάτων χρησιμοποιούνται τεχνικές που επιτρέπουν την εστίαση της προσοχής του χρήστη.

- Η παρουσίαση της πληροφορίας γίνεται με δομημένο τρόπο, με την χρήση χωρικών, χρονικών ή χρωματικών βοηθημάτων, τεχνικών εγρήγορσης με αντιστροφή οθόνης, ακουστικά σήματα κλπ.
- Η σημαντική πληροφορία που απαιτεί άμεση προσοχή πρέπει να τοποθετείται σε εμφανή θέση, ενώ λιγότερο σημαντική πληροφορία που απαιτεί μικρότερη προσοχή πρέπει να τοποθετείται σε λιγότερο εμφανή θέση αλλά πάντα σε σταθερή θέση ώστε να διευκολύνεται η αναζήτηση της.
- Πληροφορία που δεν χρειάζεται συχνά πρέπει να εμφανίζεται μόνο κατόπιν σχετικής αίτησης.

Τύποι Διεπαφών (1/4)

- **Οι διεπαφές που χρησιμοποιούν γραμμές εντολών** για την καταχώρηση και την ανάγνωση στοιχείων. Ο χρήστης με τη βοήθεια του πληκτρολογίου οφείλει να καταχωρήσει τις απαραίτητες εντολές. Αυτό αυτομάτως δημιουργεί μια απαίτηση σε γνώση εξειδικευμένων εντολών και κατά συνέπεια περιγράφει χρήστες εξειδικευμένους και γνώστες της ανάπτυξης των συστημάτων.
- **Οι διεπαφές που χρησιμοποιούν τη φωνή** ως μέσω επικοινωνίας. Με την χρήση φωνητικών εντολών μπορεί κανείς να ελέγξει κάποιο σύστημα, αφού πρώτα έχει μεριμνήσει να χρησιμοποιήσει μια τεχνολογία αναγνώρισης φωνής. Έχοντας υπόψιν τους περιορισμούς που δημιουργεί μια τέτοια διεπαφή χρησιμοποιείται ανάλογα σε ειδικές περιπτώσεις.

Τύποι Διεπαφών (2/4)

- **Οι μη απτικές διεπαφές** είναι επίσης χαρακτηριστικές με βασικό εκπρόσωπο τις διεπαφές χειρονομία. Χωρίς να αγγίζει κανείς κάποιο μέσο μπορεί να αλληλοεπιδράσει με το σύστημα εξίσου αποτελεσματικά, έχοντας πρωτίστως καθορίσει συγκεκριμένο λεξικό εντολών, όπου χειρονομίες αντιστοιχίζονται σε επιθυμητές ενέργειες.
- **Οι γραφικές διεπαφές χρήστη (GUI)** είναι οι πιο διαδεδομένες και χρησιμοποιούν όλες τις γνωστές αρχές του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού που είναι ο κυριότερος εκπρόσωπος των προγραμματιστικών εργαλείων τα τελευταία χρόνια. Δημιουργώντας τα κατάλληλα αντικείμενα διάδρασης στην οθόνη, δίνεται η δυνατότητα σε κάποιο χρήστη χωρίς να είναι ειδικός στην πληροφορική να αλληλεπιδρά με κάποιο σύστημα με απλές ενέργειες.

Τύποι Διεπαφών (3/4)

- **Οι ολογραφικές διεπαφές** χρήστη παρέχουν την πληροφορία μέσα από ολογραφικές αναπαραστάσεις καθιστώντας τες πολύ σημαντικό εργαλείο στον χώρο των μη απτικών διεπαφών.
- **Οι έξυπνες διεπαφές χρήστη** είναι διεπαφές ανθρώπου-μηχανής που στοχεύουν στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας, της αποτελεσματικότητας και της φυσικότητας της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-μηχανής μέσω μοντέλων χρήστη, τομέα, εργασίας, λόγου και μέσων (π.χ. εικόνες, φυσική γλώσσα, χειρονομία).
- **Οι διεπαφές παρακολούθησης κίνησης** παρακολουθούν τις κινήσεις του σώματος του χρήστη και τις μεταφράζουν σε εντολές.
- **Οι διεπαφές πολλαπλών οθονών** χρησιμοποιούν πολλαπλές οθόνες για πιο ευέλικτη αλληλεπίδραση. Χρησιμοποιούνται συχνά στην αλληλεπίδραση στα παιχνίδια.

Τύποι Διεπαφών (4/4)

- **Οι διεπαφές φυσικής γλώσσας** χρησιμοποιούνται για μηχανές αναζήτησης και σε ιστοσελίδες. Ο χρήστης πληκτρολογεί μια ερώτηση και περιμένει μια απάντηση.
- **Διεπαφές χρήστη χωρίς εντολές**, οι οποίες παρατηρούν τον χρήστη να συμπεράνει τις ανάγκες και τις προθέσεις του, χωρίς να χρειάζεται να διατυπώσει ρητές εντολές.
- **Οι αντικειμενοστραφείς διεπαφές χρήστη (OOUI)** βασίζονται σε αντικειμενοστραφείς μεταφορές προγραμματισμού, οι οποίες επιτρέπουν στον χρήστη να χειρίζεται προσομοιωμένα αντικείμενα και τις ιδιότητές τους.
- **Αυτοματοποιημένες διεπαφές** είναι εκείνες που δεν διαθέτουν εμφανή συσκευή ή διάταξη εισόδου, αλλά χρησιμοποιούν κατά κύριο λόγο αισθητήρες για τη δουλειά αυτή.

Διαδραστική Σχεδίαση

Στην επιστήμη της πληροφορικής υπάρχει μία γνωστική περιοχή που ασχολείται και μελετά την σχεδίαση, την ανάπτυξη και την αξιολόγηση διαδραστικών υπολογιστικών συστημάτων, γνωστή και ως αλληλεπίδραση ανθρώπου – υπολογιστή (Human–Computer Interaction, HCI).

Αυτή η αλληλεπίδραση μεταξύ ανθρώπου και μηχανής είναι εν τέλει ένα διεπιστημονικό πεδίο που εμπεριέχει :

- Την Πληροφορική – τεχνητή νοημοσύνη
- Τη Γνωστική ψυχολογία
- Την κοινωνική ψυχολογία
- Την εργονομία



Επίκεντρο ο χρήστης

Κάθε διαδραστικό σύστημα οφείλει να έχει στο επίκεντρο τους χρήστες του και για να αναπτυχθεί σωστά πρέπει να υπόκειται σε αξιολόγηση από εκείνους. Αν και δεν υπάρχει ένα κοινά αποδεκτό μοντέλο που να αναλύει και να περιγράφει την ικανοποίηση των χρηστών, υπάρχουν κάποιοι αποδεκτοί παράγοντες όπως :

- Η αποτελεσματικότητα του συστήματος, δηλαδή κατά πόσο επιτυγχάνει τους στόχους του
- Η αποτελεσματικότητα του χρήστη, δηλαδή κατά πόσο ο χρήστης επιτυγχάνει μέσω του συστήματος τους στόχους που είχε θέσει
- Η προσπάθεια του χρήστη, δηλαδή για παράδειγμα το πλήθος των ενεργειών (κλικ) που πρέπει να κάνει ο χρήστης ώστε να επιτύχει το επιθυμητό αποτέλεσμα
- Τα χαρακτηριστικά του χρήστη, δηλαδή
 - το επίπεδο των γνώσεων του / μορφωτικό επίπεδο
 - η εμπειρία του στις τεχνολογίες της πληροφορικής
 - το φύλο
 - η ηλικία
 - θέση στην ιεραρχία της διοίκησης

Ευχρηστία

Ένα σημαντικό στοιχείο ενός διαδραστικού συστήματος είναι η ευχρηστία του. Στην βιβλιογραφία μπορεί κανείς να βρει μεγάλο πλήθος ορισμών για την ευχρηστία, καθώς η έννοιά της μέχρι και σήμερα δεν μπορεί να προσδιοριστεί με απόλυτο τρόπο.

- Η ευχρηστία έχει στόχο την εύκολη εκμάθηση αλλά και χρήση των συστημάτων μέσω ανθρωποκεντρικών σχεδιάσεων
- Η ευχρηστία συνεπάγεται και αποδοχή του συστήματος από τον χρήστη μέσω των πολυδιάστατων ιδιοτήτων των διεπαφών

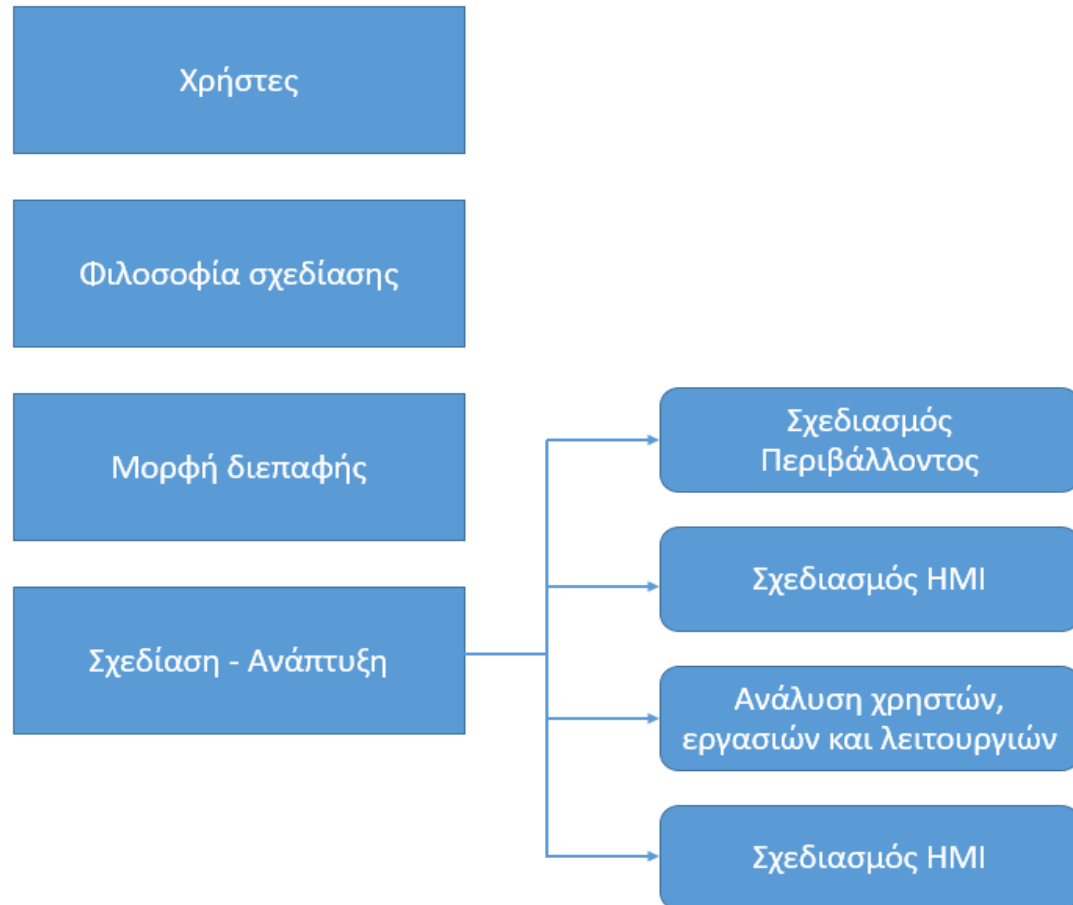
Ευχρηστία

- Ευκολία χρήσης
- Ευκολία εκμάθησης
- Ικανοποίηση χρήστη
- Αποτελεσματικότητα στην επίτευξη των στόχων που έθεσαν οι χρήστες
- Απόδοση του ρυθμού του συστήματος




Σχεδιασμός διεπαφής

Κατά τη φάση του σχεδιασμού λαμβάνονται υπόψιν πολλοί παράγοντες. Οι χρήστες, η φιλοσοφία σχεδίασης, οι μορφές διεπαφής και η σχεδίαση – Ανάπτυξη.



Χρήστες

Όταν αναφέρεται ο όρος "χρήστης" εννοεί κανείς το άτομο που μπορεί να χρησιμοποιήσει την εν λόγω διεπαφή και επιθυμεί να επικοινωνήσει με το σύστημα. Εδώ συναντώνται κύριοι χρήστες και δευτερεύοντες. Επίσης υπάρχουν και διαφορετικοί τύποι ανάλογα με την χρήση και τις λ

- Απλοί χειριστές που έχουν ως αποστολή να παρακολουθούν και να ελέγχουν την παραγωγική διαδικασία μιας επιχείρησης/επιχειρηματικές που θα υποστηρίξουν.
 - Συντηρητές που έχουν στην ευθύνη τους την εξασφάλιση της ομαλής λειτουργίας της μονάδας.
 - Μηχανικοί που μπορούν να κάνουν επεμβάσεις στο λειτουργικό μέρος της διεπαφής.
 - Διαχειριστές που διαχειρίζονται το συνολικό σύστημα .
 - Αναλυτές που παρακολουθούν την ομαλή λειτουργία του συστήματος και αναλύουν τις όποιες καταστάσεις επιθυμητές ή μη.
 - Λοιποί χρήστες που μπορούν να χρησιμοποιήσουν τη διεπαφή για άλλους σκοπούς για να αλληλεπιδράσουν με το σύστημα.
- 

Φιλοσοφία σχεδίασης


Η φιλοσοφία σχεδίασης μιας διεπαφής είναι στρατηγικής σημασίας που καλύπτει τις κατευθυντήριες αρχές που διέπουν τη δομή σχεδιασμού της διεπαφής και πολλές φορές προσδίδουν και μια μοναδικότητα και χαρακτήρα στην επιχείρηση. Οι κατευθυντήριες γραμμές μπορεί να περιλαμβάνουν στοιχεία που έχουν να κάνουν με τον ανθρώπινο παράγοντα, απαιτήσεις εργασιών, τρόπο λειτουργίας, εργασιακές πρακτικές, ακόμη και θέματα ασφάλειας της διεπαφής.

Μορφή Διεπαφής

Ο τρόπος με τον οποίο αναπτύσσεται μια διεπαφή δεν μπορεί να είναι τυχαίος. Πρέπει να ακολουθεί συγκεκριμένες οδηγίες που αποτυπώνονται με τη μορφή κάποιου ενιαίου προτύπου. Οι γενικές αρχές σχεδίασης πρέπει να περιγράφονται λεπτομερώς τόσο όσο αφορά στις οθόνες όσο και στο ευρύτερο πνεύμα που ακολουθείται στη σχεδίαση. Οι αρχές αυτές επηρεάζονται από τη φιλοσοφία που ακολουθεί κανείς στην γενικότερη εφαρμογή των συστημάτων αυτών. Υπάρχουν διαφορετικοί κατασκευαστές που ακολουθούν διαφορετική φιλοσοφία και αυτό έχει αντίκτυπο στον τρόπο που σχεδιάζονται και αναπτύσσονται οι διεπαφές. Η φιλοσοφία αυτή μεταξύ άλλων περιλαμβάνει και τον τρόπο με τον οποίο απεικονίζονται οι κατάλληλες πληροφορίες στις συσκευές εξόδου και χαρακτηρίζει πλήρως τις προσδοκίες που έχει κανείς από την τελική εφαρμογή.

Σχεδίαση - Ανάπτυξη

Η διαδικασία της σχεδίασης και ανάπτυξης μιας διεπαφής δεν αποτελεί μια απλή ενέργεια. Περιλαμβάνει:

- Σχεδιασμός του ευρύτερου περιβάλλοντος λειτουργίας,
 - Σχεδιασμός διεπαφών και διαδικασιών αλληλεπίδρασης,
 - Καθορισμό χρηστών και εργασιών μέσω ανάλυσης των απαραίτητων λειτουργιών,
 - Ανάπτυξη οθονών.
- 

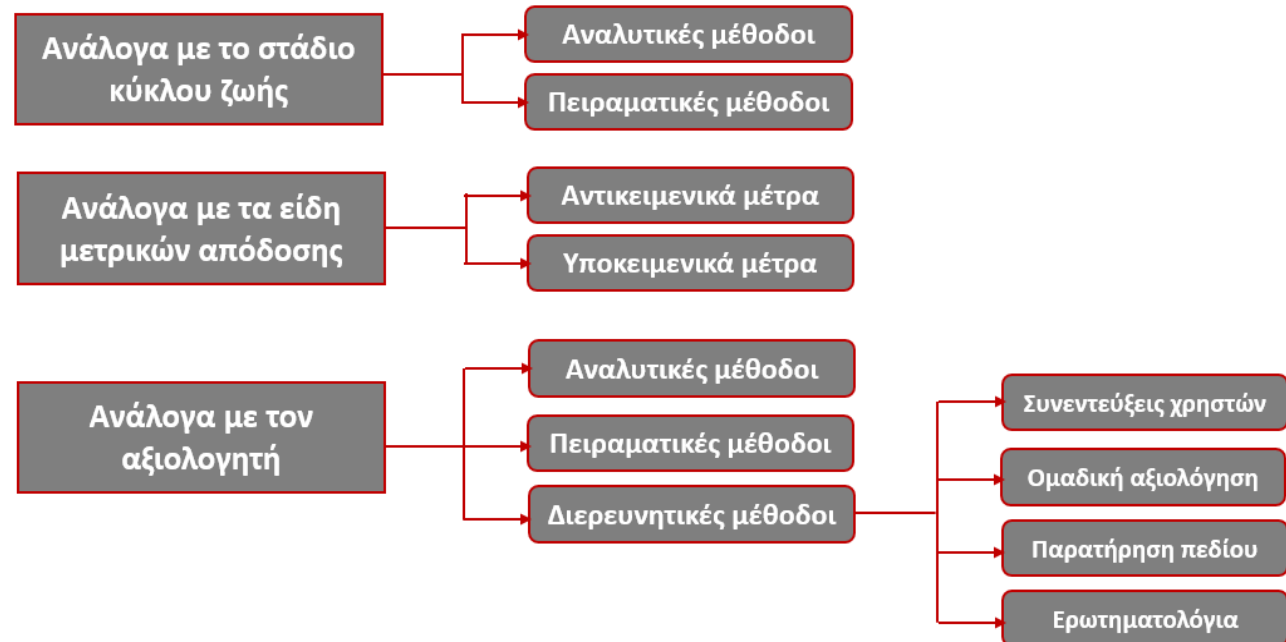
Αξιολόγηση Διεπαφών

Η αξιολόγηση των διεπαφών έγκειται στην αξιολόγηση της ευχρηστίας τους. Με γνώμονα τους ορισμούς που δόθηκαν στην προηγούμενη ενότητα σχετικά με την ευχρηστία συστημάτων και διεπαφών, γίνεται προσπάθεια αξιολόγησης των παραμέτρων που τη συνθέτουν. Παλαιότερα οι προσπάθειες αξιολόγησης της ευχρηστίας περιορίζονταν στην αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα του συστήματος. Ωστόσο, σταδιακά φάνηκε ότι στην αξιολόγηση οι χρήστες επιθυμούν κατά κύριο λόγο να αντικατοπτρίζεται η προσωπική τους ικανοποίηση κατά την χρήση του συστήματος, καθώς και η ευκολία με την οποία μαθαίνει και χρησιμοποιεί κανείς τη διεπαφή.

Μέθοδοι Αξιολόγησης Διεπαφών

Οι μέθοδοι αξιολόγησης της ευχρηστίας μπορούν να ταξινομηθούν με τους εξής τρόπους:

- Ανάλογα με το στάδιο κύκλου ζωής.
- Ανάλογα με τα είδη μετρικών απόδοσης.
- Ανάλογα με το ποιος πραγματοποιεί την αξιολόγηση αλλά και το πώς εκείνη πραγματοποιείται.



Μέθοδοι Αξιολόγησης Διεπαφών

- Ανάλογα με το στάδιο κύκλου ζωής
 - Διαμορφωτική μέθοδος αξιολόγησης, η οποία λαμβάνει χώρα κατά την ανάπτυξη του λογισμικού
 - Συμπερασματική μέθοδος αξιολόγησης, η οποία λαμβάνει χώρα όταν έχει ολοκληρωθεί η ανάπτυξη του λογισμικού και πριν δοθεί προς χρήση, ώστε να γίνει σύγκριση με ευχρηστίες άλλων ανταγωνιστικών συστημάτων ή με τις προδιαγραφές που είχαν τεθεί πριν την ανάπτυξη

Μέθοδοι Αξιολόγησης Διεπαφών

- Ανάλογα με τα είδη μετρικών απόδοσης
 - Αντικειμενικά μέτρα, τα οποία ασχολούνται με την αποδοτικότητα των χρηστών
 - Υποκειμενικά μέτρα, τα οποία καταγράφουν τις θετικές ή αρνητικές στάσεις των χρηστών

Μέθοδοι Αξιολόγησης Διεπαφών

- Ανάλογα με το ποιος πραγματοποιεί την αξιολόγηση αλλά και το πώς εκείνη πραγματοποιείται
 - Αναλυτικές μέθοδοι, οι οποίες λαμβάνουν χώρα σε εργαστήρια δίχως την συμμετοχή χρηστών
 - Πειραματικές μέθοδοι, οι οποίες λαμβάνουν χώρα σε εργαστήρια αλλά με την συμμετοχή χρηστών
 - Διερευνητικές μέθοδοι, οι οποίες λαμβάνουν χώρα εκτός εργαστηρίων και με την συμμετοχή χρηστών. Αποσκοπούν στην συμπερασματική αξιολόγηση όταν το τελικό προϊόν είναι ήδη σε λειτουργία. Τέτοιες μέθοδοι είναι:
 - Συνεντεύξεις χρηστών
 - Ομαδική αξιολόγηση
 - Παρατήρηση πεδίου
 - Ερωτηματολόγια

Χρήση Ερωτηματολογίων στην αξιολόγηση διεπαφών

- Τα ερωτηματολόγια είναι χρηστικά στην κατεύθυνση της μέτρησης της ικανοποίησης του χρήστη αλλά και στον εντοπισμό των δυσλειτουργιών στην ευχρηστία. Αυτή η μέθοδος μπορεί να θεωρηθεί σχετικά ανέξοδη καθώς εύκολα μπορούν να διανεμηθούν τα ερωτηματολόγια, παρ' αυτά πρέπει να σημειωθεί ότι οι χρήστες απαντάνε με βάση αυτό που θεωρούν οι ίδιοι ότι κάνουν και όχι με αυτό που πραγματικά κάνουν. Εξάλλου δεν μπορεί να παραληφθεί ότι η διαδεδομένη χρήση τους εν μέρει οφείλεται και στην ανάπτυξη ισχυρών ηλεκτρονικών εργαλείων διανομής και επεξεργασίας ερωτηματολογίων.
- Κατά τη χρήση ερωτηματολογίου στην αξιολόγηση ενός συστήματος εγείρεται το ζήτημα αν και σε ποιον βαθμό πρέπει να θεωρείται έγκυρη/αξιόπιστη η έρευνα και τα αποτελέσματά της, όταν αυτά θα προκύπτουν αποκλειστικά από την υποκειμενικά θετική ή αρνητική εμπειρία του χρήστη. Για αυτόν τον σκοπό μερικά πρότυπα ερωτηματολόγια έχουν ενσωματώσει και την ψυχομετρική αξιολόγηση.

Χρήση Ερωτηματολογίων στην αξιολόγηση διεπαφών

Τα πρότυπα ερωτηματολόγια έχουν τα εξής πλεονεκτήματα:

- Αντικειμενικότητα
- Επαναληπτικότητα
- Ποσοτικοποίηση
- Οικονομία
- Επικοινωνία
- Επιστημονική γενίκευση

Τα πιο διαδεδομένα πρότυπα ερωτηματολόγια για την ευχρηστία των ολοκληρωμένων συστημάτων είναι τα εξής:


- QUIS (Questionnaire for User Interface Satisfaction,) - 27 ερωτήσεις
- CSUQ (Computer System Usability Questionnaire) - 19 ερωτήσεις
- SUS (System Usability Scale) - 10 ερωτήσεις
- USE (Usefulness, Satisfaction, Ease of use Questionnaire) - 30 ερωτήσεις
- MSUE (Mechatronic System Usability Evaluation) – 25 Ερωτήσεις

Χρήση Ερωτηματολογίων στην αξιολόγηση διεπαφών

Το ερωτηματολόγιο χρησιμότητας, ικανοποίησης και ευκολίας χρήσης (Usefulness, Satisfaction, and Ease of Use Questionnaire – USE) που αναπτύχθηκε το 2001 από τον Lund, μπορεί να μετρήσει την χρησιμότητα ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας. Είναι μια έρευνα 30 ερωτήσεων που στοχεύει σε τέσσερις διαστάσεις, της υπό αξιολόγηση εφαρμογής:

- Χρησιμότητα
- Ευκολία χρήσης
- Ευκολία μάθησης
- Ευκολία ικανοποίησης

Οι αξιολογητές για κάθε μία από τις 30 ερωτήσεις μπορούν να επιλέξουν ανάμεσα στις παρακάτω δυνατές απαντήσεις:

- «διαφωνώ απόλυτα»
 - «διαφωνώ», «διαφωνώ λίγο»
 - «ουδέτερος/η»
 - «συμφωνώ λίγο» «συμφωνώ»
 - «συμφωνώ απόλυτα»
- 

Αξιολόγηση ευχρηστίας αλληλεπίδρασης με συστήματα μηχαντρονικής

Πίνακας 1. Ερωτηματολόγιο - Mechatronic System Usability Evaluation (MSUE)

Ένα χαρακτηριστικό εργαλείο ερωτηματολογίου για την αξιολόγηση ευχρηστίας γενικότερα συστημάτων μηχαντρονικής, αλλά και ειδικότερα διεπαφών, αποτελεί το παρακάτω παράδειγμα που χρησιμοποιείται για την αποτύπωση των 5 βασικών αξόνων της ευχρηστίας. Με συνδυασμό ερωτήσεων που αναφέρονται στην **αποτελεσματικότητα, αποδοτικότητα, ευκολία μάθησης, ευκολία χρήσης και ικανοποίηση από την χρήση** προσπαθεί το εν λόγω εργαλείο να καθορίσει το βαθμό ευχρηστίας τέτοιων συστημάτων. Η λογική εφαρμογής αυτού του μέσου μπορεί να διευρυνθεί και γενικότερα στην αξιολόγηση των συστημάτων και όχι κατανάγκη περιοριστικά μόνο στο SCADA.

	Ερωτήσεις	Άξονας ευχρηστίας
Σ1	Γίνονται λάθη κατά την αλληλεπίδραση.	Αποτελεσματικότητα
Σ2	Η ταχύτητα απόκρισης είναι ικανοποιητική.	Αποτελεσματικότητα
Σ3	Η εκτέλεση της εντολής ακριβής.	Αποτελεσματικότητα
Σ4	Η Αλληλεπίδραση είναι πλήρης.	Αποτελεσματικότητα
Σ5	Λειτουργεί κατά τα αναμενόμενα.	Αποτελεσματικότητα
Σ6	Η πληροφορία που μας δίνει η διεπαφή είναι ικανοποιητική.	Αποδοτικότητα
Σ7	Η αλληλεπίδραση γίνεται εύκολα.	Αποδοτικότητα
Σ8	Καλύπτει μεγάλο εύρος εντολών.	Αποδοτικότητα
Σ9	Υπάρχει ελευθερία κινήσεων από τον χρήστη.	Αποδοτικότητα
Σ10	Η Αλληλεπίδραση δεν επηρεάζεται από συνθήκες περιβάλλοντος.	Αποδοτικότητα
Σ11	Ο εξοπλισμός δεν είναι δεσμευτικός για τις κινήσεις.	Ικανοποίηση
Σ12	Ο χειρισμός του συστήματος δεν είναι κουραστικός.	Ικανοποίηση
Σ13	Γίνεται εύκολα η αλλαγή εντολής.	Ικανοποίηση
Σ14	Υπάρχει ευελιξία στην αλληλεπίδραση.	Ικανοποίηση
Σ15	Παρέχει ικανοποίηση η χρήση του.	Ικανοποίηση
Σ16	Είναι ευέλικτο στην επιλογή κινήσεων.	Ευκολία χρήσης
Σ17	Οι εντολές είναι εύκολα απομνημονεύσιμες.	Ευκολία χρήσης
Σ18	Είναι εύκολο στην χρήση;	Ευκολία χρήσης
Σ19	Δεν είναι κουραστικό στην χρήση του.	Ευκολία χρήσης
Σ20	Η σχεδίαση είναι απλή με τα απολύτως απαραίτητα.	Ευκολία χρήσης
Σ21	Έμαθα να το χρησιμοποιώ γρήγορα	Ευκολία μάθησης
Σ22	Θυμάμαι εύκολα πώς να το χρησιμοποιήσω	Ευκολία μάθησης
Σ23	Έγινα γρήγορα ικανός χρήστης	Ευκολία μάθησης
Σ24	Είναι εύκολο στην εκμάθηση	Ευκολία μάθησης
Σ25	Έχει δύσκολες λειτουργίες;	Ευκολία μάθησης