



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗΣ

Ανάλυση Απαιτήσεων Απαιτήσεις Λογισμικού

Μάρα Νικολαΐδου

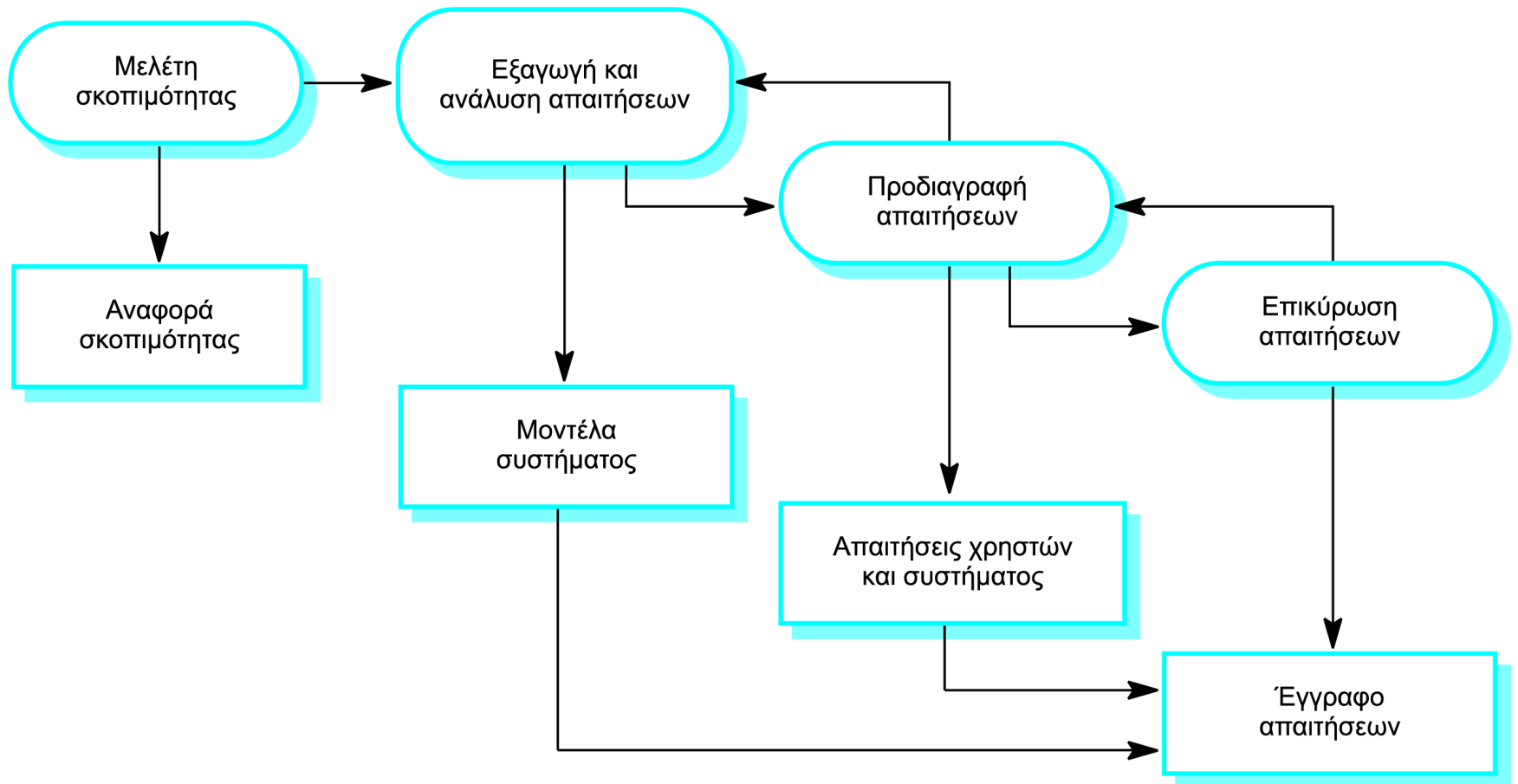
Δραστηριότητες Διαδικασιών Παραγωγής Λογισμικού

- **Καθορισμός απαιτήσεων και εξαγωγή προδιαγραφών λογισμικού**
- Σχεδιασμός λογισμικού
- Υλοποίηση λογισμικού
- Επικύρωση λογισμικού
- Εξέλιξη λογισμικού

Καθορισμός απαιτήσεων και εξαγωγή προδιαγραφών

- Η διαδικασία καθορισμού των απαιτούμενων υπηρεσιών των περιορισμών λειτουργίας και ανάπτυξης του συστήματος.
- Διαδικασία καθορισμού απαιτήσεων
 - Μελέτη σκοπιμότητας (feasibility study) – εκτίμηση αν οι ανάγκες των χρηστών μπορούν να ικανοποιηθούν με τρέχουσες τεχνολογίες, αν είναι συμφέρον από επιχειρηματική άποψη, αν το απαιτούμενο κόστος είναι εντός προϋπολογισμού
 - Εξαγωγή και ανάλυση απαιτήσεων – εξέταση υπαρχόντων συστημάτων, επικοινωνία με τελικούς χρήστες, κατασκευή μοντέλων
 - Προδιαγραφή απαιτήσεων – κατασκευάζεται το έγγραφο απαιτήσεων (χρηστών και συστήματος)
 - Επικύρωση απαιτήσεων – οι απαιτήσεις ελέγχονται από άποψη ρεαλιστικότητας, συνέπειας, πληρότητας, το έγγραφο μπορεί να τροποποιηθεί

Καθορισμός απαιτήσεων



Τεχνολογία απαιτήσεων

- Η διαδικασία προσδιορισμού
 - των υπηρεσιών που απαιτεί ο πελάτης από ένα σύστημα
 - των περιορισμών κάτω από τους οποίους το σύστημα λειτουργεί και αναπτύσσεται.
- Απαίτηση: μπορεί να είναι οτιδήποτε, από μια υψηλού επιπέδου αφηρημένη δήλωση μιας υπηρεσίας ή ενός περιορισμού του συστήματος μέχρι ένα λεπτομερές, μαθηματικός ορισμός μιας λειτουργίας του συστήματος.
- Αυτό είναι αναπόφευκτο αφού οι απαιτήσεις μπορούν να έχουν διττή λειτουργία
 - Μπορεί να αποτελούν τη βάση διαπραγμάτευσης μιας σύμβασης - άρα πρέπει να αφήνουν περιθώρια διαφορετικών ερμηνειών
 - Μπορεί να αποτελούν τη βάση για την ίδια τη σύμβαση - επομένως πρέπει να καθορίζονται λεπτομερώς

Απαιτήσεις

- Αν μια εταιρία επιθυμεί να συνάψει σύμβαση για ένα μεγάλο έργο ανάπτυξης λογισμικού, πρέπει να ορίσει τις ανάγκες της με έναν αρκετά αφηρημένο τρόπο ώστε η λύση να μην είναι προκαθορισμένη.
- Οι απαιτήσεις πρέπει να γραφούν έτσι ώστε να επιτρέψουν σε πολλούς εργολάβους να κάνουν προσφορά για τη σύμβαση, προσφέροντας, ίσως, διαφορετικούς τρόπους ικανοποίησης των αναγκών της εταιρείας-πελάτη.
- Αφού ανατεθεί η σύμβαση σε κάποιον εργολάβο, εκείνος πρέπει να γράψει έναν ορισμό συστήματος για τον πελάτη με περισσότερες λεπτομέρειες, ώστε ο πελάτης να μπορεί να καταλάβει και να επαληθεύσει τι θα κάνει το λογισμικό.
- Και τα δύο αυτά έγγραφα μπορεί να αποτελούν έγγραφα απαιτήσεων για το σύστημα.

Τύποι απαιτήσεων

- Απαιτήσεις χρήστη
 - δηλώσεις σε φυσική γλώσσα και διαγράμματα των υπηρεσιών που παρέχει το σύστημα και των λειτουργικών περιορισμών του - γράφονται για τους πελάτες.
- Απαιτήσεις συστήματος
 - δομημένο έγγραφο που περιγράφει με λεπτομέρειες τις λειτουργίες, τις υπηρεσίες και τους περιορισμούς του συστήματος - ορίζει με ακρίβεια τι πρέπει να υλοποιηθεί ώστε να αποτελεί μέρος της σύμβασης μεταξύ πελάτη και αναδόχου.

Παράδειγμα: το σύστημα LIBSYS

- Ένα σύστημα βιβλιοθηκονομίας που παρέχει μία και μοναδική διασύνδεση για μια σειρά βάσεων δεδομένων άρθρων διάφορων βιβλιοθηκών.
- Επιτρέπει στους χρήστες την αναζήτηση, τη λήψη και την εκτύπωση αυτών των άρθρων για προσωπική μελέτη.

Παράδειγμα απαιτήσεων

Ορισμός απαίτησης χρήστη

1. Το LIBSYS θα πρέπει να παρακολουθεί όλα τα δεδομένα που απαιτούνται από τις αρχές παροχής αδειών πνευματικών δικαιωμάτων στο Ηνωμένο Βασίλειο και αλλού.

Προδιαγραφή απαιτήσεων συστήματος

- 1.1 Κατά την υποβολή αίτησης για κάποιο έγγραφο από το LIBSYS, θα πρέπει να παρουσιάζεται στον αιτούντα μια φόρμα όπου θα καταγράφονται λεπτομέρειες για το χρήστη και την υποβαλλόμενη αίτηση.
- 1.2 Οι φόρμες αιτήσεων του LIBSYS θα πρέπει να αποθηκεύονται στο σύστημα για πέντε χρόνια από την ημερομηνία της υποβολής της αίτησης.
- 1.3 Όλες οι φόρμες αιτήσεων του LIBSYS θα πρέπει να ευρετηριάζονται κατά χρήστη, κατά ονομασία της ύλης που ζητήθηκε, και κατά προμηθευτή της αίτησης.
- 1.4 Το LIBSYS θα πρέπει να τηρεί ημερολόγιο για την καταγραφή όλων των αιτήσεων που έχουν υποβληθεί στο σύστημα.
- 1.5 Για ύλη όπου ισχύουν δικαιώματα δανεισμού των συγγραφέων, οι λεπτομέρειες του δανεισμού θα πρέπει να αποστέλλονται μηνιαία στις αρχές παροχής αδειών πνευματικών δικαιωμάτων που είναι καταχωρημένες στο LIBSYS.

Λειτουργικές και μη λειτουργικές απαιτήσεις

- Λειτουργικές απαιτήσεις
 - Δηλώσεις που ορίζουν ποιες υπηρεσίες θα πρέπει να παρέχει το σύστημα, πώς θα πρέπει να αντιδρά σε συγκεκριμένες εισόδους και πώς θα πρέπει να συμπεριφέρεται σε συγκεκριμένες καταστάσεις
- Μη λειτουργικές απαιτήσεις
 - Περιορισμοί στις υπηρεσίες ή τις λειτουργίες που προσφέρει το σύστημα, όπως χρονικοί περιορισμοί, περιορισμοί της διαδικασίας ανάπτυξης, πρότυπα, κλπ.
- Απαιτήσεις πεδίου
 - Απαιτήσεις που προέρχονται από το πεδίο εφαρμογής του συστήματος και αντανακλούν χαρακτηριστικά και περιορισμούς αυτού του πεδίου

Λειτουργικές Απαιτήσεις

- Περιγράφουν λειτουργικές δυνατότητες ή υπηρεσίες του συστήματος
- Εξαρτώνται από τον τύπο του λογισμικού, από τους αναμενόμενους χρήστες και από τον τύπο του συστήματος στον οποίο χρησιμοποιείται το λογισμικό
- Οι λειτουργικές απαιτήσεις χρήστη μπορεί να είναι υψηλού επιπέδου δηλώσεις των δυνατοτήτων του συστήματος, αλλά οι λειτουργικές απαιτήσεις του συστήματος πρέπει να περιγράφουν με λεπτομέρειες τις υπηρεσίες του συστήματος

Παραδείγματα λειτουργικών απαιτήσεων

- Ο χρήστης πρέπει να έχει τη δυνατότητα να πραγματοποιεί αναζήτηση είτε σε όλες τις βάσεις δεδομένων είτε σε υποσύνολο αυτών
- Το σύστημα θα πρέπει να παρέχει στο χρήστη κατάλληλο λογισμικό προβολής για την ανάγνωση εγγράφων από την αποθήκη εγγράφων
- Σε κάθε παραγγελία θα πρέπει να αποδίδεται ένα μοναδικό αναγνωριστικό (ORDER_ID), το οποίο ο χρήστης θα μπορεί να αντιγράψει στο μόνιμο αποθηκευτικό χώρο του λογαριασμού

Έλλειψη ακρίβειας στις προδιαγραφές απαιτήσεων

- Όταν οι απαιτήσεις δεν διατυπώνονται με ακρίβεια, ανακύπτουν προβλήματα.
- Οι ασαφείς απαιτήσεις μπορούν να ερμηνευθούν με διάφορους τρόπους από προγραμματιστές και χρήστες.
- Παράδειγμα: ο όρος "λογισμικό προβολής για την ανάγνωση εγγράφων"
 - Πρόθεση του χρήστη - ειδικό λογισμικό προβολής για κάθε ξεχωριστό τύπο εγγράφου
 - Ερμηνεία του προγραμματιστή - Παροχή προγράμματος προβολής κειμένου που εμφανίζει τα περιεχόμενα του εγγράφου.

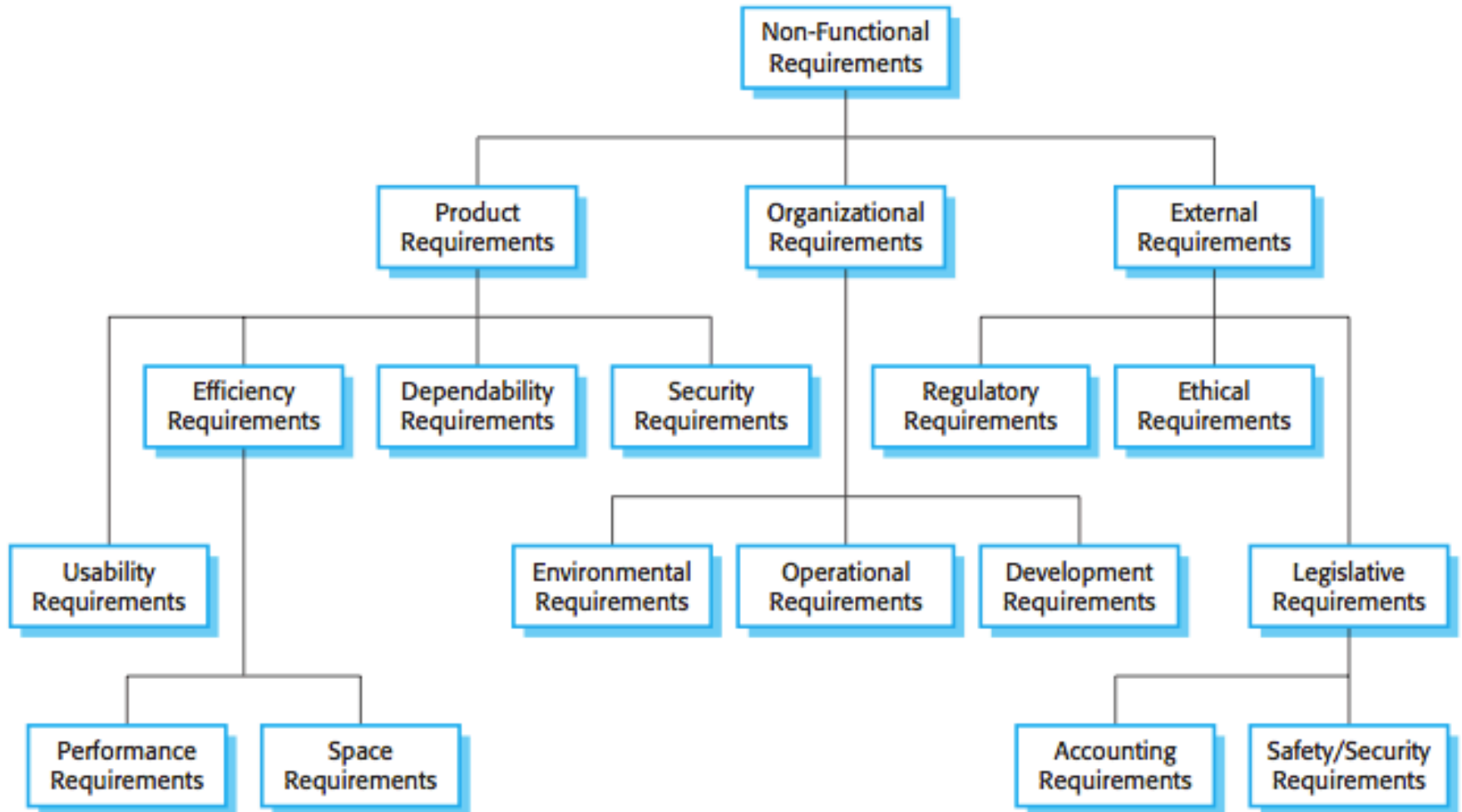
Πληρότητα και συνέπεια των απαιτήσεων

- Οι απαιτήσεις θα πρέπει να είναι τόσο πλήρεις όσο και συνεπείς.
- Πλήρεις
 - Πρέπει να περιλαμβάνουν περιγραφές όλων των βοηθημάτων που απαιτούνται
- Συνεπείς
 - Οι περιγραφές των βοηθημάτων του συστήματος δεν πρέπει να περιέχουν αντιφάσεις ή να έρχονται σε διένεξη μεταξύ τους

Μη λειτουργικές απαιτήσεις

- Ορίζουν ιδιότητες και περιορισμούς του συστήματος, για παράδειγμα την αξιοπιστία, το χρόνο απόκρισης και τις απαιτήσεις σε αποθηκευτικό χώρο. Περιορισμοί μπορεί να είναι οι δυνατότητες των συσκευών εισόδου-εξόδου, οι αναπαραστάσεις του συστήματος, κλπ.
- Επίσης μπορεί να καθοριστούν απαιτήσεις διαδικασιών οι οποίες θα επιτάσσουν μια συγκεκριμένη γλώσσα προγραμματισμού ή μέθοδο ανάπτυξης
- Οι μη λειτουργικές απαιτήσεις μπορεί να είναι πιο κρίσιμες από τις λειτουργικές - αν οι πρώτες δεν πληρούνται, το σύστημα δεν θα είναι αποδεκτό, ακόμα κι αν επιτελεί τις λειτουργίες για τις οποίες προορίζεται

Κατηγορίες Μη Λειτουργικών Απαιτήσεων



Κατηγορίες μη λειτουργικών απαιτήσεων

- Απαιτήσεις προϊόντος
 - Απαιτήσεις που καθορίζουν τη συμπεριφορά του τελικού προϊόντος, για παράδειγμα, την ταχύτητα εκτέλεσης, την αξιοπιστία, κλπ.
- Εταιρικές απαιτήσεις
 - Απαιτήσεις που πηγάζουν από την εταιρική πολιτική και τις εταιρικές διαδικασίες, για παράδειγμα, τα πρότυπα διαδικασιών που πρέπει να χρησιμοποιηθούν, οι απαιτήσεις της υλοποίησης, κλπ.
- Εξωτερικές απαιτήσεις
 - Απαιτήσεις που προέρχονται από παράγοντες εξωτερικούς προς το σύστημα και τη διαδικασία ανάπτυξής του, για παράδειγμα, απαιτήσεις διαλειτουργικότητας, νομικές απαιτήσεις, κλπ.

Παραδείγματα μη λειτουργικών απαιτήσεων

- Απαίτηση προϊόντος
 - Η διασύνδεση χρήστη του LIBSYS θα πρέπει να υλοποιηθεί με απλή HTML, χωρίς frames και Java applets.
- Εταιρική απαίτηση
 - Τα έγγραφα για τη διαδικασία ανάπτυξης του συστήματος και για τα παραδοτέα θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τη διαδικασία και τα παραδοτέα που ορίζονται σε ένα συγκεκριμένο πρότυπο.
- Εξωτερική απαίτηση
 - Το σύστημα θα πρέπει να μην αποκαλύπτει στο προσωπικό της βιβλιοθήκης που το χρησιμοποιεί οποιεσδήποτε προσωπικές πληροφορίες των χρηστών του, εκτός από το όνομά τους και τον αριθμό βιβλιογραφικής αναφοράς.

Στόχοι και απαιτήσεις

- Η ακριβής διατύπωση των μη λειτουργικών απαιτήσεων μπορεί να είναι πολύ δύσκολη, ενώ δύσκολη είναι και η επαλήθευση τέτοιων απαιτήσεων.
- Στόχος
 - Μια γενική πρόθεση του χρήστη, όπως ευχρηστία.
- Επαληθεύσιμη μη λειτουργική απαίτηση
 - Μια δήλωση με βάση μια μετρική σύγκρισης που μπορεί να ελεγχθεί με αντικειμενικό τρόπο.
- Οι στόχοι βοηθούν την ομάδα ανάπτυξης αφού διαβιβάζουν τις προθέσεις των χρηστών του συστήματος.

Παραδείγματα

- Στόχος συστήματος
 - Το σύστημα θα πρέπει να μπορεί να χρησιμοποιηθεί εύκολα από έμπειρους ελεγκτές και να είναι οργανωμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται τα λάθη των χρηστών.
- Επαληθεύσιμη μη λειτουργική απαίτηση
 - Οι έμπειροι ελεγκτές θα πρέπει να είναι σε θέση να χρησιμοποιούν όλες τις λειτουργίες του συστήματος μετά από συνολική εκπαίδευση δύο ωρών. Μετά από αυτή την εκπαίδευση, ο μέσος αριθμός των λαθών που διαπράττονται από έμπειρους χρήστες θα πρέπει να μην υπερβαίνει τα δύο ημερησίως.

Μετρικές απαιτήσεων

Ιδιότητα	Μετρική
Ταχύτητα	Συναλλαγές/δευτερόλεπτο Χρόνος απόκρισης χρήστη/συμβάντος Χρόνος ανανέωσης οθόνης
Μέγεθος	K byte Μέγεθος απαιτούμενης μνήμης RAM
Ευχρηστία	Χρόνος εκπαίδευσης Αριθμός πλαισίων βοήθειας
Αξιοπιστία	Μέσος χρόνος μεταξύ αστοχιών Πιθανότητα μη διαθεσιμότητας Συχνότητα εμφάνισης αστοχιών Διαθεσιμότητα
Ανθεκτικότητα	Χρόνος επανεκκίνησης μετά από αστοχία Ποσοστό συμβάντων που προκαλούν αστοχία Πιθανότητα βλάβης δεδομένων από αστοχία
Φορητότητα	Ποσοστό εντολών που εξαρτώνται από το σύστημα προορισμού Αριθμός συστημάτων προορισμού

Αλληλεπίδραση απαιτήσεων

- Σε σύνθετα συστήματα είναι συνήθεις οι διενέξεις μεταξύ των διάφορων μη λειτουργικών απαιτήσεων.
- Σύστημα διαστημικού σκάφους
 - Για την ελαχιστοποίηση του βάρους, το πλήθος των τσιπ του συστήματος πρέπει να είναι ελάχιστο.
 - Για την ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας, πρέπει να χρησιμοποιούνται τσιπ μικρότερης ισχύος.
 - Όμως η χρήση τσιπ μικρότερης ισχύος μπορεί να σημαίνει ότι πρέπει να χρησιμοποιηθούν περισσότερα τσιπ.
 - Ποια είναι η πιο κρίσιμη απαίτηση;

Ενδεικτική Βιβλιογραφία

- Κεφάλαιο 6^ο «Απαιτήσεις Λογισμικού» του βιβλίου «*Βασικές Αρχές Τεχνολογίας Λογισμικού*» του Ian Sommerville
- Κεφάλαιο 4^ο *Προσδιορισμός Απαιτήσεων* (σελ. 164-212) του βιβλίου «*Ανάλυση και Σχεδιασμός Συστημάτων με τη UML 2.0*» των Davis, Wixon, Tegarden

Ενδεικτικά Ζητήματα

- Λειτουργικές και Μη Λειτουργικές Απαιτήσεις
 - Διαφορές μεταξύ τους και η σημασία τους
 - Κατηγορίες μη λειτουργικών απαιτήσεων
 - Απαιτήσεις απόδοσης
 - Επιβεβαίωση μη λειτουργικών απαιτήσεων
- Απαιτήσεις χρήστη και απαιτήσεις συστήματος
 - Ορισμός και διαφορές μεταξύ τους
- Περιγραφή Απαιτήσεων
 - Διαφορετικοί τρόποι περιγραφής (ελεύθερο κείμενο, δομημένο κείμενο, ερωτηματολόγια, γραφικές γλώσσες)
 - Διαφορές μεταξύ τους και πλεονεκτήματα/μειονεκτήματα
 - Κόστος λογισμικού
- Διαδικασία ανάλυσης απαιτήσεων
 - Καθορισμός φάσεων
 - Στόχος και ζητήματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν σε κάθε μία από αυτές
- Μελέτη Σκοπιμότητας
- Μέθοδοι ανάλυσης απαιτήσεων
 - Συνεντεύξεις, σεναρία, μελέτες περίπτωσης
 - Συνδυασμός των ανωτέρω, μειονεκτήματα/πλεονεκτήματα κάθε μιας από αυτές