



Ενότητα 9 (κεφάλαιο 24) – Διαχείριση Ποιότητας

Οι διαφάνειες αυτές έχουν συμπληρωματικό και επεξηγηματικό χαρακτήρα και σε καμία περίπτωση δεν υποκαθιστούν το βιβλίο

Περιεχόμενα



- ✦ Ποιότητα λογισμικού.
- ✦ Πρότυπα λογισμικού.
- ✦ Επισκοπήσεις και επιθεωρήσεις.
- ✦ Μετρήσεις και μετρικές λογισμικού.

Διαχείριση ποιότητας λογισμικού



- ✦ Διασφαλίζει ότι έχει επιτευχθεί το απαιτούμενο επίπεδο ποιότητας σε ένα προϊόν λογισμικού.
- ✦ Εδώ υπάρχουν τρία βασικά ζητήματα:
 - Στο επίπεδο του οργανισμού, η διαχείριση ποιότητας ασχολείται με την εγκαθίδρυση ενός πλαισίου εταιρικών διαδικασιών και προτύπων που θα οδηγήσουν στη δημιουργία λογισμικού υψηλής ποιότητας.
 - Στο επίπεδο των έργων, η διαχείριση ποιότητας εφαρμόζει καθορισμένες διεργασίες ποιότητας και ελέγχει ότι αυτές έχουν ακολουθηθεί πιστά.
 - Στο επίπεδο των έργων, επίσης, η διαχείριση ποιότητας ασχολείται με την καθιέρωση ενός σχεδίου ποιότητας για ένα έργο. Το σχέδιο ποιότητας θα πρέπει να καθορίζει τους στόχους ποιότητας για το έργο και να ορίζει ποιες διεργασίες και πρότυπα θα χρησιμοποιηθούν.

Ο συμβιβασμός της ποιότητας



- ✦ Δεν μπορούμε να περιμένουμε τότε θα βελτιωθούν οι προδιαγραφές ώστε τότε να δώσουμε βάρος στη διαχείριση ποιότητας.
- ✦ Πρέπει να εφαρμόσουμε διαδικασίες διαχείρισης ποιότητας με σκοπό τη βελτίωσή της παρότι οι προδιαγραφές δεν είναι άριστες.

Πλαίσιο δράσης της διαχείρισης ποιότητας



- ✦ Η διαχείριση ποιότητας είναι ιδιαίτερα σημαντική στα μεγάλα σύνθετα συστήματα. Η τεκμηρίωση της ποιότητας αποτελεί μία καταγραφή της προόδου του έργου και επιτρέπει την ύπαρξη συνέχειας στην ανάπτυξη όταν η ομάδα ανάπτυξης αλλάζει.
- ✦ Σε μικρότερα συστήματα, η διαχείριση ποιότητας δεν χρειάζεται να είναι τόσο τεκμηριωμένη και πρέπει να επικεντρώνεται στην εγκαθίδρυση της κουλτούρας ποιότητας.

Δραστηριότητες διαχείρισης ποιότητας (α)



- ✦ Η διαχείριση ποιότητας παρέχει ένα ανεξάρτητο έλεγχο της διαδικασίας ανάπτυξης λογισμικού.
- ✦ Η διαδικασία διαχείρισης ποιότητας ελέγχει τα παραδοτέα ενός έργου για να βεβαιωθεί ότι είναι συνεπή με τα εταιρικά πρότυπα και στόχους.
- ✦ Η ομάδα ελέγχου ποιότητας πρέπει να είναι ανεξάρτητη από την ομάδα ανάπτυξης του λογισμικού έτσι ώστε να είναι αντικειμενική στην εκτίμηση της ποιότητας του λογισμικού. Έτσι θα μπορεί να παρέχει αναφορές για την ποιότητα του λογισμικού χωρίς να επηρεάζεται από θέματα σχετικά με την ανάπτυξη του λογισμικού.

Δραστηριότητες διαχείρισης ποιότητας (β)

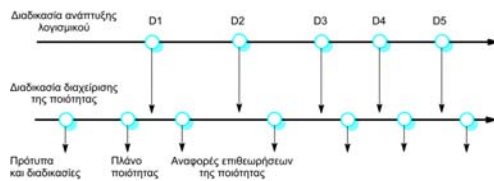


- ◇ Διασφάλιση ποιότητας.
 - Εδραίωση εταιρικών διαδικασιών και προτύπων σχετικών με την ποιότητα.
- ◇ Σχεδιασμός ποιότητας.
 - Επιλογή κατάλληλων διαδικασιών και προτύπων για ένα συγκεκριμένο έργο λογισμικού και τροποποίησή τους σύμφωνα με τις ιδιαίτερες ανάγκες του έργου.
- ◇ Έλεγχος ποιότητας.
 - Εξασφάλιση της τήρησης των διαδικασιών και προτύπων ποιότητας από την ομάδα ανάπτυξης λογισμικού.

Ενότητα 9 (Κεφάλαιο 24) — Διαχείριση Ποιότητας

7

Διαχείριση ποιότητας και ανάπτυξη λογισμικού



Ενότητα 9 (Κεφάλαιο 24) — Διαχείριση Ποιότητας

8

Σχεδιασμός ποιότητας



- ◇ Το πλάνο ποιότητας πρέπει να περιγράφει τα επιθυμητά ποιοτικά χαρακτηριστικά του λογισμικού και πώς αυτά αποτιμούνται.
- ◇ Το πλάνο ποιότητας πρέπει να ορίζει τη διαδικασία αξιολόγησης ποιότητας.
- ◇ Πρέπει να ορίζει ποια εταιρικά πρότυπα πρέπει να εφαρμόζονται και, όποτε είναι απαραίτητο, πρέπει να προδιαγράφει νέα πρότυπα που πρέπει να χρησιμοποιούνται.

Ενότητα 9 (Κεφάλαιο 24) — Διαχείριση Ποιότητας

9

Πλάνα ποιότητας



- ✧ Δομή πλάνου ποιότητας:
 - Παρουσίαση του προϊόντος.
 - Σχέδια του προϊόντος.
 - Περιγραφές των διαδικασιών.
 - Ποιοτικοί στόχοι.
 - Κίνδυνοι και διαχείριση κινδύνων.
- ✧ Το πλάνο ποιότητας πρέπει να είναι σύντομο και περιεκτικό.
 - Αν είναι πολύ μακροσκελές, κανένας δεν θα το διαβάσει.

Ποιότητα λογισμικού



- ✧ Με απλά λόγια, ποιότητα σημαίνει ότι ένα προϊόν πληροί τις προδιαγραφές του.
- ✧ Αυτό αποτελεί πρόβλημα στα συστήματα λογισμικού.
 - Υπάρχει μία σύγκρουση ανάμεσα στις ποιοτικές απαιτήσεις του πελάτη (αποδοτικότητα, αξιοπιστία, κλπ.) και τις ποιοτικές απαιτήσεις του προγραμματιστή (συντηρησιμότητα, δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης, κλπ.).
 - Μερικές απαιτήσεις ποιότητας δύσκολα εκφράζονται με ξεκάθαρο τρόπο.
 - Οι προδιαγραφές του λογισμικού συνήθως είναι ημιτελείς και συχνά δεν χαρακτηρίζονται και από συνέπεια.
- ✧ Η επικέντρωση πρέπει να είναι η «καταλληλότητα για συγκεκριμένο σκοπό» παρά συμμόρφωση στις προδιαγραφές.

Καταλληλότητα για συγκεκριμένο σκοπό



- ✧ Έχουν ακολουθηθεί πρότυπα προγραμματισμού και τεκμηρίωσης στη διαδικασία ανάπτυξης;
- ✧ Έχει γίνει σωστός έλεγχος του λογισμικού;
- ✧ Είναι το λογισμικό όσο χρειάζεται αξιόπιστο για να τεθεί σε λειτουργία;
- ✧ Είναι η απόδοση του λογισμικού αποδεκτή για συνηθισμένη χρήση;
- ✧ Είναι το λογισμικό εύχρηστο;
- ✧ Είναι το λογισμικό καλά οργανωμένο και κατανοητό;

Ιδιότητες ποιότητας λογισμικού



Ασφάλεια.	Κατανοησιμότητα.	Φορητότητα.
Προστασία από εξωτερικούς κινδύνους.	Ευκολία στις δοκιμές.	Χρηστικότητα.
Αξιοπιστία.	Προσαρμοστικότητα.	Δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης.
Αντοχή.	Αρθρωτός σχεδιασμός.	Αποδοτικότητα.
Στιβαρότητα.	Πολυπλοκότητα.	Ευκολία εκμάθησης.

13

Έλεγχος ποιότητας



- ✦ Περιλαμβάνει την παρακολούθηση της διαδικασίας ανάπτυξης του λογισμικού με σκοπό να εξασφαλιστεί ότι τηρούνται οι διαδικασίες και τα πρότυπα.
- ✦ Υπάρχουν δύο προσεγγίσεις που αφορούν τον έλεγχο της ποιότητας:
 - Οι επισκοπήσεις ποιότητας.
 - Η αυτοματοποιημένη αξιολόγηση και πραγματοποίηση μετρήσεων λογισμικού.

Ενότητα 9 (Κεφάλαιο 24) — Διαχείριση Ποιότητας

14

Αντικρουόμενες ιδιότητες ποιότητας



- ✦ Δεν είναι δυνατόν ένα σύστημα να είναι βέλτιστο προς όλες τις ιδιότητες ποιότητας – για παράδειγμα, για να βελτιώσουμε τη στιβαρότητα μπορεί να χρειασθεί να μειώσουμε την απόδοση.
- ✦ Επομένως, ο ποιοτικός σχεδιασμός θα πρέπει να ορίσει ποιες είναι οι πιο σημαντικές ιδιότητες ποιότητας για το συγκεκριμένο λογισμικό που θα αναπτυχθεί.
- ✦ Ο σχεδιασμός θα πρέπει επίσης να περιλαμβάνει έναν ορισμό της διαδικασίας αξιολόγησης της ποιότητας, δηλαδή έναν τυποποιημένο τρόπο με τον οποίο θα μπορεί να εκτιμηθεί αν το προϊόν διαθέτει κάποιο ποιοτικό χαρακτηριστικό, όπως συντηρησιμότητα ή στιβαρότητα.

Ενότητα 9 (Κεφάλαιο 24) — Διαχείριση Ποιότητας

15

Ποιότητα διαδικασιών και προϊόντων



- ✦ Η ποιότητα της διαδικασίας ανάπτυξης επηρεάζει άμεσα την ποιότητα των προϊόντων που παραδίδονται.
- ✦ Αυτό είναι σημαντικό στη διαδικασία ανάπτυξης λογισμικού αφού η αξιολόγηση μερικών ποιοτικών χαρακτηριστικών των προϊόντων είναι πολύ δύσκολη.
- ✦ Αλλά η σχέση μεταξύ των διαδικασιών παραγωγής λογισμικού και της ποιότητας των προϊόντων είναι πολυσύνθετη και δεν είναι επαρκώς κατανοητή.

Ποιότητα βάσει διαδικασιών (α)



- ✦ Στα κατασκευαστικά προϊόντα υπάρχει σαφής σύνδεση ανάμεσα στην ποιότητα των διαδικασιών και των προϊόντων.
- ✦ Για το λογισμικό αυτό είναι πιο σύνθετο επειδή:
 - Η επίδραση των προσόντων και της πείρας κάθε ατόμου είναι ιδιαίτερα σημαντική στην ανάπτυξη λογισμικού.
 - Η ποιότητα ενός προϊόντος επηρεάζεται και από εξωτερικούς παράγοντες, όπως ο βαθμός καινοτομίας μίας εφαρμογής ή η εμπορική πίεση για κυκλοφορία μίας έκδοσης του προϊόντος σε σύντομο χρονικό διάστημα.
- ✦ Δεν πρέπει να επιβληθούν ακατάλληλα πρότυπα διαδικασιών – αυτά θα μπορούσαν να μειώσουν την ποιότητα του προϊόντος αντί να την αυξήσουν.

Ποιότητα βάσει διαδικασιών (β)



Ποιότητα διαδικασιών στην πράξη



- ✦ Πρέπει να ορίζονται πρότυπες διαδικασίες όπως το πώς πρέπει να διεξάγονται οι επισκοπήσεις, η διαχείριση διευθετήσεων, κλπ.
- ✦ Πρέπει να παρακολουθείται η διαδικασία ανάπτυξης για να διασφαλίζεται ότι ακολουθούνται τα πρότυπα.
- ✦ Πρέπει να υποβάλλεται αναφορά της διαδικασίας στα διευθυντικά στελέχη του έργου και στον αγοραστή του λογισμικού.
- ✦ Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται ακατάλληλες πρακτικές απλώς και μόνο επειδή έχουν εδραιωθεί αντίστοιχα πρότυπα.

Διασφάλιση ποιότητας και πρότυπα



- ✦ Τα πρότυπα ορίζουν τις απαιτούμενες ιδιότητες ενός προϊόντος ή διαδικασίας. Είναι το κλειδί για την αποτελεσματική διαχείριση ποιότητας.
- ✦ Μπορεί να είναι διεθνή, εθνικά, εταιρικά πρότυπα ή να αναφέρονται μόνο στο συγκεκριμένο έργο.
- ✦ Τα **πρότυπα προϊόντων** καθορίζουν τα χαρακτηριστικά που πρέπει να διέπουν όλα τα συστατικά στοιχεία, όπως μία κοινή τεχνοτροπία προγραμματισμού.
- ✦ Τα **πρότυπα διαδικασιών** ορίζουν τον τρόπο εφαρμογής της διαδικασίας παραγωγής λογισμικού.

Σημασία των προτύπων



- ✦ Περιλαμβάνουν τις καλύτερες πρακτικές – συμβάλλουν στην αποφυγή λαθών που είχαν γίνει στο παρελθόν.
- ✦ Αποτελούν ένα πλαίσιο για τις διαδικασίες διασφάλισης ποιότητας – προβλέπουν έλεγχο συμμόρφωσης.
- ✦ Συμβάλλουν στη διατήρηση της συνέχειας – τα νέα μέλη του προσωπικού μπορούν να κατανοήσουν την οργάνωση μίας εταιρείας μέσα από την κατανόηση των χρησιμοποιούμενων προτύπων.

Πρότυπα προϊόντων και διαδικασιών



Πρότυπα προϊόντων	Πρότυπα διαδικασιών
Φόρμα επισκόπησης σχεδιασμού.	Διεξαγωγή επισκόπησης σχεδιασμού.
Δομή εγγράφου απαιτήσεων.	Υποβολή εγγράφων στη διαχείριση διευθετήσεων.
Μορφοποίηση κεφαλίδας μεθόδων.	Διαδικασία κυκλοφορίας τελικής έκδοσης.
Στυλ προγραμματισμού Java.	Διαδικασία έγκρισης πλάνου έργου.
Μορφοποίηση πλάνου έργου.	Διαδικασία ελέγχου αλλαγών.
Φόρμα αίτησης αλλαγών.	Διαδικασία καταγραφής δοκιμών.

Ενότητα 9 (Κεφάλαιο 24) — Διαχείριση Ποιότητας

22

Προβλήματα με τα πρότυπα



- ❖ Οι μηχανικοί λογισμικού μπορεί να μην τα θεωρούν τόσο χρήσιμα ή τόσο επίκαιρα.
- ❖ Μπορεί να περιλαμβάνουν τη «γραφειοκρατική» συμπλήρωση πολλών φορμών.
- ❖ Αν δεν υποστηρίζονται από εργαλεία λογισμικού, τότε απαιτείται πολλή δουλειά για την ενημέρωση της τεκμηρίωσης που σχετίζεται με τα πρότυπα.

Ενότητα 9 (Κεφάλαιο 24) — Διαχείριση Ποιότητας

23

Ανάπτυξη προτύπων



- ❖ Επιβάλλεται η συμμετοχή των επαγγελματιών μηχανικών στην ανάπτυξη των προτύπων. Οι μηχανικοί πρέπει να κατανοούν τη συλλογιστική στην οποία βασίζεται ένα πρότυπο.
- ❖ Χρειάζεται τακτική επανεξέταση των προτύπων και της χρήσης τους. Τα πρότυπα μπορούν να γίνουν παρωχημένα πολύ γρήγορα, κάτι που μειώνει την αξιοπιστία τους στους κόλπους των μηχανικών.
- ❖ Στα λεπτομερή πρότυπα πρέπει να υπάρχει και η σχετική υποστήριξη με εργαλεία. Το πιο σημαντικό επιχείρημα κατά των προτύπων είναι η υπερβολική γραμματειακή δουλειά.
 - Η χρήση φορμών ιστού δεν είναι αρκετό.

Ενότητα 9 (Κεφάλαιο 24) — Διαχείριση Ποιότητας

24

Το πλαίσιο προτύπων ISO 9001



- ✦ Ένα διεθνές σύνολο προτύπων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βάση για την ανάπτυξη συστημάτων διαχείρισης ποιότητας.
- ✦ Μπορούν να εφαρμοστούν σε μεγάλο φάσμα εταιρειών, από κατασκευαστικές εταιρείες μέχρι εταιρείες παροχής υπηρεσιών.
- ✦ Το ISO 9001, το πιο γενικό από αυτά τα πρότυπα, βρίσκει εφαρμογή σε εταιρείες σχεδιασμού, ανάπτυξης και συντήρησης προϊόντων, συμπεριλαμβανομένου και του λογισμικού.
- ✦ Το ISO 9001 είναι ένα πλαίσιο για την ανάπτυξη προτύπων ποιότητας λογισμικού.
 - Καθορίζει γενικές αρχές ποιότητας, περιγράφει γενικές διαδικασίες ποιότητας και παραθέτει τα εταιρικά πρότυπα και διαδικασίες που πρέπει να ορίσει μία εταιρία. Όλα αυτά πρέπει να τεκμηριωθούν σε ένα εταιρικό εγχειρίδιο ποιότητας.

Ενότητα 9 (Κεφάλαιο 24) — Διαχείριση Ποιότητας

25

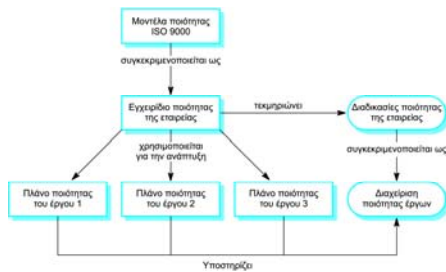
Βασικές διεργασίες του ISO 9001



Ενότητα 9 (Κεφάλαιο 24) — Διαχείριση Ποιότητας

26

ISO 9001 και διαχείριση ποιότητας



Ενότητα 9 (Κεφάλαιο 24) — Διαχείριση Ποιότητας

27

Πιστοποίηση ISO 9001



- ❖ Οι διαδικασίες και τα πρότυπα ποιότητας πρέπει να τεκμηριώνονται στο εταιρικό εγχειρίδιο ποιότητας.
- ❖ Υπάρχουν αρχές οι οποίες πιστοποιούν ότι το εταιρικό εγχειρίδιο ποιότητας συμμορφώνεται με το πρότυπο ISO 9001.
- ❖ Κάποιοι πελάτες απαιτούν από τους προμηθευτές τους να φέρουν πιστοποίηση ISO 9001, αν και η ανάγκη ευελιξίας στον τομέα αυτό αναγνωρίζεται ολοένα και περισσότερο.

Επισκοπήσεις και επιθεωρήσεις



- ❖ Είναι η πρωταρχική μέθοδος για την επιβεβαίωση της ποιότητας μίας διαδικασίας ή ενός προϊόντος.
- ❖ Μία ομάδα εξετάζει ένα μέρος ή ολόκληρη τη διαδικασία μίας εφαρμογής ή ενός συστήματος λογισμικού, καθώς και την αντίστοιχη τεκμηρίωση, για να διαπιστώσει ενδεχόμενα προβλήματα.
- ❖ Υπάρχουν διάφοροι τύποι επισκοπήσεων με διαφορετικούς στόχους:
 - Επιθεωρήσεις για αφαίρεση ατελειών (αφορούν το προϊόν).
 - Επισκοπήσεις αξιολόγησης της προόδου (αφορούν το προϊόν και τη διαδικασία).
 - Επισκοπήσεις ποιότητας (αφορούν το προϊόν και τα πρότυπα).

Τύποι επισκόπησης



Τύπος επισκόπησης	Κύριος σκοπός
Επιθεωρήσεις σχεδιασμού ή προγράμματος.	Ο εντοπισμός λεπτομερών σφαλμάτων στις απαιτήσεις, το σχεδιασμό, ή τον κώδικα. Η επιθεώρηση θα πρέπει να γίνεται με βάση μία λίστα ελέγχου πιθανών σφαλμάτων.
Επισκοπήσεις προόδου.	Η παροχή πληροφοριών σχετικά με τη συνολική πρόοδο του έργου. Η επισκόπηση αφορά τόσο τις διαδικασίες όσο και το προϊόν, και ασχολείται με το κόστος, τα σχέδια, και τα χρονοδιαγράμματα.
Επισκοπήσεις ποιότητας.	Η διεξαγωγή τεχνικής ανάλυσης των συστατικών στοιχείων ενός προϊόντος ή της τεκμηρίωσής του με σκοπό τον εντοπισμό διαφορών μεταξύ των προδιαγραφών και του σχεδιασμού, του κώδικα, ή της τεκμηρίωσης των συστατικών στοιχείων, και την τήρηση των καθορισμένων προτύπων ποιότητας.

Επισκοπήσεις ποιότητας (α)



- ✦ Μία ομάδα ατόμων εξετάζουν προσεκτικά ένα τμήμα ή το σύνολο ενός συστήματος λογισμικού και της σχετικής τεκμηρίωσης.
- ✦ Μπορεί να γίνει επισκόπηση του κώδικα, των σχεδίων, των προδιαγραφών, των δοκιμών, των προτύπων, κλπ.
- ✦ Ο στόχος είναι η ανακάλυψη των ατελειών και των ασυνεπειών των συστημάτων.
- ✦ Οποιοδήποτε έγγραφο παράγεται κατά τη διαδικασία παραγωγής μπορεί να υποβληθεί σε επισκόπηση.

Επισκοπήσεις ποιότητας (β)



- ✦ Αν κατά την επισκόπηση τα διοικητικά στελέχη επιτρέψουν τη μετάβαση στην επόμενη φάση της ανάπτυξης, τότε το λογισμικό ή τα έγγραφα «εγκρίνονται».
- ✦ Οι ομάδες επισκόπησης πρέπει να είναι σχετικά μικρές και οι ίδιες οι επισκοπήσεις πρέπει να είναι σχετικά σύντομες.
- ✦ Πρέπει να τηρούνται αρχεία των επισκοπήσεων ποιότητας.

Σκοπιμότητα των επισκοπήσεων



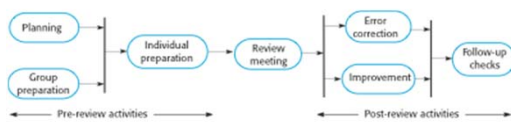
- ✦ Στον τομέα της ποιότητας – είναι μέρος της γενικής διαδικασίας διαχείρισης ποιότητας.
- ✦ Στον τομέα της διαχείρισης έργων – παρέχουν πληροφορίες στους διευθυντές των έργων.
- ✦ Στον τομέα της εκπαίδευσης και της επικοινωνίας – ανταλλάσσονται γνώσεις μεταξύ των μελών της ομάδας ανάπτυξης.

Αποτελέσματα επισκόπησης



- ✦ Τα σχόλια που γίνονται κατά την επισκόπηση πρέπει να είναι εμπιστευτικά.
 - Δεν απαιτείται ανάληψη ενέργειας. Δεν χρειάζεται να γίνει κάποια αλλαγή στο λογισμικό ή την τεκμηρίωση.
 - Παραπομπή για διόρθωση. Ο σχεδιαστής ή ο προγραμματιστής πρέπει να διορθώσει ένα ελάττωμα που επισημαίνεται.
 - Αναθεώρηση του γενικού σχεδιασμού. Το πρόβλημα που επισημαίνεται στην επισκόπηση επηρεάζει και άλλα σχεδιαστικά μέρη. Πρέπει να εκτιμηθεί σε γενικό επίπεδο ποιος τρόπος είναι ο πιο αποτελεσματικός από άποψη κόστους επίλυσης του προβλήματος.
- ✦ Για τα σφάλματα που αφορούν τις απαιτήσεις και τις προδιαγραφές μπορεί να χρειαστεί και η γνωμοδότηση του πελάτη.

Η διαδικασία επισκόπησης λογισμικού



Επισκοπήσεις και ευέλικτες μέθοδοι



- ✦ Συνήθως, στην ευέλικτη ανάπτυξη λογισμικού, η διαδικασία επισκόπησης είναι ανεπίσημη.
 - Για παράδειγμα, στη μέθοδο Scrum, μετά από κάθε κύκλο ανάπτυξης (σπριντ), γίνεται μία συνάντηση επισκόπησης όπου συζητούνται θέματα ποιότητας και τυχόν προβλήματα.
- ✦ Στον ακραίο προγραμματισμό, ο προγραμματισμός σε ζευγάρια εξασφαλίζει ότι ο κώδικας εξετάζεται και επιθεωρείται συνέχεια από το άλλο μέλος του ζευγαριού.
- ✦ Ο ακραίος προγραμματισμός βασίζεται στην πρωτοβουλία των ατόμων να βελτιώνουν και να ανασυνθέτουν τον κώδικα. Οι ευέλικτες μέθοδοι δεν είναι βασισμένες στη χρήση προτύπων και κατ'επέκταση συνήθως δεν εξετάζεται συμμόρφωση σε αυτά.

Επιθεωρήσεις λογισμικού



- ✦ Είναι αναθεωρήσεις από ομότιμους (peer reviews), όπου μηχανικοί λογισμικού εξετάζουν τον πηγαίο κώδικα με στόχο την ανακάλυψη ανωμαλιών και ατελειών.
- ✦ Οι επιθεωρήσεις δεν απαιτούν εκτέλεση του συστήματος, οπότε μπορούν να γίνουν πριν από την υλοποίηση.
- ✦ Μπορούν να εφαρμοστούν σε οποιαδήποτε αναπαράσταση του συστήματος (απαιτήσεις, σχεδιασμός, δεδομένα διευθέτησης, δοκιμαστικά δεδομένα, κλπ.).
- ✦ Αποδεδειγμένα αποτελούν μία αποτελεσματική τεχνική ανακάλυψης σφαλμάτων στα προγράμματα.

Επιτυχία επιθεωρήσεων



- ✦ Σε μία μόνο επιθεώρηση ίσως ανακαλυφθούν πολλές διαφορετικές ατέλειες. Στις δοκιμές, μία ατέλεια ίσως καλύπτει κάποια άλλη, οπότε απαιτούνται πολλές εκτελέσεις.
- ✦ Εξαρτάται από το πεδίο επαναχρησιμοποίησης και τη γνώση προγραμματισμού των επιθεωρητών, οι οποίοι είναι πιθανό να έχουν εντοπίσει τους τύπους σφαλμάτων που συνήθως ανακύπτουν.

Επιθεωρήσεις και δοκιμές



- ✦ Οι επιθεωρήσεις και δοκιμές είναι συμπληρωματικές και όχι αντικρουόμενες τεχνικές επαλήθευσης.
- ✦ Κατά τη διαδικασία επαλήθευσης και επικύρωσης πρέπει να χρησιμοποιούνται και οι δύο.
- ✦ Οι επιθεωρήσεις μπορούν να ελέγξουν τη συμμόρφωση με τις προδιαγραφές, αλλά όχι τη συμμόρφωση με τις πραγματικές απαιτήσεις του πελάτη.
- ✦ Οι επιθεωρήσεις δεν ελέγχουν μη λειτουργικά χαρακτηριστικά όπως απόδοση, χρηστικότητα, κλπ.

Επιθεωρήσεις προγραμμάτων



- ✦ Τυπική προσέγγιση επισκόπησης.
- ✦ Προορίζονται σαφώς για ανίχνευση (όχι διόρθωση) των ατελειών.
- ✦ Οι ατέλειες μπορεί να είναι λογικά λάθη, ανωμαλίες στον κώδικα που ίσως αποτελούν ένδειξη για λανθασμένες συνθήκες (για παράδειγμα, μία μεταβλητή που δεν έχει επισημανθεί με πλάγια γραφή) ή μη συμμόρφωση με τα πρότυπα.

Προσυνθήκες επιθεωρήσεων



- ✦ Πρέπει να υπάρχουν επακριβείς προδιαγραφές.
- ✦ Τα μέλη της ομάδας επιθεώρησης πρέπει να είναι εξοικειωμένα με τα εταιρικά πρότυπα.
- ✦ Πρέπει να είναι διαθέσιμος ο συντακτικά σωστός κώδικας του προγράμματος ή κάποια άλλη αρθή αναπαράσταση του συστήματος.
- ✦ Πρέπει να ετοιμαστεί μία λίστα ελέγχου για σφάλματα.
- ✦ Η διοίκηση της εταιρείας πρέπει να αποδεχθεί ότι η επιθεώρηση θα αυξήσει το κόστος στα πρώτα στάδια της διαδικασίας παραγωγής λογισμικού.
- ✦ Η διοίκηση της εταιρείας δεν πρέπει να χρησιμοποιεί τις επιθεωρήσεις για την αξιολόγηση του προσωπικού, δηλαδή για να ανακαλύπτει ποιος κάνει λάθη.

Η διαδικασία επιθεώρησης



Βήματα της διαδικασίας επιθεώρησης



- ✦ Η γενική εικόνα του συστήματος παρουσιάζεται στην ομάδα επιθεώρησης.
- ✦ Ο κώδικας και τα σχετικά έγγραφα διανέμονται στα μέλη της ομάδας εκ των προτέρων.
- ✦ Διεξάγεται η επιθεώρηση και σημειώνονται τα σφάλματα που ανακαλύπτονται.
- ✦ Γίνονται τροποποιήσεις για τη διόρθωση των σφαλμάτων που ανακαλύφθηκαν.
- ✦ Ενδέχεται να απαιτείται νέος κύκλος επιθεώρησης.

Ρόλοι στη διαδικασία επιθεώρησης



Δημιουργός ή κάτοχος.	Ο προγραμματιστής ή ο σχεδιαστής που είναι υπεύθυνος για τη δημιουργία του προγράμματος ή του εγγράφου. Το άτομο αυτό είναι υπεύθυνο για τη διόρθωση των σφαλμάτων που θα εντοπιστούν κατά τη διαδικασία της επιθεώρησης.
Επιθεωρητής.	Εντοπίζει λάθη, παραλείψεις, και ασυνέπειες στα προγράμματα και τα έγγραφα. Μπορεί επίσης να επισημαίνει ευρύτερα ζητήματα τα οποία είναι έξω από τη σφαίρα αρμοδιοτήτων της ομάδας επιθεώρησης.
Εκφωνητής.	Παρουσιάζει τον κώδικα ή το έγγραφο σε μία συνάντηση επιθεώρησης.
Γραμματέας.	Καταγράφει τα αποτελέσματα της συνάντησης της ομάδας επιθεώρησης.
Επικεφαλής ή συντονιστής.	Καθοδηγεί τη διαδικασία και διευκολύνει την επιθεώρηση. Αναφέρει τα αποτελέσματα της διαδικασίας στον κύριο συντονιστή.
Κύριος συντονιστής.	Υπεύθυνος για βελτιώσεις επάνω στη διαδικασία επιθεώρησης, την ενημέρωση της λίστας ελέγχου, την αναπλήξη προτύπων κλπ.

Λίστα ελέγχων επιθεώρησης



- ✦ Για την καθοδήγηση της επιθεώρησης πρέπει να χρησιμοποιείται μία λίστα ελέγχων με συνήθη σφάλματα.
- ✦ Οι λίστες ελέγχων εξαρτώνται από την εκάστοτε γλώσσα προγραμματισμού και αποτυπώνουν χαρακτηριστικά σφάλματα που είναι πιθανό να ανακύψουν στη γλώσσα αυτή.
- ✦ Σε γενικές γραμμές, όσο πιο «χαλαρός» ο έλεγχος τύπων της γλώσσας, τόσο μεγαλύτερη η λίστα ελέγχων.
- ✦ Παραδείγματα: απόδοση αρχικών τιμών, ονοματολογία σταθερών ποσοτήτων, τερματισμός βρόχων, όρια πινάκων, κλπ.

Έλεγχος επιθεώρησης (α)



Κατηγορία σφάλματος	Έλεγχος επιθεώρησης
Σφάλματα δεδομένων.	<ul style="list-style-type: none"> • Πείρουν κατάλληλη αρχική τιμή όλες οι μεταβλητές του προγράμματος πριν τη χρήση των τιμών τους; • Έχουν ονομαστεί όλες οι σταθερές; • Ποιο πρέπει να είναι το άνω όριο των πινάκων, ίσο με το μέγεθος του πίνακα ή μικρότερο κατά ένα; • Αν χρησιμοποιούνται αλφριθμητικά χαρακτήρων, εκχωρείται ρητά κάποια ένδεξη τέλους; • Υπάρχει πιθανότητα υπερχείλισης χώρων προσωρινής αποθήκευσης;
Σφάλματα ελέγχου.	<ul style="list-style-type: none"> • Είναι σωστές οι συνθήκες των εντολιών υπό συνθήκη; • Είναι σίγουρο ότι κάθε βρόχος τερματίζεται; • Είναι οι σύνθετες εντολές σωστά ομαδοποιημένες; • Στις εντολές case, περιλαμβάνονται όλες οι δυνατές περιπτώσεις; • Αν απαιτείται διακοπή (break) μετά από κάθε περίπτωση στις εντολές case, έχει συμπεριληφθεί;
Σφάλματα εισόδου/εξόδου.	<ul style="list-style-type: none"> • Χρησιμοποιούνται όλες οι μεταβλητές εισόδου; • Εκχωρείται τιμή σε όλες τις μεταβλητές εξόδου πριν από την έξοδό τους; • Υπάρχουν μη αναμενόμενες εισοδοί οι οποίες θα μπορούσαν να προκαλέσουν αλλοίωση;

Ενότητα 9 (Κεφάλαιο 24) — Διαχείριση Ποιότητας

46

Έλεγχος επιθεώρησης (β)



Κατηγορία σφάλματος	Έλεγχος επιθεώρησης
Σφάλματα διασύνδεσης.	<ul style="list-style-type: none"> • Έχουν όλες οι κλήσεις συναρτήσεων και μεθόδων το σωστό πλήθος παραμέτρων; • Τοιράζονται οι τυπικές με τις πραγματικές παραμέτρους; • Παρατίθενται οι παράμετροι στη σωστή σειρά; • Αν υπάρχουν στατικά στοιχεία τα οποία προσπελάζουν κοινήχρηστη μνήμη, διαθέτουν το ίδιο μοντέλο για τη δομή της μνήμης αυτής;
Σφάλματα διαχείρισης αποθήκευσης.	<ul style="list-style-type: none"> • Κατά την τροποποίηση συνδεδεμένων δομών, γίνεται σωστά η επανεκχώρηση σε όλους τους συνδέσμους; • Αν χρησιμοποιείται δυναμική αποθήκευση, έχει κατανομηθεί σωστά ο χώρος; • Γίνεται ρητά η αποδέσμευση του χώρου ο οποίος πλέον δεν χρειάζεται;
Σφάλματα διαχείρισης εξαιρέσεων.	<ul style="list-style-type: none"> • Έχουν ληφθεί υπόψη όλες οι πιθανές συνθήκες σφάλματος;

Ενότητα 9 (Κεφάλαιο 24) — Διαχείριση Ποιότητας

47

Ρυθμός επιθεώρησης



- ◇ 500 εντολές/ώρα κατά την επισκόπηση.
- ◇ 125 εντολές πηγαίου κώδικα/ώρα κατά την ατομική προετοιμασία.
- ◇ 90-125 εντολές/ώρα επιθεωρούνται σε μία συνάντηση επιθεώρησης.
- ◇ Συνεπώς η επιθεώρηση είναι μία διαδικασία που κοστίζει πολύ.
- ◇ Η επιθεώρηση 500 γραμμών κώδικα χρειάζεται περίπου 40 εργατοώρες – περίπου 2800 λίρες (ή €3100) με τις αμοιβές που ισχύουν στο Ηνωμένο Βασίλειο.

Ενότητα 9 (Κεφάλαιο 24) — Διαχείριση Ποιότητας

48

Μετρήσεις και μετρικές λογισμικού



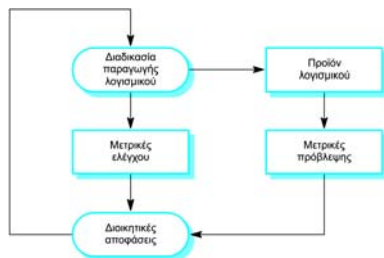
- ❖ Οι μετρήσεις λογισμικού ασχολούνται με την εύρεση μίας αριθμητικής τιμής για κάποια ιδιότητα ενός προϊόντος λογισμικού ή μίας διαδικασίας παραγωγής λογισμικού.
- ❖ Επιτρέπουν την αντικειμενική σύγκριση τεχνικών και διαδικασιών.
- ❖ Αν και μερικές εταιρείες έχουν αναδείξει συστήματα μετρήσεων, οι περισσότερες ακόμα δεν χρησιμοποιούν συστηματικά τις μετρήσεις λογισμικού.
- ❖ Στον τομέα αυτό υπάρχουν λίγα πρότυπα που έχουν καθιερωθεί.

Μετρική λογισμικού



- ❖ Κάθε τύπος μέτρησης που σχετίζεται με ένα σύστημα λογισμικού ή μία διαδικασία παραγωγής λογισμικού ή την αντίστοιχη τεκμηρίωση.
 - Μετρήσεις του μεγέθους ενός προϊόντος σε γραμμές κώδικα, δείκτης Fog, αριθμός ανθρωποημερών που απαιτούνται για την ανάπτυξη ενός συστατικού στοιχείου.
- ❖ Επιτρέπουν την ποσοτικοποίηση του λογισμικού και της διαδικασίας παραγωγής λογισμικού.
- ❖ Χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψη των τιμών ιδιοτήτων του προϊόντος ή για τον έλεγχο της διαδικασίας παραγωγής λογισμικού.
- ❖ Οι μετρικές προϊόντος χρησιμοποιούνται για γενικές προβλέψεις ή για τον προσδιορισμό ανώμαλων συστατικών στοιχείων.

Μετρικές πρόβλεψης και ελέγχου



Χρήση μετρικών προϊόντων λογισμικού



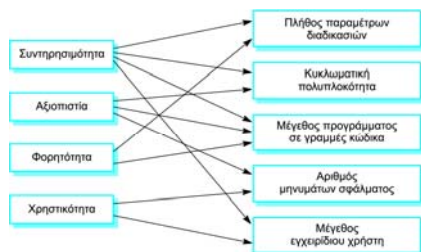
- ✦ Για τη διατύπωση γενικών προβλέψεων σχετικά με το σύστημα.
 - Με τη μέτρηση των χαρακτηριστικών των συστατικών στοιχείων ενός συστήματος και με τη συνάθροιση αυτών των μετρήσεων, μπορείτε να καταλήξετε σε μία γενική εκτίμηση για κάποια ιδιότητα του συστήματος, όπως το πλήθος των σφαλμάτων στο σύστημα.
- ✦ Για τον προσδιορισμό προβληματικών συστατικών στοιχείων.
 - Οι μετρήσεις μπορούν να προσδιορίσουν κάθε συστατικό στοιχείο του οποίου τα χαρακτηριστικά αποκλίνουν από το κανονικό. Για παράδειγμα, μπορείτε να κάνετε μετρήσεις για να εντοπίσετε τα συστατικά στοιχεία που έχουν τη μεγαλύτερη πολυπλοκότητα και, κάνοντας την παραδοχή ότι είναι πιθανό να περιέχουν περισσότερα σφάλματα, να επικεντρωθείτε κατά τη διαδικασία επισκόπησης σε αυτά τα στοιχεία.

Παραδοχές σχετικά με τις μετρικές



- ✦ Μπορεί να γίνει μέτρηση μίας ιδιότητας του λογισμικού.
- ✦ Υπάρχει σχέση μεταξύ του τι μετράμε και του τι θέλουμε να μάθουμε. Μπορούμε να μετρήσουμε μόνο εσωτερικές ιδιότητες, αλλά συχνά μας ενδιαφέρουν περισσότερο οι εξωτερικές ιδιότητες του λογισμικού.
- ✦ Η σχέση αυτή είναι ρητά διατυπωμένη και επικυρωμένη.
- ✦ Μπορεί να είναι δύσκολο να συσχετίσουμε τις ιδιότητες που μπορούμε να μετρήσουμε με τις επιθυμητές εξωτερικές ιδιότητες.

Σχέσεις μεταξύ εσωτερικών και εξωτερικών ιδιοτήτων λογισμικού (α)



Σχέσεις μεταξύ εσωτερικών και εξωτερικών ιδιοτήτων λογισμικού (β)



✧ Για να αποτελέσει η μέτρηση της εσωτερικής ιδιότητας χρήσιμο στοιχείο για την πρόβλεψη του εξωτερικού χαρακτηριστικού του λογισμικού, πρέπει να ισχύουν τρεις προϋποθέσεις:

- Η εσωτερική ιδιότητα πρέπει να μετρηθεί με ακρίβεια.
- Μεταξύ αυτού που μπορούμε να μετρήσουμε και της εξωτερικής ιδιότητας που μας ενδιαφέρει, πρέπει να υπάρχει μία σχέση.
- Αυτή η σχέση πρέπει να είναι κατανοητή, να έχει επικυρωθεί και να μπορεί να εκφραστεί με βάση ένα μαθηματικό τύπο ή ένα μοντέλο.

Προβλήματα με τις μετρήσεις στη βιομηχανία



- ✧ Είναι αδύνατο να γίνει ποσοτικοποίηση της απόδοσης από την επένδυση ενός οργανισμού σε ένα πρόγραμμα μετρικών.
- ✧ Δεν υπάρχουν πρότυπα για μετρικές λογισμικού ή τυποποιημένες διαδικασίες για μέτρηση και ανάλυση.
- ✧ Σε πολλές εταιρίες, οι διαδικασίες ανάπτυξης λογισμικού δεν είναι τυποποιημένες ή καλά καθορισμένες και ελεγχόμενες.
- ✧ Η περισσότερη δουλειά στις μετρήσεις λογισμικού έχει επικεντρωθεί σε μετρικές για κώδικα και διαδικασίες σχεδιασμού ανάπτυξης λογισμικού. Όμως, όλο και περισσότερο λογισμικό αναπτύσσεται πλέον με τη διευθέτηση συστημάτων ERP ή τη χρήση COTS.
- ✧ Η εισαγωγή μετρικών προσθέτει επιπλέον κόστος στις διεργασίες.

Μετρικές προϊόντων



- ✧ Οι μετρικές ποιότητας πρέπει να προβλέπουν την ποιότητα του προϊόντος.
- ✧ Κατηγορίες μετρικών προϊόντων:
 - Οι δυναμικές μετρικές, που συλλέγονται από μετρήσεις οι οποίες πραγματοποιούνται κατά την εκτέλεση ενός προγράμματος.
 - Οι στατικές μετρικές, οι οποίες συλλέγονται από μετρήσεις που πραγματοποιούνται στις αναπαραστάσεις του συστήματος.
 - Οι δυναμικές μετρικές συμβάλλουν στην αξιολόγηση της αποδοτικότητας και της αξιοπιστίας.
 - Οι στατικές μετρικές συμβάλλουν στην αξιολόγηση της πολυπλοκότητας, της κατανοησιμότητας και της συντηρησιμότητας.

Δυναμικές και στατικές μετρικές



- ❖ Οι δυναμικές μετρικές σχετίζονται αρκετά στενά με ιδιότητες της ποιότητας λογισμικού.
 - Είναι σχετικά απλό το να μετρήσουμε το χρόνο απόκρισης του συστήματος (ιδιότητα απόδοσης) ή το πλήθος των αστοχιών του (ιδιότητα αξιοπιστίας).
- ❖ Οι στατικές μετρικές έχουν έμμεση σχέση με τις ιδιότητες ποιότητας.
 - Πρέπει να προσπαθήσουμε να βρούμε μία σχέση μεταξύ αυτών των μετρικών και ιδιοτήτων όπως η πολυπλοκότητα, η κατανοησιμότητα και η συντηρησιμότητα.

Στατικές μετρικές προϊόντων λογισμικού (α)



Στατικές μετρικές λογισμικού	Περιγραφή
Εισερχόμενη/εξερχόμενη ροή.	Η εισερχόμενη ροή (fan-in) αποτελεί ένα μέτρο του πλήθους των συναρτήσεων ή μεθόδων οι οποίες καλούν κάποια άλλη συνάρτηση ή μέθοδο (έστω τη X). Η εξερχόμενη ροή (fan-out) είναι ο αριθμός των συναρτήσεων που καλούνται από τη συνάρτηση X. Υψηλή τιμή εισερχόμενης ροής σημαίνει ότι η X είναι στενά συζευγμένη με τον υπόλοιπο σχεδιασμό, συνεπώς η πραγματοποίηση αλλαγών στη X θα έχει εκτεταμένες επιπτώσεις και σε άλλα στοιχεία. Υψηλή τιμή εξερχόμενης ροής δείχνει ότι η συνολική πολυπλοκότητα της X μπορεί να είναι υψηλή λόγω της πολυπλοκότητας της λογικής ελέγχου που απαιτείται για το συντονισμό των καλούμενων συστατικών στοιχείων.
Μέγεθος κώδικα.	Είναι ένα μέτρο του μεγέθους ενός προγράμματος. Γενικά, όσο μεγαλύτερο είναι το μέγεθος ενός συστατικού στοιχείου, τόσο πιο πολύπλοκο και επιρρεπές σε σφάλματα μπορεί να είναι το στοιχείο αυτό. Έχει αποδειχθεί ότι το μέγεθος του κώδικα είναι μία από τις πιο αξιόπιστες μετρικές πρόβλεψης σχετικά με το πόσο επιρρεπές είναι ένα συστατικό στοιχείο σε σφάλματα.

Στατικές μετρικές προϊόντων λογισμικού (β)



Software metric	Description
Κυκλωματική πολυπλοκότητα.	Πρόκειται για ένα μέτρο της πολυπλοκότητας της ροής ελέγχου ενός προγράμματος. Αυτή η πολυπλοκότητα μπορεί να σχετίζεται με την κατανοησιμότητα ενός προγράμματος.
Μέγεθος αναγνωριστικών.	Είναι ένα μέτρο του μέσου μεγέθους των διαφόρων αναγνωριστικών ενός προγράμματος. Όσο μεγαλύτερα είναι τα αναγνωριστικά, τόσο πιθανότερο να έχουν σφαλές νόημα, διευκολύνοντας την κατανόηση του προγράμματος.
Βάθος ένθεσης συνθηκών.	Το μέτρο αυτό αφορά το βαθμό ένθεσης εντολών if σε ένα πρόγραμμα. Εντολές if με μεγάλο βάθος ένθεσης είναι δύσκολες στην κατανόηση και ενδεχομένως τείνουν να έχουν σφάλματα.
Δείκτης Fog.	Είναι ένα μέτρο του μέσου μήκους των λέξεων και των προτάσεων που περιέχονται σε ένα έγγραφο. Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του δείκτη Fog, τόσο δυσκολότερη είναι η κατανόηση του εγγράφου.

Οι C-K αντικειμενοστρεφείς μετρικές (α)



Αντικειμενοστρεφής μετρική	Περιγραφή
Σταθμισμένες μέθοδοι ανά κλάση	Είναι το πλήθος των μεθόδων που περιλαμβάνονται σε μία κλάση, σταθμισμένο ως προς την πολυπλοκότητα της κάθε μεθόδου. Συνεπώς, μία απλή μέθοδος μπορεί να έχει πολυπλοκότητα 1, ενώ μία μεγάλη και πολύπλοκη μέθοδος μπορεί να έχει αρκετά μεγαλύτερη τιμή. Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή αυτής της μετρικής, τόσο πιο πολύπλοκη είναι η κλάση αντικειμένων. Τα πολύπλοκα αντικείμενα μπορεί να είναι πιο δυσνόητα. Ίσως να μην έχουν λογική συνοχή, συνολικά δεν θα μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν αποδοτικά ως υπερέκδοξες σε ένα δένδρο κληρονομιάς.
Βάθος δένδρου κληρονομιάς	Αντιπροσωπεύει το πλήθος των διαφορετικών επιπέδων του δένδρου κληρονομιάς, όπου οι υποκλάσεις κληρονομούν γνωρίσματα και λειτουργίες (μεθόδους) από υπερέκδοξες. Όσο βαθύτερο είναι το δένδρο κληρονομιάς, τόσο πιο περίπλοκος είναι ο σχεδιασμός. Για την κατανόηση μιας κλάσης που βρίσκεται σε ένα φύλλο του δένδρου, μπορεί να απαιτείται η κατανόηση πολλών κλάσεων αντικειμένων.
Αριθμός υποκλάσεων	Αναφέρεται στο πλήθος των άμεσων υποκλάσεων σε μία κλάση. Μετράει το εύρος μιας ιεραρχίας τάξεων, ενώ η προηγούμενη παράμετρος μετράει το βάθος. Αν η παράμετρος αυτή έχει υψηλή τιμή, τότε υποδηλώνει πιθανή μεγαλύτερη επαναχρησιμοποίηση. Κατ'επέκταση, μπορεί να ερμηνευθεί ως ανάγνη για να διασφαλιστεί η σωστή λειτουργία των βασικών κλάσεων λόγω του αριθμού των υποκλάσεων που βασίζονται σε αυτές.

Οι C-K αντικειμενοστρεφείς μετρικές (β)



Αντικειμενοστρεφής μετρική	Περιγραφή
Σύζευξη μεταξύ κλάσεων αντικειμένων	Σύζευξη δημιουργείται όταν μέθοδοι σε μία κλάση χρησιμοποιούν μεθόδους ή μεταβλητές στιγμιαίων μιας άλλης κλάσης. Υψηλή σύζευξη σημαίνει ότι οι κλάσεις έχουν υψηλή εξάρτηση μεταξύ τους και αλλαγές σε μία κλάση μπορεί να επηρεάσει άλλες κλάσεις του προγράμματος.
Απόκριση κλάσης	Αναφέρεται στον αριθμό των μεθόδων μιας κλάσης που πιθανόν να εκτελεστούν ως απόκριση στη λήψη ενός μηνύματος από ένα αντικείμενο αυτής της κλάσης. Σχετίζεται με την πολυπλοκότητα του κώδικα: όσο υψηλότερος είναι αυτός ο αριθμός, τόσο πιο πολύπλοκη είναι η κλάση και επομένως υψηλότερη η πιθανότητα να εμπεριέχει λάθη.
Έλλειψη συνεκτικότητας στις μεθόδους	Υπολογίζεται με την εξίσωση ζευγαριών μεθόδων σε μία κλάση. Είναι η διαφορά μεταξύ των ζευγαριών μεθόδων χωρίς κοινές ιδιότητες και των ζευγαριών μεθόδων με κοινές ιδιότητες. Η χρησιμότητα αυτής της παράμετρου έχει συζητηθεί ευρέως και υπάρχουν διάφορες παραλλαγές της. Δεν είναι ξεκάθαρο αν παρχει επιπρόσθετες χρήσιμες πληροφορίες, επί πλέον αυτών που παρέχονται από άλλες παραμέτρους.

Ανάλυση συστατικών στοιχείων λογισμικού



- ✦ Το κάθε συστατικό στοιχείο μπορεί να αναλυθεί ξεχωριστά από τα υπόλοιπα, με χρήση μίας σειράς από μετρικές.
- ✦ Οι τιμές των μετρικών αυτών δύνανται μετά να συγκριθούν για διαφορετικά συστατικά στοιχεία και, αν είναι δυνατόν, με ιστορικά δεδομένα μετρήσεων τα οποία είχαν συλλεχθεί από προηγούμενα έργα.
- ✦ Αν παρατηρηθούν ανωμαλίες στις μετρήσεις για κάποιο συστατικό στοιχείο, οι οποίες αποκλίνουν σημαντικά από τον κανόνα, τότε πιθανόν να υπάρχουν προβλήματα με την ποιότητα του ελεγχόμενου συστατικού στοιχείου.

Η διαδικασία μετρήσεων



- ✦ Η διαδικασία μετρήσεων λογισμικού μπορεί να αποτελεί μέρος μίας διαδικασίας ποιοτικού ελέγχου.
- ✦ Τα δεδομένα που συγκεντρώνονται κατά τη διαδικασία αυτή πρέπει να φυλάσσονται καθώς αποτελούν εταιρικό πόρο.
- ✦ Αφού καθοριστεί η βάση δεδομένων των μετρήσεων, είναι εφικτή η σύγκριση μεταξύ έργων.

Διαδικασία μέτρησης προϊόντων



Συλλογή δεδομένων



- ✦ Ένα πρόγραμμα μετρικών πρέπει να στηρίζεται σε ένα σύνολο δεδομένων σχετικών με τα προϊόντα και τις διαδικασίες.
- ✦ Τα δεδομένα πρέπει να συλλέγονται άμεσα (όχι εκ των υστέρων) και, αν είναι εφικτό, με αυτόματο τρόπο.
- ✦ Τρεις τύποι αυτόματης συλλογής δεδομένων:
 - Στατική ανάλυση προϊόντων.
 - Δυναμική ανάλυση προϊόντων.
 - Ταξινόμηση των δεδομένων των διαδικασιών.

Ακρίβεια δεδομένων



- ✧ Δεν πρέπει να συλλέγουμε περιττά δεδομένα.
 - Πρέπει να αποφασίζουμε ποια ερωτήματα επιδιώκουμε να απαντήσουμε και να επισημαίνουμε τα δεδομένα που πρόκειται να συλλέξουμε εκ των προτέρων.
- ✧ Ενημερώνουμε τα υπόλοιπα μέλη γιατί συλλέγονται αυτά τα δεδομένα.
 - Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για αξιολόγηση του προσωπικού.
- ✧ Δεν στηριζόμαστε στη μνήμη μας.
 - Συλλέγουμε τα δεδομένα όταν παράγονται, όχι αφού ολοκληρωθεί το έργο.

Ανάλυση των μετρήσεων



- ✧ Η σημασία των δεδομένων δεν είναι πάντα προφανής.
 - Η ανάλυση των δεδομένων που έχουν συγκεντρωθεί είναι πολύ δύσκολη.
- ✧ Πρέπει να καταφύγουμε σε επαγγελματίες στατιστικούς, αν είναι στη διάθεσή μας.
- ✧ Στην ανάλυση των δεδομένων πρέπει να συνυπολογίζονται οι τοπικές συνθήκες.

Εκπλήξεις που επισημαίνονται από τις μετρήσεις



- ✧ Η μείωση του πλήθους των ελαττωμάτων ενός προγράμματος οδηγεί στην αύξηση των κλήσεων που δέχεται το κέντρο εξυπηρέτησης πελατών.
 - Το πρόγραμμα θεωρείται πιο αξιόπιστο και έτσι απευθύνεται σε πιο ευρύ και διαφορετικό αγοραστικό κοινό. Το ποσοστό των χρηστών που καλούν το κέντρο εξυπηρέτησης μπορεί να έχει μειωθεί, αλλά το σύνολο των κλήσεων μπορεί να αυξηθεί.
 - Ένα πιο αξιόπιστο σύστημα χρησιμοποιείται με διαφορετικό τρόπο σε σχέση με ένα σύστημα του οποίου τα ελαττώματα οι χρήστες είναι αναγκασμένοι να βρίσκουν τρόπους να παρακάμπτουν. Αυτό έχει αποτέλεσμα περισσότερες κλήσεις στο κέντρο εξυπηρέτησης.

Κύρια σημεία (α)



- ❖ Η διαχείριση της ποιότητας λογισμικού αφορά τη διασφάλιση ότι το λογισμικό έχει μικρό αριθμό ατελειών και ότι προσεγγίζει τα απαιτούμενα επίπεδα συντηρησιμότητας, αξιοπιστίας, φορητότητας, κλπ.
- ❖ Η διαχείριση της ποιότητας λογισμικού περιλαμβάνει τον ορισμό προτύπων για διαδικασίες και προϊόντα και την κατάρτιση διαδικασιών που να ελέγχουν ότι αυτά τα πρότυπα εφαρμόζονται.
- ❖ Τα πρότυπα λογισμικού είναι σημαντικά για τη διασφάλιση ποιότητας γιατί περιλαμβάνουν τις καλύτερες πρακτικές.
- ❖ Οι διαδικασίες διασφάλισης ποιότητας πρέπει να τεκμηριώνονται στο εταιρικό εγχειρίδιο ποιότητας, βασισμένο στο γενικό μοντέλο εγχειριδίου ποιότητας, όπως αυτό προτείνεται από το πρότυπο ISO 9001.

Ενότητα 9 (Κεφάλαιο 24) — Διαχείριση Ποιότητας

70

Κύρια σημεία (β)



- ❖ Οι επισκοπήσεις αποτελούν την πιο πολυχρησιμοποιημένη προσέγγιση αξιολόγησης της ποιότητας του λογισμικού, όπου μία ομάδα ατόμων ελέγχει αν έχουν εφαρμοστεί τα πρότυπα ποιότητας.
- ❖ Με την επιθεώρηση του προγράμματος ή αναθεωρήσεις από ομότιμους, μία μικρή ομάδα ελέγχει συστηματικά τον κώδικα για ανεύρεση τυχόν λαθών ή παραλείψεων.
- ❖ Με τις μετρήσεις λογισμικού συγκεντρώνονται πληροφορίες τόσο για τη διαδικασία παραγωγής λογισμικού όσο και για το προϊόν λογισμικού.
- ❖ Οι μετρικές ποιότητας ενός προϊόντος πρέπει να χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό ενδεχόμενων προβληματικών συστατικών στοιχείων.
- ❖ Δεν υπάρχουν τυποποιημένες και καθολικά εφαρμόσιμες μετρικές λογισμικού.

Ενότητα 9 (Κεφάλαιο 24) — Διαχείριση Ποιότητας

71
