

Ohjelmistotuotanto

---

Ohjelmistojen laatu

1

Ohjelmistojen laatu

Laatu - useita eri näkemyksiä:

- klassinen: kaikki tarpeet huomioiva hyvyys
- tuote- ja hintasidonnainen: mitä kalliimpi sitä parempi
- tarkoituksenmukaisuus: laadukas tuote sopii tarkoitukseensa ja täyttää käyttäjän odotukset
- tekninen: laadukas ohjelmisto on teknisesti hyvä ja virheetön
- arvopohjainen: laadukkuutta on täyttää käyttäjän tarpeet käytettävissä olevien resurssien puitteissa

© Harri Laine, Jukka Paakki

2

Ohjelmistojen laatu

Laatu - lisää näkökohtia:

- laatua ei voi määritellä, mutta sen tunnistaa
- täyttää asiakkaiden tarpeet
- vastaa määrittämiään
- tarjoaa runsaasti piirteitä
- parasta, mitä kyseiseen hintaan on saatavissa
- parempi kuin kilpailijansa

© Harri Laine, Jukka Paakki

3

Ohjelmistojen laatu

Pressmanin määritelmä: ohjelmistolaadulla tarkoitetaan

"yhdenmukaisuutta täsmällisesti määriteltyjen toiminnallisuus- ja suorituskykyvaatimusten, täsmällisesti dokumentoitujen kehitysostandardien sekä yleisesti tunnettujen ammattimaisesti kehitettyjen ohjelmistopiirteiden kanssa"

© Harri Laine, Jukka Paakki

4

Ohjelmistojen laatu

teollinen kypsyydys: kyky erottaa tuote sen tuotantoprosessista

tuottaja pyrkii prosessia kehittämällä vaikuttamaan prosessin tulokseen

asiakas on kiinnostunut tuotteen laadusta

© Harri Laine, Jukka Paakki

5

Ohjelmistojen laatu

Määritelty tuotantoprosessi

- samaa prosessia voidaan soveltaa useamman tuotteen valmistamiseen
- prosessin laatua voidaan mitata
- prosessia on mahdollista parantaa aikaisempien kokemusten perusteella
- laadukas prosessi:
  - tehokas
  - edullinen
  - ennustettava
  - vakaa

© Harri Laine, Jukka Paakki

6

### Ohjelmistojen laatu

Prosessijattelon kulmakivi: laadukas prosessi tuottaa laadukkaita tuotteita

Laatusertifikaatteja prosessille, ei tuotteille

© Harri Laine, Jukka Paakki 7

### Laatutoiminnan tekijöitä

- Fox C., Frakes W.: The Quality Approach: Is It Delivering? Communications of the ACM 40, 6, 1997, 25-29.
- **Prosessinäkökulma: laadukas prosessi -> laadukas tuote**
- **Tiedon kerääminen ja analysointi**
  - prosessia ja tuotteita kuvaavaa tietoa on kerättävä
  - systemaattinen tietoon perustuva laadunarviointi
- **Asiakaskeskeisyys**
  - viime kädessä asiakas päättää, onko tuote laadukas
  - organisaation sisäinen asiakasketju (total quality management TQM)

© Harri Laine, Jukka Paakki 8

### Laatutoiminnan tekijöitä

© Harri Laine, Jukka Paakki 9

### Laatutoiminnan tekijöitä

- **Virheiden eliminointi**
  - virheiden löytäminen (testaus, tarkastukset, ...)
  - virheiden korjaaminen (virheenjäljitys, tuotehallinta)
  - virheiden ehkäisy prosessia parantamalla (koulutus, paremmat menetelmät ja työtavat, laatumittarit, ...)
- **Laadun hallinta**
  - johdon sitoutuminen
  - yleinen laatupolitiikka, laatujärjestelmä, laatustandardit, laatuvaikuttajien ja -tiimi, ...

© Harri Laine, Jukka Paakki 10

### Ohjelmistolaadun tekijöitä (McCall)

sopeutuuvuus uusiin toimintaympäristöihin

muutosten sietokyky

siirrettävyys

- siirrettävyys
- uudelleenkäytettävyys
- yhteiskäyttöisyys

ylläpidettävyyden ominaisuudet

- ylläpidettävyyys
- joustavuus
- testattavuus

toiminnallisuus

- oikeellisuus
- luotettavuus
- tehokkuus
- itsesuojelukyky
- käytettävyys

© Harri Laine, Jukka Paakki 11

### Ohjelmistolaadun tekijöitä (McCall)

- **siirrettävyys (portability):** ohjelmiston siirtämisessä toiseen ohjelmistoympäristöön tai käyttöjärjestelmään vaadittava työmäärä
- **uudelleenkäytettävyys (reusability):** ohjelmiston tai sen osien käyttöaste muissa järjestelmissä
- **yhteiskäyttöisyys (interoperability):** ohjelmiston toimivuusaste muiden järjestelmien kanssa
- **ylläpidettävyyys (maintainability):** ohjelmiston muuttamiseen tai korjaamiseen vaadittava työmäärä

© Harri Laine, Jukka Paakki 12


### Ohjelmistolaadun tekijöitä (McCall)

- joustavuus (flexibility): ohjelmiston toiminnan muuttamisaste sen suoritusaikana
- testattavuus (testability): ohjelmiston testaamiseen tarvittava työ määrä
- oikeellisuus (correctness): vaatimusten ja käyttäjän tarpeiden täyttöaste
- luotettavuus (reliability): ohjelmiston häiriöttömässä toimintakunnossa pysymisen aste

© Harri Laine, Jukka Paakki 13

### Ohjelmistolaadun tekijöitä (McCall)

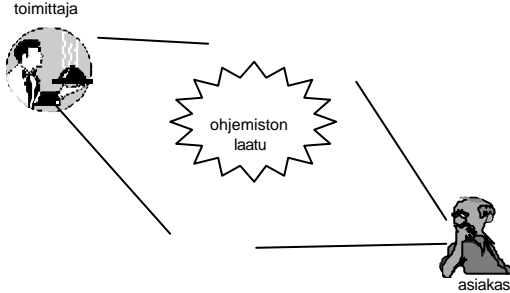
- tehokkuus (efficiency): ohjelmiston tila- ja aikavaativuus (muisti, prosessoriaika)
- itsesuojelukyky (integrity): ohjelmiston kyky estää sen valtuuttamaton käyttö
- käytettävyys (usability): ohjelmiston opetteluun ja käyttämiseen vaadittava työ määrä



Mittaaminen ???

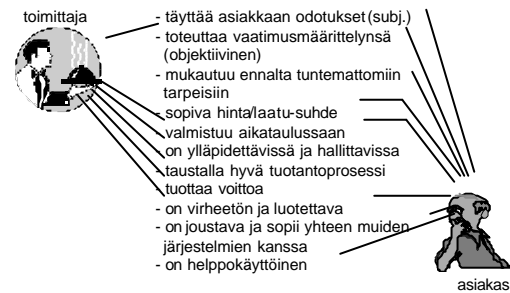
© Harri Laine, Jukka Paakki 14

### Ohjelmiston laatu - tarkastelukulmia



© Harri Laine, Jukka Paakki 15

### Ohjelmiston laatu - tarkastelukulmia



- täyttää asiakkaan odotukset (subj.)
- toteuttaa vaatimusmäärittelynsä (objektiivinen)
- mukautuu ennalta tuntemattomiin tarpeisiin
- sopiva hintalaatu-suhte
- valmistuu aikataulussaan
- on ylläpidettävissä ja hallittavissa
- taustalla hyvä tuotantoprosessi
- tuottaa voittoa
- on virheetön ja luotettava
- on joustava ja sopii yhteen muiden järjestelmien kanssa
- on helppokäyttöinen

© Harri Laine, Jukka Paakki 16

### Ohjelmistojen laadunvarmistustekniikoita

- testaus (testing)
  - ohjelman suorittamista tarkoituksena löytää virheitä
- tarkastukset ja katselut (inspections, reviews)
  - asiantuntijoiden suorittamia dokumentin (voi olla myös koodi) läpikäyntejä tarkoituksena löytää virheitä
  - tavoitteena löytää ongelmat mahdollisimman aikaisin ja näin säästää kustannuksia
- oikeaksi todistaminen (formal verification)
  - ohjelman oikeaksi todistamista matemaattisin keinoin suhteessa sen määrittelyyn

© Harri Laine, Jukka Paakki 17

### Ohjelmistojen laadunvarmistustekniikoita

- Esim. yhden määrittelyvaiheen virheen korjauksen suhteellinen hinta eri projektin vaiheissa:
  - määrittely: perushinta
  - suunnittelu: 3-6-kertainen
  - koodaus: 10-kertainen
  - testaus: 15-40-kertainen
  - kenttätestaus (beta-testaus): 30-70-kertainen
  - ylläpito (tuote on luovutettu): 40-1000-kertainen

© Harri Laine, Jukka Paakki 18

## Tarkastukset

Tarkastukset ovat tehokas tapa parantaa laatua

- kun yksikkötestaus löytää n. 15-50% ja järjestelmätestaus 25-55% virheistä, löytyy määrämuotoisessa suunnitelman tarkastuksessa 45-65% ja määrämuotoisessa koodin tarkastuksessa 45-70% virheistä
- C.Jones: Software Defect Removal, (IEEE) Computer, April, 1996, pp 94-95

© Harri Laine, Jukka Paakki

19

## Määrämuotoinen katselmus

- Formal technical review
  - Määrämuotoinen katselmus on yksi tarkistusmuoto. Siinä tarkistusryhmä arvioi projektin jonkin työvaiheen tulosta (dokumenttia) ja yrittää löytää siitä puutteita ja virheitä.
  - Tarkistusryhmän tapaamiset suunnitellaan huolellisesti etukäteen. Yhdellä kertaa paikalla on 3-5 henkilöä. Tapaamisen kesto aika on alle kaksi tuntia.
  - Jokainen tarkistusryhmän jäsen tutustuu huolellisesti dokumenttiin ennen yhteistä kokousta ja tuottaa siitä henkilökohtaisen virhelistan. Tämä on tarkastusten / katselmusten tärkein vaihe.

© Harri Laine, Jukka Paakki

20

## Määrämuotoinen katselmus

- Yhdessä tapaamisessa keskitytään yhteen osaratkaisuun ja yritetään löytää siitä puutteita. Mitä pienempää osaa käsitellään sitä todennäköisemmin ryhmä saa siitä riittävän yksityiskohtaisen kuvan.
  - katselmus: jonkin komponentin määrittely tai suunnitelma, käyttöliittymä tai sen osa, ohjelmakoodin osa, jne.
  - tarkastus: vaihedokumentti (vaatimusmäärittely, arkkitehtuurisuunnitelma, testaussuunnitelma tms.)
- Tarkistettavan osan tekijä osallistuu katselmukseen. Tarkistusryhmän johtaja käy arvioitavaa työtä kohta kohdalta läpi, jolloin ryhmän jäsenet voivat kommentoida työtä laatimiansa virhelistojen perusteella. Sihteeri kirjaa annetut kommentit.
- Katselmuskokouksella on oltava selvä työjärjestys. Muussa tapauksessa tuloksena on helposti kontrolloimaton keskustelu / väittely, josta ei ole iloa kenellekään.

© Harri Laine, Jukka Paakki

21

## Määrämuotoinen katselmus

- Kun työ on käyty läpi, ryhmä voi joko
  - hyväksyä sen sellaisenaan
  - hylätä sen, jolloin kohde tulee myöhemmin uudestaan katselmoitavaksi tai
  - hyväksyä sen muutoksilla. Tällöin työhön täytyy tehdä muutoksia, mutta muutokset eivät vaadi enää uutta kokousta.
- Kokouksen tuloksena saadaan yhteenveto-dokumentti läpikäydyistä asioista
  - mitä arvioitiin
  - ketkä arvioivat
  - mitä saatiin tulokseksi: virhelista

© Harri Laine, Jukka Paakki

22

## Ohjeita katselmukseen

- Arvioidaan tuotetta, ei tekijää. Kokouksen tarkoituksena ei ole haukkua toisen työtä, vaan löytää työstä mahdollisia puutteita. Kokouksen ilmapiiriin tulisi olla avoin ja ongelmakohtien raportoinnin ystävällistä.
- Suunnitellaan aikataulu ja pidetään siitä kiinni.
- Rajoitetaan väittelyä. Jos jostain asiasta ei päästä yksimielisyyteen (onko "virhe" vai ei), se kannattaa kirjata ylös myöhempää selvitystä varten.
- Käydään läpi ongelma-alueet, mutta ei yritetä ratkoa löydettyjä ongelmia. Tapaamisessa on tarkoitus löytää puutteita, ei korjata niitä. Korjaus voidaan tehdä myöhemmin, kunhan ongelma on dokumentoitu selvästi.

© Harri Laine, Jukka Paakki

23

## Ohjeita katselmukseen

- Rajoitetaan osallistujien määrää. Iso ryhmä ei takaa parempaa onnistumista. Sopiva ryhmän koko on 3-5 henkilöä.
- Vaaditaan, että osallistujat ovat tehneet kotiläksynsä. Jokainen osallistuja joutuu tutustumaan käsiteltävään asiaan etukäteen.
  - katselmus: pari tuntia
  - tarkastus: yksi työpäivä
- Kehitellään eri dokumenttityypeille yleinen käsiteltävien asioiden lista (tarkistuslista), jota voidaan helposti soveltaa yksittäisissä tapaamisissa. Tällä tavalla samanlaisia asioita käsittelevien kokousten rakenne on samanlainen.
- Varataan katselmoinnille riittävästi aikaa ja resursseja, ml. perehtymisvaihe. Tämä työvaihe tahtoo helposti unohtua projektisuunnitelmasta, jolloin työtä tehdään ikäänkuin muiden vaiheiden ohessa.

© Harri Laine, Jukka Paakki

24

