Ohjelmistotuotanto

Ohjelmistotuotannon laatujärjestelmät

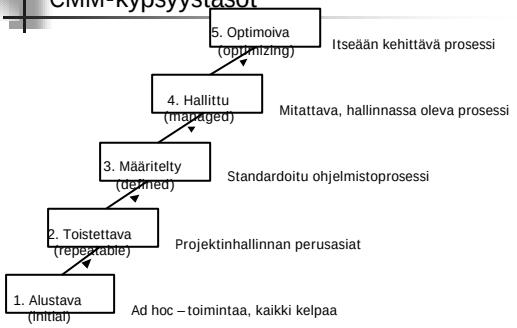
Ohjelmistotuotannon laatujärjestelmät

- Laatujärjestelmä: ohjelmistotuotannon laadun hallinnassa tarvittavat organisaatiorakenteet, menettelyt, prosessit ja resurssit
  - määrittelee laadukkaan prosessin menetelmät
  - tarjoaa tavan mitata prosessin ja sitä noudattavien projektien laatua
  - auditointi: prosessin / projektin arviointi suhteessa johonkin tiettyyn laatujärjestelmään
  - esimerkkejä: ISO 9000 -sarja, CMM, Bootstrap, SPICE

Laatujärjestelmät – CMM

- CMM (Capability Maturity Model):
  - W.S. Humphrey: *Managing the Software Process*. Addison-Wesley, 1990
  - alkuperäinen tavoite: USA:n puolustusministeriön käyttämien ohjelmistoalihankkijoiden auditointi
  - kehittäjä: Carnegie-Mellonin yliopiston *Software Engineering Institute* (SEI)
  - joukko ohjelmistoprojekteissa hyviksi havaittuja käytäntöjä jaettuna viiteen "kypsyystasoon"
  - ollakseen tietyllä kypsyystasolla on organisaation kaikkien projektien noudatettava kaikkia ko. tason (ja sitä alempien tasojen) käytäntöjä ("avainprosesseja")
  - pääpaino prosessissa ja sen hallinnassa, ei tekniikassa

CMM-kypsyystasot



CMM-avainprosesit (key process areas)

1. Alustava prosessi
   - ei avainkäytäntöjä
2. Toistettava prosessi
   - vaatimusten hallinta (requirements management)
   - projektin suunnittelu (software project planning)
   - projektin seuranta (software project tracking and oversight)
   - alihankinnan hallinta (software subcontract management)
   - laadunvarmistus (software quality assurance)
   - tuotteenhallinta (software configuration management)

CMM-avainprosesit (key process areas)

3. Määritelty prosessi
   - organisaatiokulttuuri (organization process focus)
   - prosessien määrittely (organization process definition)
   - koulutusohjelma (training program)
   - integroitu ohjelmistonhallinta (integrated software management)
   - vaihekohtaiset tuotantotekniikat (software product engineering)
   - ryhmien koordinointi (intergroup coordination)
   - katselmoinnit (peer reviews)

CMM-avainprosessit (key process areas)

4. Hallittu prosessi
   - tilastollinen prosessinhallinta (quantitative process management)
   - laadunhallinta ja –mittaaminen (software quality management)
5. Optimoiva prosessi
   - virheiden välttäminen (defect prevention)
   - teknologiamuutosten hallinta (technology change management)
   - prosessimuutosten hallinta (process change management)

 7

CMM-avainkäytännöt (key practices)

- Kullekin avainprosessille on määritelty joukko konkreettisia toimenpiteitä
- Projektin seuranta:
  - dokumentoidun projektisuunnitelman käyttö
  - projektin etenemisen seuraaminen suhteessa suunnitelmaan
  - projektisuunnitelman päivittäminen tarvittaessa
  - ulkoisten muutostarpeiden katselmointi ja hyväksyminen
  - muutoksista tiedottaminen organisaation johdolle
  - ohjelmiston koon ja laadun seuranta
  - projektin resurssien, kustannusten ja aikataulun seuranta
  - projektin riskien hallinta
  - projektin päätappien ja –tulosten formaali katselmointi

 8

Ohjelmistotuotanto

Ohjelmistojen tuoteperheet

9

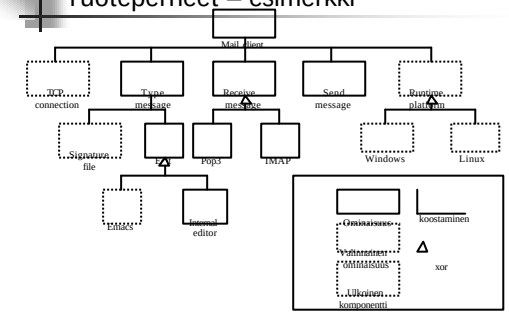
Tuoteperheet

Tuoteperhe (product family): joukko (ohjelmisto-) tuotteita, joilla on sama perustoiminnallisuus

- tietty sovellusalue (kännykät, sairaalajärjestelmät, ...)
- sama (ohjelmisto)arkkitehtuuri: ***yhtenevyys*** (commonality)
- tuotekohtaiset erot: ***muunneltavuus*** (variability)
- yhteinen peruskoodi: ***tuoterunko***
- tarjoaa suuren mittakaavan uudelleenkäyttöä yli projektirajojen: vaatimukset, arkkitehtuuri, tuoterunko, komponentit, testiaineisto
- kehittäminen ja testaaminen haasteellisia

 10

Tuoteperheet – esimerkki



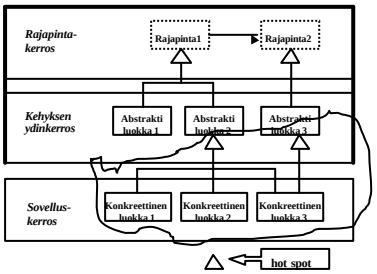
 11

Tuoteperheet – Rita

- Rita (fRamework integration and testing application): tuoteperheiden testaamista tutkiva laitoksen projekti
  - tuoteperhe = olioperustainen sovelluskehys
  - keskitytään erityisesti sovelluskehyksen ja sovellusten välisen erikoistamisrajapinnan (”hot spots”) toimivuuden testaamiseen
  - testauksen laatukriteeri: erilaiset kattavuusmitat
  - Rita-työkalu tuottaa sovelluskehyksestä (Java-ohjelmasta) vuokaavion, jonka perusteella kattavuus mitataan

 12

Tuoteperheet – Rita



- hot spot – kattavuus
- riippumattomien polkujen kattavuus (McCabe)
- lause- ja haarakattavuus

 13

Ohjelmistotuotanto

Avoimen lähdekoodin ohjelmistokehitys

14

Avoimen lähdekoodin ohjelmistot – Open source software

- Binäärikoodin lisäksi *lähdekoodi* (“source”) annetaan ohjelmiston mukana
  - lähdekoodi lukukelpoista ja vapaasti muokattavissa (“open”)
  - lähdekoodia saa jaella vapaasti (“free software”)
  - erilaisia erityislisenssejä yksityisen kaupallistamisen estämiseksi (GNU General Public License, GPL)
  - muokattu koodi levitettävä edelleen hyötykäyttöön samalla avoimella lisenssillä

 15

Open source software

- Juuret 1970- ja 1980-luvuilla
  - Internet, Unix
  - Richard Stallman ja GNU (GNU's Not Unix)
  - idealististen hakkeriyhteisöjen synty
- Kohu 1990-luvulla
  - WWW, Apache
  - Linus Torvalds ja Linux
  - teollisuus peliin: bisnesmallien kokeiluja
  - 1998 *free software* → *open source software*

 16

Open source software

- Runsaasti laadukkaita ja halpoja (jopa ilmaisia) ohjelmistonkehitystyökaluja
  - varusohjelmistot ja käyttöliittymät: Linux, Apache, Netscape/Mozilla, GNOME, KDE, …
  - ohjelmointi: GNU (emacs, gcc, gdb, …), Eclipse, Perl, Erlang, …
  - toimistojärjestelmät: Sun / StarOffice, OpenOffice
  - erikoissovelluksia: WAP-kehitysympäristöt, pelinkehitysalustat, UML-editorit, …

 17

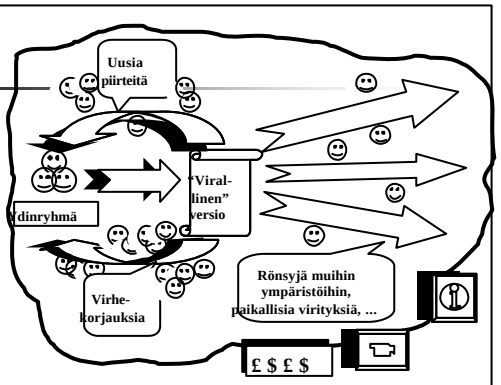
Open source software

- Piilokustannuksia
  - asennuspaketit
  - uusien versioiden käyttöönotto
  - open source -kehitystyön seuraaminen
  - työntekijöiden koulutus
  - (mahdollisesti) virheiden korjaaminen
  - (tarvittaessa) omiin tarpeisiin virittäminen
  - organisaatiossa oltava töissä teknisesti taitavia hakkereita

 18

Open source software

- Avoin ohjelmiston kehitysmalli
  - pienen ryhmän (usein yhden henkilön) kehittämä ohjelmiston runko (*ydin*)
  - ytimen laajentamiseen ja korjailemiseen keskittyvä hajautettu, vapaaehtoinen *hakkeriyhteisö*
  - selkeä *ohjelmistoarkkitehtuuri* : ydin + rajapinnat + laajentavat komponentit
  - *lähdekoodi* eri versioineen kaikkien vapaasti saatavilla (*Internet*)
  - eri suuntiin rönsyilevä kehitys
  - "virallisen" version kehittymistä valvova *ydinryhmä*



Open source software – Linux

- Tutkimus (I.T. Bowman, R.C. Holt, N.V. Brewster: *21st Int. Conference on Software Engineering*, 1999):
  - Linux-ytimen arkkitehtuurin esiinkaivaminen "reverse architecting" –tekniikalla
  - yksinkertaisuus on valttia
  - oppikirjan mukainen perusrakenne
  - ***mutta*** : huomattavasti mutkikkaampi todellinen rakenne
  - ***mutta*** : rajapintoja ei ole tarkasti noudatettu
  - ***mutta*** : tehokkuus >> arkkitehtuurin noudattaminen
- Hakkerit tarvitsevat yhteisen, yksinkertaisen ohjelmistoarkkitehtuurin, mutta eivät jaksa tai halua noudattaa sitä loppuun saakka

Open source software – Apache

- *Apache* : WWW-palvelinten markkinajohtaja (yli 50%, noin 5 miljoonaa asennusta)
- Kehitystyö: alkoi 2/1995, versio 1.0 1/1996, jatkuu
- Tutkimus (A. Mockus, R.T. Fielding, J.D. Herbsleb: *22nd Int. Conference on Software Engineering*, 2000):
  - kehityshistoria 2/1995 - 5/1999
  - 50.000 sähköpostiviestiä, osa muutosehdotuksia
  - versiohistoria
  - 4000 ongelmaraporttia
  - vertailu viiteen "tavalliseen" tuoteprojektiin

Open source software – Apache

- ***Toisin kuin tavallisissa, toimivissa projekteissa*** : ei määriteltyä prosessia, ei projektisuunnitelmaa, ei aikataulua, ei tarkkaa teknistä suunnittelua, ei tuotoslistaa, ei dokumentaatiota
- ***Toisin kuin tavallisissa, hyvin johdetuissa projekteissa*** : ei projektipäällikköä, ei tiukkaa kehitystiimiä, ei tehtävänjakoa, ei seurantamekanismeja, ei projekti- tai johtoryhmäkokouksia, ei yhteistä työtilaa vaan hajautettu ja dynaamisesti vaihtuva projektiryhmä
- ***Kuitenkin*** : kehitystyötä koordinoiva ydinryhmä (8-25 jäsentä), joka tekee kaikki tärkeät päätökset

Open source software – Apache

- Ongelman havaitseminen - vapaaehtoisten etsiminen - (ratkaisu - ratkaisun testaaminen paikallisilla Apache-kopioilla - ydinryhmän suorittama katselmointi)* - koodin vienti kirjastoon ja viralliseen Apache-versioon jakelua varten
- Vaihtoehtoisia ratkaisuja arvioimassa koko yhteisö
- Jokaisella virallisella julkistuksella vastuuhenkilö
- Kehittäjät työskentelevät pääasiassa ainoastaan heille tutun koodin parissa ⇒ koodi ei rönsyile liikaa
- Jakeluun hyväksytyillä versioilla 400 ohjelmoijaa
- 460 kehittäjää tuotti muutoksiin johtaneet virheraportit
- 2600 "kehittäjän" raportit eivät johtaneet ohjelmamuutoksiin
- Toisin kuin tavallisissa projekteissa (?): pieni ydinporukka hoiti kehitystyön, valtaosa tuottamattomia vapaamatkustajia

Open source software – Apache

- 15 ydingurua tuotti 83% muutosehdotuksista ja 88% koodista
- Yli 3000 hakkeria tuotti virheraportteja eli “osallistui testaukseen” (tosin valtaosin turhaan, ilman muutosvaikutuksia)
- 15 ahkerimmasta virheraportoijasta ydinguruja oli vain 3
- 15 (osa-aikaisen) Apache-gurun keskim. tuottavuus 4300 riviä / vuosi, (päätoimisissa) tuoteprojekteissa 5400-38600 riviä / vuosi
- Vastaava muutosehdotusten käsittelyteho: Apache 110 / vuosi, tuoteprojektit 20-90 / vuosi
- Muutosehdotuksista 50% (ne, joista useimmat käyttäjät olivat riippuvaisia) ratkaistiin ja korjaukset levitettiin 1 päivässä
- Ydinryhmä *n* henkeä, korjausryhmä 10*n* henkeä, testausryhmä 100*n* henkeä (viimeinen massakin tarvitaan ehdottomasti)
- Kehittäjät ovat myös käyttäjiä

 25

Open source software – Apache

- ***Käyttäjien*** raportoima virhetiheys: Apache 2.6 virhettä / 1000 riviä uutta koodia, tuoteprojektit 0.1 - 0.11 virhettä
- ***Kehittäjien*** raportoima virhetiheys (ennen julkistusta): Apache 2.6 virhettä / 1000 riviä uutta koodia, tuoteprojektit 5.7 - 6.9 virhettä
- Apache-projektista puuttuu varsinainen validointi- ja hyväksymistestausvaihe: hakkerit testaavat koodia vain omasta kokeneen käyttäjän näkökulmastaan
- Hakkerit tuottavat rakenteellisesti (“white-box”) parempaa koodia ja katselmoivat koodinsa yksityiskohdat paremmin

 26

Täyttäkää kurssikysely

http://www.cs.helsinki.fi/kurssit/kyselyt/

 27

Lähiajan kokeet

1. Kurssikoe: tiistai 18.3, klo 16-20, päärakennuksen sali 1
2. Uusintakoe / erilliskoe: perjantai 4.4, klo 14-18, auditorio

 28