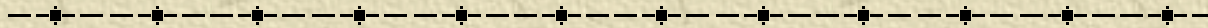
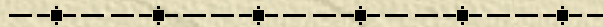


Vaatimusten määrittely ja hallinta

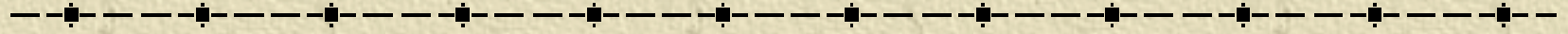


DI Uolevi Nikula

prof. J Sajaniemi, prof. H Kälviäinen



Esityksen rakenne



✦ Johdanto

✦ Tutkimustuloksia

✦ Tulevaisuudensuunnitelmia

Vaatimusmäärittelyn historiaa

- ✦ Software Engineering –termi esitelty 1968
- ✦ Requirements Engineering (RE) –termi esitelty 1973
- ✦ RE aktiivinen tutkimusalue 90-luvulla
- ✦ Kirjallisuusbuumi 90-luvun lopussa

Muutamia määritelmiä

✦ Vaatimus [huom. vapaasti suomennettuna]

- ✦ *Vaatimukset* ovat tietokoneen ohjelmoinnin aiheuttamia vaikutuksia sovellusalueeseen. (Kovitz 1999, p.34)

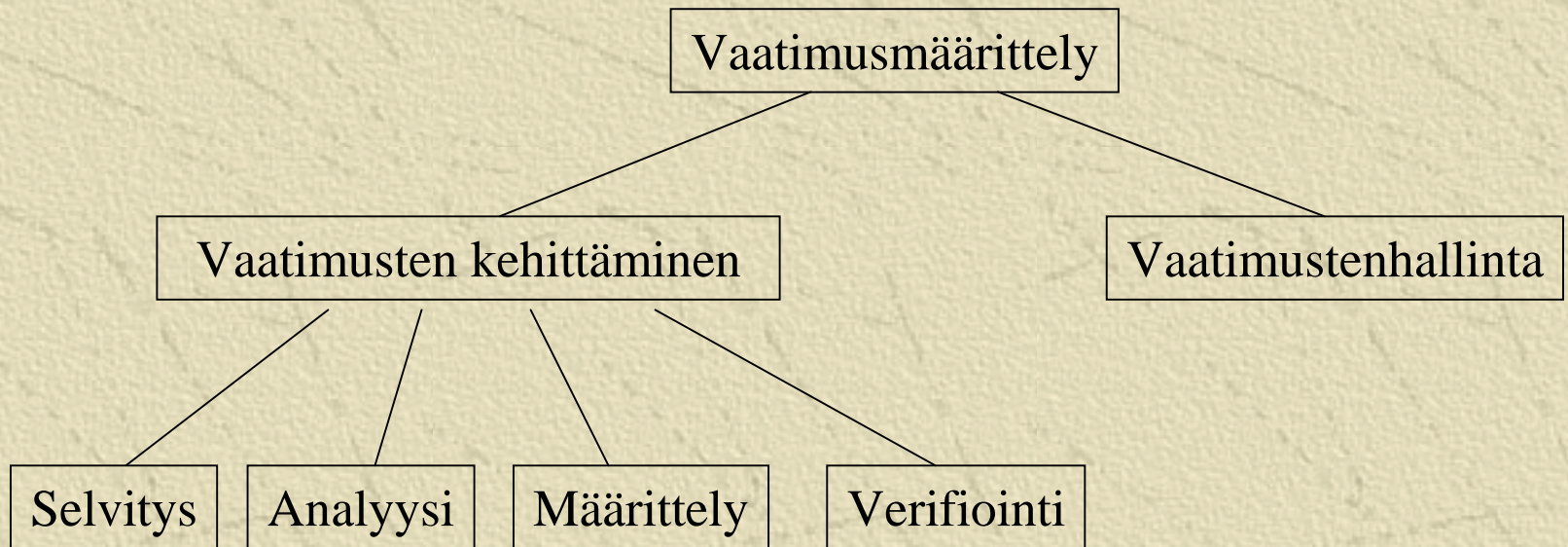
✦ Vaatimusmäärittely (vm/RE)

- ✦ Vaatimusmäärittely on ohjelmistotuotannon alue, joka keskittyy ohjelmistojärjestelmien reaalimaailman tavoitteisiin, toiminnallisuuksiin sekä rajoitteisiin. Se sisältää myös näiden tekijöiden liittymisen ohjelmistojen tarkkoihin käyttäytymisen määritelmiin ja niiden kehittymisen ajan kuluessa sekä eri ohjelmistoperheissä. (Zave 1997)

✦ Vaatimustenhallinta (RM)

- ✦ Systemaattinen lähestymistapa järjestelmän vaatimusten keräämiseen, järjestämiseen ja dokumentointiin sekä prosessi, joka luo ja ylläpitää asiakkaan ja projektitiimin välistä sopimusta järjestelmän muuttuviin vaatimuksiin liittyen. (Leffingwell & Widrig 1999, p.16)

Terminologiaa



Vaatimusten kehitysmenetelmiä

✦ Vaatimusten selvitys (elicitation)

- ◆ Haastattelut, kyselyt, ryhmätyösesiot, workshopit, snow card, etnografia, contextual design, protot, ...

✦ Analyysi

- ◆ Tarkastukset & työkalut: täydellisyys, ristiriidattomuus, priorisointi, jäljitettävyys, ...

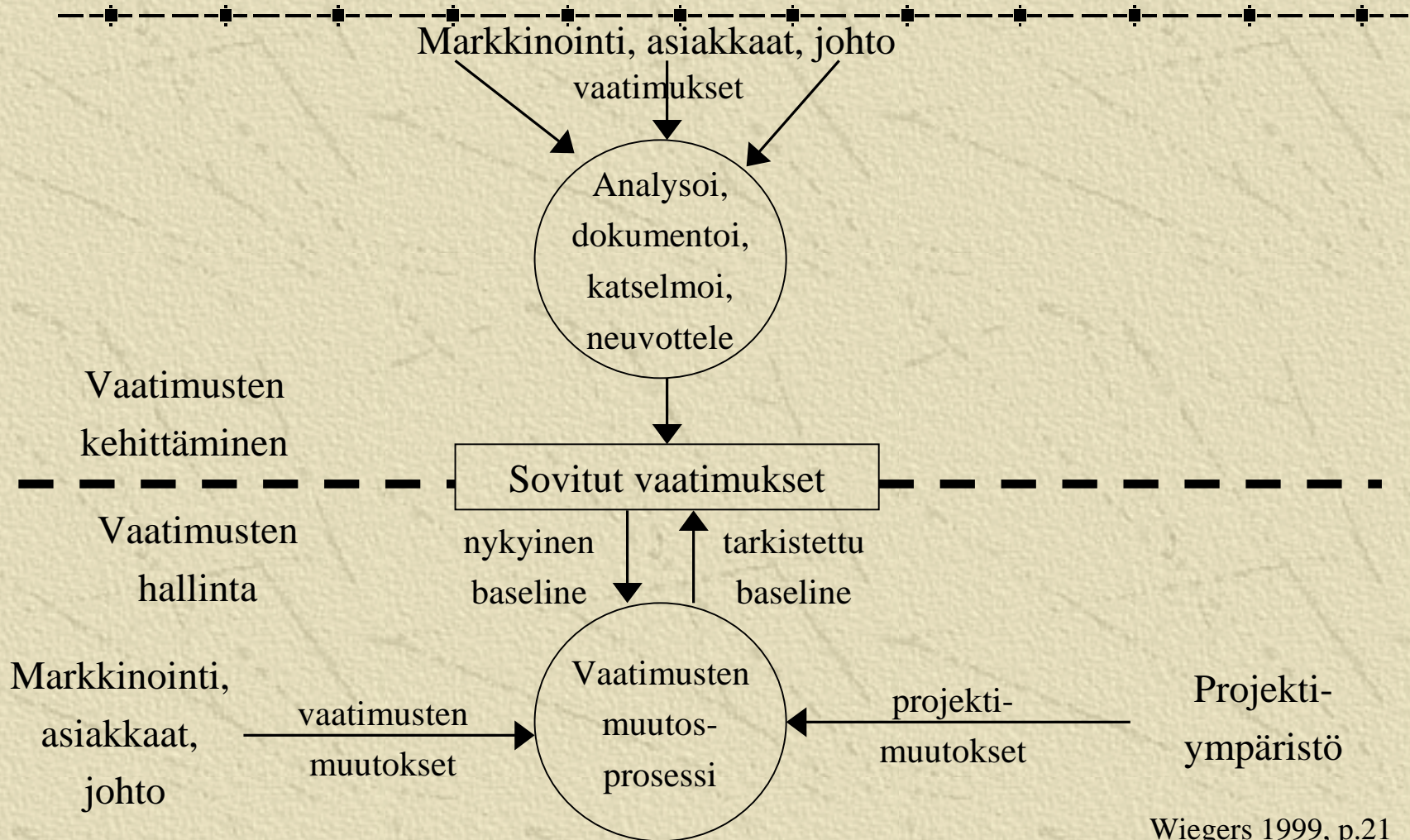
✦ Määrittely/dokumentointi

- ◆ ConOps (1362), SRS (830), Volére, use case, FM, ...

✦ Verifiointi

- ◆ Tarkastukset, katselmoinnit

Vaatimusmäärittely ja -hallinta



Wiegiers 1999, p.21

Liiketoimintanäkökulma

✦ CHAOS raportti, Standish Group, 1995

- ✦ Arviolta 250 miljardia USD käytetään vuosittain IT kehitykseen n. 175 000 projektissa
- ✦ Standish Group tutki 3682 projektia 365 yrityksessä
- ✦ Tutkimuksen perusteella arvioitiin, että amerikkalaiset yritykset ja hallitus käyttivät vuonna 1995 81 miljardia USD peruttuihin projekteihin ja tämän lisäksi 59 miljardia USD pitkittyneisiin projekteihin
- ✦ Onnistumisprosentti 16.2%; riitautettuja 52.7%; peruttuja 31.1%
- ✦ Jokaista 100 alkanutta projektia kohden oli 94 uudelleenaloitusta
- ✦ Keskimääräinen kustannusylitys oli 189% alkuperäisestä arviosta
- ✦ Keskimääräinen pitkittyminen oli 222% alkuperäisestä arviosta
- ✦ Keskimäärin vain 61% alkuperäisten määritysten mukaisista toiminnoista ja ominaisuuksista toteutettiin näissä projekteissa

CHAOS: Syitä onnistumiseen ja epäonnistumiseen

✦ Projektien onnistumiseen johtaneet tekijät

- Käyttäjien osallistuminen 15.9%
- Johtoportaahan tuki 13.9%
- Selvästi kirjatut vaatimukset 13.0%

✦ Projektien riitauttamiseen johtaneet tekijät

- Käyttäjien palautteen puuttuminen 12.8%
- Epätäydelliset vaatimukset ja määriytykset 12.3%
- Muuttuvat vaatimukset ja määriytykset 11.8%

✦ Projektien perumisen aiheuttaneet tekijät

- Epätäydelliset vaatimukset 13.1%
- Käyttäjien osallistumisen puute 12.4%
- Resurssien puute 10.6%

Asiakasnäkökulma

✦ Vaatimusten epäonnistunut tunnistaminen on yksi tärkeimpiä syitä asiakkaiden tyytymättömyyteen toimitettuihin järjestelmiin (Macaulay 1996)

Ohjelmistotuotannon näkökulma

✦ Kaikki prosessimallit sisältävät vm:n

- ✦ Vesiputousmalli, Royce 1970
 - Järjestelmän toteuttamiskelpoisuus, ohjelmistosuunnitelmat ja määritykset, tuotteen suunnittelu, koodaus, integrointi, käyttöönotto, käyttö ja ylläpito
- ✦ Spiraalimalli, Boehm 1988
 - Periaatteessa sisältää vesiputousmallin erikoistapauksena
 - Kierros 0: Toteuttamiskelpoisuus; Kierros 1: Toimintojen määrittely; Kierros 2: Korkeimman tason vaatimusmäärittely; jne.
- ✦ RAD malli, Pressman 2001 (90-luvun alussa)
 - Liiketoimintojen mallinnus, tietomallinnus, prosessimallinnus, sovelluksen generointi, testaus & luovutus
- ✦ Extreme Programming, XP, Beck 1999
 - ”XP on kevyt menetelmäoppi pienille ja keskisuurille tiimeille, jotka kehittävät ohjelmistoja epämääräisiin tai nopeasti muuttuviin vaatimuksiin perustuen.”

Johdannon yhteenveto

- ✦ Vaatimusmäärittelyä on tutkittu ja tehty jo yli 30 v
- ✦ Vaatimusmäärittelytietous ei ole vieläköän jokapäiväisessä käytössä teollisuudessa
- ✦ Terminologia (ja menetelmät) eivät ole vielä vakiintuneita
- ✦ Liiketoiminta- tai asiakaskeskeisyys tarkoittaa vaatimuskeskeisyyttä
- ✦ Vaatimukset ovat kiinteä osa kaikkia realistisia ohjelmistokehitysmalleja

Tutkimustuloksia

✦ Nykytilankartoitus – TBRC RR1, 2 konf.paperia

- ”A State-of-the-Practice Survey on Requirements Engineering in Small- and Medium-Sized Enterprises”

✦ Lea Reinikaisen diplomityö – RR4, konf.paperi

- ”Elicitation of Customer Requirements with Group Methods in Software Engineering”

✦ Markus Mannion Erikoistyö – RR5

- ”Requirements Elicitation Using a Combination of Prototypes and Scenarios”

✦ Satu Alaoutisen RM työkalukatsaus – QURE esitys

- ”Are RM Tools of Any Practical Use?”

Nykytilankartoitus

✦ Yritykset

- ◆ 12 pk-yritystä, 6 kaupunkia, 4-1000+ työntekijää, liikevaihto 2-100 mmk

✦ Tutkimusmenetelmät

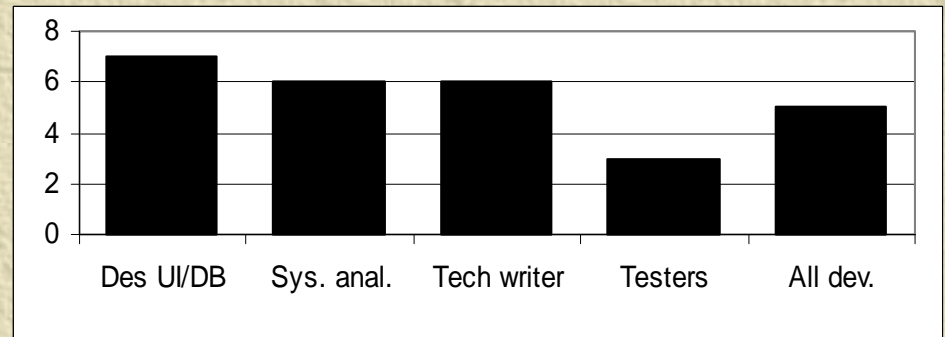
- ◆ rakenteinen haastattelu
- ◆ kysymykset pääosin kirjallisuudesta: Jackson 1995, Sommerville and Sawyer 1997 ja IEEE Std 830-1998

✦ Kevyt RE-kypsyysarvio

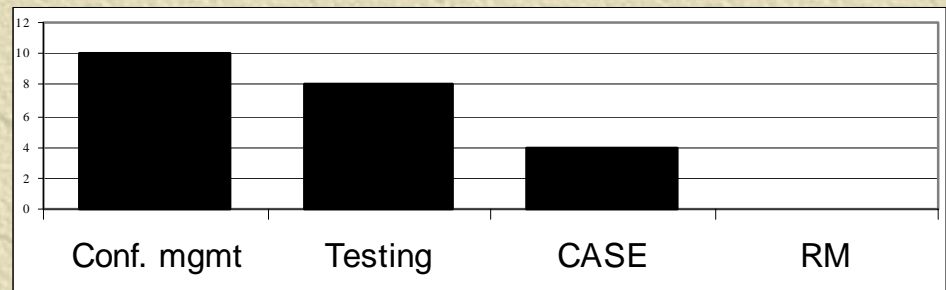
- ◆ REAIMS-malli

Erikoistuminen yrityksissä

✦ Työntekijöiden rooleissa

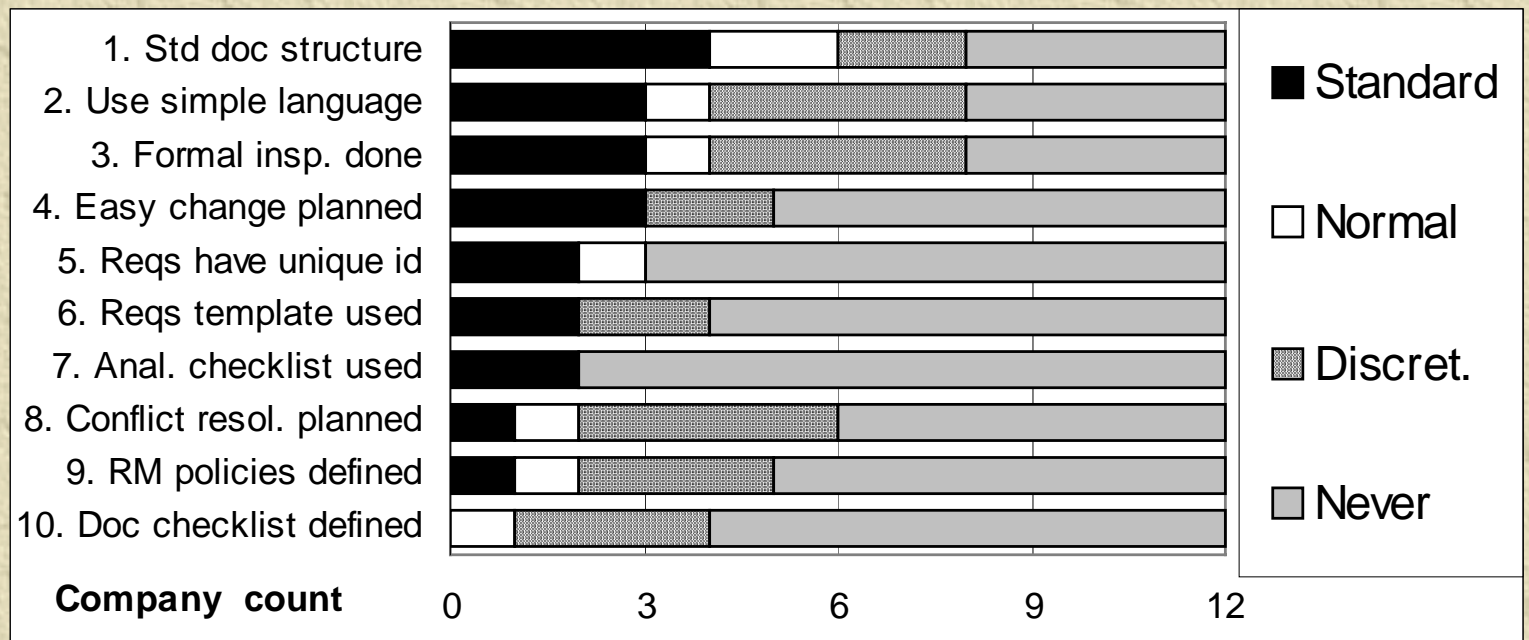


✦ Ohjelmistokehitystyökaluissa



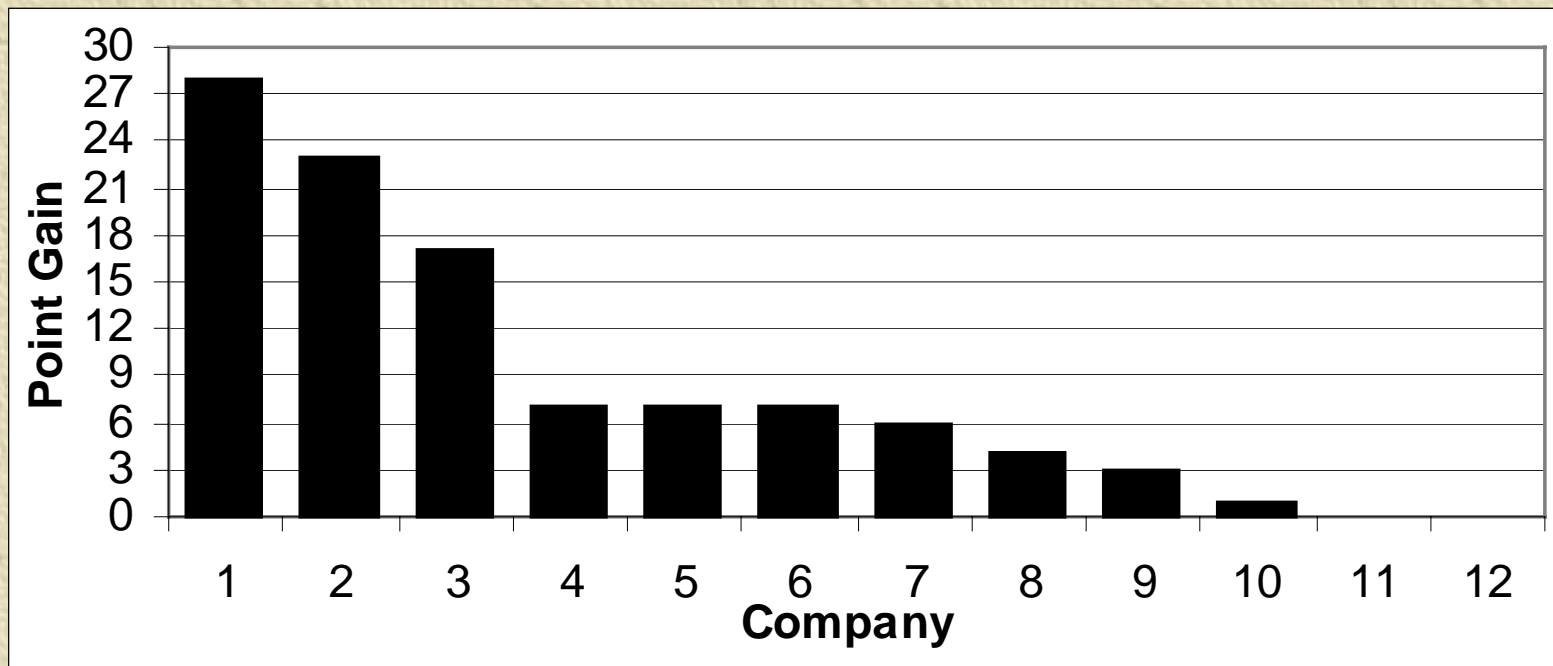
Nykyiset vaatimusmäärittelykäytännöt

✦ REAIMS Top Ten –käytännöt



Yritysten RE-käytäntöjen kypsyys

✦ REAIMS Top Ten –pisteet



Vaatimusmäärittelyalueen tuntemus

✦ Kysytyt kirjat ja RM työkalut

- ◆ 7 kirjaa: Davis 1993, Gause & Weinberg 1989, Jackson 1995, Kovitz 1999, Robertson & Robertson 1999, Sommerville & Sawyer 1997, Thayer & Dorfman 1997
- ◆ 13 RM työkalua INCOSE työkaluvertailusta 6/1999

✦ 15 haastatellusta

- ◆ 4 tunnisti 1 kirjan
- ◆ 1 tunnisti 2 kirjaa
- ◆ 10 ei tunnistanut yhtään kirjaa
- ◆ 7 tunnisti 1-3 työkalua
- ◆ 8 ei tunnistanut yhtään työkalua

RM työkaluista yleistä

- ✦ Yleensä tietokantapohjaisia
(dokumentti/tietomallinnus)
- ✦ Perusominaisuuksia
 - ◆ Haku eri kenttien arvojen perusteella
 - ◆ Lajittelut
 - ◆ Jäljitettävyys
 - ◆ Muutostenhallinta/versionhallinta
 - ◆ Oikeuksienhallinta/tietoturva
 - ◆ Dokumenttien generointi
- ✦ Kaupalliset työkalut n. 15 tmk –
- ✦ Ks. INCOSE vertailu internetissä

RM työkalukatsauksen yhteenvedo

-
- ✦ RM työkaluista ja niiden valinnasta on kirjoitettu varsin paljon
 - ✦ Aiheesta ei ole juurikaan kirjoitettu akateemisia tutkimuspapereita
 - ✦ Tutkimukset on tehty yleensä johonkin projektiin tai yritykseen tarpeisiin liittyen – ja julkaistu muutamissa tapauksissa
 - ✦ Harvat tutkimukset sisältävät ajantasalla olevaa tietoa työkaluista
 - ✦ Vihjeitä tulevaisuuden suunnista on vaikea löytää

Tutkimustulosten yhteenveto

- ✦ Useimmat yritykset käyttävät yhä satunnaisia menetelmiä epäjärjestelmällisesti
- ✦ Erinomaisuus riippuu ihmisistä ja heidän toimintatavoistaan – yrityksen koko tms. ei näytä ennustavan sitä
- ✦ Meidän tulokset vahvistavat tutkimustulosten hitaan siirtymisen käytäntöön
- ✦ Meidän tavoitteena on läheinen yhteistyö teollisuuden kanssa

Tulevaisuudensuunnitelmia

✦ Kahden diplomityön aloitus kesällä

- Yana – liiketoimintamallinnus
- Anna – arkkitehtuurivaatimukset/RE?

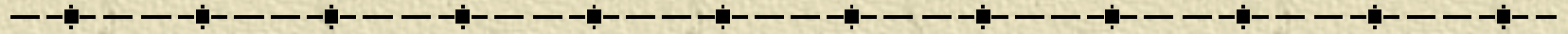
✦ MiRE – Minimum RE

✦ tSoft-hanke

MiRE: Taustaa

- ✦ Mikä on vähintään, mitä ohjelmistokehityksessä pitäisi tehdä vaatimukseen liittyen ja kuinka nämä asiat kannattaisi tehdä?
- ✦ Teknologiansiirto tutkimusyhteisöstä jokapäiväiseen ohjelmistokehitykseen
- ✦ Peruselementit:
 - ◆ Vaatimusmäärittelydokumentit
 - ◆ Prosessi
 - ◆ Työkalutuki/automatisointi
 - ◆ Mittaaminen

MiRE: Aikataulu



✦ Menetelmän määrittely 2001

✦ Menetelmän käytännön testaus Q4/2001-

MiRE esimerkki: VM-dokumentit

-
- ✦ IEEE:llä on 8 vaatimusmäärittelyä sivuavaa standardia
 - ✦ Rational Unified Process (RUP) sisältää pohjat 7 eri vaatimukseen liittyvälle dokumentille
 - ✦ Yksi vaihtoehto dokumentin pohjaksi löytyy tSoft:n kotisivuilta

tSoft-hanke

- ✦ Vaatimusmäärittelytutkimus on Joensuun yliopiston ja LTKK:n välistä yhteistyötä
- ✦ Kontaktihenkilö Joensuussa on prof. J Sajaniemi
- ✦ Ajatuksia mahdollisista yhteistyön muodoista otetaan vastaan ja niihin reagoidaan mahdollisuuksien mukaan

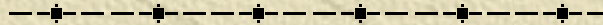
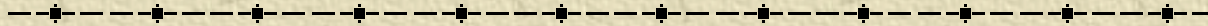
Esityksen yhteenveto

- ✦ Vaatimusmäärittely/teknologiansiirto on kiinnostava tutkimusalue
- ✦ Käytännön ohjelmistokehitys hyödyntää harvoin edes perustuloksia tutkimuspuolelta
- ✦ Vaatimusmäärittelyalue sisältää hyvin käytännönläheisten ongelmien lisäksi hyvin teoreettisia ongelmia
- ✦ Vaatimusmäärittely/Ohjelmistotuotanto/Tietojärjestelmätieteet ovat ajoittain lähempänä sosiologiaa kuin insinööritieteitä

Pikakysely

- ✦ Onko teillä kehitystarpeita vaatimusmäärittelyyn liittyen?
- ✦ Liittyvätkö ne
 - ◆ Vaatimusmäärittelydokumentteihin
 - ◆ Prosessiin
 - ◆ Työkaluihin/automatisointiin
 - ◆ Mittaamiseen
- ✦ Haluatteko kehittää vm-toimintojanne tSoftin yhteydessä?

Kysymyksiä?



Lähdeluettelo

- Beck K. Extreme Programming Explained. Addison Wesley, New Jersey, 1999
- Boehm BW. A Spiral Model of Software Development and Enhancement. *Computer* vol. 31, no. 5, May 1988, pp. 61-72
- Davis AM. Software Requirements: Objects, Functions, and States. Prentice Hall, 1993
- Gause DC, Weinberg GM. Exploring Requirements: Quality Before Design. Dorset House, New York, 1989
- INCOSE. Tools Survey: Requirements Management (RM) Tools. Available in www.incose.org/tools/tooltax.html, accessed May 11, 2001
- Jackson M. Software Requirements & Specifications – a lexicon of practice, principles and prejudices. Addison-Wesley, 1995
- Kovitz BL. Practical Software Requirements: A Manual of Content and Style. Manning Publications Company, 1999
- Leffingwell D, Widrig D. Managing Software Requirements: A Unified Approach. Addison Wesley, New Jersey, 1999
- Macaulay L. Requirements Engineering. Springer-Verlag, London, 1996

Lähdeluettelo

-
- Pressman, RS. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 5th ed. McGraw-Hill, New York, 2001
- Robertson S, Robertson J. *Mastering the Requirements Process*. Addison-Wesley, 1999
- Royce, WW. *Managing the Development of Large Software Systems: Concepts and Techniques*. In *Proc. Wescon*, Aug. 1970. Also available in *Proc. ICSE 9*, Computer Society Press, 1987
- Sommerville I, Sawyer P. *Requirements Engineering – A Good Practice Guide*. John Wiley & Sons, New York, 1997
- Thayer RH, Dorfman M (eds). *Software Requirements Engineering*, second Edition. IEEE Computer Society, Los Alamitos, California, 1997
- The Standish Group. *CHAOS Report*. Available in www.standishgroup.com, accessed May 11, 2001
- Wieggers KE. *Software Requirements*. Microsoft Press, Washington, 1999
- Zave P. Classification of Research Efforts in Requirements Engineering. *ACM Computing Surveys* vol. 29, no. 4, Dec 1997, pp. 315-321