# Väliohjelmistot

Lea Kutvonen
Helsingin yliopisto
Tietojenkäsittelytieteen laitos
Kevät 2004

## Kurssin hallinnolliset tiedot

## Kurssin tavoite

- tutustua väliohjelmistoratkaisujen periaatteisiin
  - mitkä ovat väliohjelmistojen tavoitteet
  - mitä väliohjelmistot tekevät, miten
  - mitkä seikat vaikuttavat väliohjelmiston kehitykseen
- antaa mahdollisuuden pohtia
  - mihin suuntaan väliohjelmistot kehittyvät
  - miten väliohjelmistot muuttavat ohjelmistotuotantoprosessin luonnetta ja työkaluja
  - miten valita tehtävään sopiva väliohjelmistoalusta

## Kurssin asema

- valinnainen laudaturkurssi
- vaadittavat esitiedot
  - tietoliikenne, käyttöjärjestelmät
  - hajautetut järjestelmät tai ohjelmistoarkkitehtuurit tms. laudaturkurssi

## Kurssin suorittaminen

- luennot + aktivointitehtävät
- esseet
- esitys seminaaripäivänä
- tentti
- kurssin materiaali
  - artikkelit, ei kurssikirjaa
  - artikkelit saatavissa webistä kurssin sivuilta
  - kurssilukemisto tenttiin, muu kirjallisuus esim esseiden aiheita ajatellen

## Kurssin sisältö

- Johdanto
  - mitä väliohjelmistoilla tarkoitetaan
  - väliohjelmistojen rooli ja tehtävät
  - väliohjelmistojen luonteeseen vaikuttavat tekijät
  - väliohjelmistojen kategorisointia teknisiin tasoihin, arkkitehtuurityyleittäin ja tavoitteen mukaan
- Transaktionaalisista väliohjelmistoista
- Viestipohjaisista väliohjelmistoista
- RPC-pohjaisista väliohjelmistoista

## Kurssin sisältö

- Objekti- ja komponenttiväliohjelmistoista
  - Arkkitehtuurimalli
  - Tavoitteet ja palvelut
  - Case CORBA: objekti- ja komponenttiversiot
  - dynaaminen sidonta, rajapintatietojen hallinta
- Avoimen hajautetun tietojenkäsittelyn viitemalli
  - yleiskuvaus standardijoukosta
  - sovellusalustan rakenne ja palvelut
  - tuntumattomuuspalvelujen toteuttaminen
  - avoimet sidonnat

## Kurssin sisältö

- Palvelukeskeiset arkkitehtuurit
- Sovellusten tuotantovälineiden kehityslinjat (MDA)
- Erityisteemoja?
  - Reaaliaikaisuus
  - Mobiliteetti
- Loppuseminaari
  - Täydentävää materiaalia kurssilaisten esityksistä:
    - Case-kuvauksia väliohjelmistopalveluista
    - Muiden komponenttiarkkitehtuurien esittelyjä
    - Tutkimushankkeiden esittelyjä
    - Ohjelmistotyökalujen esittelyjä

## Luentoaikataulu karkeasti

| | |
|---|---|
| 16.3 & 19.3 | Hallinnolliset asiat + johdanto |
| 22.3 & 26.3 (10.00) | Eri tyyppisistä väliohjelmistoista<br>Objekti- ja komponenttipohjaiset ... |
| 30.3 ei luentoa | |
| 2.4 (10.00) | Objekti- ja komponenttipohjaiset ... |
| 6.4 (lisäaikataulu?) | |
| 16.4 | ODP-viitemalli |
| 20.4 & 23.4 | SOA ja MDA |
| 27.4 & 30.4 | Reaaliaikaisuus, Mobiliteetti ?? |
| 17.5-19.5 | Seminaari-istunnot (tarkennettu ohjelma myöhemmin) |
| 21.5 | Tentti |

## Esseiden aikataulu

**Esseeaiheiden hyväksyttäminen 22.3**
tarkistan seminaariohjelman YHTEENSOPIVUUDEN, mikä edellyttää että KAIKKI ovat aiheensa valinneet 22.3 mennessä; ilmoitan hyväksytyt aihepirit www-sivulla 23.3

**Esseesuunnitelmien sisäänjättö VIIMEISTÄÄN 7.4**
Suunnitelmista saa käydä keskustelemassa joko ennen aiheen valintaa tai suunnitelman jättöä; aihepiirit laajoja ja rajauksessa tarvitaan useimmissa tapauksissa keskustelua

Palaute esseesuunnitelmista noin viikossa (siis viim.15.4)
Sähköposti + keskustelu

**Esseiden sisäänjättö VIIMEISTÄÄN 4.5**

Palaute esseistä reilussa viikossa eli viimeistään 10.5

**Esseet julkaistaan 10.5-16.5 (kukin omansa)**

**Seminaaripäivät 17.5-19.5** – ohjelma muodostetaan 22.3 ja tarkennetaan/tarkistetaan 8.4

## Aihe-ehdotuksia esseille

- Lista ei ole millään muotoa poissulkeva
- Listalla aihepiirejä joita kavennettava yhdessä
- Lähdemateriaaliehdotukset henkilökohtaisesti, osa näkösällä kurssin sivulla

## Aihe-ehdotuksia esseille

- RPC-semantiikat
- viestiperustainen vo: arkkitehtuuri + case
- tapahtumaorientoitu vo: arkkitehtuuri + case
- Kommunikoinnin laadusta:
  - Saanti- ja paikkatuntumattomuus CORBA- ja Java RMI -ympäristöissä
  - Vikasietoisuus
  - Migraatio
  - Ryhmäkommunikointi

## Aihe-ehdotuksia esseille

- Tiedon tallentamisesta
  - tiedon eheyden säilyttäminen hajautetussa tiedostojärjestelmässä
  - hajautetun tietokannan ongelmista
- palveluista
  - meklaus
  - UDDI

## Aihe-ehdotuksia esseille

- kommunikointimalleista
  - multimedian käsittelyn vaatimukset
  - komponenttien yhteentoimivuus
  - open bindings
  - CORBA messaging
  - QoS – kommunikoinnin laadun varmistus
- ohjelmistojen kehittämisestä
  - case: MDA
  - konnektoreiden tuottamisesta

## Aihe-ehdotuksia esseille

- järjestelmäarkkitehtuureista
  - TAO reaaliaikajärjestelmänä
  - turva-arkkitehtuuri (CORBA tai J2EE)
  - Adaptiivisuus jossakin seuraavista: MULTE-ORB, Open-ORB, Flexinet, GOPI, TAO ORB
  - reflektiivinen järjestelmä (mm. CACM June 2002)
- Projektikatsaukset
  - GLOBE
  - mobiilijärjestelmä-case
  - Reflektiivisyys – Coulson & Blair

## Lukemistot ja aktivointitehtävät

## Kurssilukemisto - Johdanto


- Bakken, D. E., Middleware. Encyclopedia of Distributed Computing. Kluwer Academic Press, 2001.
- Bernstein, P., Middleware. CACM, Feb 1996.
- Campbell, A., Coulson, G., Kounavis, M. E., Managing Complexity: Middleware Explained. Distributed Computing.
- Charles, J., Middleware Moves to the Forefront. IEEE Computer, pp. 17-19, May 1999.


## Kurssilukemisto -- väliohjelmistotyypit


- Schantz, R. E., Schmidt, D.C., Encyclopedia for Software Engineering, chapter Middleware for Distributed Systems: Evolving the common structure for Network-centric applications. Wiley&Sons. http://www.cs.wustl.edu/~schmidt/PDF/middleware-chapter.pdf
- Banavar, G., Chandra, T., Strom, R., Sturman, D., A case for message oriented middleware. Lecture notes in computer science, 1693, 1999. http://www.research.ibm.com/gryphon/Our_research/Research_papers/disc99.ps

## Kurssilukemisto -- väliohjelmistotyypit

- Bernstein, P.A., Transaction processing monitors, CACM 33,11, pp.75-86.
- Bakre, A., Badrinath, B., R., M-RPC: a remote procedure call service for mobile clients
- Lewandowski, S., Frameworks for component-based Client/Server computing.
- Birrell, A. D., Nelson, J. B, Implementing remote procedure calls; ACM Transactions on Computer Systems 2, 1 (Feb. 1984), pp. 39 -59.
- Colouris, et.al, 2PL + nested transactions
- Tanenbaum & van Steen (toisintaminen, ristiriidattomuus, synkronisuus, nimet) – jos eivät ole ennestään tuttuja

## Kurssilukemisto – objekti- ja komponenttiväliohjelmistoista

- Vinoski, S., CORBA: Integrating Diverse Applications within Distributed Heterogeneous Environments
- OMG, A Discussion of the Object Management Architecture. Chapters 1-4. tai
- Tanenbaum & van Steen: Distributed Systems, luku 9
- Vinoski, S., New features for CORBA 3.
- Wang, Schmidt, O'Ryan: Overview of the CORBA Component Model

Kiinnostuneille myös

- Humberto Cervantes, Common concepts of component models. Technical paper, LSR, Beanome, September 2002.
- Gail Anderson, Paul Anderson, Enterprise JavaBeans Overview. InformIT, Aug 2002.

## Kurssilukemisto -- Avoimen hajautetun tietojenkäsittelyn viitemalli

- Hanssen, O., Eliassen, F., A Framework for policy bindings.
- Kutvonen, L., Architectures for Distributed Systems: Open Distributed Processing Reference Model.

## Kurssilukemisto -- SOA

- TBD

## Kurssilukemisto -- MDA

- Siegel, Jon, Developing in OMG's Model-Driven Architecture. Object Management Group White Paper, Nov 2001.
- Kiinnostuneille myös OMG Architecture Board, Model Driven Architecture (MDA), Jul 2001, ORMSC/2001-07-01 (täydentävä)

## Kurssilukemisto – muut teemat

- Riippuu esityksistä – mahdollisesti vierailijoita

## Pohdittavaksi

- Johdanto ja väliohjelmistotyyppien esittely
  - mitä tavoitteita väliohjelmistoilla on?
  - millaisia keinoja tavoitteisiin pääsemiseksi on pyritty käyttämään?
  - mihin ympäristöihin kukin tyyppi väliohjelmistoa soveltuu?
  - miten ratkaisutyypit olennaisesti eroavat toisistaan?
  - esiintyykö tyyppejä puhtaana jossakin?
  - miten väliohjelmisto on läsnä tuntemissasi ohjelmistotyökaluissa ja suoritusympäristöissä?
  - mikä on olennaista suoritusaikaisen ympäristön ja ohjelmointikielen / sovelluskehittimen suhteessa? mitä seuraa erilaisista käsitemalleista näiden välillä?

## Pohdittavaksi

- Objekti- ja komponenttiväliohjelmistot
  - termien täsmälliset sisällöt, mm. objekti vs. komponentti, hajautettu objekti, komponenttikehys, sovelluskehitin, ”application server”, …
  - components and connectors – sisältö ja heijastumat CORBA-alustalla
  - miten dynaaminen sidonta hoidetaan?
  - miten komponentin tarjoama toiminto käynnistetään?
  - millä välineillä komponenteista kootaan sovellus?
  - kuka määrää ja millä välineillä palvelun tilattomuudesta tai istuntokäsitteen hyödyntämisestä, palvelun tilatiedon pysyvyydestä, säikeistyksestä, …

## Pohdittavaksi

- Avoin hajautettu …
  - mitä tarkoittaa tässä avoin?
  - mitä standardi määrää? kenelle suunnattu?
  - miten CORBA-malli vastaa?
  - mitä tarkoitetaan deklaratiivisella ohjelmoinnilla, reflektiivisellä väliohjelmistolla, avoimella kerrosrakenteella?

## Pohdittavaksi -- SOA

- TBD

## Pohdittavaksi -- MDA

- mitä ovat MDA, UML, MOF; CIM, PIM, PSM
- näiden keskinäinen suhde
- millainen ohjelmistosuunnitteluprosessi sopii MDA-ajatteluun
- mikä tässä on uutta – vai onko edes uutta?
- mitä hyötyä MDA:sta pyritään saamaan?

## Pohdittavaksi – muut teemat

- täydennetään myöhemmin