JOHDANTO

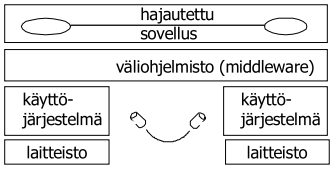
Johdanto

- Mitä väliohjelmistolla tarkoitetaan?
- Haasteet ja kehitystrendit
- Väliohjelmistojen tyypit
- Väliohjelmistojen rooli ja tehtävät
  - sovelluskehitysympäristössä
  - suoritusaikaisena ympäristönä
- Viitekehykset

Kirjallisuutta - kurssilukemisto

- 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.
- Kutvonen, L., Architectures for Distributed Systems: Open Distributed Processing Reference Model.

Mitä väliohjelmistolla tarkoitetaan?



Middleware definition 1

Software that is used to move information from one program to other program in a distributed environment, shielding the developer from dependencies on communication protocols, operating systems, and hardware platforms.

Campbell et.al.

Middleware definition 2

Middleware is a class of software technologies designed to help manage the complexity and heterogeneity inherent in distributed systems. It is defined as a layer of software above the operating system but below the application program that provides a common programming abstraction across a distributed system.

Bakken 2001

Väliohjelmisto-termin synty

- termi syntyi 1980-luvun lopulla
- vielä 1990-luvun puolivälissä
  - väliohjelmisto-termi liitettiin etupäässä relaatiotietokantoihin
  - nykyiset väliohjelmistot kulkivat nimillä network operating systems, distributed operating systems, distributed computing environments
- merkittäviä järjestelmiä
  - Cronus, Clouds, Eden
  - RPC by Birel &Nelson -84, ONC (SUN), NCS (Apollo), DCE (X/Open)

Väliohjelmistojen alkuajat

- Hajautetun käyttöjärjestelmän tehtävänä tuottaa illuusio yhdestä tietokoneesta
  - Hajautettu prosessien hallinta
    - Prosessien elinkaari, allokointi,
    - prosessien välinen kommunikointi ja synkronointi
    - RPC, viestit
  - Hajautettu resurssien hallinta
    - resurssien varaus, suojaus
    - lukkiumien havaitseminen
  - Hajautetut palvelut
    - hajautettu tiedostojärjestelmä, muisti
    - hierarkkinen globaali nimentä

Haasteita ja ratkaisutapoja

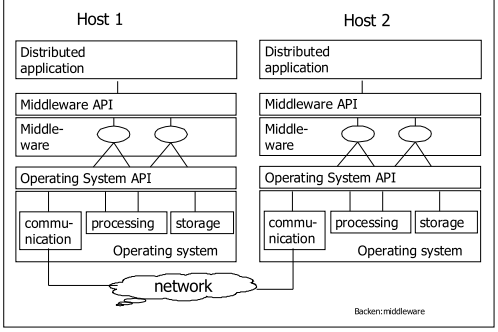
- Haasteita järjestelmäarkkitehtuurille
  - Yrityksen tietojärjestelmän integrointi
- Haasteita järjestelmien toteuttajille
  - Ohjelmiston siirto uuteen järjestelmään
- Ratkaisumalli:
  - Standardoidut ohjelmointirajapinnat
    - Ohjelmointikielen tuettava peruspalveluita (kutsut jne)
    - Kielen ulkopuolella järjestelmärajapinnat (tietokannat, protokollien käyttö, jne)
  - Standardoidut protokollat

Väliohjelmistot vakiintuvat

- 1990-luvun loppupuolella väliohjelmisto erottuu muista ratkaisuista
  - yleiskäyttöinen (vrt. sovellusaluekohtainen framework)
  - tarjoaa hajautettuja palveluja
  - eri laitteisto-, kj- ja verkkoympäristöihin toteutettu
  - tukee standardoituja siirtoprotokollia ja tarjoaa standardi-API:n
- merkittäviä järjestelmiä
  - DCE, COM, CORBA

Haasteita ja ratkaisutapoja

- Haasteita järjestelmäarkkitehtuurille ja järjestelmien toteuttajille
  - Erillisten sovellusten yhteistoiminta yrityksen sisällä
  - asiakasportaalit
- Ratkaisumalli:
  - Standardoidut muodot tiedon esitystavalle
  - Standardoidut väliohjelmistorajapinnat
  - Standardoidut tavat esitellä sovelluksia käytettäväksi
  - Sovelluspalvelimet (application servers), "hotellit"



Väliohjelmistotyyppejä

- Tapahtumaorientoitu vo. (Transactional mw)
  - IBM CICS, BEA Tuxedo, Transarc Encina
- Viestiperustainen vo. (Message oriented middleware, MOM)
  - IBM MQSeries, Sun Java Message Queue
- Proseduuripohjainen vo. (Procedural mw)
  - RPC kaikkine variaatioineen
- Objekti- ja komponenttipohjainen vo.
  - CORBA, DCOM, Java RMI, EJB, SOAP, .NET

Väliohjelmistotyyppejä

- eri tyypit ottavat eri aspektit huomioon
  - distributed tuples: communication, storage, limited in processing
  - MOM: communication, no processing, limited storage
  - RPC: communication, processing, no storage
  - distributed objects: communication, processing, and storage

Tapahtumaorientoitu väliohjelmisto

- tukee asiakas- ja palvelinkomponenttien toteuttamista
  - palvelinpuoli usein tietokantasovellus
- tapatumat käsitellään kaksivaiheisen kättelyprotokollan mukaisesti
  - distributed transaction processing protocol (DTD) yleisesti hyväksytty käyttöön
  - DTD sallii erilaiset tietokantapalvelimet
- tapahtumamonitorit (transaction monitor) eristävät käyttöjärjestelmäratkaisusta
  - useimmat tukevat kuormantasausta

Tapahtumaorientoitu väliohjelmisto

- ongelmat:
  - heterogeeniset tietomallit
  - usein liian raskas sitoutumisprotokolla (pitkäkestoiset tai omnipotentit tapahtumat)
  - puutteellinen siirtosyntaksin tuki

Viestipohjaiset väliohjelmistot

- MOM = message oriented middleware
- asyncronous messaging natural, syncronous communication cumbersome
- message queues support reliability of message transport
- violates access transparency, no support for data heterogenity unless in programming language mapping, no support for transactions
- suitable for event notifications, publish/subscribe-based architectures
- persistent message queues support fault tolearance

Procedural middleware

- RPCs are syncronous interactions between exactly one client and one server
  - different activation policies
  - at-most-once semantics
  - no replication support, transactions
  - can be used across programming languages, harware and operating system platforms
  - standard data transport representations