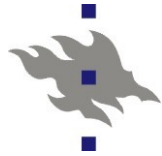




Palvelusuuntautunut ohjelmistotuotanto

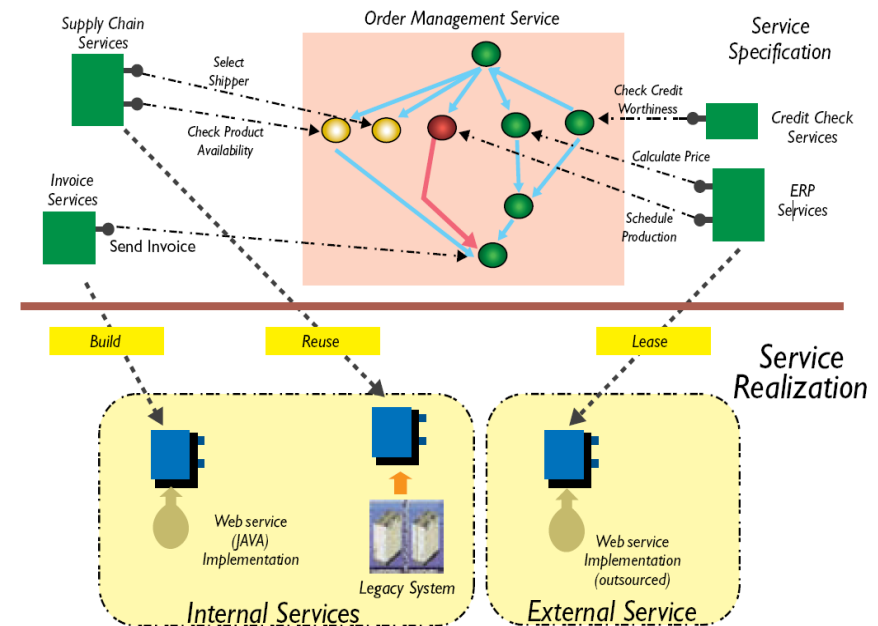
Luento 3: Palveluperustaisten järjestelmien
elinkaaret ja palvelusuuntautuneen
ohjelmistotuotannon lähestymistavat

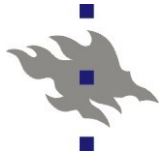
Toni Ruokolainen, 26.1.2010



Motivointi luennot

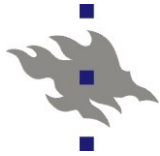
- Palvelusuuntautuneen ohjelmistotuotannon prosessit ovat alisteisia
 - Ekosysteemin ominaisuuksille
 - Palvelutuotannon lähestymistavoille
- Palveluntuottajan kannalta on tärkeää tietää
 - Minkälaisia elinkaaria ekosysteemissä on?
 - Minkälaisia toimintoja ja informaatiota elinkaaren vaiheet sisältävät ja vaativat?
- Lähestymistavat palvelutuotantoon
 - Määrittelevät miten palveluita tuotetaan
 - Liiketoiminta- vs. teknologialähtöisyys





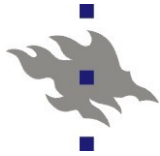
Luennon runko

- Palveluperustaisten järjestelmien elinkaaret
 - Palveluiden elinkaari
 - Analyysi, suunnittelu, toteutus, julkaisu, ylläpito, alasajo
 - Yhteistyöverkostojen elinkaari
 - Analyysi, suunnittelu, palveluiden etsintä ja valinta, neuvottelu, toiminta, alasajo
- Palvelutuotannon lähestymistavat
 - Top-down, bottom-up, meet-in-the-middle
- Yhteenveto



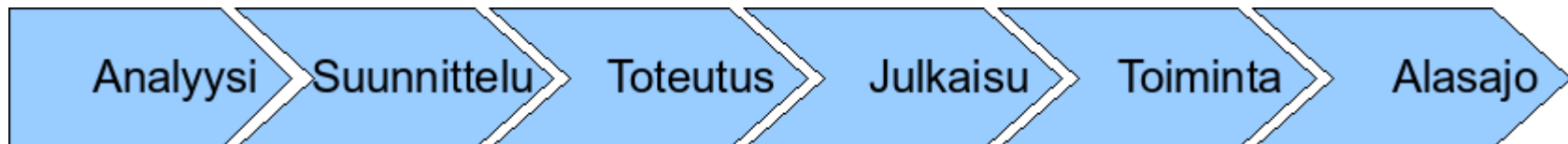
Palveluperustaisten järjestelmien elinkaaret ja ohjelmistotuotantoprosessit

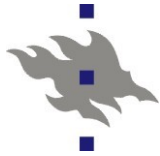
- Palveluperustaisten järjestelmien elinkaaret
 - Elinkaari = sarja elinkaaren vaiheita
 - Jokaisessa vaiheessa suoritetaan sille ominaisia toimintoja
 - Toiminnot mahdollistavat ja ylläpitävät ekosysteemin toimintaa
 - Esimerkiksi palvelun julkaisu
 - Toiminnot suoritetaan ekosysteemin toimijoiden ja infrastruktuuripalveluiden välillä
- Palvelusuuntautuneen ohjelmistotuotannon prosessit
 - Koostuu järjestetystä joukosta kehitysaktiviteetteja
 - Aktiviteetit tuottavat ohjelmistoartefakteja sekä metainformaatiota
 - Palvelukuvaukset, teknologiset palvelut, orkestrointiprosessit ja niiden kuvaukset, palvelusopimukset ja niiden pohjat (*template*),...
 - Metainformaatiota
 - Sekä saadaan infrastruktuuripalveluilta...
 - että syötetään infrastruktuuripalveluille
 - Eli tuotantoprosessit tukevat ja riippuvat elinkaarista!



Palveluiden elinkaari

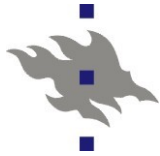
- Yksittäisten palveluiden elinkaari sisältää kuusi vaihetta
 1. Palveluanalyysi
 2. Palvelun suunnittelu
 3. Palvelun toteutus
 4. Palvelun julkaisu rekisteriin ja siihen liittyvät toimet
 5. Palvelun toiminta & ylläpito
 6. Palvelun alasajo
- Ennen analyysivaihetta valmistelevia toimia, kuten
 - Yrityksen palvelustrategian muodostaminen
 - Liiketoimintasanaston / -ontologian määrittely
 - Liiketoimintatietouden muodostaminen
 - Organisaatiostrukturi, yritysarkkitehtuuri (*enterprise architecture*), sidosryhmät,...
 - Liiketoiminnallisten ja teknologisten palveluiden suunnittelun ja toteutuksen päämäärät ja kriteerien määrittely
 - Esimerkiksi out- / in-sourcing politiikat jne.





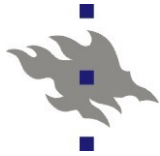
Palveluanalyysi

- Palveluanalyysi tähtää tarpeeseen sopivien palvelukokonaisuuksien löytämiseen
 - Käytetään soveltuvaa vaatimusanalyysitekniikkaa: esim. haastattelut, skenaarioanalyysit, tavoitesuuntautunut analyysi (*goal oriented analysis*) jne.
 - Tuloksena saadaan joukko (liiketoiminnallisia) palveluita
- Palveluanalyysin syötteinä ja rajoitteina esimerkiksi
 - Yritysarkkitehtuuri
 - Liiketoimintaprosessit, palveluportfolio, markkinoilla olevat palvelut
 - Sidosryhmien kuvaukset ja vaatimukset
 - Toimialastandardit ja liiketoimintasanastot
 - Esim. RosettaNet -standardin PIP (*partner interface process*) määrittelyt
- Tunnistetaan mm.
 - Toimijat, interaktiot, palveluoperaatiot, liiketoimintakonteksti,...
- Sopivien palveluiden identifiointi voi olla vaikeaa, jos
 - Liiketoimintaprosesseja tai muita tarvittavia syötteitä ei ole eksplisiittisesti saatavilla
 - Yhtenäistä periaatetta palveluiden rajaamiseen (*decomposition*) ei ole



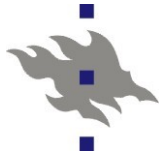
Palveluiden suunnittelu

- **Analyysistä saadut käsitteelliset palvelut muunnetaan palveluspesifikaatioiksi**
 - Tuotetaan formaalit mallit vapaamuotoisemmista vaatimusmäärittelyistä
 - Erityisesti tuotetaan palvelukuvaukset (palvelutyypin kuvaukset, abstraktit osiot)
 - Tarvitaan palveluiden etsintävaiheessa
- **Suunnitteluvaiheessa tulee huomioida erityisesti**
 - **Palveluiden sopiva rakeisuus**
 - Toimialakohtaisten käsitteiden ja liiketoimintaprosessien / -protokollien hyödyntäminen
 - **Palveluiden uudelleenkäytettävyys**
 - Yleistäminen, kontekstiriippuvuuksien vähentäminen
 - **Palveluiden koostamisen mahdollistaminen**
 - Löyhä kytkentä ja korkea koheesio → itsenäiset palvelurajapinnat
- **Koosteisten palveluiden suunnittelussa erityistä**
 - Palveluiden valinta palveluportfoliosta / -markkinoilta
 - Riippuvuudet muista palveluista → palvelutasosopimusten ja laatuvaatimusten reunaehtoien määrittely!
 - Koosteen määrittely ja validointi



Palveluiden toteutus

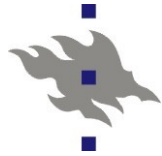
- Teknologisten palveluiden toteuttaminen
 - Tuotetaan teknologiariippumatonta kuvausta vastaavat teknologiaspesifiset ohjelmistoartefaktit
 - Esimerkiksi WSDL:stä Java-luokiksi -muunnos
 - Määritellään palvelukuvausten konkreettinen, teknologiaspesifinen osuus
 - Käytettävät viestintämekanismit, kuten kommunikointiprotokollat
 - Tarvitaan palveluiden sidontavaiheessa
- Palveluiden koostaminen
 - Staattisten ja manuaalisten koosteiden toteuttaminen
 - Esimerkiksi WS-BPEL -määrittelyt
- Sisältää yleensä iteratiivisia osavaiheita, kuten
 - Simulointi
 - Validointi
 - Testaus



Palveluiden asennus

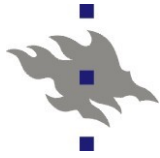
- Palveluiden asennus (*deployment*)
 - Teknologisten palveluiden asennus kohdealustalle
 - Infrastruktuurin konfiguroiminen
- Lähestymistapoja
 - Manuaalinen asennus
 - Skriptikieleen perustuva asennus
 - Toimialakohtaiseen kieleen perustuva asennus
 - Malliperustainen asennus
- Palveluiden toimittaminen (*provisioning*)
 - Palvelunhallinnan mahdollistaminen, sertifikaattien hankkiminen, laatuauditointi, palveluntasomittareiden toteuttaminen,...
 - Toiminnanaikaisen konfiguroinnin mahdollistaminen
 - Esimerkiksi erilaisten sidontatyyppien mahdollistaminen (eri kommunikointiprotokollien tai laatuominaisuuksien sidonta palveluun)

Lähestymistavoista: Talwar, V., Milojicic, D., Wu, Q., Pu, C., Yan, W., and Jung, G. 2005. Approaches for Service Deployment. IEEE Internet Computing 9, 2 (Mar. 2005), 70-80. DOI= <http://dx.doi.org/10.1109/MIC.2005.32>



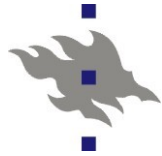
Palveluiden julkaisu

- **Palvelun julkaisu rekisteriin**
 - **Palvelukuvauksen täydentäminen**
 - Konkreettisten palveluiden sidonta: palvelupäätepisteiden osoitteet, kommunikointiprotokollamäärittelyt jne., jos ei ole tehty jo edellisissä vaiheissa
 - **Näkökulmat jotka tulee huomioida**
 - Luottamus, maine ja yksityisyys: mitä halutaan palvelusta julkaista, millä näkyvyydellä ja kenelle? Luotetaanko palvelurekisteriin ja asiakaskuntaan?
 - Versiointi?
- **Palvelunlaatusopimusten aihioiden viimeistely ja julkaisu**
 - Mitkä ovat ne reunaehdot, joilla palvelua ollaan valmiita tarjoamaan?
 - Palvelunlaatuominaisuudet julkaistaan osana palvelukuvausta



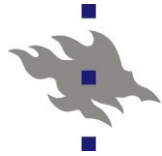
Palveluiden toiminta

- Palveluiden sidonta (*binding*)
 - Palveluiden myöhäinen *kapselointi* (*encapsulation*)
 - Kommunikointimekanismien konfigurointi
 - Ominaisuuksien sitominen palveluihin ajonaikaisesti
 - Palveluiden konfigurointi voimassa olevien sopimusten mukaisesti
 - Informaatio saadaan erityisesti
 - Palvelukuvauksista (erityisesti teknologiaspesifinen osuus)
 - Palvelunlaatusopimuksista
 - Dynaaminen sidonta vaatii infrastruktuuritukea!
- Palveluiden valvonta (*monitoring*)
 - Valvonnan kohteita
 - Palvelunlaatusopimukset, suorituskyky, resurssien käyttö, muut näkökulmat (esim. oikeellisuus)
 - Valvonnan toimintamuodot
 - Passiivinen: esimerkiksi analysoidaan palveluiden muodostamia lokeja
 - Aktiivinen: ajonaikainen raportointi konflikteista, virheistä ja sopimusrikkomuksista
 - Pro-aktiivinen: yritetään estää virheitä tapahtumasta



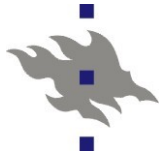
Palveluiden ylläpito

- Palautteen antaminen palveluiden toiminnasta
 - Liikkeenjohdolle
 - Palvelun kehittäjille
 - Raakadata palveluiden valvontaympäristöstä
- Palveluiden evoluutio
 - Liiketoiminnalliset palvelun muuntuminen
 - Uudet liiketoimintatavat ja -mahdollisuudet
 - Komponenttipalvelun muuntuminen
 - Palvelusuunnittelun lähestymistapojen muuttuminen: esimerkiksi teknologiavetoisesta palvelusuunnittelusta liiketoimintavetoiseen suunnitteluun; yritysarkkitehtuurin muutokset (esim. yritysostojen yhteydessä tai strategiamuutokset)
 - Teknologisen palvelun muuntuminen
 - Teknologian muuttuminen (eri versiot alustasta, teknologisen alustan vaihtuminen, standardien muuttuminen ja kehitys,...)
 - Palvelutoteutusten tehostaminen



Palveluiden alasajo (*retirement*)

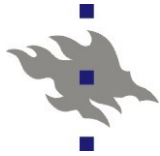
- Palaute palvelun toiminnasta
 - Liikkeenjohdolle
 - Toteuttajille
- Resurssien vapauttaminen
- Mahdollisten sopimusrikkojen kompensointi
 - Palvelu ajettiin alas kesken sopimuskauden?
 - Syynä esimerkiksi yritysstrategian muutokset
 - Vaihtoehtoisesti voidaan ehkä uudelleenneuvotella sopimukset
 - Käytetään uutta palvelua entisen sijasta? (esimerkiksi alinhankintana)
- Ekosysteemin tietämyksen päivittäminen
 - Tieto palvelurekistereihin palvelun lopettamisesta
 - Mahdolliset vaikutukset palveluntuottajan maineeseen ja luottamukseen?



Yhteistyöverkostojen elinkaari

- Vaiheet
 - Analyysi
 - Suunnittelu
 - Palveluiden etsintä ja valinta
 - Neuvottelu
 - Toiminta
 - Alasajo





Yhteistyöverkostojen analyysi ja suunnittelu

- Käytetään esimerkiksi haastatteluja liiketoimintavaateiden ja prosessien paljastamiseksi
- Päämääränä formaali yhteistyökuvaus (koreografia)
- Esimerkki metodista: UN/CEFACT Modeling Methodology

1) Liiketoimintavaatimusten määrittely

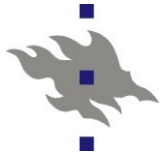
- 1) Liiketoiminta-alueen (*business domain*) määrittely: standardoidut sanastot ja prosessit
- 2) Toimijoiden määrittely (*business entity*) määrittely: toimijoiden elinkaaret

2) Liiketoimintakoreografian määrittely

- 1) Kahdenkeskisten liiketoimintatransaktioiden määrittely
- 2) Liiketoimintakoreografian määrittely: transaktioiden operaatioiden järjestäminen ja yhteistoiminnan koordinoinnin spesifiointi
- 3) Liiketoiminnan realisoinnin määrittely: liiketoimintapartnereiden sidonta koreografian rooleihin

3) Liiketoimintainformaation määrittely

- 1) Liiketoimintatransaktioissa vaihdettavien liiketoimintadokumenttien määrittely
- 2) Liiketoimintaviestien määrittely: dokumenttien päivittämiseen tarvittavat tiedot



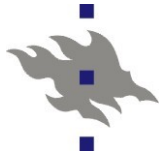
Palveluiden etsintä ja valinta

■ Palveluiden etsintä

- Etsitään palvelurekisteristä joukko palveluita, jotka täyttävät yhteistyöverkoston roolin mukaiset kriteerit
- Ehdot etsinnälle
 - Palvelun syntaktisen ominaisuudet
 - Palvelun semantiikka (operaatioiden ja viestien tulkinta, käyttäytyminen)
 - Rajoitteet ja ehdot palvelun ei-toiminnallisille ominaisuuksille
- Syntaktiset ja semanttisen ominaisuudet voidaan johtaa yhteistyöverkoston koreografiasta
- Rajoitteet ja ehdot palvelun ominaisuuksille määritellään
 - Yhteistyöverkoston kuvauksessa
 - Yhteistyöverkostoon osallistuvien toimijoiden politiikoissa

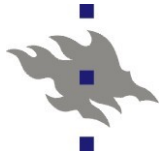
■ Palveluiden valinta

- Valitaan "paras mahdollinen" löydettyjen palveluiden joukosta
- Kriteerinä esimerkiksi QoS -määreet, hinta, maine, luottamus,...



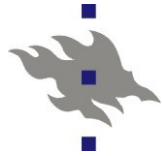
Yhteistyöstä neuvottelu

- Yhteistyöverkoston ominaisuuksia voidaan tarkentaa neuvotteluilla
 - Palveluiden etsinnän ja valinnan jälkeen rooleissa olevat palveluntuottajat ovat voineet jättää ominaisuuksiaan avoimiksi
- Infrastruktuuripalvelut neuvotteluiden mahdollistamiseksi
 - Voivat perustua esimerkiksi multi-agenttijärjestelmien (*multi-agent system, MAS*) mukaisten mekanismien käyttöön
 - Neuvottelujen automatisoiminen mahdollisimman pitkälle
 - Tarjous-vastatarjous -menettelyt
 - Huutokaupat
- Mahdollistaa erityisesti pragmaattisen yhteentoimivuuden takaamisen
 - Ei-julkisten politiikkojen yhteensovittaminen
 - Yhteistyöstä kieltäytyminen tarpeen tullen



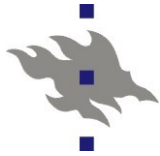
Palvelusopimukset

- Palveluperustaisen järjestelmän toiminnan perustana on sopimukset
 - Voi olla joko eksplisiittinen tai implisiittinen
 - Voivat olla kahden- tai monenkeskisiä
 - Voivat olla muodostettu joko staattisesti tai dynaamisesti
 - Voivat sisältää funktionaalisia, ei-funktionaalisia ja liiketoiminnallisia määreitä
- Sopimus määrittelee mm. palvelun osapuolten
 - Velvoitteet, oikeudet ja kiellot
 - Käyttörajoitteet
 - Sopimustekniset asiat: sopimuksen voimassaolo ja purkaminen
- Palvelusopimuksia voidaan monitoroida
 - Passiivisesti, aktiivisesti, tai proaktiivisesti
- Palvelusopimukset voidaan jakaa kahteen luokkaan
 - Palvelutasosopimukset
 - Yhteistyösopimukset



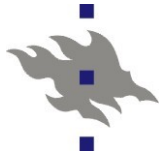
Palvelutasosopimukset (*service level agreement, SLA*)

- **Palvelutasosopimus on kahdenkeskinen sopimus palvelun tuottajan ja asiakkaan kesken**
 - Määrittelee vaatimukset palvelulle
 - Esimerkiksi: palvelun sisältö, hinta, toimitustapa, kelpoisuus- ja laatu ehdot, rangaistukset ehtojen rikkomisesta,...
- **Palvelutasosopimukset mahdollistavat palveluiden tuottamisen ulkoisia palveluita koostaen**
 - Mahdolliset palvelutasorikkeet propagoituvat "alihankintaketjuun"
- **SLA voi sisältää esimerkiksi seuraavanlaisia tietoja**
 - Sopimuksen tarkoitus: miksi sopimus on tehty
 - Sopimuksen osapuolet
 - Voimassaoloaika
 - Sopimuksen laajuus: sisällytetyt palvelut
 - Rajoitteet
 - Palvelutasotavoitteet: saatavuus, suorituskyky, luotettavuus,...
 - Rangaistus seuraamukset



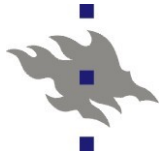
Yhteistyösopimukset

- Palveluekosysteemeissä esiintyy usein yhteistyötä usean osapuolen kesken
 - Joukko kahdenkeskisiä sopimuksia ei riitä kattamaan esimerkiksi virtuaaliorganisaation toimintaa
- Yhteistyösopimuksia tarvitaan kuvaamaan ja rajaamaan yhteistyöverkoston toimintaa
- Yhteistyön mahdollistavat sopimukset
 - Esisopimus, jossa palveluntarjoajat sitoutuvat tuottamaan yhteistyöroolien mukaisia palveluita tarpeen mukaan
 - Ei yleensä täysin sitova, vaan lähinnä puitesopimus
- Yhteistyön määrittelevät sopimukset
 - Sitova sopimus osallistua yhteisön toimintaan
 - Neuvotellaan yhteistyön mahdollistavien sopimusten rajoissa partnereiden kesken



Yhteistyöverkoston toiminta ja alasajo

- Koordinointi
 - Ohjataan yhteisön toimintaa siten, että yhteistyön tavoitteet täyttyvät
 - Tapahtumankäsittely ja tapahtumien kommunikointi
- Valvonta
 - Kerätään tietoa yhteistyön toiminnasta ja ominaisuuksista
 - Valvontaa voidaan suorittaa joko keskitetysti tai hajautetusti (paikallisesti)
 - Pyritään reagoimaan tapahtumiin, jotka rikkovat yhteistyösopimusta
 - Kompensaatiot, sopimuksen uudelleenneuvottelut ja niiden purkaminen
- Alasajo
 - Puretaan sopimukset
 - Vapautetaan resurssit
 - Ylläpidetään mainetietoa



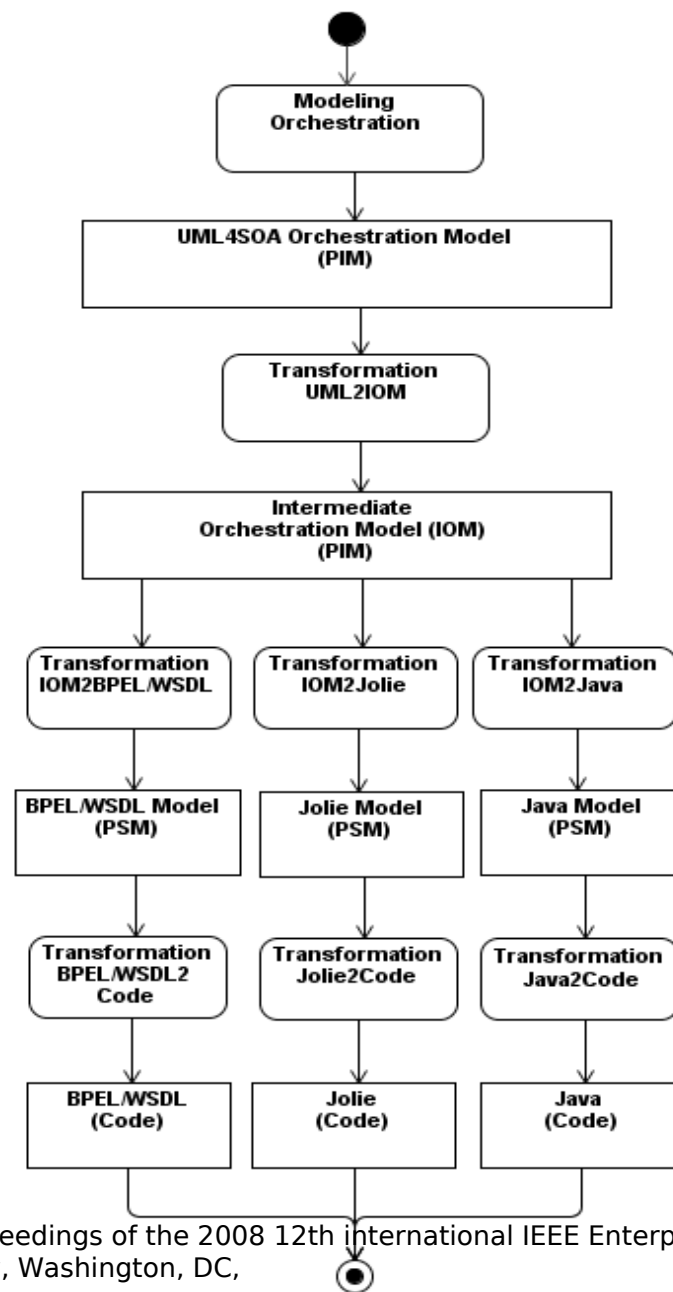
Palvelutuotannon lähestymistavat

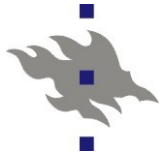
- Top-down
 - Lähdetään liikkeelle liiketoiminnan vaateista
 - Tunnistetaan ja määritellään liiketoimintaprosessit sekä niitä tukevat palvelut
- Bottom-up
 - Lähdetään liikkeelle (jo olemassa olevasta) liiketoimintaa tukevasta ohjelmistojärjestelmästä
 - Esimerkiksi ERP-ohjelmiston tuottamista palveluista
 - Tunnistetaan eriytettävät palvelut ja liiketoimintaprosessit IT-järjestelmistä
 - Esimerkiksi tietovuoanalyysillä ja "reverse engineering" tekniikoilla
- Meet-in-the-middle
 - Jo olemassa olevia palveluita käytetään uudelleen uusien palveluiden ja liiketoimintaprosessien osana



Top-down menetelmä: malliperustainen palvelutuotanto

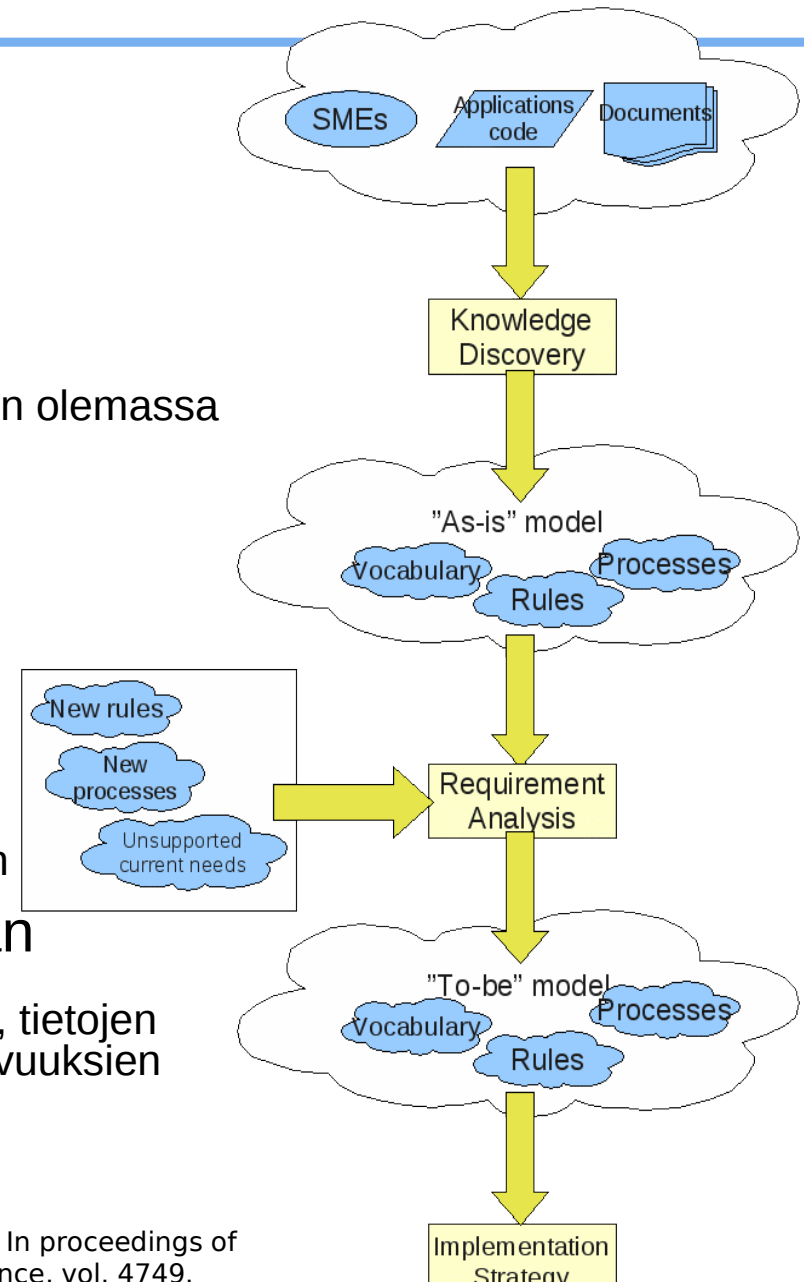
- Lähdetään liikkeelle yhteistyökoreografiasta
 - Määritelty formaaline mallina
- (Semi-)automaattisesti tuotetaan koreografiasta
 - Roolien mukaiset orkestraatioprosessit
 - Tarvittavat palvelurajapinnat
 - Liiketoimintadokumentit
- Mallimuunnoksia käytetään
 - Abstraktiotasojen välillä
 - Näkökulmien välillä

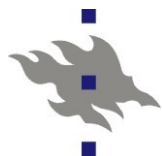




Bottom-up menetelmä: Architecture-Driven Modernization (ADM)

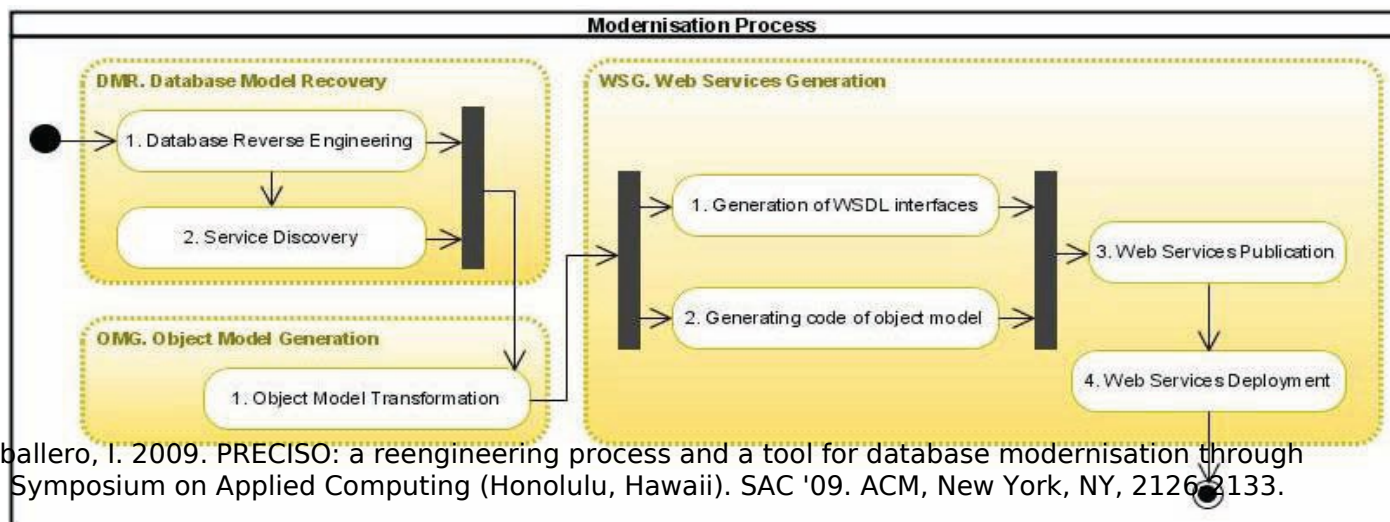
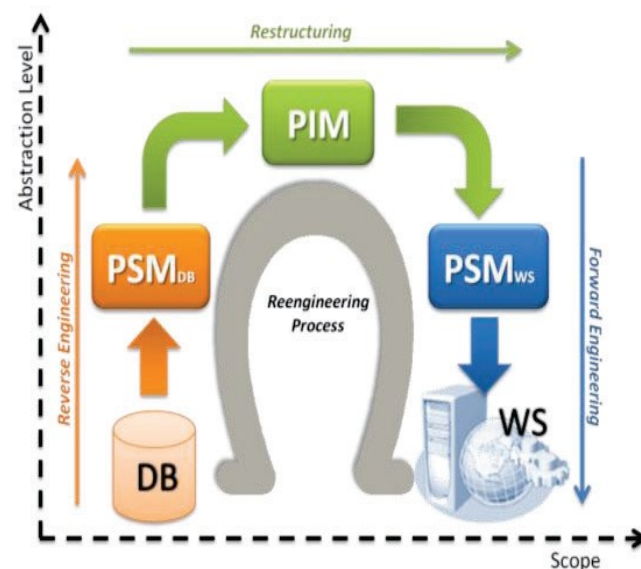
- ADM
 - OMG:n standardointialoite
 - Määrittelee toimintatapoja sekä välineitä ohjelmistojärjestelmien modernisointiin
 - Perustuu eksplisiittisen mallin muodostamiseen olemassa olevasta järjestelmästä
- Joitain syitä modernisointiin
 - Ohjelmistoportfolion ylläpito
 - Koodin ylläpito
 - Siirto eri alustalle
 - Uudelleenkäyttö
 - Siirtyminen palveluperustaiseen arkkitehtuuriin
- Siirtyminen perinnejärjestelmästä SOA:an
 - Järjestelmien, ohjelmistojen toiminnallisuuden, tietojen käyttötapojen ja käyttöliittymien välisten riippuvuuksien identifiointi ja hallinta
 - Toiminnallisuuden kapselointi palveluiksi

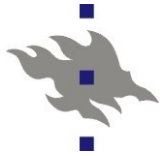




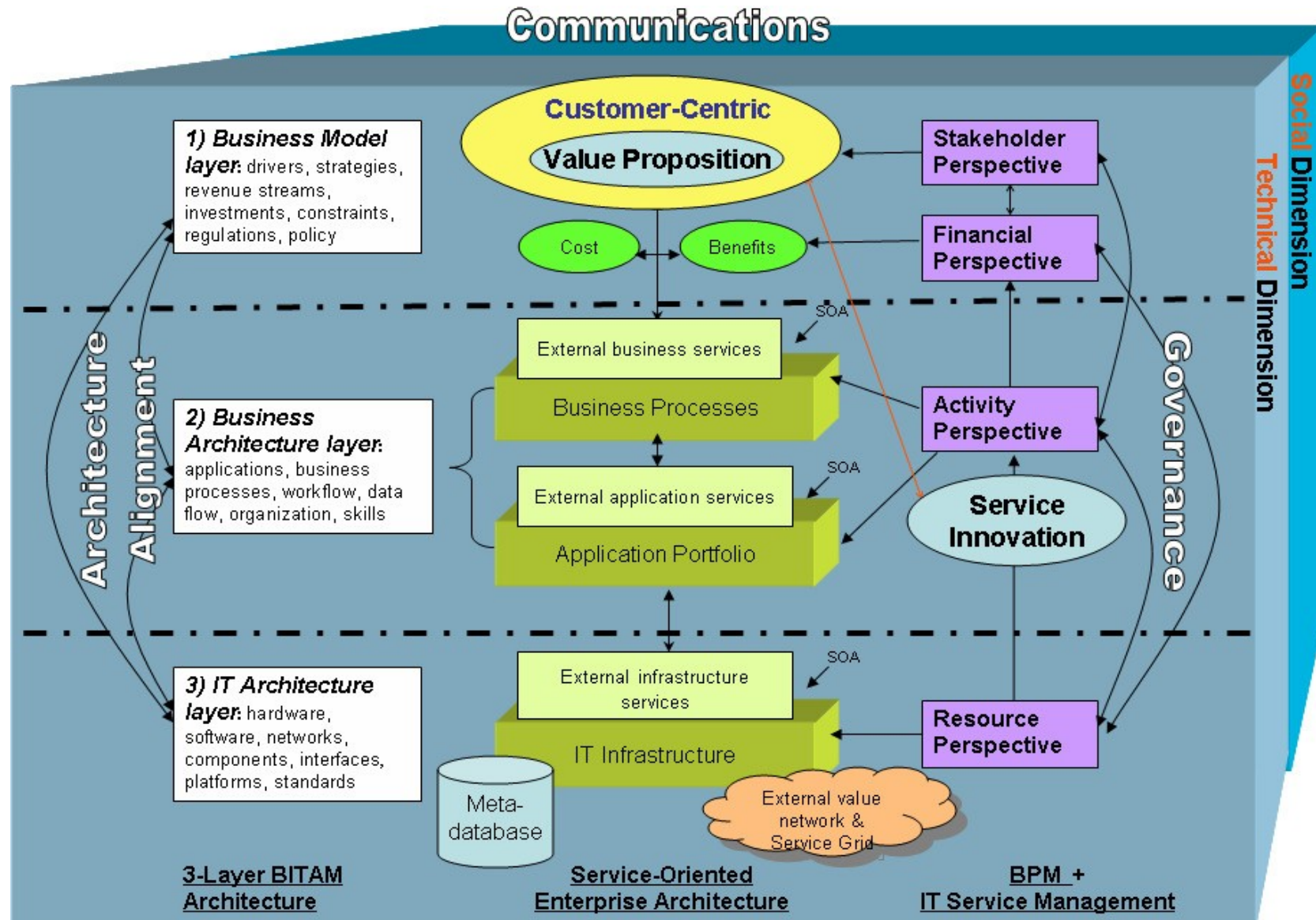
Bottom-up esimerkki: tietokantajärjestelmästä palveluiksi

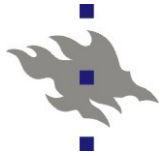
- DMR: Muodostetaan malli tietokannasta
 - 1) Tietokantaskeemoista SQL-92:n mukaiseksi malliksi
 - 2) Mahdollisten palveluiden identifiointi ja niiden mallintaminen
- OMG: Luodaan UML2-pohjainen malli DMR-malleista
 - Nostetaan abstraktiotasoa
- WSG: Generoidaan WS-tuotokset OMG:mallista
 - 1) WSDL rajapintakuvausten generointi
 - 2) OMG objekteja vastaavan koodin generointi





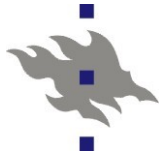
Meet-in-the-middle menetelmä: BITAM-SOA





Lähestymistavoista: tutkimustuloksia joukosta suomalaisia yrityksiä

- Tutkimuksen yrityksistä suurin osa sovelsi "bottom-up" lähestymistapaa jollain tavoin
 - Erityisesti integraatioprojekteissa
 - Perinnejärjestelmät (*legacy*) ja niihin sijoitetut resurssit
 - Täysin uusien palveluiden kehittäminen on aikaa vievä prosessi
- Liiketoiminnallisia palveluita ei voi kuitenkaan kehittää lyhytaikaisiin projekteihin ja teknologisiin toteutusyksityiskohtiin perustuen!
 - Siksi jonkinlainen "meet-in-the-middle" on ehkä varteenotettavin vaihtoehto yrityksen SOA migraatioon
- Puhdas "top-down" helpottaisi kuitenkin oikeanlaisten palveluiden löytymistä → edistäisi uudelleenkäyttöä
 - Esiintulleita esteitä "top-down" -lähestymistavan käyttöönotolle
 - Muutosvastarinta
 - Liiketoimintaprosessien mallinnuksen vajavaisuus
 - Liiketoimintajohdon kulttuuri
 - Työkalujen puute / käyttöönoton hankaluus
 - Sopivien asiantuntijoiden puute
 - Elinkaarien hallinnan olemattomuus



Yhteenveto: ohjelmistotuotantoprosesseihin vaikuttavia tekijöitä

- Palveluekosysteemin elinkaaret
 - Ohjaavat palvelutuotantoprosessien aktiviteettien sisältöä
 - Mitä tulee ottaa huomioon ja missä vaiheessa?
 - Onko ekosysteemin palveluiden tyypit ennalta määritelty? Miten palveluiden ominaisuudet määritellään ja julkaistaan? Missä vaiheessa palveluiden sidonta ja kapselointi tapahtuu? Miten yhteentoimivuus taataan?
 - Mitä ohjelmistoartefakteja tulee tuottaa ja missä vaiheessa?
 - Mitä metainformaatiota täytyy tuottaa? Mitä on saatavilla?
 - Palvelukuvaukset (abstraktit / konkreettiset), palvelusopimukset ja niiden pohjat
 - Miten palvelut kuvataan? ← Yhteentoimivuuden takaamisen menetelmät
- Toimijoiden lähestymistavat palvelutuotantoon
 - Liiketoiminta- vs. teknologialähtöisyys
 - Top-down, bottom-up, meet-in-the-middle
 - Ohjaavat ohjelmistotuotantoprosessien aktiviteettien järjestystä ja keskinäisiä riippuvuuksia