

hyväksymispäivä arvosana

arvostelija

## **Palvelusopimukset ja SLang-kielen esittely**

Keijo Karhu

Helsinki 25.3.2009

HELSINGIN YLIOPISTO  
Tietojenkäsittelytieteen laitos

Tiedekunta — Fakultet — Faculty		Laitos — Institution — Department	
Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta		Tietojenkäsittelytieteen laitos	
Tekijä — Författare — Author			
Keijo Karhu			
Työn nimi — Arbetets titel — Title			
Palvelusopimukset ja SLang-kielen esittely			
Oppiaine — Läroämne — Subject			
Tietojenkäsittelytiede			
Työn laji — Arbetets art — Level		Aika — Datum — Month and year	Sivumäärä — Sidoantal — Number of pages
		25.3.2009	14 sivua + 0 liitesivua
Tiivistelmä — Referat — Abstract			
<p>Seminaarityö esittelee palvelusopimusten merkitystä palvelusuuntautuneiden järjestelmien laadunvarmistuksen tukena. Seminaarityössä myös esitellään kaksi SLA-kieltä, joiden avulla on mahdollista laatia palvelusopimuksia. SLA-kielillä laadittu palvelusopimus on mahdollista ottaa käyttöön ja valvontaan automaattisesti. WSLA-kielen rakenteista esitellään perusteet ja SLang-kielen rakenne käydään läpi yksityiskohtaisemmin.</p>			
Avainsanat — Nyckelord — Key words			
Palvelusopimukset, SLang			
Säilytyspaikka — Förvaringsställe — Where deposited			
Muita tietoja — övriga uppgifter — Additional information			

# Sisältö

<b>1 Johdanto</b>	<b>1</b>
<b>2 Palvelusopimus</b>	<b>2</b>
2.1 SLA-kielen keskeiset vaatimukset . . . . .	2
<b>3 SLA-kielet</b>	<b>3</b>
3.1 WSLA . . . . .	4
3.2 SLang . . . . .	6
3.2.1 Kielen suunnittelun lähtökohdat . . . . .	7
3.2.2 Kielen semantiikka . . . . .	8
3.2.3 Esimerkkejä varsinaisesta palvelusopimuksesta . . . . .	9
3.3 Kielten vertailu . . . . .	12
<b>4 Yhteenveto</b>	<b>13</b>
<b>Lähteet</b>	<b>13</b>

# 1 Johdanto

Internetin levittyä yliopistomaailmasta lähes jokaisen yrityksen saatavilla olevaksi kommunikointiverkoksi, on yritysten huomio keskittynyt palveluiden käyttämiseen verkon tarjoamien rajapintojen välityksellä. Internet mahdollistaa luotettavan ja nopean tiedonsiirron yritysten välillä. Tiedonsiirron nopeutuminen on mahdollistanut uudenlaisten palvelukonseptien syntymisen. Yrityksen ei välttämättä aina kannatakaan toteuttaa sovellusta itse vaan voidaan tyytyä esimerkiksi vuokraamaan tietyn sovelluksen käyttöoikeutta. Kokonaisen sovelluksen käyttöoikeuden vuokraamisen ohella voidaan myös osia sovelluksista ulkoistaa. Palvelukeskeisten järjestelmien - mallin mukaisesti voidaan vuokrata esimerkiksi pieni osakomponentti tukemaan oman järjestelmän toimintaa. Internet mahdollistaa myös tiedon varastoinnin siirtämisen ulkoisen kumppanin haltuun. Vuokrattaessa resursseja käyttötarpeen mukaan syntyy kustannussäästöä ja yritystoiminnan joustavuus lisääntyy.

Perinteisesti palvelusuhteet yritysten välille on solmittu pitkällä lakitermein määritetyillä sopimuksilla. Palvelusopimuksessa on usein määritelty kiinteä vuokrahinta, jota asiakas maksaa haluamansa palvelutason mukaisesti. Perinteisten palvelusopimusten ongelma asiakkaan näkökulmasta on kuitenkin ollut niiden vaatimaton joustavuus ja kilpailua poissulkeva rakenne. Nykyaikaisen vuokrasuhteen tavoitaksiin olevan juostavampi ja mahdollistavan palveluiden kilpailuttamisen jopa vasta myöhäisen sidonnan aikana. Jotta tähän tilanteeseen päästäisiin tulee ostettava palvelu sekä sen toimittamiseen liittyvät reunaehdot pystyä kuvaamaan kielellä, jota on mahdollista käsitellä automaattisesti ilman raskasta neuvotteluprosessia. Samalla kuitenkin asiakas yrityksen intresseissä on myös se, että palvelun laatu voidaan jatkuvasti taata ja palveluiden kilpailuttaminen ei saa aiheuttaa liiketoimintariskiä.

Luonnollisella kielellä kuvatun palvelusopimuksen ollessa arkipäivää, on myös alettu laatimaan sopimuksia joihin on upotettu automaattisesti käsiteltäviä elementtejä. Automaattinen käsittely synnyttää kustannussäästöä, koska palvelusopimuksen valvontaan käytettävien ohjelmistojen määrittelyt voidaan lukea suoraan dokumentista. Kuitenkin upotettuja elementtejä sisältävien dokumenttien rakennetta ei ole tarkkaan määritelty ja tämän seikan on todettu aiheuttavan ongelmia. Seuraava askel palvelusopimusten kehityskulussa tuleekin todennäköisesti olemaan kieli, jota niin tietokone kuin ihminenkin ymmärtää helposti. Kaksi erillistä projektia yrittääkin vastata käytännön tarpeeseen ja molempien kehitystyö jatkuu aktiivisesti. Toinen kielistä on nimeltään WSLA ja toinen johon työssäni tulen keskittymään tarkemmin on nimeltään SLang.

Kappaleessa 2 käsitellään yleisesti palvelusopimuksia, sekä seikkoja, jotka ovat johdaneet SLA-määrittelykielten tarpeeseen. Kappaleessa 3 puolestaan esitellään kaksi erilaista SLA-kieltä. Ja kappaleessa 4 kerrotaan mitä tulevaisuudessa on odotettavissa.

## 2 Palvelusopimus

Palveluiden ostaminen palvelukeskeisten järjestelmien - mallin mukaisesti toiselta yritykseltä ei ole teknisesti vaativaa, mutta palvelusuhteen muodostamiseen tarvitaan edelleen sopimus, jonka molemmat osapuolet hyväksyvät. Keskityn tarkastelemaan palvelusopimusta kokonaisuutena, joka kattaa palvelulle asetettavat tekniset laatuvaatimukset. Teknisen sopimukset lisäksi asiakas ja palveluntarjoa voivat laatia myös sopimuksia, jotka kuvaavat palvelusuhdetta lainopillisin termein. Teknisestä sopimuksesta käytän jatkossa lyhennettä SLA ( Service Level Agreement )-sopimus. SLA-sopimuksessa määritellään palvelutaso, jonka toimittaja pyrkii toteuttamaan palvelua tuottaessaan. Palvelun laatutason varmistamiseen voidaan käyttää automaattisia valvontamekanismeja. Valvontamekanismien tehtävänä on todentaa palvelun laatu, ilmoittaa mahdollisista sopimusrikkereistä sekä mahdollistaa palvelutason säilyttämiseen liittyvien ennakoivien toimenpiteiden suorittaminen.

Sopimuksen valvonta voidaan toteuttaa, joko asiakkaan tai toimittajan taholta. Yleensä palvelun laatua valvotaan kuitenkin molempien sopijaosapuolten välineillä ja tilanteissa, joissa asiakas ja toimittaja eivät täysin luota toistensa suorittamaan valvontaan, voidaan valvontatoimen suorittamiseen käyttää myös kolmannen osapuolen laadunvarmistusta. Kolmas osapuoli valvoo palvelua puolueettomasti ja raportoi molemmille sopijoille palvelun laadusta.

### 2.1 SLA-kielen keskeiset vaatimukset

Käytäntö on osoittanut[Hei03], että SLA-sopimuksia sovelletaan erittäin laajasti erilaisiin tietotekniikkaan liittyviin toimenpiteisiin. SLA-sopimuksen avulla pitää voida määrittää niin sovellusten vuokrausta koskevia raja-arvoja, kuin esimerkiksi levytilan vuokrausta koskevia sopimuksia. Laajasta sovellualueesta johtuen kielen erityisiin vaatimuksiin kuuluu joustavuus, joka mahdollistaa kielen käyttämisen tilanteessa kuin tilanteessa. Sopimuksessa pitää voida määrittellä mitattavien parametrien lisäksi, mittayksikkö jota mittauksessa käytetään. Mittayksikön määrittelyn avulla,

molempien osapuolten suorittamat mittaukset saadaan vertailukelpoisiksi. Mittayksikön lisäksi pyritään myös mahdollisimman tarkaan määrittelemään tapa, jolla tieto kerätään. Yhteisen mittaustavan ja yksikön avulla voidaan määritellä puolestaan laatutakuu. Laatutakuu sitoo toimittajan noudattamaan asiakkaan kanssa neuvoteltuja reunaehtoja palvelun tuottamisesta.

Mittaustavan tulee olla määritelty niin, että sopimuksen valvontaan voidaan helposti myös liittää kolmansia osapuolia. Kolmansien osapuolten osalta sopimuksessa määritellään se, että kuinka mittaustuloksia analysoidaan ja raportoidaan. Sopimuksen valvontaan saattaa liittyä useampiakin tahoja, joten sopimuksesta pitää voida helposti eristää tiedot, jotka koskevat kyseisen yhteistyökumppanin suorittamaa valvontaa. Sopimuksen jakaminen osiin helpottaa myös tietoturvan toteutumista, sillä kolmannen osapuolen ei välttämättä haluta tietävän muista sopimukseen määriteltyistä asioista.

Palvelun tuottamista koskevassa osiossa määritellään myös toimenpiteet, jotka suoritetaan mahdollisessa virhetilanteessa. Toimittaja lupaa ratkaista ongelmat tietyllä aikataululla ja sitoutuu noudattamaan sitä esimerkiksi sanktioiden uhalla. Virhetilanteisiin voidaan myös kytkeä velvoitteita tiedottamisesta sekä jopa mahdollisesta sopimuksen purkamisesta virhetilanteen seurauksena.

Sopimuksen kuvaamiseen käytetyn kielen tulee olla hyvin rakentunut ja yksikäsitteinen. Edellä mainitut ominaisuudet mahdollistavat sen, että sopimusta voidaan valvoa automaattisesti. Asiakas ja toimittaja hakevat kustannussäästöä sillä, että sopimuksen käsittely ja valvonta on mahdollista tehdä täysin automaattisesti ja työlääät vaiheet sopimuksen käsittelystä jäävät pois. Samalla kuitenkin toivottavaa olisi, että sopimuksessa käytettävä kieli olisi myös sellaista, että ihminen pystyy helposti sitä ymmärtämään. Laajasta sovellusalueesta johtuen kieli ei saa olla sidottu mihinkään erityiseen toteutuskieleen vaan sen avulla pitää voida määritellä palveluita vapaasti.

### 3 SLA-kielet

Käytännössä SLA-sopimukseen erikoistuneita formaaleita määrittelykieliä löytyy useita. Erityisesti alalla tunnetuiksi standardeiksi ovat kuitenkin muodostuneet SLAng- ja WSLA-kieli.

- Web Service Level Agreement Language ( WSLA ) on IBM kehittämä kieli, joka on osa suurempaa Web Service-palveluiden valvontaan ja toteuttamiseen

liittyvää määrittelykehystä.

- SLAng puolestaan on palvelusopimukseen erikoistunut kieli, jonka kehityksestä on pääasiassa vastannut College London - yliopiston tietojenkäsittelytieteen laitos.

Seuraavissa kappaleissa WSLA-kieli esitellään lyhyesti ja paneudutaan tarkemmin SLAng - kielen ominaisuuksiin, sekä vertaillaan edellä mainittujen kielten ominaisuuksia.

### 3.1 WSLA

WSLA-kieli[LDK03] toimii osana kehystä, jonka avulla on mahdollista määrittellä Web Service[BHM04] - palveluiden laatuvaatimuksia. Käytännössä WSLA-kieli perustuu tarkoin määriteltyyn XML-skeemaan. Kielen määrittelyt mahdollistavat sen käyttämisen hyvin erilaisiin palvelusopimuksiin. Käytännössä säännöt, jotka koskevat valvottavia laatuparametreja voivat olla kovinkin erilaisia, mutta WSLA-kieli takaa sen, että osapuolet ymmärtävät sopimuksen samalla tavalla. Koko suuremman kehiksen suunnittelun lähtökohtana on ollut se, että palveluihin sitoutuminen voi tapahtua automaattisesti.

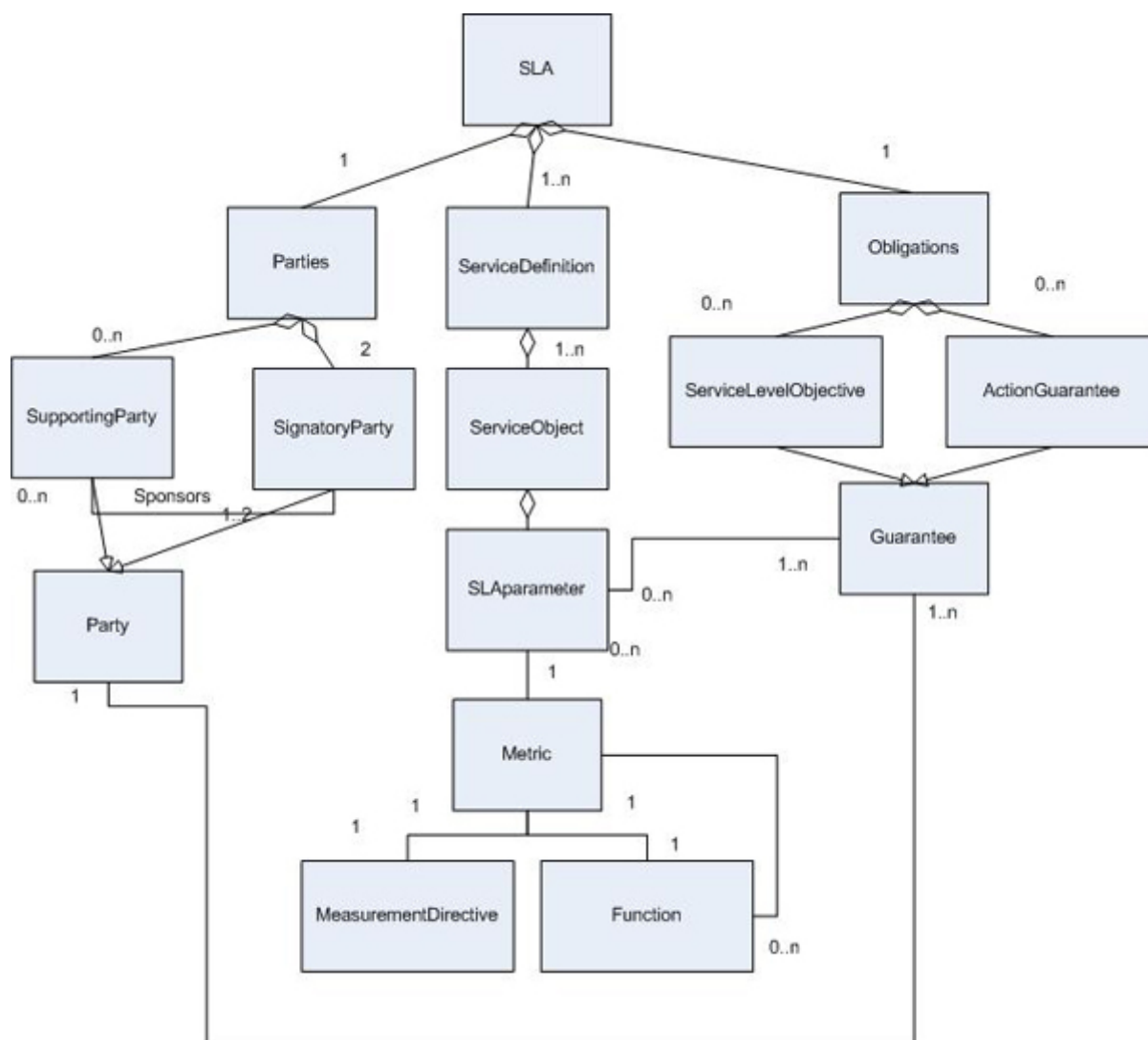
WSLA-kielen määrittelyt jakautuvat kolmeen erilaiseen osioon, jonka avulla sopimus rakennetaan.

- Sopijaosapuolet. Osapuolet-osio määrittelee sopimukseen liittyvät toimijat. Toimijat voivat olla varsinaisen sopimuksen solmineet osapuolet ( tilaajaa - tuottaja ) ja tämän lisäksi on myös mahdollista määrittellä kolmansia osapuolia, jotka vastaavat esimerkiksi sopimuksen valvonnasta. Osapuolten nimeämisen lisäksi kyseisen osuuden tarkoitus on määrittellä osapuolten tekniset yhteystiedot, kuten esimerkiksi verkko-osoitteet ja tavat joilla osapuolet haluavat vastaanottaa sopimuksen valvontaan liittyvät tiedotteet.
- Palvelukuvaus.Palvelukuvaus-osio kuvaa varsinaisen palvelun ja sen tuottamat arvot, joita voidaan tarkkailla. Kyseiseen osioon voidaan myös määrittellä palvelua koskevia laatuvaatimuksia.
- Velvoitteet. Velvoitteet määrittelevät palvelutason, jolla palvelun tulee olla ja seuraukset, joita on odotettavissa, jos palvelutasosta lipsutaan. Velvoitteiden

yhteydessä aina myös määritellään sopimuksen osapuoli, joka on vastuussa siitä, että tietty palvelu toteutuu halutulla laatutasolla.

Sopimuksen valvontaan liittyviä määritteitä, kuten SLA-parametrien mittaukseen sekä erilaisten mittareiden yhdistämiseen käytetään niin sanottuja metrikoita. Metriikoiden avulla on mahdollista rakentaa monimutkaisia mittareita, jotka voivat viitata useampiin metriikoihin sekä liittyvät aina vähintään yhteen SLA-parametriin, jota halutaan valvoa.

Varsinaisen WSLA-kielen rakenne voidaan havainnollistaa seuraavan UML-kaavion avulla.



Kuva 1: WSLA-kielen rakenne yleisellä tasolla.[LDK03, s. 16]

WSLA on kypsä kieli, jota käyttäen voidaan määritellä erityisesti Web Services -



palveluja kuvaavia palvelusopimuksia. WSLA-kielen suunnittelussa on otettu huomioon myös mahdollisten laajennosten tarve tulevaisuudessa käyttöönotettavien palveluiden palvelusopimusten määrittelyssä. WSLA tukee niin toimialueiden välistä kuin toimialueiden sisäistä palvelusopimus-arkkitehtuuria ja mahdollistaa sopimusten automaattisen käsittelyn yhdessä palvelurajapintoja kuvaamaan WSDL-kielen[CCM01] kanssa.

## 3.2 SLang

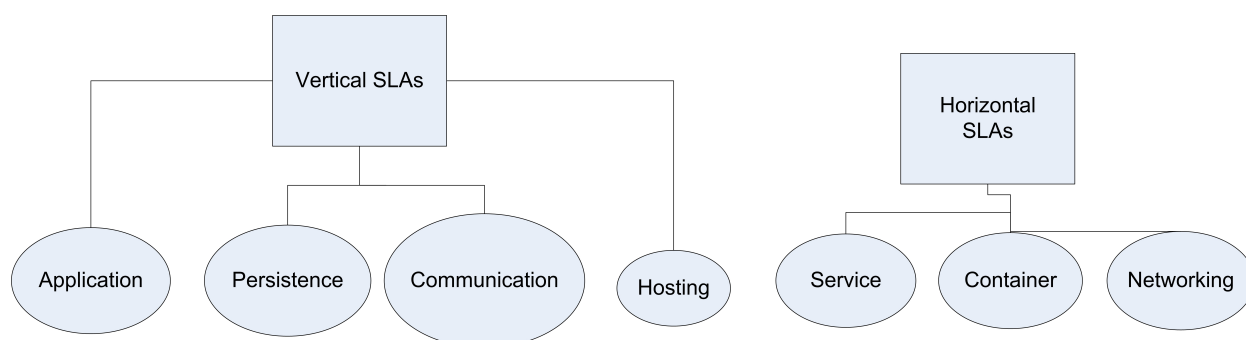
SLang on palvelusopimusten kuvauskieli, joka on syntynyt UCL-yliopiston tuottamana. Käytännössä kieli on tällä hetkellä versiossa 1.1 ja kehitystyö on vielä kesken. SLangia ei vielä suositella käytettäväksi virallisten palvelusopimusten toteutuskieleinä, mutta sen kehitystyö jatkuu edelleen aktiivisesti.

SLang on XML-pohjainen kieli, joka perustuu formaaliin rakenteeseen. Formaalin määrittelynsä ansiosta SLang-kieli on johdonmukainen ja eheä. Kielen metamalli on toteutettu käyttäen EMOF-kieltä[OMG06]. Tämän jälkeen kyseiseen malliin on yhdistetty oliopohjainen malli palveluista, palveluiden osapuolista ja siitä kuinka palvelut toimivat.

SLangin avulla pystytään kuvaamaan verkoissa toimivien palveluiden laatuvaatimuksia ja kuvaamaan kyseiset vaatimukset yksikäsitteisiksi palvelusopimuksiksi. Kielellä on mahdollista kuvata erilaisia palvelusopimuksia laajalta sovellusalueelta. Erityisesti SLangin rakenne sopii sovellusten vuokrausta, Web Service-palveluita, verkkopalveluita ja tilanvuokrauspalveluita koskevien palvelusopimusten kuvaamiseen. SLang pyrkii olemaan paljon laajemmin käytettävä sopimuskieli, kuin pelkkien Web Service - palveluiden määrittelyyn tarkoitettu kieli.

SLang-kieli jakaa palvelusopimukset kahteen eri pääkategoriaan käyttötarkoituksen mukaan. Ensimmäinen kategoria on niin sanotut horisontaaliset palvelusopimukset, jotka tarkoittavat sopimuksia saman tasoisten toimijoiden kesken. Tällaisia sopimuksia ovat esimerkiksi sopimukset, joilla määritetään palveluiden välistä yhteistoimintaa tai esimerkiksi palveluita isännöivien palveluiden välistä yhteistoimintaa. Toinen sopimusten pääkategoria on vertikaaliset palvelusopimukset, jotka voivat tarkoittaa esimerkiksi käyttäjän ja palvelun välistä sopimusta tai käyttäjän ja Internetoperaattorin välistä sopimusta.

Pääkategoria ja valittu palvelusopimusmalli määrittävät minkälaisia asioita kyseisessä sopimuksessa voidaan seurata. Kuvassa 2 esitetään erilaiset sopimusmallit, joita



Kuva 2: Erilaiset palvelusopimukset

SLAngin avulla on mahdollista toteuttaa.

### 3.2.1 Kielen suunnittelun lähtökohdat

SLang-kielen suunnittelun tärkeimmät lähtökohdat ovat olleet seuraavat ominaisuudet[UCL06]:

- Ymmärrettävyys. Palvelusopimukset vaativat sopijoiden välisen täydellisen yhteisymmärryksen, joka voi olla vaikeaa saavuttaa. Palvelukuvausten ja valvottavien parametrien tulee olla niin selkeästi kuvattuja, että kaikki tietävät varmasti mistä on kysymys. Mahdollisissa palvelusopimuksen vastaisissa virhetilanteissa tulee voida selkeästi osoittaa kenen vastuulla virhe on.
- Seuraukset. Kaikille sopimuksessa mukana oleville tulee olla selvää se, että mitä mahdollisista sopimusrikkeistä seuraa.
- Käytännöllisyys. SLang-kielellä laadittujen sopimusten tulee olla ymmärrettäviä myös lainopillisessa merkityksessä. Samalla kielen tulee tukea automaattista valvontaa ja sopimuksen käyttöönotto, kuitenkin niin, että myös ihmisen on helppo lukea kielellä kirjoitettua palvelusopimusta.
- Valvottavuus. Sopimuksen tulee olla määritelty niin, että sen valvonta on yksinkertaista. Tämä mahdollistaa sen, että sopimusrikkeiden sattuessa voidaan kiistatta osoittaa rikkeen tapahtuneen. Kielen tulee mahdollistaa sopijoiden oma valvonta, sekä myös mahdollisesti kolmansien osapuolien toteuttama valvonta.

Kuten WSLA-kielellä laadittujen sopimusten, kaikkien SLang-kielellä laadittujenkin sopimusten tulee kuvata palvelun käyttäjät sekä niiden tuottajat yhteystietoineen. Tämän lisäksi sopimuksessa kuvataan varsinaisen sopimuksen

metatietoa eli esimerkiksi sopimuksen alkupäivä ja sopimuksen voimassaoloaika. Yksi keskeisimmistä sopimuksesta kuvattavista asioista on varsinaiset laatuvaatimukset ja niihin liittyvät mittaustavat sekä raja-arvot.

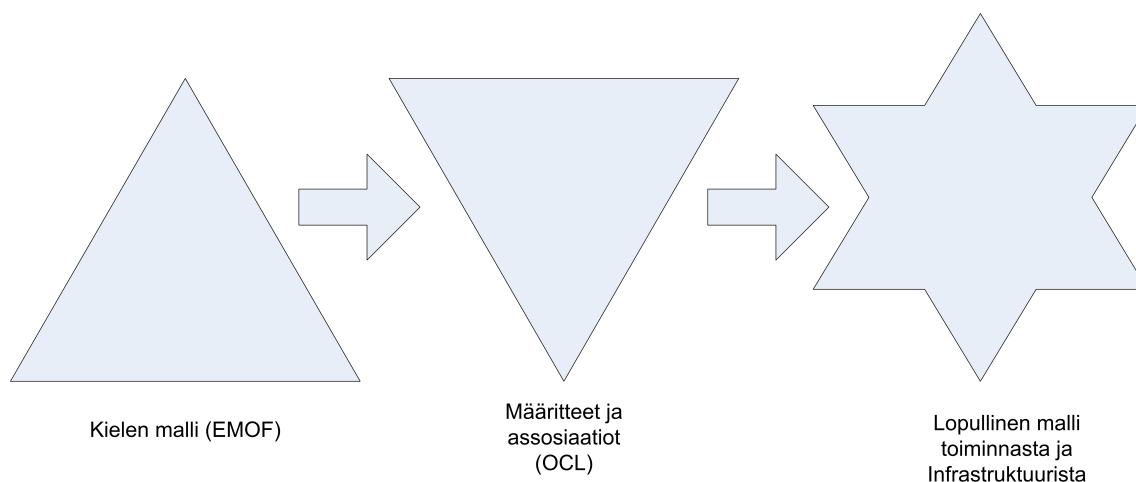
### 3.2.2 Kielen semantiikka

SLang-kielen metamalli on luotu EMOF-standardin mukaisesti. EMOF on Object Management Grouping (OMG) luoma standardi malliperusteiseen kehitykseen. EMOF:in avulla on alunperin suunniteltu UML-kielen metamalli ja SLang-kielen suunnittelu puolestaan on hyvin pitkälti noudattanut samaa prosessia kuin UML:n kehitys. Varsinaisen kielen kehitys on edennyt vaiheittain.

1. Kielen varsinainen metamalli luotiin EMOF-kielillä.
2. Osapuolet ja palvelut lisätään malliin. Malliin lisätään myös palvelusopimus kohtaisia erityispiirteitä. Yksi mielenkiintoisimmista on asp-palvelusopimusten mallinuksessa käytettävät varmuuskopio- ja Valvontaohjelmisto määritykset. Käytännön tarve sille, että kyseiset komponentitkin liitetään palvelusopimukseen on selkiö.
3. Osapuolien ja palveluiden toiminta mallinnetaan.
4. Kielen malli liitetään elementteihin, joiden toimintaa SLA-sopimuksilla rajoitetaan.
5. SLA-elementit liitetään palveluihin ja palveluiden käyttäjiin, jotta määrittäet voivat viitata niihin ja asettaa ehtoja niiden toiminnalle.

EMOF:in käytöstä seuraa se, että SLang-kielen mallia voidaan helposti siirtää käyttäen XML metadata Interchange (XMI)standardia[OMG07], joka kuvaa metamallin standardin mukaiseksi XML-kuvaukseksi. Tai mallia voidaan käsitellä helpommin ihmisen ymmärtämässä Human Usable Textual Notationissa[OMG04] ( HUTN ). Molemmat esitystavat ovat OMG:n suunnittelema.

Korkean tason metakuvakseen kielestä on yhdistetty Object Constraint Language[OMG06] ( OCL ) - kielellä määritetyt kuvaukset palveluista ja niiden sisältämistä valvontaominaisuuksista. OCL:n avulla metamallia on laajennettu käsittämään kuvassa 2 esitetyt erityyppiset palvelusopimukset.



Kuva 3: SLAng-kielen rakenne

### 3.2.3 Esimerkkejä varsinaisesta palvelusopimuksesta

Itse palvelusopimus laaditaan käyttäen XML-kieltä, joka on määritelty kappaleen 3.2.2 mukaisesti. Esimerkkinä tulee toimimaan palvelusopimus, joka toteuttaa niin sanottua vertikaalista palvelusopimusmallia ja sieltä alikategoriaa, joka kuvaa verkkopalveluita määrittäviä sopimuksia. Kun halutaan määrittää edellä mainitun kaltaisen sopimus, seuraavia elementtejä voidaan käyttää kuvaamaan palvelusuhdetta:

- Palvelun aikataulu. Koska palvelun toimittaminen alkaa ja koska päättyy.
- Transaktiot. Kuinka nopeasti tietoa voidaan siirtää, Vasteaika ja Hyväksytyt yhteyshävikki.
- Asiakkaat. Määritellään itse asiakas ja samalla, että kuinka monta yhtäaikaista yhteyttä asiakkaan puolelta on sallittua olla avoinna.
- Ryppään läpäisykyky. Sallittu metodeiden käynnistyskutsujen enimmäismäärä.
- Tietoturva. Kuinka tietoturvaa toteutetaan. Tietoturvapolitiikka sekä sen valvontaan käytetyt välineet.
- Valvonta. Kuinka yhteyttä valvontaan, mihin raportoidaan ja millä aikavälillä valvontaa suoritetaan.
- Virhetilanteita koskevat lausekkeet. Määritellään se, että minkälaisia sanktioita sopimusrikkeestä seuraa ja onko jotain seikkoja olemassa, jonka perusteella

sanktiot eivät kuitenkaan tule kysymykseen. Esimerkiksi jos yhteyskatkos johdettu asiakkaasta, voi olla, että palveluntarjoaja ei suostu korvaamaan.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<SLang xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:noNamespaceSchemaLocation="dave/APAS/SLAng0_4/SLAng0_4.xsd">
  <Vertical>
    <Communication>
      <Id sls_id="35BN" service_id="FracT1"/>
      <Client>
        <Name>Yritys A</Name>
        <Place>Helsinki Finland</Place>
        <Usage arrival_rate="10" MTU="1024" access_link_limitation="50%"/>
        <Availability>99.6%</Availability>
      </Client>
      <Server>
        <Name>Surina</Name>
        <Place>Helsinki</Place>
        <Maintenance recovery_time="1" scheduled_outages="6" routine_maintenances="12"/>
        <Reliability downtime="20"/>
        <Performance guarantees delay="2.3" jitter="0.7" packet_loss="3.2%" bandwidth="512"/>
        <Security firewall="true" firewall_system="NetBSD" user_authentication="true" trusion_detection="true" ipsec="true" eavesdrop_prevention="false"/>
        <DiffServ_level>010100</DiffServ_level>
        <Monitoring tracking_system="Surina tracking system" report_method="XML Document" report_frequency="3/week" reporting_on_demand="true" security_violations="true"/>
      </Server>
      <Mutual>
        <Service_schedule start="2009-03-25" end="2010-03-26"/>
        <Failure_clauses compensation="(100%-availability)*1.2" exclusion_clauses="Client caused outage"/>
      </Mutual>
    </Communication>
  </Vertical>
</SLAng>

```

Kuva 4: Esimerkki palvelusopimuksesta SLang-kielellä

Kuvan 4 esimerkissä on määritelty palvelusopimus, joka kuvaa yrityksen ja internetoperaattorin välistä palvelusuhdetta.

1. Kohdassa kerrotaan, mitä XML-skeemaa kyseisen sopimuksen tulkinnessa noudatetaan sekä se, että kyseessä on SLang-kiellä laadittu sopimus.
2. Asiakas kohdassa kerrotaan, asiakasyrityksen nimi sekä osoitetiedot. Ja kuvataan sitoumukset, jotka asiakas lupaa toteuttaa.
3. Palveluntuottaja (Server) kohdassa puolestaan kerrotaan palveluntuottajan yhteystiedot, sekä se että minkälaisella palvelutasolla palvelu tullaan toimitamaan. Mahdollisten huoltokatkosten kesto ja esiintymistiheys on määritelty myös osana sopimusta. Sopimuksessa kuvataan myös palomuuriratkaisu, jota yhteydessä käytetään ja tämän lisäksi on vielä mainittu raportointiohjelmisto, joka yhteyttä valvoo ja raportoi käyttökatkoista.
4. Viimeisessä kohdassa todetaan sopimuksen voimassaoloaika, sekä poikkeustapauksena se, että jos asiakas itse aiheuttaa katkoksen yhteydessään niin sopimus ei ole voimassa.

Toisessa esimerkissä kuva 5 käsitellään palvelusopimusta, joka on malliltaan horisontaalinen sopimus kahden palvelun välillä. Palvelun kuluttaja haluaa käyttää

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<SLAng xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="dave/TAPAS/SLAng0_4/SLAng0_4.xsd">
  <Horizontal>
    <Service>
      <Id sls_id="453A" service_id="Rating"/>
      <Client>
        <Name>Auction Today</Name>
        <Place>Los Angeles</Place>
        <Availability>96%</Availability>
      </Client>
      <Server>
        <Name>Fitch Ratings</Name>
        <Place>Hong Kong</Place>
        <Availability reliability="93%"/>
        <Maintenance recovery_time="2" scheduled_outages="8"
routine_maintenances="5"/>
        <Backup solution="Softbackup" complete_backup_interval="72"
incremental_backup_interval="24" data_types="Log data"
archiving_form="zip" client_access="true" backup_encryption="true"
individual_client_backup="true"/>
      </Server>
      <Mutual>
        <Service_schedule start="2002-08-13" end="2010-08-13"/>
        <Performance>
          <Service_time average="7.3" maximum="16.9"
minimum="4.6"/>
          <Service_rate>26.7</Service_rate>
        </Performance>
        <Clients>3056</Clients>
        <Security data_protection="true" encryption_method="RSA"
certificate="true" user_authentication="true"
intrusion_detection="true" virus_scanning="true"
eavesdrop_prevention="true"/>
        <Monitoring tracking_system="EHS Performance Tracking"
report_method="XML" report_frequency="24"
reporting_on_demand="true" security_violations="true"/>
        <Failure_clauses compensation="(100%-availability)*0.8"
exclusion_clauses="routine maintenances"/>
      </Mutual>
    </Service>
  </Horizontal>
</SLAng>

```

Kuva 5: Esimerkki 2 palvelusopimuksesta SLaNg-kielellä

palveluntarjoajan tarjoamaa luototuspalvelua ja tämän palvelun ostamiseksi on laadittu sopimus.

1. Sopimus alkaa perinteisesti sopimuskielen ja XML-skeemaan määrittelyllä.
2. Tämän jälkeen kerrotaan asiakkaan yhteystiedot ja tavoitettavuus.
3. Seuraavaksi kuvataan palveluntuottajan yhteystiedot. Mielenkiintoista tässä sopimuksessa on se, että myös varmistusratkaisu kuvataan osana palvelusopimusta. Samalla määritetään myös kuinka usein varmistuksia tehdään ja missä muodossa varmistettu tieto on jatkossa saatavilla, sekä asetukset jotka koskevat tiedon varastoinnin aikaista salausta.
4. Viimeisessä kohdassa sovitaan siitä minkälaisia vasteaikoja palvelulta on lupa odottaa ja kuinka tiheästi palvelua saa kuormittaa. Samalla sovitaan myös mitä toimenpiteitä tehdään tietovirran salaamiseksi.

Edelliset esimerkit havainnollistavat sitä, että SLang-kieli taipuu laajaan kirjoon erilaisia tilanteita, joissa neuvotellaan ja valvotaan palvelusopimuksia. Projektin puitteissa on myös toteutettu työkaluja, joiden avulla kyseisellä kielellä toteutettuja palvelusopimuksia voidaan automaattisesti valvoa ainakin Apache Axis - ympäristössä.

### 3.3 Kielten vertailu

Käytännössä molemmat SLA-kielet, jotka edellä on esitelty ovat hyvin samanlaisia. Molemmat kielet perustuvat tiukasti XML:llä määriteltäviin rakenteisiin, joilla palvelusopimukset kuvataan. Erona voidaan kuitenkin nähdä se, että WSLA pyrkii SLA-sopimusten valvontaan Web Service - ympäristössä, kun puolestaan SLang-kieli pyrkii olemaan laajemmin käytettävissä erilaisissa palvelutilanteissa. WSLA:n eduksi puolestaan voidaan laskea se, että kielen suunnittelussa on otettu huomioon tilanteet, joissa valvontaa halutaan ulkoistaa kolmansille osapuolille. Sopimus on mahdollista jakaa osiin niin, että valvoja tietää vain tarpeelliset osat sopimuksesta. SLang-kielen puolella tämä ominaisuus on vasta tulevaisuudenvisiona.

Muutenkin WSLA:n kehitystyö vaikuttaa olevan pidemmällä kuin SLangin, WSLA:sta löytyy materiaalia paljon enemmän ja ihan käytännön esimerkkejä kun puolestaan SLang on vielä määrittelyvaiheessa.

## 4 Yhteenveto

SLang-kielen kehitystyö on vielä pahasti kesken. Kielen monipuolisuus herättää suuria tulevaisuuden lupauksia, mutta vaikuttaa siltä, että se on jäämässä pahasti WSLA:n jalkoihin. Aktiivisesta kehittäjäjoukosta huolimatta SLang-kielestä kertovat julkaisut ovat vielä harvalukuiset ja muukin materiaali keskeneräistä.

Tulevaisuudessa SLang-kieleen aiotaan kuitenkin kehittää ominaisuuksia, jotka mahdollistavat erilaisten metriikoiden yhdistämisen, samaan tapaan kuin WSLA:ssa on jo nyt mahdollista. Ja tämän lisäksi kolmansille osapuolille tarkoitettujen sopimuksen osien eriyttämiseen vaadittavat rakenteet ovat myös työlliställä.

## Lähteet

- BHM04 David Booth, Hugo Haas, F. M. E. N. M. C. C. F. D. O., Web Services Architecture. <http://www.w3.org/TR/ws-arch/>. [11.2.2004]
- CCM01 Erik Christenssen, Francisco Curbera, G. M. ja Weerawarana, S., Web Services Description Language (WSDL) 1.1. <http://www.w3.org/TR/wsdl>. [15.3.2001]
- OMG06 Group, O. M., Emof spesification. <http://www.omg.org/docs/formal/06-01-01.pdf>. [1.1.2006]
- OMG04 Group, O. M., Human-Usable Textual Notation, v1.0. <http://www.omg.org/technology/documents/formal/hutn.htm>. [1.8.2004]
- OMG06 Group, O. M., Object Constraint Language Specification, version 2.0. <http://www.omg.org/technology/documents/formal/ocl.htm>. [1.5.2006]
- OMG07 Group, O. M., XMI spesification. <http://www.omg.org/technology/documents/formal/xmi.htm>. [1.12.2007]
- LDK03 Heiko Ludwig, Alexander Keller, A. D. R. P. K. ja Francs, R., Web Service Level Agreement (WSLA) Language Specification. <http://www.research.ibm.com/wsla/WSLASpecV1-20030128.pdf>. [28.1.2003]



- Hei03 Heiko Ludwig, Alexander Keller, A. D. ja King, R., A service level agreement language for dynamic electronic services. *Electronic Commerce Research*, 3,1(2003).
- SLE01 James Skene, D. D. L. ja Emmerich, W., Precise service level agreements. *Department of computer science, University College London*.
- UCL06 UCL, The slang sla language. <http://uclslang.sourceforge.net/index.php>. [15.3.2001]