

# Pitkyn

1/2009

P  
i  
i  
r  
i



# Pirkanmaan tietojenkäsittely-yhdistys

## Pitky ry

www.pitky.fi

Pitky on Tietotekniikan liitto ry:n Pirkanmaan jäsenyhdistys. Pitkyn toimii ICT-alan parissa työskentelevien yksityisten henkilöiden ja yhteisöjen yhdysiteenä Pirkanmaan alueella ja tukee näiden yhteisiä pyrkiä. Pitky järjestää jäsentapahtumia ja koulutusta sekä yksityisille että yhteisöjäsenilleen.

### Edut:

- Oikeus osallistua Pitkyn jäsentapahtumiin
  - Kontakteja ja verkostoitumista niin Pirkanmaalla kuin kansallisesti ja kansainvälisesti.
  - Lehtipaketti jäsenyysvaihtoehdosta riippuen
  - Pitkyn Piiri
  - Tietotekniikan liiton jäsenedut
- www.ttlry.fi

### Liittyminen ja jäsentietojen muutokset:

Pitkyn jäseneksi voi liittyä Tietotekniikan liiton portaalin kautta [www.ttlry.fi](http://www.ttlry.fi)

### Jäsenmaksut 2009:

Henkilöjäsen	kaksi lehtiä	84€
Henkilöjäsen	yksi lehti	63€
Jäsenyys ilman lehtiä		49€

Opiskelijoille ja senioreille erikoishinnat.

Tarkemmin myös yhteisöjäsenten eduista ja hinnoista: [http://www.ttlry.fi/jasenille/jasenmaksut\\_vuonna\\_2009/](http://www.ttlry.fi/jasenille/jasenmaksut_vuonna_2009/)

### Hallitus 2009

<b>Puheenjohtaja</b>	Saul Wiinamäki puheenjohtaja@pitky.fi
<b>Hallitus</b>	hallitus@pitky.fi Marko Luomanaho Tero Ahtee Heli Helminen Turkka Näppilä Aki Pitkäjärvi

<b>Toiminnanjohtaja</b>	Ilpo Tolvanen toiminnanjohtaja@pitky.fi
-------------------------	--

### Pirkanmaan tietojenkäsittely-yhdistyksen jäsenlehti

**Levikki:** Painos 1200 kpl

### Jakelu:

1200 ITC-alan ammattilaista  
30 yritystä

### Seuravat numerot:

	Aineistopäivä:	Julkaisupäivä:
Numero 2/2009	30.4.	15.5.
Numero 3/2009	31.8.	15.9.
Numero 4/2009	19.11.	2.12.

### Ilmoitushinnat:

1/1 sivu, mv 300 euroa  
1/1 sivu 4-väri lisämaksu 150 euroa  
(jäsenille mv 200 euroa)  
½ sivu mv 200 euroa  
(jäsenille mv 150 euroa)

**Päätoimittaja:** Ilpo Tolvanen

**Yhteydenotot:** piiri@pitky.fi

**Postiosoite:** Pitky ry, PL 213, 33101 Tampere

**Taitto:** Harri Nurmio, TAKK

**Painatus:** Kopio Niini Finland Oy, Cityoffset

**Kansikuva:** Ilpo Tolvanen



P / I / T / K / Y



# Tapahtumat 2009

Lisätietoa [www.pitky.fi](http://www.pitky.fi).

## MAALISKUU

### Sääntömääräinen kevätkokous

pe 13.3. klo 18 alkaen,  
TAKK, Tampereen valtatie 15

Toimintakertomus ja tilinpäätös 2008

Kokouksessa käsitellään yhdistyksen sääntöjen 10 pykälän kevätkokoukselle määräämät asiat. Lisäksi päätetään seuraavista asioista:

Päätetään yhdistyksen 6.6.2008 hyväksymiin sääntöihin tulevat PRH:n vaatimat muutokset.

Valitaan Tietotekniikan Liitto Ry:n liittokokousedustaja edustajapaikasta ja hallituksen jäsenyydestä eroa pyytäneen jäsenen tilalle ja päätetään mahdollisesta hallituksen täydentämisestä.

Päätetään tilintarkastajan ja varatilintarkastajan vaihtamisesta vuodelle 2009, jota UM:n myöntämä kehitysyhteistyötuki edellyttää.

Tilinpäätöstä koskevat asiakirjat ovat nähtävillä kokouksessa ja niistä toimitaan kopiot niitä pyytävälle jäsenille.

Ilmoittautuminen [www.pitky.fi](http://www.pitky.fi)

Tampereella, 9.2.2009

Hallitus

## Viinikoulu

pe 13.3. klo 19.00 alkaen, TAKK, Tampereen valtatie 15

Kevätkokoukseen jälkeen. Kokoukseen osallistuville jäsenille viinikoulu on ilmainen, muille 20 €,

Ilmoittautuminen [www.pitky.fi](http://www.pitky.fi) paikkoja rajoitetusti

## Virtualisointi tänään -

### paluu menneisyyteen?

pe 20.3. klo 9.00-11.30 aamubrunssi Soveltolla

yhteistyössä FC-Sovelto, Naulakatu 3

Klo 8.30 aamupala ja klo 9.00-11.45 asiaa.

Yleistä:

- Mitä virtualisointi tarkoittaa?
- Mihin virtualisointia tarvitaan?
- Mitä voidaan virtualisoida?

Teknologiat ja toimijat:

- Toimijat markkinoilla
- Teknologiat ja niiden erot

FC Sovelto tarjoaa aamiaisseminaarin veloittamatta. Peruuttamatta jättämisestä veloittavat 50 EUR! Ilmoittautumiset osoitteeseen [info@fcsovelto.fi](mailto:info@fcsovelto.fi). Paikat täytetään ilmoittautumisjärjestyksessä.

## Tietohallinnon selviämiskeinot taantumassa - auttavatko ITIL, PRINCE tai CobiT

31.3.2009 klo 17:00- 19, TAKK, Tampereen valtatie 15

Yhteistyössä TTLry, Wakaruja TAKK

Tilaisuuden tavoite on levittää tietoutta tietohallinnon johtamisen parhaista käytännöistä hyvän hallintotavan, palveluprosessien ja projektinjohtamisen alueella maakunnissa.

Aiheet

- Governance vaatimukset tiukkenevat -> CobiT
- Palveluprosesseja pitää tehostaa -> ITIL
- Pitää valita oikeat projektit ja johtaa niitä tehokkaasti -> PRINCE2

Ilmoittautuminen [www.pitky.fi](http://www.pitky.fi)

## HUHTIKUU

### Agile- Ketteryyss vai kuolema

20.4.2009 klo 9.00-12.00 aamubrunssi

Tieturilla

Yhteistyössä Tieturi Oy, Satakunnankatu 18 B,

Klo 8.30 aamupala ja klo 9.00-11.45 asiaa.

- ketteryyden menestystarinat
- mikä ei ole onnistunut?
- mitä seuraavaksi?

Ilmoittaudu osoitteeseen [kurssit@tieturi.fi](mailto:kurssit@tieturi.fi) paikkoja rajoitetusti.

Muista mainita tilaisuus ja pvm.

## Keväällä vielä tulossa:

Proffasauna, 13.5.2009 klo 17-22 Tieto Oyj

Dokumettienhallinta-teemalla

Pitky GP

Kevätretki?

## Syksyllä tulossa

Projektipäivät TTY:llä 11.-12.8.2009

<http://www.cs.tut.fi/tapahtumat/projektioipetus09/>

Pitky GOLF, Jouni Kirjola

Oliopäivät

Aamubrunsseja ajankohtaisista asioista yhteistyöorganisaation kanssa

Syyskokous ja pikkujoulut

# Puheenjohtajan palsta

Pitkyn 43-toimintavuosi on alkanut ja uusi hallitus on aloittanut työnsä. Hallitus on kokoontunut kaksi kertaa ja jäsentilaisuuksia on pidetty jo kolme.

Itselläni on nyt alkamassa toinen vuosi hallituksessa ja ensimmäinen vuosi yhdistyksen puheenjohtajana. Ennen minua puheenjohtajana on toiminut 23 henkilöä. Arvostan saamaani luottamustehtävää ja jatkan osaltani työtä, jolla pyrimme järjestämään hyviä jäsenille maksuttomia tapahtumia ajankohtaisista aiheista yhteistyökumppaneidemme kanssa.

Viime vuoden lopulla yhdistyksemme sai Ulkoasiainministeriön päätöksen kansalaisjärjestöjen kehitysyhteistyötuesta vuosille 2009-2011, yhteensä 134400 euroa. Tuella rahoitetaan Tansaniassa Dar es Salaamin yliopiston, College of Engineering and Technology, sekä Institution of Engineers Tanzanian kanssa ICT-ympäristöjen kehittämistä. Projektia hallinnoi kehitysmaakerhomme PiKeKe vastuuhenkilönä Kristina Nokso-Koivisto. Tulemme tiedottamaan projektin etenemisestä kotisivuillamme, tämän lehden seuraavissa numeroissa ja yhdistyksen tilaisuuksissa.

Tässä lehdessä esitellään uudet hallituksen jäsenet ja kerrotaan tulevista ja jo pidetyistä tapahtumista. Lehden teemana on testaus ja virtualisointi. Teema jatkuu seuraavassa numerossa.

Lehden tullessa painosta hiitolomakausi on ohi ja talven selkä on taittunut. Virallisesti Suomi on nyt taantumassa ja yrityksillä on taloudellisia haasteita pi-

tää osaava henkilöstönsä työssä. Toivottavasti nyt kun on aikaa, onnistutaan järjestämään rahoitusta uusien toimintatapojen ja niitä tukevien ICT-järjestelmien kehittämiseen. Niillä on mahdollista saavuttaa kilpailuetua, kun talouden pyörät lähtevät taas aikanaan pyörimään. Pitky haluaa olla mukana tässä työssä järjestämällä tietoiskuja ja verkostoitumismahdollisuuksia ajankohtaisista aiheista. Osallistukaa tilaisuuksiin ja erityisesti yhteisöjäseniä pyydetään lähettämään asi-  
antuntijoitaan hakemaan uusia vinkkejä toiminnan ja tietojärjestelmien kehittämiseen. Ehdotukset tapahtumista ja jutut lehteen ovat tervetulleita – lehden mainostilaakin myydään



Aurinkoista kevättä  
Saul Wiinamäki  
puheenjohtaja@pitky.fi

## 4 Pitkyn hallituksen uudet jäsenet

*Uusilta hallitusjäseniltä kysyttyä:*

1. Mikä oli ensikosketukseksi tietojenkäsittelyyn tai tietotekniikkaan?
2. Mitä töitä nykyään teet ja mihin käytät tietotekniikkaa?
3. Miten olet tutustunut Pitkyn?
4. Mitä aiot tehdä Pitkyn hallituksessa?
5. Terveisesi jäsenille?
- 6: Miten muuten pidät yllä kuntoasi, jotta viihdyt tietojenkäsittelyhommissa ja jaksat istua koneella?



**Heli  
Helminen**

1. Opiskeluaikana 90-luvun alussa.
2. Olen yrittäjä ja yritykseni Avainprojekti tarjoaa projektinhallinnan asiantuntijapalveluita ja koulutusta. Tietotekniikkaa hyödynnän luonnollisesti kommunikoinnissa, suunnittelussa, projektiseurannassa, koulutuksessa ja dokumentoinnissa.
3. Toisella opiskelukierroksellani Tampereen yliopistolla Timo Porasen opastamana.
4. Toivon olevani aktiivinen jäsen ja pystyväni antamaan panoksia mm. arvokkaaseen kehitysyhteistyöprojektiin. Tuon hallitukseen alan pienyrittäjänäkökulmaa.

5. Osallistukaa aktiivisesti yhdistyksen tarjoamiin tilaisuuksiin. Kannattaa myös tehdä aloitteita siitä, mitä toivotte hallituksen tarjoavan jäsenille.

6. Liikun paljon, mm. lenkkeily, hiihto, bailatino. Avautouintia ei voita mikään, siihen jää koukkuun.



## Turkka Näppilä

1. 80-luvun lopulla Commodore 64, jota seurasi melko pian kolmekasikuton. Sitten tulikin pitkätkö tauko tietoteknisissä innovaatioissa, joka päättyi vasta vuonna 2000, kun yllättäen löysin itseni tietojenkäsittelyn pääaineopiskelijana Tampereen yliopistossa.

2. Työskentelen tutkijana Tampereen yliopiston tietojenkäsittelytieteiden laitoksella. Tietotekniikkaa tulee käytettyä päivittäin erilaisten työtehtävien ja siiviliasioiden hoitamiseen.

3. Ensimmäisen kerran tulin tietoiseksi Pitkystä, kun minut aikoinaan värvättiin työpaikan Pitky GP -joukkueeseen.

4. Minut on valittu Pitkyn arkisto- ja stipendivastavaksi. Muutoin aion tuoda tarpeen mukaan yliopistoa opiskelijanäkökulmia esille hallituksen toiminnassa.

5. Tutkikaa Pitkyn tapahtumakalenteria! Varsinkin tänä keväänä sieltä löytyy monenlaisia kiinnostavia tapahtumia, joihin kannattaa osallistua.

6. Pari kertaa viikossa osallistun työpaikkasählyyn. Samoin yritän ehtiä muutaman kerran viikossa vierailemaan kuntosalilla. Vaihtuvalla menestyksellä pyrin myös harrastamaan ulkona liikkumista.



## Aki Pitkäjärvi

1. Opiskelin Helsingissä ATK-instituutissa Arto Laitisen johdolla varusohjelmointia, assemberia, ohjelmointitekniikkaa ja muuta lystejä 80-luvun alun "hype"-juttuja ja valmistuin datanomiksi vuonna 1982.

Ensimmäinen kunnan täyspläjäys tietotekniikan kanssa tuli Jorma Tolvin kelpuutettua allekirjoittaneen harjoittelijaksi Helsingin Eirassa sijainneeseen Nokia Kaapelitehtaan myynnin tuki –yksikköön.

Taloon oli juuri hankittu kahden Digitalin PDPII tietokoneen seuraksi ranskalaista eleganssia Honeywell-Bull Mini-6 tietokoneen muodossa ja paikalleen asennuksen jälkeen poistuneet ranskalaiset insinöörit jättivät jälkeensä ainoastaan ranskankielisen käyttöohjeiston.

Sain kyseisen tietokoneen ohjeistoinen käytännössä yksityiskäyttöni noin puoleksi vuodeksi tehtävänantoni keksiä jotakin käyttöä moiselle rakki-neelle. Kun en muuta keksinyt laadin ohjelman, jolla saattoi laskea kaapelirakenteiden materiaalimenekkejä eli ohjelmani korvasi vuosia käytössä olleet Texas Instrumentsin ohjelmoitavat laskimet, joilla jääräpäisimmät myynti-insinöörit jäivät ohjelmani julkaisun jälkeenkin näitä laskelmia tekemään.

Tämän ohjelmiston parissa meni sekä harjoittelujakso että viimeisen opiskeluvuoden iltapuhteetkin ja ohjelmisto sinnitteli elossa pitkälle 90-luvun puolellekin, kunnes aikanaan tämä Y2K nyökkäytti ohjelmalta alustan.

2. Toimin Cortex Partners Oy:ssa Business Developerina sekä Xprint-tuotteiden tuotepäällikkönä. Tarkoitukseni on kehittää yrityksen prosesseja ja soveltaa niitä uusille liiketoiminta-alueille, kuten tällä hetkellä Xprint.

Suurimmaksi osaksi tietotekniikan käyttö osuu ns. normaalin toimistosovellusten pyörittämiseen eli MS Office on eri sovelluksineen ahkerasti käytössä. Ohjelmistot, joihin tunnen voimakasta lukkarinrakkautta, ovat kuvien käsittelyyn ja videotallenteiden editointiin tarkoitetut sovellukset. Koskapa olen nuoresta saakka sekä valo- että videokuvannut, tuntui luonnolliselta jatkaa tätä suuntaa myös digitaalisen kuvaamisen ja kuvatuotteiden käsittelyn alueelle. Vierailijani saatan nykyään puuduttaa VHS-videoiden sijasta typeryyttä-vällä määrällä DVD-formaattiin toimitettuja kotielokuvia.

Tietoturvatekniikka on sitten se toinen suuri sovellusalue, jonka parissa tietokoneiden prosessorit saavat kyytiä. Erilaiset palomuurit ja IDS/IPS –järjestelmät, VPN-tunnelit ja TCP/IP-verkkojen muut kilkuttimet ovat tulleet tutummiksi kuin mitä oli aikoinaan tarkoitus.

3. Aikoinaan ATK-instituutissa oli muutamia innokkaita henkilöitä, jotka aktiivisesti värväsivät opiskelijoita Hetkyy ja tietojenkäsittely-yhdistys- taival alkoi itse asiassa pienellä hutilla.

Ryhdyttyäni Tampereella alan hommiin, huolehti ensimmäinen työnantajani, Softplan Oy, meikäläisen pois hesalaisten riveistä peritamperealaisen Pitkyn huomaan. Aluksi, ja loppujen lopuksi varsin monen vuoden ajan, keskeinen intressi yhdistykseen kuulumisessa oli jäsenetulehdet sekä ATK-VUOSIKIRJA. Siihen aikaan

kun alalla toimijoita oli varsin vähän, oli tärkeää nähdä oma nimensä kirjoissa ja kansissa.

Vuodet ovat kuluneet ja työnantajat vaihtuneet, mutta Pitkyn jäsenyys vain pysyy ja paranoo... niin kuin eräässä mainoksessa oli tapana lausua.

4. Olen lähtenyt tähän hallitustaipaleeni freshman yearille avoimin mielin katsomaan voisiko näillä eväillä antaa yhdistykselle jotakin takaisinkin kaikkien näiden vuosien ”vapaamatkustuksen” jälkeen.

5. Vaikka juuri tällä hetkellä tulevaisuus ehkä näyttää harmaalta ja sumealta, on hyvä kuitenkin muistaa, että jokaisesta matalasuhdanteesta, taantumasta ja lamas-takin on tultu takaisin ylös nimenomaan tietojenkäsittelyala etunenässä.

6. Tässä jokusia vuosia sitten törmäsin Internetissä omituiseen joukkoon, jotka juoksivat verkossa julkaisujen juttujen takia ympäri metsiä haeskelemassa sinne kätettyjä pakasterasioita. No sehän kuulosti aivan hoopolta, joten sitä täytyi koko perheen voimalla kokeilla ja ... jäimme koukkuun GEOKÄTKENNÄN ihmeelliseen maailmaan ([www.geocaching.com](http://www.geocaching.com)).

Kevään tullen alkaa toinen suuri intohimo iskeä kimppeun. Maan hiljalleen paljastuessa hankien alta ja ruohon putkahtaessa jälleen esille alkaa ote putterin gripistä saada aivan uudenlaista puhtia.

Kevät auringon myötä hakeudun ensin Nokia River Golfin rangelle muistelemaan mitä mailojen kanssa oikeastaan pitkiään toimia ja kun tyypillisesti huhtikuun tienoilla Kartano-kenttä avataan jäsenistölle, olen jälleen kuin varsa kevätlaitumella.

Vastaavasti syksyn puolella kentältä poistumista viivytetään niin pitkään kunnes henkilökunta kerää liput greeneiltä talvivarastoon ja silloin joudun sanomaan golffaukselle muutamien kuukausien hyvästi.



## Tero Ahtee

1. Ehkäpä se kun varusmiehenä 1981-82 tuli käpe- löityä RACAL:n ja TELEFUNKEN:n sanomalaitteita (Nokian ”sanlaa” ei silloin vielä ollut).

Taikka oikein tietokoneisiin, kun ostin ensimmäisen (kannettavan) tietokoneeni: Kaypro 4, CP/M-käyttö- järjestelmällä, opiskeluaikoina noin vuonna 1985 tai 1986.

2. Toimin opetus koneena eli ohjelmistotuotannon lehtorina TTY/OHJ:lla. Siellä Suomen parhaassa tek- nillisessä yliopistossa.

Tietotekniikkaa käytän sähköpostiin, tiedonhakuun, kurssien kaikenlaiseen materiaaliseen kirjanpitoon, niin eipä täällä ilman tietotekniikkaa enää pärjäisi.

Aivan kaikkia näkemiäni asioita ei kuitenkaan kan- nattaisi tehdä tietotekniikan avulla... ei tietotekniikka saa olla mikään isetarkoitus.

En kuitenkaan ole niin tärkeä henkilö, että minun pitäisi pitää matkapuhelinta jatkuvasti päällä, tai edes mukana.

3. Opiskeluaikana yliopistolla 1980-luvun lopulla liityin Tietotekniikan liittoon (PC-käyttäjät), koska liiton jäsenedet olivat niin poskettoman hyvät (mm. Tietoviikko-lehti). Pitkyn taisin liittyä vasta valmis- tumisen jälkeen 1990 tai siinä paikkeilla kun päädyin töihin TTKK:lle.

4. No tässä vasta katsellaan, puuhaa hallituksessa onkin paljon enemmän kuin tavalliselle jäsenelle nä- kyy. Mutta jos johonkin hallitukseen on päätynt, niin siellä sitten myös tehdään hommia eikä vain olla.

Projektinhallintapäivää 12.08. ainakin junailen tänä vuonna, sekä pidän silmät ja korvat auki kaikenlaisille ideoille.

5. Toimintaa on todella paljon, mutta onhan meitä jäseniäkin tuhat. Ei muuta kuin poimitte parhaat eli kiinostavimmat tapahtumat ja nautitte jäsenedustan- ne. Kyllä jäsenmaksullenne katetta löytyy.

Kiva olisi nähdä paljon jäseniä tapahtumissa, vain muutama on jouduttu myymään ei-oo-paikkoja kun on ollut jo täyttä. Jäsentilaisuudet ovat parhaita tilai- suuksia tavata vanhoja ja uusia tuttuja sekä verkos- toitua.

6. Tosi on, että vaihtelua pitää olla toimistotyölle. Maastossa retkeilen ja jotostelen mielelläni aina sil- loin tällöin, talvella vähän hiihtelen, sähkövuoro on työpaikalla ympäri vuoden ja joskus tulee Vapaahtoi- sen pelastuspalvelun esintähälytyksiäkin jotka pitävät valppaana. Mutta en silti juokse. ;-) )

## Haluaisiko yrityksesi mainostaa Piirissä?

*Piiriä lukee painettuna yli tuhat pirkanmaalaista ICT- alan ammattilaista. Lisäksi lehti julkaistaan verkossa kaikkien luettavaksi.*

*Piiri julkaisee mielellään tietotekniikkaan ja koulutuk- seen liittyviä mainoksia. Ota yhteyttä Piirin toimituk- seen ([piiri@pitky.fi](mailto:piiri@pitky.fi)), niin saat lisätietoa hinnoista ja julkaisuajankohdista.*



# Virtualisointi - totta vai tarua VMware ja Citrix

*Aamubrussi järjestettiin yhteistyössä Arrow ECS / DNS Finland Oy:n ja TAKK:n kanssa.  
Tässä Arrow ECS:n Taneli Hämeen lyhyt johdatus virtualisointiin.  
Tapahtuman eistyukset ovat Pitkyn sivuilla [www.pitky.fi](http://www.pitky.fi)*

Virtualisointitekologia tehostaa nykyaikaisia IT-ympäristöjä

Virtualisointi on kattotermi joukolle teknologioita, joiden avulla resursseja (kuten palvelin, käyttöjärjestelmä, sovellus tai tallennuslaite) pyritään hyödyntämään tehokkaammin ja joustavammin. Tällöin yksi resurssi (esimerkiksi palvelin) voi toimia useampana loogisena resurssina (joukko virtuaalipalvelimia) tai vaihtoehtoisesti useat resurssit (esimerkiksi joukko pieniä palvelimia) voi näkyä käyttäjälle yhtenä loogisena resurssina (yksi tehokas virtuaalipalvelin). Virtualisointi toteutetaan ohjelmistojen avulla, mutta

teknologioiden tarpeet otetaan huomioon fyysisten laitteiden suunnittelussa.

Virtualisointitekologioita hyödynnetään kaikilla IT-järjestelmien tasoilla. Arkipäiväisin esimerkki on kannettava tietokone, jossa on kaksi käyttäjää omilla työpöytäasetuksilla. Laajimmallaan kyse on ympäristöstä, jonka kaikki osat ovat virtualisoitu sovellus- ja verkkoympäristöä myöten. Tyypillisesti teknologioiden hyödyntäminen aloitetaan palvelinympäristön virtualisoinnilla.

Lue lisää seuraavasta numerosta



*Arrow ECS / DNS Finland Oy Pia Pulkkanen organisoii ja asiantuntijat Mika Sonck ja Jussi Juusela esittelivät kaksi keksisintä virtualisointialustaa. Pia Pulkkanen kertoi myös yhteistyösopimuksesta TAKK:n kanssa, joka tarjoaa myös Tampereelle asiantuntevaa virtualisointikoulutusta.*

# Ohjelmistojen test

Ohjelmistojen testausten merkitys on korostunut huomattavasti siitä tilanteesta missä elimme 10 – 20 vuotta sitten olivat. Samassa suhteessa kun ohjelmistojen kompleksisuus kasvaa, kasvaa myös ammattitaitoisen testausten välttämättömyys ja ammattitutkinnon, jolla osaltaan taataan testaajille heidän ansaitsemansa arvostus ja ammattitaito.



Artikkelin kirjoittajalla, Pasi Kivimäellä, on yli 15 vuoden kokemus vaativista tuotekehitys- ja käyttöönottokehityksistä, testaus- ja testauskehitysprojekteista. Pasi toimii Pitkyn jäsenyrityksessä nimeltään Pasaati Consulting vanhempana projektipäällikkönä.

## Mitä testaus on

Ohjelmiston testaus on vaihe- tai lopputuotteen toimintaa vertailluna vaatimusmäärittelyjen ja spesifikaatioiden kuvaamaan toimintaan. Vaatimusmäärittelyt kirjataan ja käsitellään ennen kuin tuotteen kehitys varsinaisesti aloitetaan. Ohjelmiston toimintaa verrataan koko testausprosessin ajan vaatimusmäärittelyihin. Ohjelmiston pitää kaikissa olosuhteissa toteuttaa/tehdä ne asiat ja toiminnallisuudet, jotka siltä on vaatimusmäärittelyissä suunniteltu. Testitapauksia ja -kuvauksia tarkennetaan vaatimusmäärittelyjen mukaisilla spesifikaatioilla.

*Esimerkki vaatimuksesta: Sähkömoottorilla ja ladattavalla akulla toimiva hammasharja, jolla voidaan puhdistaa hampaat tehokkaasti kahdesti päivässä.*

Seuraavan sivun kuvassa on varsin lyhyesti kuvattu neljä perustestivaihetta, joita käytetään ohjelmistotuotteen testaukseen tuotekehityksen aikana. Testausvaiheet ovat osittain rinnakkaisia niin, että hyväksyntätestausta lukuunottamatta muut testivaiheet

voivat olla osittain tai kokonaan päällekkäin. Ohjelmistoa rakennetaan ja lisätään koko testausprosessin läpi aina systeemitestaukseen saakka. Periaatteessa systeemitestauksen aikana hyväksytään ainoastaan löytyneiden vikojen korjauksia, mutta tästäkin voidaan poiketa, jos testausprosessissa muuten huomioidaan koko tuotteen testaus (esimerkiksi oma testausvaihe julkaistavalle tai toimitettavalle testaukselle).

## Ohjelmistojen perustestausvaiheet

### Modulitestausvaihe

Modulitestauksella tarkoitetaan testausvaihetta, joka tyypillisimmillään on kyseisestä ohjelmistomodulista vastaavan ohjelmistosuunnittelijan itsensä tekemää testausta. Tällä testivaiheella suunnittelija varmistuu siitä, että moduli on valmis liitettäväksi osakokonaisuudeksi suurempaan järjestelmään, jota voidaan testata seuraavassa testivaiheessa. Modulitestaus yleisesti tehdään ns. testipenkeissä, jossa ympäröivät rajapinnat muihin järjestelmän osiin simuloidaan.

*Esimerkki: Moduli, joka valvoo akun täyttöastetta harjan ollessa latauksessa. Akun täytyttyä lähetetään ”akku täynnä” signaali latauksen ohjausjärjestelmälle.*

### Integrointitestausvaihe

Moduleista kootaan kokonaisuus tai osakokonaisuus, jota integrointitestausvaiheessa testataan yhtenä kokonaisuutena. Tällöin varmistutaan siitä, että moduulit toimivat aidossa toimintaympäristössään toisten moduulien kanssa määritelmien ja vaatimusten mukaisesti.

*Esimerkki: Hammasharjan latausjärjestelmän eri moduulit on koottu yhteen ja testataan järjestelmän toiminta. Akku ei ole käytössä vaan rajapinta akkuun on simuloitu.*

### Järjestelmätestausvaihe

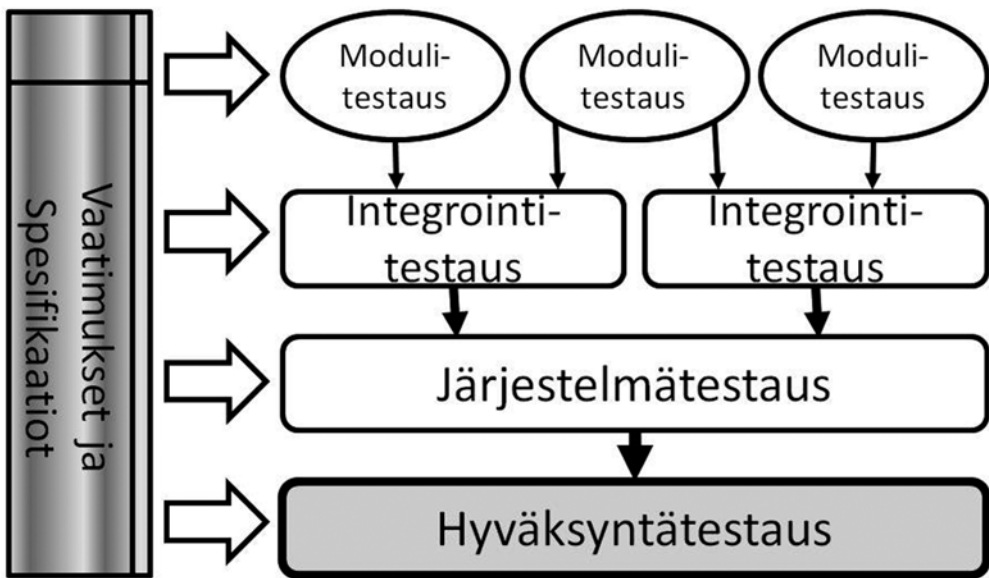
Järjestelmätestauksen yhteydessä varmistutaan siitä, että kaikki moduulit toimivat toistensa kanssa vaatimusten mukaisesti. Tässä testausvaiheessa testataan



# Testaus ja sen vaiheet

ten. Jo lasten leluissakin on mikroprosessori, ja siinä ohjelmisto, jolla ohjataan varsin monimutkaisiakin toiminnallisia vaatimukset ja ennen kaikkea myös arvostus. Toivon että varsin nopeasti saamme tähänkin valtakuntaan testaajan

## Testauksen perusvaiheet



tyypillisesti myös dokumentaatio, käytettävyys, suorituskyky, järjestelmän asentamiseen ja päivitykseen liittyvät toiminnallisuudet.

*Esimerkki: Hammasharjaa käytetään aidoissa tai mahdollisimman aidon kaltaisissa tilanteissa/ympäristöissä. Lataus- ja akunkapasiteetti riittää siihen, että hammasharjaa voidaan käyttää vähintään kaksi kertaa päivässä.*

### **Hyväksymistestausvaihe**

Ohjelmiston tilaajan tekemä testivaihe, jossa asiakas varmistuu siitä, että on saamassa toteutuksen, joka vastaa alkuperäisiä vaatimuksia. Jos ohjelmisto ei toimi vaatimusten mukaisesti, suorituskyky ei ole riittävä tai jostain muusta vaatimukseen liittyvästä syystä asiakas ei hyväksy ohjelmistoa, on ohjelmiston valmistajan

korjattava toiminta vaatimuksia vastaavaksi. Hyväksyntätestaukseen liittyy läheisesti sopimukseen liittyviä asioita. Tyypillisesti loppuhinta maksetaan onnistuneen hyväksyntätestauksen jälkeen - asiakas hyväksyy ohjelmiston käyttöönsä.

*Esimerkki: Asiakas pesee hampaansa viikon ajan kahdesti päivässä. 7 vuorokauden kuluttua testin aloituksesta, voidaan todeta, että hammasharja toimii vaatimusten mukaisesti ja asiakas hyväksyy sen käyttöönsä.*

Yllä kuvatut testausvaiheet ovat voimakkaasti yksinkertaistettu. Ainoastaan perustestivaiheet on katettu, mutta näiden lisäksi voi olla monia erilaisia testausvaiheita riippuen järjestelmän koosta ja vaatimusympäristöstä. Näistä lisää seuraavassa artikkelissa.

# Testaajat haastattelussa

Helmikuun testaustapahtuman jälkeen toimittaja sai pöytään kaksi alan ammattilaista. Tuula Pääkkönen työskentelee Nokia Device R&D:ssä ja Elisa Bäcklund Sasken Finland oy:ssä. Haastateltavat haastettiin mukaan omilla mielipiteillä - ilman huomioita työnantajan mahdollisiin kannanottoihin.

## Mitä teet työksesi?

T: Testaushallinnon parissa tällä hetkellä konseptoidaan erilaisia tietojärjestelmiä ja siihen liittyviä alueita sekä testaushallintaa.

E: Päävastuuna testaustiimin veto ja toimin myös itse testaajana mobiilipuolella

## Miten päädyit testaajaksi?

E: Olin 2000-luvun alkupuolella työskentelemässä paikallisessa puhelinyhtiössä ja heille tuli portaalien kautta lyhytsanomapalvelu käyttöön. Minusta tuli SMS-testaaja, joka oli hieno titteli ja kun sai vielä luvan kanssa osoittaa, että tossa on virhe.

T: Yliopistossa 97 opintojen loppuvaiheessa alkoi tuntua, että testaaminen voisi olla mielenkiintoinen alue, kun voi urputtaa muiden virheistä. Onnellisten sattumien summasta päädyin Nokialle.

## Mitä olette opiskelleet?

T: Pääaineenani oli tietojenkäsittelytiede ja filosofian maisteri Joensuun yliopistosta. Luokalla oli kolme naista.

E: Kuopion ammattikorkeakoulussa tietojenkäsittelyn tradenomi.

## Molemmat toimitte esimiesasemassa. Mitä testaajalta vaaditaan nykyään?

Tuula aloittaa ja Elisa säestää: Ongelmanratkaisukykyä, tiedonhallintaa, muutosten sietoa, joustavuutta, tietämystä testauksesta ja testaustekniikasta. Pitää olla oma työmoraali ja jämäkkä, siinä mielessä jotta

pitää oman puolensa. Tuula huomauttaa, että hän ei nykyään ole esimiesasemassa.

## Pitääkö olla järjestelmällinen?

Riippuu, mitä testaa. Monenlaiset persoonat ovat tervetulleita. Tietynlaiset testaajat ovat tietystä vaiheesta äärettömän arvokkaita. Jos tulee joku räväkkä koko pakan sekottaja, hän saattaa löytää erilaisia asioita.

## Millainen koulutus testaajalla pitäisi olla? Ovatko sertit tärkeitä?

E: Testaukseen ei ole tällä hetkellä olemassa mitään pidemmän kaavan koulutusta, jossa syvemältä perehdyttäisiin asioihin. Itse kannatan yleisivistävänä ISEBin peruskurssia, mutta pääasiassa se on tullut työn mukana ja senioritestaajat ovat sitten siinä apuna.

T: Testaussertifikaatti on hyvä olla olemassa, muttei välttämätön. Arvostan teknistä ja yliopistotaustaa.

## Onko serti helppo suorittaa?

On. Jos osaa englantia ja ymmärtää asiat. Tosin kysymykset ovat kinkkisiä - tulkinnanvaraisia. Voi myös läpistä sertifiikaatin, mutta käytännöstä ei välttämättä tiedä asioita.

## Millainen on ammatin arvostus?

Vähäinen toistaiseksi. Voisi olla parempi.

## Miksi se on aliarvostettu, vaikka testaajia on paljon?

Testaus ei ole sanana niin tuttu kuin esimerkiksi ohjelmistosuunnittelija. Voi olla ettei tiedetä, mitä se testaaja tekee. Kuvitellaan, että se on vain kokeilua eikä tiedetä systemaattista puolta. Luullaan, että kuka tahansa voi testata, ei tiedetä, mitä kaikkea siihen kuuluu. Koulussa on yksi testauksen kurssi ja voi olla 50 ohjelminnan kurssia - onko se balanssissa?

## Mikä on hienointa työssäsi?



Elisa Bäcklund ja Tuula Pääkkönen pohtivat testaajan maailmaa.

Vastaukset tulevat melkein yhdestä suusta.

Kollegat, mielenkiintoiset ihmiset. Vikojen löytäminen - edelleenkin. Itse pihvistä se vian löytäminen, jäljittäminen ja se, että se saadaan vielä korjattua.

Lopulta molemat löytävät tärkeimmän: Näkymätön laatu. Tänäkin päivänä se puhelin toimii kohtuullisen hyvin. Sitä näkymätöntä laatua ei nähdä siellä taustalla: Niin kauan kun on hiljaista, kaikki on mennyt hyvin. Kun rasahtaa, niin kysytään: Missä se testaaaja on? Miksei testattu?

Me tiedetään, että tietyllä pankilla on ongelmia, mutta toisesta ei kuulu mitään. Miksi puhutaan koko ajan tästä yhdestä pankista? Nimimerkillä olen vieläkin, asiakas, koska haluan löytää ne virheet.

### **Mikä on haastavinta työssäsi?**

E: Saada riittävästi aikaa ja riittävän tarkalla tasolla olevat speksit, jotta tiedetään, mitä testataan.

T: Kyllä tuo ajan hallinta on tärkeää.

E: Jos kehitys myöhästyy, on haasteellista että testaukseen käytettävä aika ei samalla lyhene. Testauksesakin on vain ihmisiä töissä..

### **Miten voitaisiin tilannetta parantaa?**

T: Pitää olla selkeänä se lista, minkä Erkkikin aamun seminaarissa esitti. Pitää priorisoida, valita ja ottaa riskit huomioioon. (Jos aikaa ei ole, tehdään vähemmän ja otetaan se riski. toim. huom)

E: Testaajien pitää tehdä selväksi, että jos on tämän verran aikaa, voidaan tehdä nämä asiat - tässä on faktat.

T: Päätös yleensä tehdään muualla ja se on toisaalta myös bisnespäätös?

### **Mikä mielestäsi on alan tulevaisuus? Automatisointi? Pelastaako agile?**

T: Mielenkintoisia suuntia.

E: Testausta ei saa niin sulavasti agilemoodiin kuin ohjelmistokehitystä. Riippuen tuotteesta. Jos on valtavia kokonaisuuksia ja testatetaan jotain pientä killikettä, niin toimiiko koko systeemi. Jos sillä on paljon rajapintoja muualle. Jos jonnekin palikkaan tehdään muutos, kallistaako se kupin kokonaan - meneekö koko kuppi nurin. Kokonaisuuksien hallinta on agilemaailmassakin tärkeää.

*Ilpo Tolvanen*



Testaustapahtuman 5.2. osallistujalista täyttyi nopeasti ja 28 ensin ilmoittautunutta kuunteli, kun Erkki Pöyhönen käsitteli monipuolisesti testauksen eri alueita ja Tuula Pääkkönen esitti casen mobiilitestauksesta ja testiautomaatioista. Tapahtuman esitysmateriaalit löydät [www.pitky.fi](http://www.pitky.fi) ko. tapahtuman alta

# Pirkanmaan tietotur



Tilaisuuden osallistajat seurasivat tarkkaavasti.



Teppo Kattilakoski, Esa Salo ja Paavo Hänninen seminaarin päätöstoimenpiteissä.



aisina Abdo Nawfalın asiantuntevaa esitystä.

Pitkyn tavoitteena on tehdä yhteistyökumppanien kanssa kansallisen tietoturvapäivän tapahtumasta säännöllinen jokavuotinen tilaisuus.

Tapahtumaan osallistui 70 kuulijaa. Alun yhteisen ohjelman jälkeen seminaari jakaantui kahteen putkeen, jossa toisessa TAKK:n verkkoasiantuntija Abdo Nawfal kertoi mm. hakkereiden työkaluista, keskitetyistä tietoturvamenetelmistä ja itsepuolustavasta verkosta. Toisessa seminaarissa avainasiakaspäällikkö Esa Salo Enfo Oyj:stä kertoi kannettavan tietokoneen tieto-

turvasta, Granite Partners Oy:n tietoturvaluusasi-  
antuntija Teppo Kattilakoski toimiston tietoturvasta  
ja lopuksi TAKK:n turvallisuusalan koulutuspäällikkö  
Paavo Hänninen kertoi, miten voi tietoturvakoulutuk-  
sen toteuttaa asiakaslähtöisesti.

Pitky, Finnsecurity ry ja TAKK tarjosivat tilaisuuden särpimet ja Panda Security lahjoitti päälliskaupak-  
si jokaiselle osallistujalle tietoturvaohjelmiston.

Seminaarin materiaalit ovat Pitkyn sivuilla.

## ReST-tyylin mukaisten Web-palveluiden suunnitteluprosessi

*Pitkyn tietojenkäsittelytieteen päivien stipendi myönnettiin Markku Laitkorvelle. Tässä hänen esityksensä tiivistettynä.*

Web-arkkitehtuuria määrittävä arkkitehtuurityyli, Representational State Transfer (ReST), on tullut yhä suosittumaksi myös Web-palveluiden kannalta. Palvelukehittäjät haluavat hyödyntää toimiviksi koettuja Web-arkkitehtuurin ominaisuuksia, kuten serendipiteettiä (serendipity), itsenäistä versioituvuutta (evolvability) ja skaalautuvuutta. Serendipiteetti tarkoittaa ennakoimatonta yhteentoimivuutta, kuten uusien asioiden löytämistä hyperlinkkejä seuraamalla toisiin riippumattomien Web-sivujen välillä. Itsenäisen versioituvuuden avulla järjestelmän osia voidaan lisätä

ja kehittää ilman että kokonaisuus rikkoutuu. Skaalautuvuus ennakoi kuormitustekijöitä palveluiden kasva-  
essa Internetin mittakaavaan asti. Nämä ominaisuudet  
voidaan johtaa ReSTille ominaisista piirteistä kuten re-  
sursseista ja yhtenäisistä rajapinnoista. Resurssit ovat  
nimettyjä informaation abstraktioita, joita palvelussa  
käytetään tilattoman rajapinnan kautta. Rajapinnan yh-  
tenäistäminen edellyttää tilainformaatiota käsittelevien  
operaatioiden ja niiden semantiikan normalisointia  
samoiksi palvelusta ja resurssista toiseen.



# ReST-suunnittelun haasteet

Palvelua suunniteltaessa toiminnalliset vaatimukset ilmaistaan yleensä käskymuotoisina: käyttäjä kehottaa palvelua suorittamaan tietyn toiminnon. Tämä muistuttaa olioajattelua, jossa tilatieto piilotetaan tehtäväkohteisilla operaatioilla. ReSTin resurssiajattelu yhtenäisine rajapintoineen toimii päinvastoin, jolloin tilatieto on etusijalla ja operaatiot vakiodaan yleiseksi tilankäsitteeksi. Näkemyksemme mukaan ReST-suunnittelun merkittävin haaste liittyy tähän ajattelutavan muutokseen. Kuvan 1 mukaisesti ei ole aina suoraviivaista siirtymä toiminnallisista vaatimuksista informaationvälityksen kautta resurssirajapinnan kuvaukseen. Monet nykyisin ReST-palveluiksi itseään mainostavista eivät noudata yhtenäisen rajapinnan rajoitetta, jolloin ne menettävät Web-arkkitehtuurin edut. Samalla korostuu ReSTin soveltuvuus: algoritmien arvoon perustuvat palvelut eivät tässä suhteessa ehkä ole yhtä antoisia kuin palvelut, joiden arvo on niiden informaatioissa.

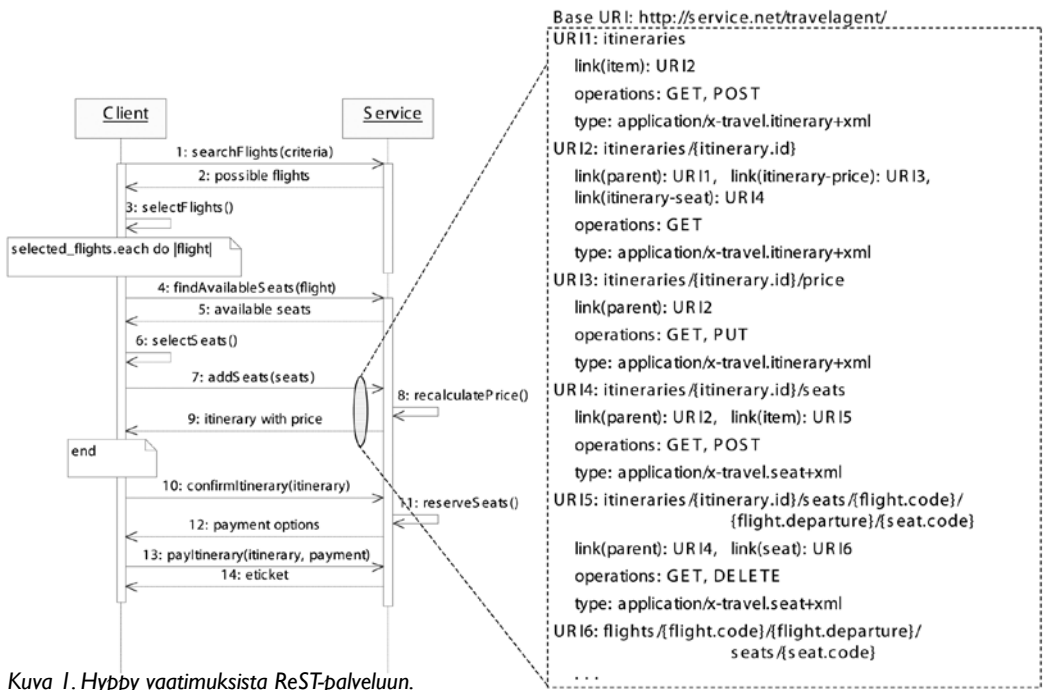
Kirjallisuudessa ReST-rajapintojen suunnitteluohjeet yksinkertaistavat asian näin: ”substantiivit resurssiksi – vakio-operaatiot resurssille – paluarvot operaatioille – esitys muodot resurssien tilatiedolle”. Näiden sinänsä pätevien ohjeiden perusteella ei kuitenkaan vielä voi systemaattisesti edetä vaatimuksista rajapinnaksi. Tutkimuksemme tavoitteena onkin ollut ymmärtää vaiheittaista suunnitteluprosessia: ReST-asiantuntemus (arkkitehtuurirajoitteet) tallentuisi mallimuunnoksiin, joiden syötteet vastaisivat kohde-

alueen asiantuntemusta (vaatimukset). Olemme valinneet UML-malliohjautuvan prosessin, johon voidaan tarvittaessa liittää työkalutukea. Koska suunnittelija ei tee muutoksia vaihetuotteisiin vaan mallimuunnosten parametreihin, muunnoksista saadaan jäljitettäviä ja lopputulosta voidaan evaluoida vaatimusten kattavuuden suhteen. Kuvassa 2 näkyvät prosessin päävaiheet ja niitä vastaavat vaihetuotteet: analyysi toiminnalliseksi määrittelyksi, käyttäytymisen kanonisointi informaatiomalliksi, rakenteen kanonisointi resurssimalliksi, tulkinta palvelumäärittelyksi sekä mahdollinen koodin generointi.

## Vaatimuksista palvelukuvaukseen

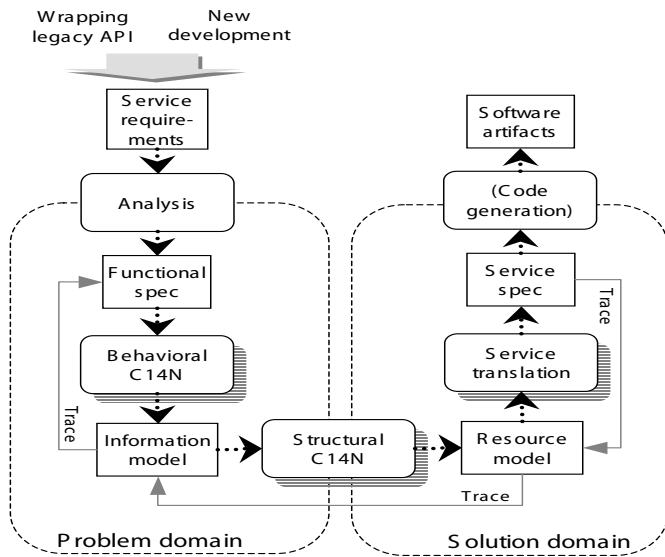
Analyysi mallintaa vaatimukset ohjelmallisen käsitteilyn lähtökohdaksi. Toiminnallisen määrittelyn UML-sekvenssikaaviossa kuvataan keskeiset toiminnot käyttäjän ja palvelun välisinä viesteinä. Kaaviossa palvelun sisäisinä viesteinä näkyvät myös sivuvaikutukset, joilla on merkitystä käyttäjille näkyvän informaation kannalta. Mikäli operaatioilla on suoritusjärjestyksen riippuvuuksia, mallia täydennetään UML-tilakaaviolla. Myös alustava kohdealueen käsitelmä UML-luokka-kaaviona voidaan laatia perustaksi resurssien mallintamiselle. Kaikki nämä mallit joudutaan käytännössä tuottamaan käsin tekstimuotoisen vaatimusmäärittelyn perusteella.

Käyttäytymisen kanonisointi purkaa toiminnallisen määrittelyn käskymuotoiset operaatiot tilatiedoksi ja



Kuva 1. Hyppy vaatimuksista ReST-palveluun.





Kuva 2. Prosessin vaiheet ja vaihetuotteet.

sitä käsitteleviksi vakio-operaatioiksi. Kanonisoinnin tuloksena syntyvä informaatiomalli esittää toiminnallisuuden informaatioisällön UML-luokkakaaviona. Kanonisointi mukaillee Speech Act –teoriaa, jonka mukaan ihmiskommunikaatio voidaan jakaa kuulijan käyttäytymiseen vaikuttaviin osiin. Rajapintaviesteissä näitä vaikuttavia osia ovat viestin tarkoitus (pyyntöviestinä kysely tai muutospyyntö; vastausviestinä hakutulokset, muutoksen hyväksyntä tai kiisto), tavoiteltu vaikutus tilatiedon käsittelyssä (ei mitään, korvaus, poisto, lisäys) sekä viitteellinen informaatio kohteesta (kohteen tunniste, kohteen haluttu tai tämänhetkinen tila, kohteen mahdolliset suhteet muihin kohteisiin). Informaatiomalli painottaa kohdeinformaatiota, jossa toiminnallisuudesta kaivetaan esiin käsitteitä, niiden ominaisuuksia sekä suhteita. Kohdekäsitteille kirjataan myös viestien vaikutuksen mukaiset vakio-operaatiot. Kanonisointi perustuu toiminnallisuuden merkitysten tulkintaan, joten muunnos vaatii merkittävää inhimillistä panosta eikä siksi ole kunnolla automatisoitavissa. Tulomallia rajaavaa UML-profiilia voidaan kuitenkin hyödyntää tietokoneavusteisena kyselynä.

Rakenteen kanonisointi ryhmittelee informaatiomallin sisältöä valitun resurssirakenteen mukaisiksi yksiköiksi. Tuloksena syntyy UML-luokkakaavio, resurssimalli, joka muodostaa informaatiomallille ulkoisen näkymän. Web-tyylisessä, hierarkkisessa resurssirakenteessa alkioresurssi vastaa informaatioabstraktion perusyksikköä, yksittäistä kohdealueen käsitettä, jonka ilmentymien joukkoa hallinnoi säiliöresurssi. Näitä täydentää erityinen projektioreurssi, jota ei voi sovitaa hierarkkiseen resurssirakenteeseen. Projektiio voi olla rajattu (suodatus hakukriteerien perusteella) tai muokattu (järjestyksen muuttaminen) rinnakkaiseksi näkymäksi vastaavan perusresurssin informaatiolle.

Aliresurssisuhde merkitsee sisällytys- ja elinaikariippuvuutta, kun taas viittaussuhde toimii pelkkänä linkkinä resurssien välillä. Näiden mallelementtien tuottaminen perustuu pääosin mekaaniseen mallimuunnokseen, jonka alustavaa automatisointia on jo kokeiltu.

Lopuksi palvelutulkinta tuottaa resurssimallista kohdearkkitehtuurin mukaisia kuvauskomponentteja. Web-arkkitehtuurissa näitä kuvauskomponentteja ovat palvelun resurssien URI-rakenne, resurssien väliset linkit, HTTP-operaatiot paluuarvoineen sekä tilatietoa esittävät MIME-sisältötyypit. Resurssimallia tulkittaessa on tarkoitus hyödyntää erityistä suunnittelumallikirjastoa, joka käyttäjän ohjauksessa ottaisi myös ei-toiminnalliset vaatimukset riittävästi huomioon. Muilta osin kuvauskomponentit voidaan tuottaa pääosin automaattisesti ja koostaa kuvaukseksi, joka perustuu vaikkapa XML-pohjaiseen Web Application Description Language –sanastoon (WADL). WADL-dokumenttia voidaan hyödyntää palvelun toteutuksessa, mutta riippumattomuuden säilyttämiseksi asiakassovellusten pitäisi käyttää kuvausta vain ajonaikaisesti.

## Vielä on työtä jäljellä

Kuvattua prosessia kehitetään edelleen ReST-palveluiden suunnittelumenetelmien systematisoimiseksi sekä mahdollisen työkalutuen tarjoamien hyötyjen kannalta. Erityistä huomiota saa suunnittelumallikirjastojen käyttö vaatimusten ja ReST-rajoitteiden välisten ristiriitatilanteiden ratkaisemisessa. Lähtövalmiudessa prosessia arvioidaan tarkemmin tapaustutkimusten perusteella – varsinkin käyttäytymisen kanonisointia evaluoidaan kontrolloiduilla käyttäjäkokeilla.



## Tutkintokoulutukset syksyllä 2009

at = ammattitutkinto  
eat = erikoisammattitutkinto

### **Käytön tuki, Datanomi VAIN OPPISOPIMUKSELLA, 33 lähipv**

- Windows XP/Vista/2008 server ja Office 2007. Mahdollisuus suorittaa Microsoft Academyn MCTS-tutkinto.

### **Julkaisugrafiikka tai verkkoviestintä Av-viestinnän at, 28 lähipv**

- Suunnittele ja toteuta nykyaikaisia ja toimivia www-sivuja tai perinteisiä julkaisuja. Adobe CS.

### **Ohjelmointi, vaihtoehtoina Symbian tai Java Tietojenkäsittelyn at, 24 lähipv**

- Symbian-vaihtoehdossa toteutetaan mobiilisovelluksia ja Java-vaihtoehdossa palvelin- ja mobiilisovelluksia.

### **Ohjelmistosuunnittelija Tietojenkäsittelyn eat, 25 lähipv**

- Koulutuksessa keskitytään ohjelmisto- ja projektisuunnitteluun sekä projektin johtamiseen.

### **Ohjelmistotestaaja Ilta- ja päiväkoulutus, Tietojenkäsittelyn at, noin 30 lähipv**

- Testaajalle suunniteltu tutkintotavoitteinen koulutus. Testaamisen haasteet, välineet ja käytäntö.

### **Järjestelmätuki - Microsoft IT Academy- MCITP Ilta- ja päiväkoulutus, Tietojenkäsittelyn at, 50 lähipv**

- Windows-pohjaisten järjestelmien ammattimainen ylläpito, XP, Vista, Server 2008...

### **Virtualisoinnin asiantuntija - Tietojenkäsittelyn at, noin 50 lähipv**

- Windows 2008, VMware, Citrix. Hanki osaaminen ja valmiudet suorittaa sertifikaatit.

### **Verkkoasiantuntija, CCNA Tietojenkäsittelyn eat, 51 lähipv**

- Verkkojen suunnittelu ja hallinta. Verkkolaitteiden ja ohjelmien lisäksi Windows- ja Linux-palvelimet. Harjoittelet monipuolisessa verkkolaboratoriossa myös etäältä.

Jatkokoulutuksena voit valita:

- Verkkoturvan/Palomuurien asiantuntija CCNA+Security tai
- VoIP verkkojen asiantuntija / CCNA+VoIP tai
- Langattomien verkkojen asiantuntija / CCNA+FWLANS

**Tutkintokoulutukset** tähtäävät virallisiin OPH:n tutkintoihin ja kansainvälisten akatemioiden sertifikaatteihin. Koulutuksen kesto on yleensä 1½-2 vuotta, riippuen henkilökohtaisesta opiskelusuunnitelmasta. Oppisopimuksella opiskeltaessa koulutus on ilmaista (myös yksityisyrittäjälle) lukuun ottamatta mahdollisia kirjoja ja ohjelmistotoimittajien kaupallisia sertifiointeja. Omaehtoisesti opiskeltaessa opiskelija maksaa koulutusmaksun. Akatemioiden kautta saadut todistukset ja viralliset tutkintoto-distukset kuuluvat hintaan.

Koulutuksiin sisältyy verkko-opiskelu ympäristö, useimpien ohjelmien etäkäyttömahdollisuus sekä mahdollisuus harjoitella arki-sin klo 8.30–20.30 TAKK:n opintorilla, jossa on laitteet ja ohjelmat sekä päivisin ohjaaja. Päiväkoulutuksia klo 8.30–16.00 ellei toisin mainita. Lähiopiskelupäiviä on yleensä 1–4 kertaa kuussa.

**Sertifiointitestit joka toinen torstai.**

**Lisätiedot ja haku:** [www.takk.fi](http://www.takk.fi) tai kysy asiakaspalvelusta (03) 2361 421, [palvelu03@takk.fi](mailto:palvelu03@takk.fi)

