



Rakentamassa osaavaa  
ja tietävää Suomea **3**

Toiminnallisen turval-  
lisuuden kehittämisen  
haasteet **4-5**

CIO:n kehittyvä rooli  
ja tehtävät teollisen  
muutoksen ytimessä **6-7**

**1 000 euron**  
**jäsenedut!**



Mika Helenius, TIVIAN toiminnanjohtaja

## PÄÄKIRJOITUS

# Hiljainen tieto ja osaaminen voimavarana

► Yhteiskunnan kehitys riippuu sen tuottamasta osaamisesta ja osaamisen hyödyntämisen ja soveltamisen kautta saavutetusta syvällisestä hiljaisesta tiedosta. Hiljainen tieto ilmenee kolmessa eri muodossa: teknisenä, kognitiivisena ja sosiaalisena organisaatiossa. Tieto syntyy organisaatiossa ihmisten toiminnan kautta eri muodoissa, kun osaamista sovelletaan kehittämisen eri vaiheissa mahdollisuuksien tunnistamisen, ideoinnin, suunnittelun, palvelumuotoilun, kehittämisen, testauksen, käyttöönoton, koulutuksen, käytön, hyödyntämisen ja ylläpidon aikana.

Rajoittuneempi toiminta ja resurssit elinkaaren eri vaiheissa alentavat organisaatioihin kertyvän hiljaisen tiedon syntymistä kaikissa hiljaisen tiedon muodoissa. Erityinen huoli on yhä supistuvassa uuden kehittämisessä eli elinkaaren korkean tuottavuuden ja uusien liiketoimintojen, uusien palveluiden ja tuotteiden kehittämiseen liittyvästä osaamisesta ja toiminnasta. Suomi on viimeisten kahden vuosikymmenen aikana leikannut voimakkaasti uuden tekniikan kehittämisestä – erityisesti ohjelmistotekniikan, ohjelmistopohjaisten tietojärjestelmien ja ohjelmistotuote-/palvelupohjaisesta liiketoiminnasta (alustatalous) sekä näihin liittyvästä osaamisesta.

Osaaminen luo uutta tietoa yhä teknistyvässä ja tekniikasta riippuvassa maailmassa. Modernin talouskasvun teoriapohjan ja mallien mukaisesti tekniikan kehittäminen ja innovaatio-osaaminen mahdollistavat uuden tiedon synnyttämisen yhä kiihtyvällä vauhdilla. Erityisesti ohjelmistopohjainen luova talous on mullistanut perinteisen käsityksen siitä, mistä talouskasvu ja tieto syntyvät. Hiljaisen tiedon syntymättä jääminen laskee organisaatioiden tuottavuutta ja kilpailukykyä. Hiljainen tieto on keskeisin organisaation tuottavuuden lähde, kiihtyvyyden mahdollistaja ja uusien liiketoimintamahdollisuuksien tunnistamisen kyvykkyys.

Organisaatiot, joissa on vain valmiin hyödyntämiseen ja tehostamiseen liittyvää hiljaista tietoa näivettyvät taantuen yhä vain kiristyvässä digitalisaation, robotiikan, tekoälyn ja alustatalouden kehityksessä. Laaja ja vaikuttava osaamisen elinkaarinäkökulman kehittäminen, ylläpito ja organisointi ovat keskeisin yhteiskunnan nopean ja ketterän kehittymisen edellytys. Oma osaamisen saataisuus ratkaisee yhteiskunnan ketteryyden, uudistumisen, kilpailukyvyn ja tuottavuuden.

# Rakentamassa osaavaa ja tietävää Suomea

Hyvä lukija! Suomi tarvitsee sinun panoksesi opetuksen ja tutkimuksen kehittämiseen.

TIVIAN 65. juhlavuoden kunniaksi sinulla on mahdollisuus osallistua suomalaisten nuorten tutkijoiden ja tietotekniikka-alan tulevaisuuden kehittämiseen. Liity onnittelijoidemme ja muutoksen tekijöiden joukkoon ja lahjoita Tietotekniikan tutkimussäätiölle.



► Tutkimussäätiö on palkinnut vuosikymmenten aikana liiketoiminnan tietojärjestelmien, tietojenkäsittelyn, tietotekniikan, tietoliikenteen, ohjelmistosuunnittelun, systeemityön, käytettävyyden, tietohallinnon ja tietoturvan tutkimusta sekä näiden opetukseen liittyvää kehittämistä ja yhteiskunnallista sivistystyötä. TIVIAN asiamiehen hallinnoiman Tietotekniikan tutkimussäätiön rahoituksella on mahdollistettu ohjelmoinnin opetuksen käynnistäminen suomalaisissa peruskouluissa, maamme parhaiden nuorten osallistuminen kansainvälisiin kilpailuihin, tuettu tyttöjen ohjelmoinnin opetusta ja käynnistetty valtakunnallinen koodauksen opetus ennen sen tuloa osaksi perusopetuksen opetussuunnitelmaa. Apurahojen avulla on mahdollistettu uusia näkökulmia, oppialoja, kilpailukykyä edistäviä avoimia luentosarjoja ja yhteiskunnalle tärkeiden ulkomaisten tutkijoiden vierailuja Suomessa.

Tietotekniikan tutkimussäätiö ottaa kiitollisuudella vastaan niin yritysilta kuin yksityishenkilöiltä rahalahjoituksia ja testamentteja, jotka ohjataan lyhentämättöminä säätiön hallinnoimiin varoihin. Tietotekniikan tutkimussäätiö ei saa harjoittaa liiketoimintaa. Yksityishenkilöiden, yhdistysten, järjestöjen ja elinkeinoelämän lahjoitukset ovat keskeinen säätiön varojen lähde. Vastaanotamme testamentti-, merkkipäivä- ja muita lahjoituksia käytettäväksi suomalaisen tietotekniikan monialaisen tutkimuksen hyväksi. Yksityishenkilöiden lahjoitukset eivät vaikuta lahjoittajan eivätkä säätiön verotukseen. Lahjoitukset kokonaisuudessaan kartuttavat säätiössä apurahoihin käytettävissä olevia varoja. Lahjoituksen jälkeen saat käyttöösi tukijamateriaaleja, joita jakamalla voit esimerkiksi sosiaalisessa mediassa kertoa, että olet mukana rahoittamassa suomalaisen yhteiskunnan tietotekniikan opetusta, tutkimusta ja sivistystyötä. Pienikin lahjoitus on arvokas. Lahjoittamista harkitsevan kannattaa kääntyä säätiön asiamiehen puoleen yksityiskohtien selvittämiseksi ennen lahjoituksen tekoa.

Lahjoittamisesta saatte lisätietoja ottamalla yhteyttä säätiön asiamieheen Mika Heleniuksen: [mika.helenius@tivia.fi](mailto:mika.helenius@tivia.fi) tai [tivia@tivia.fi](mailto:tivia@tivia.fi).

## 2010-LUVULLA JAETUT VÄITÖSKIRJAPALKINNOT

- 2017** Miika Aittala, Aalto-yliopisto  
*Computational Methods for Capture and Reproduction of Photorealistic Surface Appearance*
- 2016** Teppo Niinimäki, Helsingin yliopisto  
*Approximation Strategies for Structure Learning in Bayesian Networks*
- 2015** Ville Salo, Turun yliopisto  
*Subshifts with Simple Cellular Automata*
- 2014** Markus Salo, Jyväskylän yliopisto  
*Explaining Users' Critical Incidents of Physical Mobile Interactions*
- 2013** Jouni Siren, Helsingin yliopisto  
*Compressed Full-Text Indexes for Highly Repetitive Collections*
- 2012** Satu Jumisko-Pyykkö, Tampereen teknillinen yliopisto  
*User-Centered Quality of Experience and Its Evaluation Methods for Mobile Television*
- 2011** Wilhelmiina Hämäläinen, Helsingin yliopisto  
*Efficient Search for Statistically Significant Dependency Rules in Binary Data*
- 2010** Päivi Majaranta, Tampereen yliopisto  
*Text Entry by Eye Gaze*

Nimi: Tietotekniikan tutkimussäätiö  
Asiamies: Mika Helenius  
Rekisterinro: 1496039-5  
Perustettu: 9.10.1980  
Tilinro: FI0757211520065546  
Viesti: TIVIAN 65. juhlavuosi

# Toiminnallisen turvallisuuden kehittämisen haasteet

Teksti: Emmi Elo



Emmi Elo, Paras opinnäytetyö ohjelmistotestauksesta -kilpailun voittaja.

KUVA: LAURA SYDÄNMETSÄ

► Nykypäivänä tarkemmiksi muuttuneet turvallisuusvaatimukset luovat paineita teollisuuden yrityksille omien ohjelmien ja laitteistojen turvallisuuden suhteen. Työpaikkakulttuuriksikin kehittynyt turvallisuus on saanut eri alojen yritykset kehittämään tuotteidensa ja toimintatapojensa toiminnallisuutta ja luotettavuutta yhä korkeammalle tasolle.

Toiminnallista turvallisuutta on havaittavissa jokapäiväisessä elämässä. Hyvänä esimerkkinä siitä toimii autoista tuttu lukkiutumaton jarrujärjestelmä, jolla voidaan parantaa ajoneuvon hallittavuutta kovastakin jarrutuksesta huolimatta. Hyvänä esimerkkinä mielestäni voidaan pitää myös yritysten hyviä toimintatapoja tuotteiden suunnittelussa. Kun yrityksissä ollaan valmiita ottamaan pieniäkin askelia parempia toimintatapoja kohden jo heti uuden tuotteen toteuttamisen ajatuksesta lähtien, saadaan tuotteen luotettavuuden kehittämiseen jo alkujaan hyvä pohja.

Tuotteen suunnitteluvaiheessa olisi jo hyvä ottaa mukaan turvallisuuden standardeissa esiintyvä elinkaarimalli, joka määrittää turvallisuuden osat aina järjestelmän suunnittelusta käytöstä poistoon ja hävitykseen asti. Alusta alkaen tulisi selvittää ohjattavan laitteiston ohjausjärjestelmän vaarat, vaaratilanteet ja kaikki mahdolliset käytössä tapahtuvat riskit mukaan lukien ihmisen toiminta ja ulkoiset tapahtumat. Määrittelyvaiheeseen kannattaa panostaa, jotta pystytään välttämään virheet jo suunnitteluvaiheessa. Virheiden korjaaminen jo tuotannossa oleville laitteille tulee yleensä kalliimmaksi kuin mahdollisten virheiden havainnointi jo tuotteen alkuvaiheissa.

Tärkeänä osana toiminnallista turvallisuutta ja eheyden tasoja määriteltäessä on erityisesti ohjelmiston ja järjestelmän testaus. Jo suunnitteluvaiheessa tulisi miettiä laitteen suorituskykyyn liittyviä asioita, vasteaikoja ja kapasiteettia. Huomioon pitäisi ottaa kaikkien

” Keskeisenä ajatuksena on ollut saada selkeä kuva tarvittavista asioista turvallisuuden eheyden tason tarkastelulle ja mahdolliselle toteutukselle. ”

moduulien oikeanlainen vaikutus toisiinsa ja siinä tulisikin olla toimintoja, jotka tarkistavat ohjelmiston omia virheitä ja vikaantumisia. Hallintalaitteiden ja käyttöliittymän mahdolliset väärinkäytöt tulisi ennakoita, jotta voidaan varmistaa tuotteen luotettava toiminta myös virhetilanteissa. Turvallisuuden eheyden tason ylläpitämiseksi tulisikin järjestelmää testata kokonaisuutena tasaisin väliajoin.

Järjestelmän suorituskykyyn vaikuttavia vikamahdollisuuksia voidaan tunnistaa tuottamalla vika- ja vaikutusanalyseja. Näiden analyysien tarkoituksena on paljastaa mahdollisuuksia toimintavarmuuden kehittämiseen ja kartoittaa kaikki mahdolliset tapahtuvat virheet ja häiriöt, joille arvioidaan niiden seurausten vaikutus, todennäköisyys ja havaittavuus. Vaikutuksen, esiintymistodennäköisyyden ja havaitsemiselle arvioitujen numeroarvojen tulosta saadaan riskiluku, joka määrittää vikamuodon merkittävyyden. Vaarallisten ja turvallisten vikaantumisten laskeminen ja niistä saatujen tuloksien perusteella pystytään tietämään komponenttien vikaantumisaikat, -välit, -taajuudet ja keskimääräiset vaarallisten vikaantumisten todennäköisyydet vaateen ilmetessä. Tietyille turvuokitukselle sopivia järjestelmiä suunnittelevan on tärkeää saada tietoon vikaantumislaskentoja, jotta tarvittava luokitus säilyisi kokonaisuudessa.

**OMA OPINNÄYTETYÖNI KESKITTYY** toiminnallisen turvallisuuden eri standardeihin ja niissä määritettyjen vaatimuksien toteuttamiseen jo olemassa oleville laitteille. Standardikielen ymmärtäminen ja erilaisten vaatimuksien kääntäminen selkokielelle ja juuri sillä hetkellä tarkasteltavaan tuotteeseen, on jo oma iso osuutensa. Turvallisuuden standardien laajuus tuottaa paljon työtä monelta suunnalta, sillä huomioon tulee ottaa niin tuotteen ohjelmisto, elektroniikka sekä yrityksen yleiset laatu-käytännöt aina suunnittelun asteilta hävitykseen asti.

Tehtävään kohdistuneeseen huomioon varmasti vaikuttaa sen ajankohtaisuus. Muutamassa vuodessa yrityksissä pinnalle nousseet turvallisuus, luotettavuus ja erilaiset Lean-ajattelumallit aiheuttavat päänvaivaa varmasti useille toimijoille. Työssä keskeisenä ajatuksena on ollut saada selkeä kuva tarvittavista asioista turvallisuuden eheyden tason tarkastelulle ja mahdolliselle toteutukselle. Tapoja hyödyntää tehtävässä saami-  
miani ajatuksia ja tuloksia on varmasti monia. Turvallisuuden järjestelmän toteuttamisessa hyötyä on ainakin ajatuksesta – hyvin suunniteltu on jo puoliksi tehty.

## IEC 61508 TOIMINNALLINEN TURVALLISUUS -STANDARDI

### TOIMINNALLISIA TURVALLISUUSONGELMIA

voidaan ennaltaehkäistä standardien soveltamisella. Toiminnallinen turvallisuus on se kokonaisturvallisuuden osa, joka liittyy ohjelmitavaan järjestelmään ja riippuu sähköiseen/elektroniseen ja ohjelmitavaan turvallisuuteen liittyvien järjestelmien, muun teknologian ja ulkoisten riskien vähennysmenetelmien oikeasta toiminnasta. Kansainvälinen IEC 61508 ”toiminnallisen turvallisuuden” kattostandardi, joka koskee turvallisuuteen liittyvien teknisten järjestelmien (TLJ) suunnittelua ja toteutusta, joissa käytetään sähköistä/elektronisia ja ohjelmitavia elektronisia ohjausjärjestelmiä.

Standardien käyttö vähentää erilaisen käsitteiden käyttöä ja näin virhetilanteiden syntymistä. Standardoinnin avulla yksinkertaistetaan dokumentointia ja yhdenmukaistetaan menetelmien käyttöä. Eri toimijoiden välinen vaatimusten mukaisuuden varmistuminen helpottaa yhtenäisten hyvien ja vakiintuneiden suunnitteluperiaatteiden hyödyntämistä teknisten järjestelmien suunnittelussa. Standardit tukevat osaamista, mutta eivät korvaa omaa erityistä johtamis- tai asiantuntijaosaamista ja -kokemusta. Kansalliset SFS-EN 61511 -standardit käsittelevät turva-automaatiojärjestelmien soveltamista prosessiteollisuuteen. TIVIA on merkittävä SFS-, EN-, IEC- ja CEN-standardoinnin koulutus- ja yhteistyökumppani.

Lisätietoja: [tivia@tivia.fi](mailto:tivia@tivia.fi).



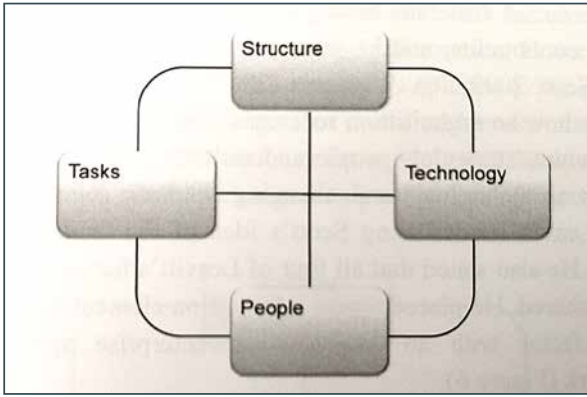
# CIO:n kehittyvä rooli ja tehtävät teollisen muutoksen ytimessä

Tohtori Päivi Hokkanen, kustos professori Tomi Dahlberg (Turun yliopisto) ja vastaväittäjä professori Timo Saarinen (Aalto-yliopisto).

*Teksti: Tohtori Päivi Hokkanen, KTM, MBA, Turun yliopisto*

KTM Päivi Hokkanen tietojärjestelmätieteen alaan kuuluva väitöstutkimus tarkastelee CIO:n alati muuttuvaa roolia ja esittää muun muassa, että perinteinen tapa eristää IT-tyo erilliseen IT-organisaatioon ei välttämättä enää toimi.

► *"Elämme maailmassa, jossa muutoskin on muuttunut. Se on periksi antamatonta, yllättävää, shokeeraavaa, se ei anna hetken rauhaa."* Tämä on suora sitaatti professori Gary Hamelin puheesta Nordic Business Forum -tapahtumassa Helsingissä syyskuun lopulla. Väitöstutkimukseni käsittelee tätä muutosta yhden johtamiskyvykkyyden ja organisatorisen profiilin, tietohallintojohtajan (jäljempänä CIO), työn kautta.



Organisaatioiden muutos vastarinnan analyysissä käytetty Dr. Harold Leavitt ns. "timantti" malli vuodelta 1965

### ORGANISAATIOIDEN IT-YKSIKÖT ja

-osastot ovat olleet koko olemassaolonsa ajan muutoksessa. Niitä on vuosien varrella keskitetty ja hajautettu, ulkoistettu ja rakennettu uudelleen. Edelleenkin ei ole yhtä vakiintunutta tapaa saada IT:stä parasta arvontuottoa, vaan IT-toiminnoille on yhä useita erilaisia organisointimalleja ja profiileja. Usein IT-yksiköt organisaatioissa nähdään edelleen tukifunktiona, jonka rooli on tuottaa laskentatehoa yritykselle ja automatisoida olemassa olevia prosesseja. Vastaavasti CIO silloin usein raportoi jollekin muulle kuin toimitusjohtajalle.

Toisaalta IT-yksikkö voidaan nähdä paitsi luovan tehokkuutta digitoimalla toimintaprosesseja myös lisäävän asiakasarvoa rakentamalla uusia sovelluksia asiakasrajapintaan, kuten esimerkiksi automatisoidut asiakkaan itsepalvelut. Teknologisten innovaatioiden avulla voidaan myös kasvattaa kassavirtaa ja toteuttaa yrityksen transformaatio uuteen liiketoimintaan. Ottaen huomioon informaatioteknologian alati kasvava vaikutus yrityksen liiketoimintaan ei ole triviaalia, kuka, millä osaamisella ja kokemuksella ja erityisesti miten IT-toiminto johdetaan.

Samoin kuin IT-yksiköt myös CIO:n rooli on ollut jatkuvassa turbulenssissa. Tästä roolista on tehty lukuisia tutkimuksia useiden vuosikymmenten aikana. Tutkijat ovat yksimielisiä lähinnä siitä, että rooli muuttuu. Näyttää kuitenkin siltä, että yhteistä käsitystä ei ole syntynyt siitä, mikä tämän roolin

pitäisi olla vai pitäisikö se jakaa erilaisiin tehtäviin kuten esimerkiksi digitalisaatiojohtaja (CDO) tai teknologinen johtaja (CTO).

Omassa väitöskirjatutkimuksessani etsin syitä CIO:n muuttuvalle roolille ja tämän roolin merkityksestä yrityksille. Tässä työssä rooli määritellään "organisatoriseksi asemaksi" ja "mahdollisuudeksi vaikuttaa" organisaation toimintaan. Tutkimus keskittyy tekijöihin, jotka vaikuttavat tähän rooliin. Tämän lisäksi tavoitteena tässä tutkimuksessa oli ymmärtää strategisten muutosten vaikutus CIO:n rooliin.

Tutkimukseni merkittävin tulos yritysjohdolle on parempi käsitys CIO:n roolista ja tehtävistä organisaatiossa. Informaatioteknologian merkityksen kasvun myötä yritysjohdon on löydettävä uusia tapoja organisoida IT-työtä. Perinteinen tapa on ollut eristää ja jopa ulkoistaa IT-työ erilliseen IT-yksikköön, yhtiöön tai kumppanille ei välttämättä enää toimi. Vapauttamalla CIO eristetystä IT-siilosta mahdollistaa tehokkuuden lisäämisen laajemmin organisaatiossa sekä parantaa teknologisen (r)evoluution johtamista ja tuottamista liiketoiminnassa. Tällä tarkoitan sitä, että vanhakantaisesta ajattelusta nähdä IT-toiminto pelkästään kustannuksia synnyttävänä tukitoimintona olisi syytä luopua ja alkaa ymmärtää informaatioteknologian mahdollisuudet yrityksen arvon luonnissa, liiketoiminnan laajentamisessa ja strategiassa muuntumisessa esim. kilpailijoita nopeammin.

*TIVIA ICT Leaders Finland ry (ILF) on liiketoiminnan ja tietohallinnon johtamisesta kiinnostuneiden ammattilaisten valtakunnallinen yhdistys. ILF on toimittajista riippumaton. ILFin tavoitteena on edistää hyviä tietohallinnon johtamiskäytäntöjä sekä liiketoiminnan ja tietohallinnon yhteistyötä. Toivotamme kaikki tietohallinto- ja liiketoimintajohtamisesta kiinnostuneet ja erityisesti näiden rajapinnassa toimivat henkilöt, yritykset ja yhteisöt tervetulleiksi toimintaamme. Tarjoamme mahdollisuuden ammatilliseen kehittymiseen ja verkostoitumiseen. ILF tuottaa merkityksellisiä kohtaamisia ja laadukasta sisältöä tapahtumissaan ja verkkosivuillaan.*  
[ilf.fi/yhdistys](http://ilf.fi/yhdistys)

Yritysjohdon on myös hyvä ymmärtää, että yrityksen tavoitteet ja toimintamallit tulkitaan eri tavoin eri organisaation osissa, sen eri sosiaalisissa ryhmissä. Interaktiivisen ja monivaiheisten haastattelujemme perusteella voidaan todeta, että organisaatioissa näyttää olevan erilaisia käsityksiä CIO:n työstä ja tehtävistä. Kehittämämme tutkimusmenetelmä lisää tulkinnallisen tutkimuksen uskottavuutta ja luotettavuutta. Tutkimme haastattelujen avulla, miten strategiset muutokset, kuten liiketoimintakaupat, vaikuttavat CIO:n työhön. Loimme käytännön läheisen ja ymmärrettävän graafisen mallin havainnollistamaan näiden muutosten vaikutuksia organisaatiossa ja johtamisessa. Tulokset osoittavat, että näiden mallien avulla kyettiin luomaan yhteinen parempi ymmärrys liiketoiminnan kehittämiseen vaikuttavista tekijöistä.

*Päivi Hokkanen on toiminut aktiivisesti TIVIA:ssa (ent. Tietotekniikan liitto) mm. hallituksen jäsenenä ja TIVIA ICT Leaders Finlandin toiminnassa. TIVIA ICT Leaders Finland mahdollistaa lukuisten eri eurooppalaisen tietohallinnon johtamisen verkostojen yhteistyön TIVIAN kautta. Hokkanen toimii nykyisin valtakunnallisen SoteDigi Oy hankejohtajana tuoden hankkeeseen kahden vuosikymmenen johtoryhmätasoisien CIO-kokemuksen mm. A-Katsastus, Sano-ma Oyj ja Stockmann Oyj tietohallinnon johtamisesta.*

# TIVIA X ZALANDO

## Software Engineering Lead Meetup 20.11.2018

tivia.fi/selm18

### VERKOSTOT:

koodauksen ja robotiikan  
opettajat

digi- ja älylaiteharrastajat

tietokonerakentajat

koodausharrastajat

ICT-alan ammattilaiset,  
yhteisöt ja yritykset

### TIVIA kouluttaa

#### Certified ScrumMaster

Certified ScrumMaster -kurssi antaa yksityiskohtaisia tietoja Scrumista ja Scrumin rakenteesta. Kurssin aikana osallistujat ymmärtävät miksi ja miten näin yksinkertaisella prosessilla voi olla niin syvä vaikutus organisaatioon. Osallistujat saavat käytännön kokemusta Scrumin eri työkaluista ja käytännöistä kuten tuotteen backlog, sprint backlog, päivittäiset Scrum-kokoukset, sprintin suunnittelukokous sekä burndown-kaavio.

#### Koneoppimismenetelmien ohjelmointi

Tämä kurssi on johdatus koneoppimismenetelmien ohjelmointiin. Koulutus sopii jatkokurssiksi "Koneoppiminen – johdanto data-analyysin menetelmiin ja sovelluksiin" tai sen voi käydä myös erillisenä koulutuksena. Koulutuksessa käsitellään koneoppimisalgoritmien toteuttamista ohjelmoimalla niin luennoimalla kuin käytännön esimerkkejä ja harjoituksia tehden.

#### Koneoppiminen – johdanto data-analyysin menetelmiin ja sovelluksiin

Koneoppiminen-kurssi on kahden päivän opetustapahtuma, jonka aikana osallistujat oppivat koneoppimisen menetelmistä datamassojen analyysissä. Koulutuksessa käytetään luentoja, keskusteluja, ryhmätyötehtäviä sekä case-esimerkkejä oppimisen syventämiseen.

#### Business Transformation Architect

Business Transformation Architect -koulutus on yksi syksyn uutuuskoulutuksista. Koulutuksessa pureudutaan uuden digitaalisen, ohjelmistointensiivisen liiketoiminnan rakentamiseen ja johtamiseen.

[tivia.fi/koulutukset](http://tivia.fi/koulutukset)

65 vuotta

# TIVIA

ICT-ammattilaisten valtakunnallisia verkostoja vuodesta -53  
Lisätietoja [www.tivia.fi](http://www.tivia.fi)