



DIGITAALINEN TRANSFORMAATIO

Hypetystä tervejärkisesti & terveellisesti

TIETOTURVALLINEN OHJELMISTOKEHITYS

20.–21.4.2021 • verkkokoulutus • kouluttaja: Emil Sågfors



Tietoturvallisuus on ohjelmistokehityksen kriittinen laatutekijä. Heikko tietoturva mahdollistaa tietovuodot tai jopa järjestelmän tuhoutumisen. Panostaminen tietoturvaan jo ohjelmiston kehittämisvaiheessa auttaa välttämään ongelmia myöhemmin.

TIVIA järjestää yhdessä Second Nature Securityn kanssa koulutuksen, jossa osallistujat saavat käytännönläheiset tiedot tietoturvan tason nostamiseen omassa organisaatiossaan.



TARJOUS:
KAKSI YHDEN HINNALLA
voimassa 20.3. asti

TIVIAN JÄSENET 595 €
EI-JÄSENET 745 €

LUE LISÄÄ JA ILMOITTAUDU:
tivia.fi/ttok

tivia.fi



Julkaisija

Systeemyöyhdistys SYTYKE ry
Tieto- ja Viestintätekniikan
ammattilaiset TIVIA ry
Lars Sonckin kaari 12
02600 Espoo
Vaihde: 020 741 9898

Päätoimittaja

Timo Piiparinen
paatoimittaja[at]sytyke.org

Toimituskunta 1/2021

Virpi Hotti
Tuula Johansson
Katri Minkkinen
Heikki Naski
Timo Piiparinen

Tilaukset 2021

Lehti sisältyy Systeemyöyhdistys
SYTYKE ry:n jäsenmaksuun.

Vuoden 2021 numerot

1 - Digitaalinen transformaatio
2 - Käyttäjäkokeemukset
3 - Uuden teknologian
käyttöönotto
4 - Huippuseminaarin satoa
Pidätämme oikeudet muutoksiin

Painos

ISSN: 2323-8283 (verkkojulkaisu)
9. vuosikerta
Lehti on ilmestynyt aiemmin
- Sytyke-Sanomien (1987-1993)
- Systeemyö (1994-2012)

Taitto

Visionomi

Toimitus ei ota vastuuta kirjoittajien
mielipiteistä eikä asiavirheistä.

Etusivun kuva: Robin Worrall (Unsplash)
Takasivun kuva: Ali Pazani (Pexels)

Pääkirjoitus

ATK:n eli Automaattisen Tietojenkäsittelyn aika on vasta alkamassa



Digitalisaatio on lähinnä vain lainasana nykyaikaiselle tietojenkäsittelylle. Nykyään tekoäly eli apuäly on automaattista tietojenkäsittelyä parhaimmillaan. IoT (Internet of Things) ei olisi edes mitään ilman voimakasta tietojenkäsittelyä. Elämme vasta ATK:n eli automaattisen tietojenkäsittelyn kulta-ajan alkua.

Digitalisaatio on alkuaan matalan tason termi, joka on muodostettu perustekniikan - ei ilmiön pohjalta. Varsinainen ilmiö digitalisaation takana on automaattisen tietojenkäsittelyn vallankumous.

Digitalisaatio ei sinällään ole mitään uutta. Insinöörit ovat käsitelleet koneellisesti tuotettua digitalista dataa jo vuosikymmeniä. Nyt todellinen tietojenkäsittely on mahdollistanut luonnollisen kielisen ihmisten arkeen liittyvän tiedon yhdistämisen muunlaiseenkin tietoon.

Ennen vanhaan yleensä tietoa varastoitiin, siirrettiin ja tulostettiin sellaisenaan eli digitointiin. Tehtiin myös digitoidulla tiedolla yksinkertaisia laskelmia ja tilastoja. Käytöstä poistuva ICT-termi kuvasi tiedonsiirron teleteknistä vallankumousta tiedonkäsittelyssä. Varsinainen syvälinen automaattinen tiedonkäsittely on vasta nyt alkamassa. Kun jotakin materiaalia käsitellään, se muutetaan hyödyllisempään muotoon. Tietojenkäsittelyssä luodaan tiedosta informaatiota.

IoT tuottaa dataa, jota ihmiset eivät yleensä edes koskaan näe kuin vasta käsittelyssä muodossa tiivistettynä ja analysoituna kuvina, äänenä jne... Nykyään on opittu käsittelemään muitakin kuin luonnollisen kielen merkkimuotoista tietoa yhdistämällä erityyppistä tietojenkäsittelyä. Digitalisaatio -termi kuvaa nykytilannetta, jossa automaattinen tietojenkäsittely on laajentunut perinteisten "tietokoneissa" toimivien järjestelmien ulkopuolelle. Tätä kehitystä kuvataan tarkemmin tämän lehden artikkelissa "Digitalisaation sukupolvet".

Suomenkielen "tietojenkäsittely"-sanon ainoa vika nykymaailmassa on, että se ei ole nykymuodin mukaisesti englantia. USA:n kaupallinen kulttuuri ei ole pystynyt edes kehittämään käsitteelle ilmiötä kuvaavaa sanaa.

Yleensäkin, kun jotakin luodaan tai aloitetaan uutta, sille vetäistään jokin hätänimi. Esimerkiksi laskijat, "computer", tarkoittaa laskukonetta 50-luvulla käyttäneitä naisia. Kun termi siirretään muihin kieliin, on tilaisuus miettiä mistä on kysymys. Englannin kielessä jäätin laskukoneen tasolle. Saksan datenmaschine (datakone) termissä tajuttiin jo datan merkitys. Suomessa nostettiin tasoa datasta jo tietoon. Pisimmälle ymmärryksessä ylti ranskan kielen l'ordinateur (järjestelijä). Suomessa ei onneksi aikanaan alettu puhumaan computerisaatiosta vaan oivaltavasti tietojenkäsittelystä. Nyt ylihypätyn computerisaation sijaan siirrytäänkin näköjään digitaalisaation muotitermiin. Mutta mihin katosikaan automaattinen tietojenkäsittely eli ATK-termi?

Antoisia lukuhetkiä ATK:n parissa toivottaa,

Lauri Laitinen, FM
Systeemyölehden entinen päätoimittaja

Sisältö

3. Pääkirjoitus • Lauri Laitinen
4. Systeemisyydestä tukea digitaaliseen transformaatioon • Päivi Hietanen
8. Digitaalinen transformaatio tekee meistä kuolemattomia • Kalle Huhtala
12. Digitalisaation pitää tuottaa meille työkaluja! • Altti Lagstedt
15. Teollinen vallankumous pienoiskoossa • Janne Ollenbergr
16. Digiloikasta kulttuuriloikkaan - Vaikuttavin opinnäytetyö 2019-2020
18. Web - Miksi emme ole jo tulevaisuudessa • Heikki Naski
22. Aivoton tulevaisuus • Kristoffer Lawson
26. Digitalisaation sukupolvet • Lauri Laitinen
29. Digitaalinen uhriuduttaminen
30. Kuutamolla

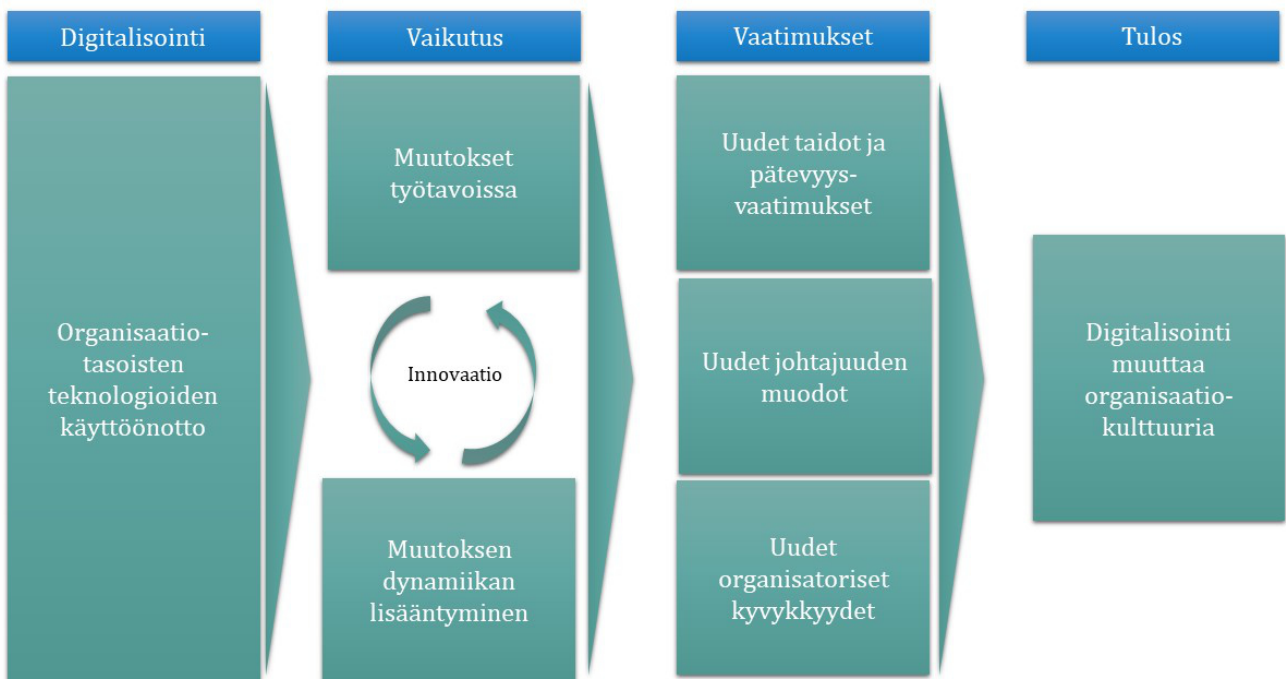


PÄIVI HIETANEN

Päivillä on pitkä tausta johtaja- ja asiantuntijatehtävistä ICT-, viestintä- ja koulutusaloilta liittyen digitaalisen liiketoiminnan kehittämiseen sekä sen tukemiseen. Teknologisen asiantuntijaosaamisen lisäksi hänelle on kertynyt runsaasti kokemusta muutosjohtamisesta ja organisaatiokulttuurin kehittämisestä.

Systemisyydestä tukea digitaaliseen transformatioon

Digitaalisista transformaatioista onnistuu alle 30 %. Kymmenestä onnistumistekijästä seitsemän liittyy ihmisten toimintaan. Ihmissysteemien monimuotoinen dynamiikka haastaa systeemyön viitekehykset. Transformaation onnistumiseksi tarvitaan uudenlaista systeemistä ymmärrystä. Se voi parhaimmillaan tuoda helppoja ratkaisuja kompleksisiin ongelmiin transformaatioissa.



Kuva 1: Kuva vapaasti suomennettuna lähteestä Shaping the Digital Enterprise ⁶⁾

McKinseyn globaalin kyselytutkimuksen ¹⁾ perusteella eri organisaatioiden onnistuminen digitaalisessa transformaatioissa on laskenut 2010-luvulla. Vastaa- jien organisaatioista 16 % oli kyennyt parantamaan suorituskykyään tai ylläpitämään muutokset pidem- mällä aikajänteellä. Digitaalisesti suuntautuneilla aloilla vastaava luku oli 26 %. Tämä on tilaus tarkas- tella asiaa uudella tavalla – systeemisesti.

Systeemi ja systeemisyyys

"A system is not the sum of the parts but a product of their interactions." – Russ Ackoff

Systeemi on käsitteenä tieto- ja viestintäteknikan ammattilaisille tuttu. Se kuulostaa edelleen yksinker- taiselta haasteelta tietoteknisesti. Systeemisyyys saa meidät silti yhtä ymmällemme kuin kaikki muutkin, kun olemme osallisena transformaatioissa.

Systeemisyyys voi tarkoittaa yhtäaikaista muutos- ta toimintamalleissa, vuorovaikutuksessa ja raken- teissa. Yhden osan muutos aiheuttaa muutoksen toisessa systeemin osassa. Muutos läpäisee kaikki järjestelmän osat mukaan lukien osien keskinäiset suhteet ja riippuvuudet. Koko systeemin tila uudis- tuu.

Digitaalinen transformaatio on radikaali systeemi- nen uudistuminen. Se muovaa ja luo uusia liiketo- mintamalleja, organisaatioita, ekosysteemeitä, toi- mintatapoja ja kulttuureita. Tuttu esimerkki on Airbnb, joka muutti majoitustoimialaa.

Yksittäisiä tahoja mielenkiintoisempaa on, miten ne tuottavat yhdessä jotakin arvokasta asiakkaalle ja liiketoiminnalle. Osien sijasta systeemin arvo onkin **niiden välisissä suhteissa**, toimivassa vuorovaiku- tuksessa ja siinä, miten ne toimivat yhdessä ympäris- tönsä kanssa. Tarve ymmärtää systeemisyyttä liike- toiminnassa kasvaa samaa tahtia kuin sen komplek- sisuus ja useita tahoja koskettavat ns. viheliäiset ong- elmat (*wicked problems*) lisääntyvät.

Digitaalinen transformaatio on enemmänkin liike- toiminnan ja johtamisen kuin tietotekniikan haaste. Kuva 1 kokoaa yhteen transformaatioissa johtamista vaativia asioita. Digitalisointi vaikuttaa myös organi- saation kulttuuriin ja siten ihmisiin. Mukaan tulee dynamiikkaa, jota emme tietoteknisesti kykene hallit- semaan. Ilmiöiden mallintamiseen käytetyt syy-seu- rausanalyysit eivät riitä, on otettava avuksi ihmistie- teet.

Lisää systeemistä ymmärrystä

"There's so much talk about the system. And so little understanding." – Robert Pirsig, Zen and the Art of Motorcycle Maintenance.

Ihminen on sosiaalinen, toimimme yhdessä. Olem- me osallisina eri systeemeissä, joihin meillä on vaiku- tuksemme, ja jotka vaikuttavat meihin. Kukaan ei ole irrallinen.

Systeemisellä älykkyydellä ³⁾ tarkoitetaan älyk- kyttämme käyttäytyä kompleksisissa järjestelmissä ottaen huomioon vuorovaikutuksen, dynamiikan ja palautteen. Näemme itsemme osana kokonaisuutta, tunnistaen kokonaisuuden vaikutuksen itseemme ja oman vaikutuksemme kokonaisuuteen.

Ihminen on itekin systeemi. Meissä jokaisessa yhdistyy ajatukset, tunteet ja käyttäytyminen. Taus- tamme ja aiemmat kokemuksemme muovaavat toi- mintamallejamme. Ne puolestaan vaikuttavat siihen, miten reagoimme palautteeseen ja toimimme osana sosiaalisia ja kulttuurisia systeemejä. Siitä syntyy dynamiikka.

Osa käyttäytymisestämme on tietoista ja osa tie- dostamatonta, alitajunnasta nousevaa. Psykologi Daniel Kahneman ⁵⁾ on erotellut ihmisen ajattelun kahteen järjestelmään. Ensimmäinen järjestelmä on nopea, toimii intuitiivisesti ja on emotionaalinen. Toinen järjestelmä on harkitsevampi ja loogisempi. Ensimmäinen järjestelmä on evoluution tulosta ja auttaa meitä toimimaan arjessa jouhevasti. Toinen järjestelmä voi rationaalisemmin tutkia ensimmäisen järjestelmän toimintavaihtoehtoja ja tietoisesti muut- taa toimintaa.

Kaikki vaikuttaa siihen, miten asennoidumme ja reagoimme ympärillämme olevaan tilanteeseen. Mi- ten esim. suhtaudumme digitaaliseen transformaa- tioon, jos se synnyttää pelkoa esim. työpaikan mene- tyksestä.

Systeemistä älykkyyttä, itsetuntemusta ja itsen- sä johtamistaitoja voi kehittää. Silloin voimme toi- mia rakentavasti ja kollegoita tukien digitaalisessa transformaatioissa. Tähän löytyy tukea psykologiasta, sosiaalipsykologiasta ja systeemiajattelusta, mm. kirjasta Being Better Better ⁴⁾.

Jatkuvaa oppimista psykologisesti turvallisessa ympäristössä

Transformaation johtamisessa voi erottaa kaksi laajempaa vaihetta. Ensimmäinen on pystyttävä tietoisesti vapautumaan vanhoista toimintamalleista, jotka eivät enää palvele itseä eikä systeemiä. Sitten on tunnistet- tava uudet toimintamallit ja saatava rohkaisua niihin malleihin, jotka palvelevat paremmin itseä ja systee- miä uudessa tilanteessa.

Käytännössä transformaatio on jatkuvaa oppimis- ta. Uusiin tilanteisiin voi liittyä pelkoa, joka voi nostaa alitajuiset toimintamallit pintaan nopeasti, jos ihmi- set kokevat turvattomuutta. Viime vuosina keskeisek- si organisaatioiden menestystekijäksi on noussut tutkitusti **psykologinen turvallisuus**.

Kun ihmiset kokevat luontevaksi kysyä apua, jakaa ehdotuksia vapaasti tai haastaa ilman pelkoa negatii- visista sosiaalisista seurauksista, organisaatiot pys- tyvät innovoimaan nopeasti, vapauttamaan erilaisuu- teen liittyviä uskomuksia ja mukautumaan muutok- seen hyvin ²⁾.

Positiivinen ilmapiiri työyhteisössä tuo psykolo- gista turvallisuutta. Positiiviseksi kokemassaan työ- yhteisössä ihmiset arvostavat toinen toisensa panos- tusta, välittävät toistensa hyvinvoinnista ja vaikutta- vat siihen, miten tiimi suoriutuu tehtävistään. Tiimin- vetäjien toiminnalla on myös vaikutus tiimien toimin- taan.

Johtajuudella on merkittävä rooli psykologisen turvallisuuden luonnissa. Johtajan on oltava tietoinen organisaatiosysteemeissä olevista energioista ja hänen on työskenneltävä kokonaisuuden eteen johdonmu- kaisesti. Vaikka yksittäiset ihmiset ovat tärkeitä, joh- tajan on otettava huomioon liiketoiminta ja strategia monine yksityiskohtineen. Usein transformaatioissa tasapaino järkkyy ja syntyy vastustusta.

Autoritaarinen johtajuus on vahingollista positiiv- isen ilmapiirin kehittymiselle. Tiimiä tukeva ja kon- sulttoiva johtaja puolestaan auttaa positiivisen ilma- piirin kehittämisessä. Johtaja pystyy rakentavasti haastamaan tiimiä vain, jos on onnistunut luomaan positiivisen ilmapiirin. McKinseyn tutkimuksen ²⁾ mukaan 26 % työntekijöistä kokivat saavansa tukea ja heitä haastettiin sopivasti.

Dialogisuus vuorovaikutuksessa rakentaa sosiaa- lisia suhteita organisaatiosysteemeissä. Toisinaan vuo- rovaikutukseen voi tulla häiriöitä, jotka vaikuttavat koko systeemiin. Kun työympäristössä ilmenee tois- tuvia haasteita tai kehitys ei mene eteenpäin, emme

1	Johtoryhmä laati selkeän muutostarinan muutokseen
2	Digitaaliset työkalut otettiin käyttöön tietojen saatavuuden parantamiseksi koko organisaatiossa
3	Digitaalinen itsepalvelutekniikka otettiin työntekijöiden ja/tai liikekumppaneiden käyttöön
4	Ylemmät johtajat kiirehtivät muutoksia
5	Avainrooleissa toimivat henkilöt varmistivat yksiköiden välisen yhteistyön muutoshankkeissa
6	Vakioituihin toimintaprosesseihin sisällytettiin uutta digitaalista tekniikkaa
7	Kokeneemmat johtajat kannustivat työntekijöitä kokeilemaan uusia ideoita
8	Avainrooleissa toimivat kannustivat työntekijöitä haastamaan vanhoja työskentelytapoja
9	Avainrooleissa toimivat olivat enemmän mukana kehittämässä aloitteita kuin aikaisempien muutostoimien aikana
10	Ylin johto varmisti yksiköiden välisen yhteistyön muutoshankkeissa

Taulukko 1. Lista yksinkertaistettuna digitaalisen transformaation vaikuttaneista tekijöistä ¹⁾.

silloin näe kokonaisuutta. Saatamme löytää joitakin perusteluja yksittäiseen ongelmaan, mutta se ei paranna kokonaisuuden suoritus- tai innovaatiokykyä. Systeeminen ymmärrys tukee tällaisten häiriötilanteiden purkamisessa.

Systeeminen konstellaatio on menetelmä, jolla voidaan tehdä tehokkaasti lyhyessä ajassa näkyväksi systeemin toiminnassa piilossa olevia seikkoja. Konstellaatio tuo oivalluksia dynamiikoista, jotka jokainen tunnistaa, vaikka ei ole osannut niitä aiemmin nimetä tai nähdä. Työ tapahtuu arvostavasti ja hyväksyvästi arjen tilanteita tutkien. Systeeminen ymmärrys kasvaa ja haasteiden tunnistaminen vapauttaa energiaa uusien toimintamallien omaksumiseen. Esiin nousevat dynamiikat muistuttavat hiukan organisaatioon sitoutunutta hiljaista tietoa ja taitoa. Sitä käytetään, mutta sitä voi olla vaikea sanallisesti analysoida. Konstellaatiota on käytetty alun perin perheterapiassa. Organisaatiokonstellaatio on menetelmän Suomessa vielä melko tuntematon, vaikkakin sitä on käytetty jo yli 20 vuotta ja menetelmä on sitäkin iäkkäämpi. Konstellaatio soveltuu tueksi moneen muutokseen, esim. fuusioissa, mutta vaatii koulutautuneen ohjaajan.

Vaikka ihmissysteemien haasteet ovat omalla tavallaan kompleksisia, on niiden ratkaisut ihmis-systeemin periaatteita noudattaen sangen yksinkertaiset. Digitaalisen transformaation tutkimustuloksista voi kuitenkin päätellä, että organisaatioista puuttuu vielä uskallusta ja taitoa hyödyntää niitä muutoksissa.

Digitaalisen transformaation onnistumistekijät systeemyön viitekehyksissä

Digitalisaatio ei ole itsetarkoitus. Vain strategian mukaisuus tekee sen mielekkääksi. McKinseyn artikkelin ¹⁾ mukaiset digitaalisen transformaation onnistumista parantavat tekijät ovat esitetty taulukossa 1. Näistä tekijöistä 7/10 liittyy suoraan ihmisiin, johtamiseen ja yhteistyöhön.

Näkökulma ihmisten toimintaan on ollut usein erillisenä osa-alueena systeemyön viitekehyksissä. Ketteryyden julistus vuonna 2001 teki selkeän muutoksen sisällyttäen ihmisten vuorovaikutuksen arvoihinsa ja periaatteisiinsa. Ketteryyden käyttöönotto

laajenee jatkuvasti. Mielenkiintoista on kuitenkin, että Digital.ai:n viimeisimmässä *The Annual State of Agile* -tutkimuksessa vuodelta 2019 todetaan ketterän transformaation keskeisimpien haasteiden nousevan kulttuurista. Haasteena on muutosvastarinta, johdon riittämätön tuki ja organisaation yhteensopimattomuus ketterien arvojen kanssa. Transformaation haasteet ovat tässäkin tutut.

Ketterien menetelmien käytetyimmät ovat Scrum ja SAFe. Jälkimmäisestä on tullut uusi versio 5.1. Se sisältää ilahduttavan paljon ydinosaamisalueita, jotka tukevat ihmisten kehittymistä, jatkuvaa oppimista ja muutoksen johtamista. Muutoksen johtamisessa psykologinen turvallisuus on mukana. Vastaavasti oppivaksi organisaatioksi kehittymisessä on mukana Peter Sengen 5 periaatetta ⁵⁾, joihin myös oppimisen mentaaliset mallit, dialoginen tiimioppiminen ja systeemiajattelu kuuluvat.

Menetelmät kehittyvät vauhdilla ihmisten oppimisen huomioon ottamisessa. On silti aikaista arvioida, tulevatko ne sisältämään sellaiselle vaikuttavuuden tasolle yltäviä menetelmiä transformaatioon kuin esim. systeeminen konstellaatio käytännössä on.

Lähteitä:

1. Unlocking success in digital transformations. McKinsey & Company. October 2018.
2. Psychological safety and the critical role of leadership development. McKinsey & Company. February 2021.
3. Into, K., Systeemisesti älykäs saa työyhteisönsä kukoistamaan. Työyhteisö-lehti. 15.1.2015
4. Hämäläinen, R. P., Jones, R., Saarinen, E., Being Better Better: Living with Systems Intelligence. Aalto University Publications. Crossover 4/2014.
5. https://en.wikipedia.org/wiki/The_Fifth_Discipline
6. Daniel Kahneman, Ajattelu nopeasti ja hitaasti. Terra Cognita, 2017.
7. Editors: Oswald, G., Kleinemeier, M., Shaping the Digital Enterprise. Trends and Use Cases in Digital Innovation and Transformation. Springer, 2017. Article: Kohnke, O., It's Not Just About Technology: People Side of Digitization.



VAIKUTTAVIN OPINNÄYTETYÖ 2020-21

Systeemityöyhdistys Sytyke ry palkitsee vuosittain vaikuttavimman tietojärjestelmätyöaiheisen opinnäytetyön. Palkinnon tarkoituksena sen lisäksi että kannustaa opiskelijoita tekemään laadukkaita opinnäytetöitä, on edistää suomalaista tietojärjestelmätyön osaamista sekä tehdä Sytyke ry:n toimintaa tunnetuksi oppilaitoksissa ja alan opiskelijoiden keskuudessa.

Palkittavan opinnäytetyön aihepiiri voi liittyä esimerkiksi ohjelmistoliiketoimintaan, kokonaisarkkitehtuuriin, mallinnukseen, tietojärjestelmäprojektien hallintaan tai testaukseen. Opinnäytetyö voi liittyä teknologiaan tai sen hyödyntämiseen.

Vaikuttavimman opinnäytetyön valintaan voi osallistua opinnäytetyö, joka on

- valmistunut joko yliopistosta (pro gradu / kandityö) tai ammattikorkeakoulusta
- hyväksytty 1.7.2020 - 30.6.2021 välisenä aikana vähintään arvosanalla hyvä.

Vaikuttavimman opinnäytetyön palkintona on 500€:n stipendi sekä vuoden jäsenyys Sytyke ry:ssä sisältäen TIVIA:n jäsenyyden. Lähetä vapaamuotoinen hakemus 15.7.2021 mennessä osoitteeseen opinnaytteet@sytyke.org. Hakemuksessa tulee olla:

- opiskelijan nimi, yhteystiedot ja oppilaitos sekä opinnäytetyöhön liittyvän tutkinnon nimi
- opinnäytetyön otsikko, aihe, tiivistelmä ja linkki opinnäytetyöhön.

Lisätietoja palkinnosta ja vaikuttavuuden arviointikriteereistä sekä hakuohjeet löydät osoitteessa www.sytyke.org/tapahtumat/opinnaytetyokilpailu. Vaikuttavin opinnäytetyö -palkinnon voittaja julkaistaan syysseminaarissamme marraskuussa 2021 sekä verkkosivuillamme www.sytyke.org että Sytyke -lehdessä.



KALLE HUHTALA

Kalle työskentelee digioppimisen sisältöjen ja menetelmien, tiedon jakamisen sekä aika- ja paikkariippumattoman työn parissa. Hän on viimeksi toiminut kehitysjohtajana Edita Publishingissa. Kallen harrastuksiin kuuluu historia ja tieteiskirjallisuus, tarinankerronta ja muistimateriaalin digitaalinen transformaatio metadatatalla rikastettuna.

Digitaalinen transformaatio tekee meistä kuolelemattomia

Sitä muistitikulla silmään, joka ei vanhoja muistele! Välillä esitetään ajatus, että elämmekin simulaatiossa. Valkokankaalla aihetta on käsitelty mm. Matrix-elokuvassa. Jos näin ei vielä ole, niin ei ehkä ole myöhäistä. Miten sata vuotta vanha valokuva voisi toimia askeleena digi-ikäsuuteen? Tässä jutussani käsittelen omakohtaisen kokemuksen pohjalta henkilökohtaisen historian digitaalista transformaatiota - mitä se vaatii, miten se tapahtuu, mihin se vaikuttaa ja mitä se mahdollistaa.

Ei vain business as usual

Digitaalista transformaatiota ajatellaan usein liiketoiminnan näkökulmasta. Itewiki määrittelee käsitteen näin: "Digitaalinen transformaatio on digitaalisen teknologian integraatiota kaikkiin elämän osa-alueisiin, perusteellisesti muuttaen niiden luonnetta". Minusta tämä on hyvin sanottu. Liike-elämää enemmän on aivan tavallinen arkemme ollut viime vuosikymmeninä digitaalisen muutoksen viettävänä. Pelit, pikaviestintä, videopuhelut jne on hyväksytty työelämään vasta kun niiden toimivuus on todennettu arjessa. Olemme vasta digielämän kynnyksellä.

Sankarivainajan saappaat

Isoisäni kaatui jatkosodan alussa. Monessa teoksessa olen nähnyt kuvan, jossa samassa hyökkäyksessä kaatunutta vedetään suojaan. Mietin usein, näkyykö siinä isoisäni saappaat. Työn kautta tutustuin Puolustusvoimien kuva-arkistoon, josta löysin kyseisen kuvan ja siihen liittyvän käsin kirjoitetun kuvaselostuksen, jossa oli myös paikannimi, kuvaajan nimi sekä päivämäärä. Sattumalta näin arkiston kirjahyllyssä myöhemmin elokuvaajana toimineen kuvaajan muistelmateoksen. Siinä sattui olemaan juuri tuosta hyökkäyksestä usean sivun kuvaus. Kansallisarkisto oli hiljattain vienyt sodissa kaatuneiden tiedot internetiin. Näitä tietolähteitä yhdistelemällä sain selville kuvassa evakuoitavan kaatuneen henkilöllisyyden, aselajin, kaatumishetken olosuhteet ja sotaorpojen lukumäärän. Tieto helpotti, ja myös avasi silmäni arkistoidun tiedon arvolle ja niiden välisten linkkien puuttumiselle.

Digitalisoidun henkilöhistorian inhimillinen merkitys

Meillä kaikilla on sukuhistoriaa, johon liittyy ihmisiä, paikkoja, tapahtumia ja tarinoita sekä luuloja, salaisuuksia ja asioita, joita emme vielä tiedäkään.

Oma tausta kiinnostaa ihmisiä eri lailla eri elämänvaiheissa, ja harva tietää tarkemmin edes isovanhempiensa elämästä. Ilman lähdemateriaalia ei tietoa ole mistään saatavilla.

Upea esimerkki digitaalisesta transformaatiosta on Puolustusvoimien sodanaikaisten kuvien arkiston digitointi. Noin 200 000 kuvan arkistoon saattoi ennen tutustua Santahaminan varuskunta-alueella virka-aikana selaamalla mappeihin joko ajan tai paikan mukaan järjestettyjä kuvaselostuksia. Kun kiinnostava kuvaus kuvasta löytyi, siitä saattoi etsiä vedoksen kuvanumeron perusteella laatikosta. Kuvasta sai tilata itselleen kopion maksua vastaan muutaman viikon toimitusajalla.

Sekä kuvat että niiden selosteet digitoitiin 2010-luvun alussa. Nyt kuvia voi hakea omalla koneella milloin haluaa, originaaliskannaukset saa heti itselleen ja ne ovat avoimesti käytettävissä myös kaupallisesti. Arkistokaapista ulos tullut tieto on auttanut lukemattomia ihmisiä tutkimaan sukunsa vaikeita vaiheita ja luonut uutta liiketoimintaa.

Jälkeenpäin väritettyjä kuvia levitetään esim. Facebookin historyryhmissä. Tätä juttua kirjoittaessanikin olen auttanut useita ulkomaalaisia tutustumaan Suomen sotahistoriaan. Oikean tiedon saatavuus on tärkeää, kun historiaa aika ajoin kirjoitetaan tarkoitushakuisesti uudestaan.

Lähdemateriaalit

Onneksi isovanhempieni kirjeitä ja valokuvakan-sioita päätyi juuri minulle. Käsissäni on sukumme historiaa sadan vuoden ajalta tallennettuna ainakin seuraaviin formaatteihin: Mustavalko- ja värikuvia kansioissaan sekä käsin kirjoitettuja kirjeitä 1920-luvulta alkaen, isokokoisia mustavalkonegatiiveja, 35 mm värikuvanegatiiveja, diakuvia, 8 mm kaitafilmiä, kelanauhurin ääninauhoja, C-kasetteja, videota Beta-, Video8-, MiniDV-, VHS- ja VHS-C-formaateissa sekä erilaisia painotuotteita, vieläpä sähköpostiakin (itselläni vuodesta 1988) ja tekstiviestejä.



Kuva: Erilaisia historian tallennusformaatteja

Näitä materiaalimääriä ja niihin liittyviä tallennus-, kehitys-, esitys- ja varastointiprosesseja miettiessä voi nähdä myös digitaalisen transformaation taloudelliset vaikutukset. Jokaisesta valokuvasta on erikseen maksettu rahaa monessa vaiheessa. Filmi- valmistaja Kodak kaatui digikameroiden tuloon. Nyt varaston täyttävät muistolaatikot uppoavat kämmel- le mahtuvaan muistivälineeseen, jonka kapasiteetti vain kasvaa.

Digitalisointiprosessi

Miten näin monimuotoinen historiatiedon aarre- aitta saadaan digimuotoon? Tallennustekniikka asettaa selvästikin haasteita. Helpoimmin digitoitavia ovat itse asiassa sadan vuoden takaiset kirjeet ja valokuvat. Ääni- ja videotekniikka on puolessa vuosisadassa kehittynyt sellaista vauhtia, että toistolaitteita on jo vaikea löytää - mekaaniset laitteet yksinkertaisesti hajoavat vaikka magneettinauhaan perustuvat tallenteet vielä toimisivatkin. On siis todella kiire saada kasari-ajan liikkuvat muistot talteen!

Muistojen digitaalisen transformaation voi antaa esim. valokuvausliikkeen tehtäväksi. Hintavaa se on, mutta jos ei ole omaa aikaa, taitoa ja välineitä, niin se on hyvä vaihtoehto. Itse tehdessä arkistoista voi samalla muodostaa itselleen käsityksen ja järjestellä muistot käytettävämmiksi. Vähimmäisvaatimus on skanneri, mielellään sellainen, jolla voi skannata myös dioja ja negatiiveja. Digitointivälineitä on käytettävissä myös kirjastoissa.

Valokuvien tallennusprosessin vaiheita ovat kuvien valikointi, puhdistaminen, skannaus, nimeäminen, tallentaminen ja korjailu sekä jatkojalostus heti tai myöhemmin. Kirjeet ja vastaavat dokumentit skannataan kuvatiedostoiksi. Käsinkirjoitetun tekstin voi myös litteroida eri tavoin digimuotoon, jolloin sen käytettävyys kasvaa.

Videoon ja äänen siirtäminen tietokoneelle vaatii toimivan toistolaitteen lisäksi digitointilaitteen ja kaapelit sekä ohjelmiston. Kaitafilmin voi videokuva-

ta valkokankaalta, mutta laadukkainta jälkeä saa kaitafilmskannerilla, joita voi löytyä kirjastoista. Niiden digitointinopeus on noin kymmenesosa tois- tonopeudesta.

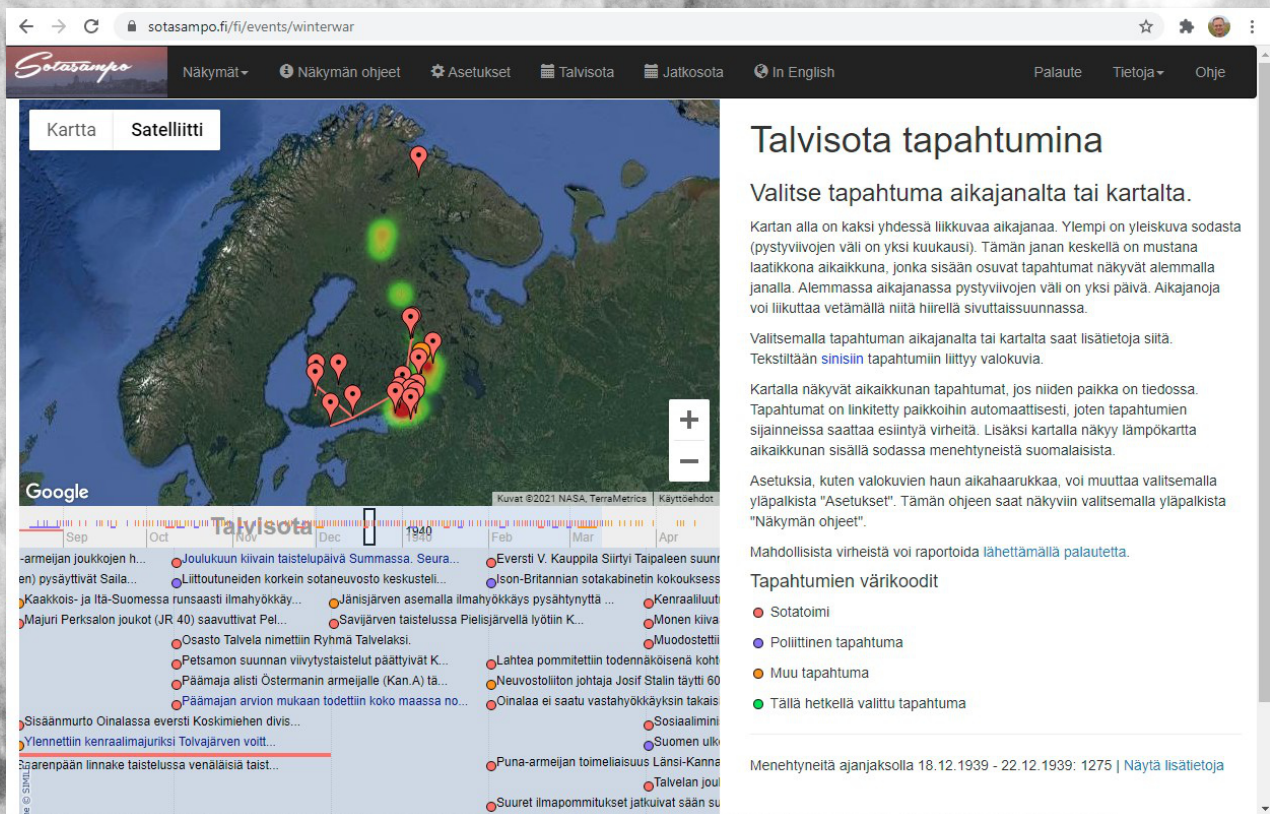
Järjestely ja "älyllistäminen"

Digitoidut tiedostot on nimettävä ja ryhmiteltävä loogiseen kansiorakenteeseen. Kuvatiedostoissa on valmiina paikat syötettävälle metatiedolle, jolla sen oikean muiston löytäminen mahdollistuu. Tietokan- nan voi aluksi rakentaa vaikka Excel-taulukkoon, jos- sa tietoa on helppo käsitellä ja josta se on vietävissä myöhemmin oikeaan tietokantaan. Oleellista on miet- tiä kohtuullinen määrä hakusanoja ja kuvailuja, niin että muistojen "älyllistäminen" ei muodostu mahdot- tomaksi tehtäväksi. Aikamääreiden ja paikkatietojen ilmaisuuden osalta kannattaa perehtyä kansainvälisiin standardeihin. Myös kuvailutietojen kieltä kannattaa miettiä - vain suomi vai (myös) jokin muu kieli?

Digitalisaation tuomat rikastusmahdollisuudet

Millaisia mahdollisuuksia ja lisäarvoa sata vuotta vanha mustavalkokuva voi digitalisaatiosta saada? Oleellisimpia etuja ovat digitoidun muiston säilyvyys, jaettavuus ja saavutettavuus. Kenkälaatikosta inter- netiin siirtynyt muisto on koko suvun ja muidenkin tavoitettavissa nyt ja tulevaisuudessa. Digitaalinen transformatio siis tuottaa inhimillistä lisäarvoa, luu- lot ja tietämättömyys muuttuvat tiedoksi ja tieto osaksi katsojan minuutta.

Digitalisoinnissa voidaan vanhalle muistolle antaa supervoimat. Käsien kirjoitetun kirjeen teksti kan- nattaa litteroida joko kirjoittamalla se tekstiksi tai lukemalla ääneen puheentunnistushjelmalle (Google Docs tai Office 365), joka tekee ainakin raakalitteroin- nin. Puheentunnistus kehittyy nyt vauhdilla, ja myös ääninauhujen ja videoiden puhe voidaan pian luotet- tavasti litteroida automaattisesti. OCR- eli tekstintun- nistusohjelma pystyy litteroimaan vaikka 1930-luvun



Kuva: Semanttiseen tietojenkäsittelyyn perustuva Sotasampo-palvelu yhdistää erilaisia tietolähteitä. Taustakuva: Partio saapuu "ei kenenkään maalta" etulinjoille. Summa 14.12.1939. (SA-kuva)



skannatun konekirjoitustekstisivun. Valokuvien laatua voidaan parantaa palauttamalla haalistuneet värit ja poistamalla kohinaa. Paperivalokuvat olivat ennen postimerkin kokoisia, mutta hyvälaatuinen mustavalkokuva paljastaa skannattaessa paljon yksityiskohtia. Mustavalkokuvia voidaan värittää uskottavasti - tästä uudehkos- ta digikäsityötaidosta on tekoälyn myötä nopeasti tulossa automaattista. Laskentatehon kasvu mahdollistaa nyt myös videokuvan värikorjailun, kohinanpoiston, resoluution kasvattamisen, liikkeen sulavoit-

tamisen ja yksityiskohtien tekoälyllisen lisäämisen. Paikkatiedon eli maantieteellisten koordinaattien ja paikannimien lisääminen tiedostoihin mahdollistaa niiden esittämisen kartalla. Valokuvien lisäksi paikkatiedon voi lisätä skannattuun kirjeeseenkin. Tiedoston luontipäivämääräksi voi asettaa vaikka summittaisenkin ajankohdan, jolloin muistot asettuvat automaattisesti aikajanelle. Videoiden ja elokuvien sisällön indeksointi on lähes liian työlästä, mutta siihenkin on olemassa ohjelmallista apua esim. kohtausten tunnistamisessa. Digimuotoisessa videossa on myös kasetteihin verrattuna helppo liikkua edestakaisin. Henkilötietojen lisääminen metatietoihin on erittäin tärkeää, jos vain henkilöt voidaan tunnistaa. Kasvojentunnistus tulee avuksi myös tässä. Tekoäly

*Digitaalinen transformaatio siis
tuottaa inhimillistä lisäarvoa, luulot
ja tietämättömyys muuttuvat
tiedoksi ja tieto osaksi katsojan
minuutta.*



osaa jo nyky-
ään kuvailla valokuvien
sisältöä tekstimuodossa esimer-
kiksi pilvipalveluissa ja PowerPointissa.
Tietotekniikka tulee avuksi suurten tiedostomää-
rien käsittelyssä, kun käytettävistä ohjelmista löytyy
makrojen tai eräajon mahdollisuus. Joukko kuvia
voidaan vaikka automaattisesti terävöittää tai nimetä
uudelleen.

Digimuistot transformoituvat osaksi yhteisöllistä
muistia kun ne linkitetään muihin tietoihin viemällä
ne joukkoistettuun palveluun. Semanttisen tiedon
sovellus Sotasampo linkittää automaattisesti tietoja
eri lähteistä. Tavalliset kansalaiset voivat viedä esim.
Sotapolku.fi -palveluun omia valokuviaan täydentä-
mään julkisia tietolähteitä.

Digitaalisen henkilöhistorian tulevaisuus

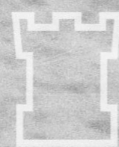
Emme vielä tiedä, millä tavoin digitoitu historia-
tieto tulee elämään. Uskon vähitellen olevan muodos-
tumassa jonkinlainen aikakone, virtuaalinen maail-
ma, jonka syötteenä historiatieto toimii, jossa muisto-
jen kanssa voidaan olla vuorovaikutuksessa ja jossa
historian pohjalta voidaan luoda uutta tietoa, taidetta
ja tarinoita. Tekoälyn avulla menneisyys herää hen-

kiin. Kun
me muutumme his-
toriaksi, myös meidän tuotta-
mamme digitaalinen sisältö, someviestit
ja sykemittarin arvot muuttuvat osaksi tuota virtu-
aalisesti rekonstruoitavaa maailmaa.

Hieno esimerkki tällaisesta on Peter Jacksonin
dokumenttielokuva *"They Shall Not Grow Old"*, jossa
ensimmäisen maailmansodan aikaista rakeista, nyki-
vää mykkäfilmmateriaalia on "ennallistettu", jopa
lukemalla huulilta ihmisten puhetta (muistamme, mi-
ten HAL 9000 selvitti astronauttien aikeet Avaruus-
seikkailu 2001:ssä).

Mikkeliin rakennettava sotahistorian keskus
Muisti käyttää digitoitua muistimateriaalia ja virtu-
aalitodellisuutta historiaelämysten rakentamisessa.
Tieteiskirjallisuuden puolella Neal Stephensonin tari-
nassa *"Fall"* (2019) ihmisäivot skannataan ja heräte-
tään lähitulevaisuudessa henkiin kvanttietokonees-
sa.

Väärennetty ääni ja videokuva ovat jo arkipäivää.
On mahdollista tehdä vanhojen valokuvien pohjalta
ihmiskasvoista liikkuva 3D-malli ja laittaa tämä vaika
lukemaan kirjeitään. Tulevaisuudessa botti joka
lukee sähköiset päiväkirjani ja someviestini puolen
vuosisadan ajalta, tietää miten ajattelin ja voi kybor-
gin hahmon ottaessaan esiintyä jälkipolville repre-
sentaationani. Olenko silloin "kuolematon"?





ALTTI LAGSTEDT

Altti Lagstedt (FT, DI), toimii yliopettajana Haaga-Helia ammattikorkeakoulussa, pääasiallisena tutkimusvastuuna digitaalisen murroksen johtaminen. Hän on jo pitkään ollut kiinnostunut tietojärjestelmien kehittämisen menetelmistä ja erityisesti liiketoiminnan kehittämisen huomioimisesta tietojärjestelmien kehittämisessä.

Digitalisaation pitää tuottaa meille työkaluja!

Selvää on, että hyvillä työkaluilla varustettu asiantuntija saa paljon enemmän aikaan kuin huonoilla työkaluilla varustettu. Esimerkiksi metsuri moottorisahan kanssa on tehokkaampi kuin metsuri pokasahan kanssa. Tietotyössä voidaan sanoa, että työkalut ovat osa meidän älykkyyttämme. Taskulaskininsinööri oli laskutikkuihininsinööriä tehokkaampi, FEM (*finite element method*) -ohjelmistolla varustettu insinööri päihittää tehokkuudessa taskulaskininsinöörin menen tullen. Hyvistä työkaluista tulee jopa meidän ajattelumme työkaluja, joiden avulla me voimme jäsentää erilaisia ongelmakenttiä. Niiden avulla keskinkertainenkin asiantuntija voi laajentaa kyvykkyyksiensä rajoja ja pääsee tasoaan parempiin tuloksiin. Tämähän on tuttua kaikille Vygotskynsa lukeneille, ja ajatus on niin hyvä, että sen on innokkaasti ottanut nimiinsä moni muukin. Mutta mitä se käytännössä tarkoittaa? Mistä niitä hyviä työkaluja saadaan kaikille?

Digitalisaation yksi keskeinen tavoite on työn tehostaminen tuottamalla parempia prosesseja ja niitä tukevia tietojärjestelmiä. Karkeasti jaoteltuna tehostamiseen näytetään pyrkivän kahdella tavoin:

- 1) lisäämällä kontrollia ja
- 2) parantamalla ihmisten työkaluja.

Tietojärjestelmissä kontrolliin keskittyminen luo pahimmillaan "toisen tuska on toisen hyöty" -tilanteen, jossa suuri osa porukasta syöttää hiki hatussa järjestelmään puolikeksittyä dataa, jotta muutama henkilö saisi näennäisesti hyödyllistä tietoa. Tällaisessa on ikävästi kaikuja puhtaasti funktionaalisen paradigman ajatusmalleista, joissa operatiivisen tason työntekijä oli pelkkä koneenosa.

Näin ei ole pakko olla. On aivan mahdollista toteuttaa tietojärjestelmiä, jotka toimivat kaikkien käyttäjiensä työkaluina, helpottaen ja tehostaen kaikkien työtä ja elämää. Tämänkaltaisten työkalujen avulla organisaatio pystyy aivan erilaiseen tehokkuuteen, ja aivan erilaisessa ilmapiirissä, kuin vain kontrolliin keskittyvä organisaatio.

Miten sitten tunnistaa työtä tehostava työkalu? Digitalisointiprojektien osalta on syytä kysyä edes seuraavat neljä kysymystä:

1. a) Vähentääkö järjestelmä käyttäjiensä kognitiivista kuormaa vai b) lisääkö se sitä? Eli pitääkö käyttäjän jatkossa muistaa ja ymmärtää entistä enemmän asioita pystyäkseen tekemään työnsä, vai ottaako järjestelmä osan vastuuta?

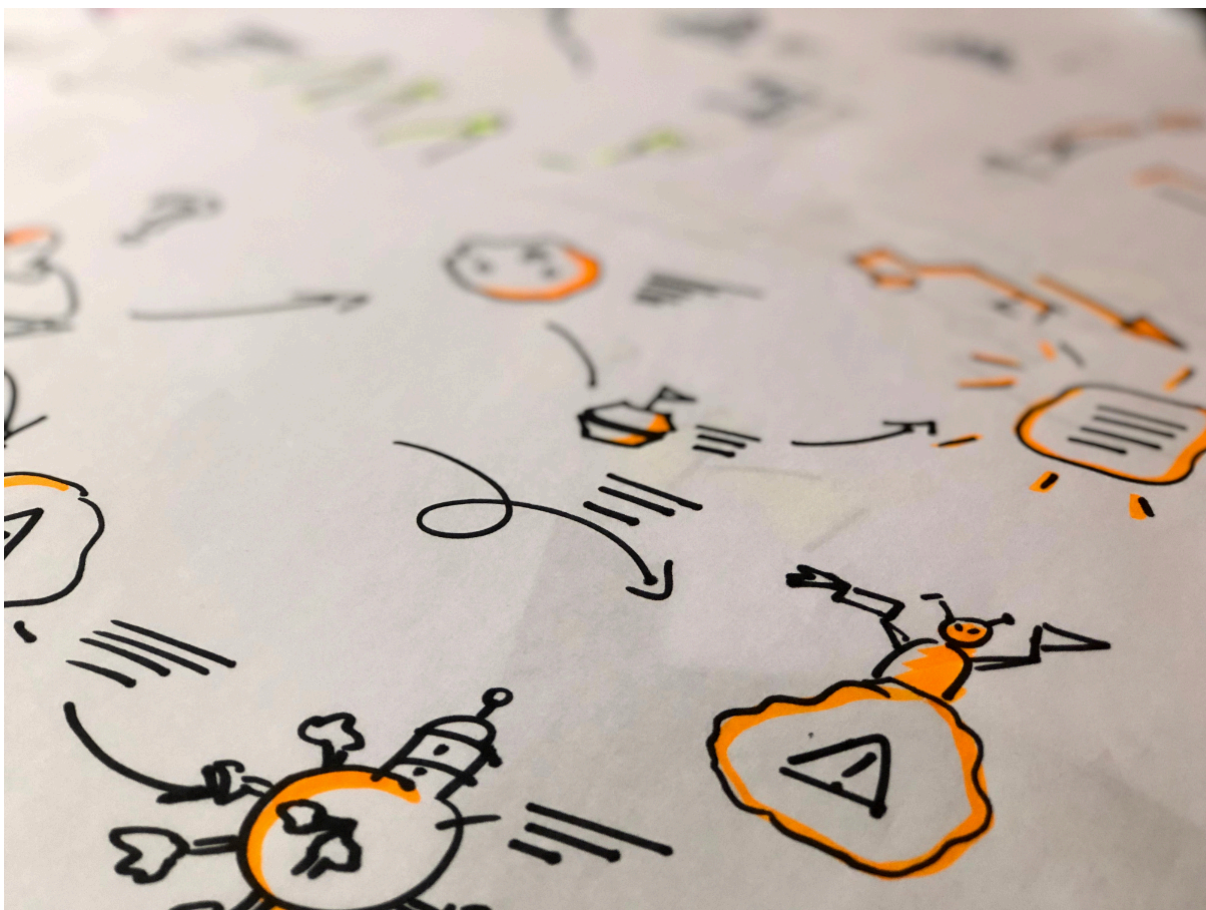
2. a) Onko uusi järjestelmä intuitiivinen tai/ja käyttäjää ohjaava, vai b) vaatii sen käyttö aina perehtymistä manuaaleihin? Intuitiivisuuden tarve toki vaihtelee sen mukaan käytetäänkö järjestelmää kerran päivässä, kerran kuussa vai kerran vuodessa. Toki päivittäin käytettävänkin järjestelmän pitää olla helposti käyttöön otettava, tai sitä ei oteta käyttöön koskaan.

3. Onko uusi järjestelmä a) prosessienmukainen vai b) tietomallin mukainen? Jos järjestelmässä pääasiallinen toiminnallisuus on lomakkeiden täyttämisen tietokantaa varten, kyseessä on jälkimmäinen vaihtoehto. Tämähän oli aivan viimeistä huutoa 1990-luvulla, kun tietokannan (tai Accessin) päälle pääsi tekemään suoraan lomakkeita; tämän päivän digitalisaatioissa on lupa odottaa jo vähän enemmän.

4. a) Vähentääkö järjestelmän käyttöönotto käyttäjiensä työtehtävien määrää vai b) lisääkö se niitä? Pahimmillaan vanhat prosessit säilyvät sellaisinaan, ja uusi järjestelmä on vain päälle liimattu lisä kaikkien entisten työtehtävien päällä.

Jos vastaus kaikkiin kysymyksiin on b), saattaa organisaatio saada kerättyä jonkin verran jonkinlaisia dataa, mutta työn tehostumisesta (tai positiivisesta palautteesta) on turha haaveilla.

Hyväkään järjestelmä ei tee käyttäjästään asiantuntijaa, tai kuten englantilaiset sanovat: "*A fool with a tool is still a fool*". Hyvät työkalut toki saattavat madaltaa asiantuntijaksi tulemisen tuskaa, mutta silti työkalujen käyttö on aina opeteltava. Ja tämä pätee myös uusiin tietojärjestelmiin ja niiden käyttöönottoon. Uudet käytännöt on käytävä huolella läpi, jokaiselle pitää tulla selväksi mikä uusi prosessi on ja miten uusi tietojärjestelmä tukee uutta prosessia. Ettei käy niin kuin sille entisajan metsurille, joka pokasahaan tottuneena, pari viikkoa puita uudella moottorisalla sahanneena ja uutta sahaa kironneena kysyi: "mikäs helvetin ääni tuo on?", kun saha ensimmäisen kerran laitettiin käyntiin.



KEVÄTSEMINAARI ja KEVÄTKOKOUS

17.3.2021 klo 16.30

Keskustelemme Vaikuttavin opinnäytetyö -kilpailussa kunniamaininnan saaneen Emilia Pulkkinen sekä Niina Nurkan ja Timo Piiparisen kanssa palvelumuotoilusta.

- Emilia Pulkkinen – Sillisalaatista aplikaatioksi: Necto – Lantionpohjan lihaksia vahvistava aplikaatio
- Niina Nurkka & Timo Piiparinen – Demo osallistamisesta

Webinaarin jälkeen pidetään Sytykkeen jäsenille kevätkokous noin klo 18 alkaen. Kevätkokouksen käsiteltävät asiat ovat:

- Esitetään hallituksen toimintakertomus, tilinpäätös ja toiminnan tarkastajien lausunto
- Päätetään tilinpäätöksen vahvistamisesta
- Päätetään vastuuvapauden myöntämisestä hallitukselle tai muista toimenpiteistä, joihin vuoden kuluessa pidetty hallinto ja tilit antavat aihetta
- Käsitellään muut asiat, jotka on hallitukselle osoitetulla kirjallisella ilmoituksella saatettu kevätkokouksen käsiteltäviksi vähintään viikkoa ennen kokousta.

Lisätietoa ja ilmoittautuminen www.sytyke.org

Tervetuloa!





JANNE OLLENBERG

Kirjoittaja työskentelee infrarakentamisen alalla ICT arkkitehtina. Hän on aiemmin työskennellyt mm. finanssi-, kunta-, logistiikka- ja matkailualojen palveluksessa tietoteknisten palveluiden ylläpito- ja kehitystehtävissä.

Teollinen vallankumous pienoiskoossa

Digitaalinen transformaatio on teollinen vallankumous pienoiskoossa. Se mullistaa kohderyhmänsä toimintatavat ja parhaimmillaan suoraviivaistaa kokonaisia toimialoja.

Minulla on ollut mahdollisuus seurata useampaakin vallankumousta reunalta tai keskipisteestä käytännössä koko kaupallisen internetin historian ajan. Onnistumisen reseptinä ovat olleet ajoitus, viestintä ja prosessien huomiointi. Teknologiallakin on ollut roolinsa, mutta se on toiminut enemmän mahdollistajana kuin varsinaisena toteuttamisen välineenä.

Uhkia toteutuksille voi nousta yllättävilä tahoilta. Muutosvastarintaa voi tulla sekä oman organisaation sisältä että menneen maailman tuotantovälineiden haltijoilta, joiden markkina luhistuisi vallankumouksen toteutuessa. Kohderyhmäkään ei välttämättä ole valmis uudistumaan. Vaikka kehittäjät ja varhaiset omaksujat ovat jo aallonharjalla, pitää maltaa palata ottamaan käyttäjät ja asiakkaat samaan veneeseen ja tunnustella riittävän testausryhmän kautta, että tuote ja maailma ovat valmiit uusille toimintamalleille. Osmo A. Wiion lakia tulevaisuuden ennustamisesta mukaillen: "uusien teknologioiden merkitys yliarvioidaan lyhyellä aikavälillä ja aliarvioidaan pitkällä aikavälillä". Internet eri osa-alueineen on esimerkki teknologisesta kyvykkyydestä, joka mahdollistaa transformaation välineenä.

Matkailuala: voittomarginaalien kierrätyksestä kohti palvelumaksuja ja verkostoja

Matkailuala ja lentoyhtiöt ovat 2000-luvun aikana muuttuneet täysivaltaisesti. Vielä vuosituhannen vaihteen tietämillä yhtiöt sopivat hinnoista ja reiteistä keskenään. Alan katteet saattoivat olla kymmeniä prosentteja, joista osa palautettiin provisioina matkatoimistoille, jotka puolestaan palauttivat osan komissiona liikematkustajille. Tämän päivän matkustaminen on dynaamista itsepalvelua, ja matkustaminen on suhteellisesti halvempaa kuin milloinkaan - tai oli

ainakin ennen pandemiaa. Perinteisten välittäjien tarve on poistunut printtilippujen katoamisen myötä. Lippujen jakeluun tarvittiin Suomessa vielä vuosituhannen vaihteessa satoja katutoimistoja ja yritysten in-house toimistoja.

Markkinoiden avautuminen kiihdyttää pankkialan digitalisaatiota

Tämän vuosisadan aikana pankit ovat käyneet läpi muutoksen, jossa valuutta on vaihtunut kotimaisesta yhteisvaluutaksi, markkinoiden ohjaus ja valvonta kotimaisesta EU-tasolla johdetuksi ja regulaatio on ohjannut eri toimijat yhteistyöhön kansainvälisesti. Aiemmin päiviä tai jopa viikkoja kestäneet tilisiirrot on mahdollista tehdä lähes reaaliaikaisesti ympäri Eurooppaa. Tuhansia työpaikkoja on kadonnut ja vähintäänkin asiakkaiden lisäpalvelut ovat muuttuneet maksullisiksi. Toisaalta digitalisaatio on muodostanut uusia liiketoimintamahdollisuuksia ja mahdollistanut minimaksujen välittämisen kannattavasti. Rajapintojen avaaminen antaa mahdollisuuksia myös uusille palveluille. Pankkiasioinnin voi avata jatkossa vaikkapa rahoitusneuvojan käyttöön, joka voi tehdä analyysin kulutustottumuksista ja antaa säästövinkejä. Jos ajatusmallia vie pidemmälle, voisi kuluttaja antaa laajasti kulutustietojaan esimerkiksi vakuutusyhtiön käyttöön ja saada riskejä välttämällä alennuksia vakuutusmaksuista.

Reittioptimoinnilla aikaa hoitoalan työhön

Sotepuolella digitaalinen transformaatio näkyy vaikkapa kotihoidon tehostumisena. Keskipokoisessa kaupungissa saattaa olla useita satoja kotihoidon työntekijöitä ja tuhansia asiakkaita. Perinteisesti

kohteet tavoitettiin vuorolistan ja avainnippun avulla. Pelkästään reittioptimointi ja sähköinen ovenavaus tuottavat merkittävät prosessihyödyt, jolloin samalla työajalla asiakasta voi palvella pidempään. Seuraava vaihe kotihoidon alalla on siirtyminen aktiiviseen valvontaan, jossa voidaan seurata terveydentilan kehittymistä ja antaa täsmällisempää apua niille, jotka sitä eniten tarvitsevat. Toimintamallin muutos tulee olemaan välttämätön etenkin taantuvien paikkakuntien väestökehitys huomioiden.

Rakennusala: Älykäs infra kertoo, miten sillä menee

Infrarakentamiseen digitalisaatio tuo muutoksen manuaalisista ja erillisistä työvaiheista koneavusteisiksi menetelmiksi IoT:n ja monipuolisten mallintamisvälineiden avulla. Parinkymmenen vuoden aikana kehitysvauhti on ollut hurjaa. Vuosisadan vaihteessa maanrakennuksessa käytettiin vielä yleisesti mittausmenetelmiä, joissa pintatasot tarkistettiin työmailla useamman, mittaukseen perehtyneen tekijän voimin. Nykyisin kaivurin kohdatessa yllättävän kalliopinnan se voi mitata ja lähettää tasokuvan suunnittelijalle, joka laittaa paluupostissa louhintasuunnitelman tulemaan. Suunnitelman läpimenoaika työvaiheineen on lyhentynyt parhaimmillaan päivistä tunneiksi. Kuljettaja voi jatkuvan mittauksen ja koneohjauksen avulla tehdä tarvittavat työvaiheet itsenäisesti välittömästi poikkeamia havaitessaan.

Dataa kerätään valtavia määriä sekä rakentamisen aikana että kunnossapitovaiheessa. Eri suunnittelu-alojen yhteistyössä on syntynyt kansallisia ja kansainvälisiä malleja, joiden avulla tietoja voidaan kerätä ja vertailla yhdenmukaisesti.

Infra-alan seuraava loikka on digitaalinen kaksoinen, jossa voidaan ennalta simuloida muutosten vaikutus kohdealueeseen ja toisaalta todeta lopputulok-

sen onnistuminen ja havaita erilaiset huollon tarpeet ja juurisyyt. Diginfra 2021 -seminaarissa oli esimerkiksi esillä asfaltin urautumisseuranta, jossa saatiin arvotettua kaupunkitasolla korjauskohteet, ja eri informaatiota yhdistelemällä etsittyä todennäköiset syyt paikallisille urautumisille. Näkemällä koko kuvan on helpompi tehdä päätöksiä ja seurausten sijasta voidaan prosessissa siirtyä syiden jäljittämiseen.

Muutoksen tuulet vievät vanhan maailman mennessään

Digitaalinen transformaatio muuttaa kohteensa toiminnan prosessit ja tuottaa niistä täysin uusia yhdistelmiä. Kehitysvauhti kiihtyy ja aiemmat toimialarajat saattavat yhdistyä, tai joku toiminta kadota kokonaan ja uusia tulla tilalle. Samalla tämä tarkoittaa, että yleensä transformaatioissa pakki puuttuu. Kun on siirrytty uuteen maailmaan, ei hetken päästä enää ole olemassa niitä tekijöitä, taitoja ja välineitä, joilla homma hoidettiin aikaisemmin. Tämä asettaa digitaalisen transformaation arkkitehdit erityiseen vastuuseen: pitää kyetä suunnittelemaan järjestelmiä ja menetelmiä, joiden jatkuvuus ja luotettavuus on turvattu riittävällä tasolla kohteen edellytykset huomioiden. Jos väline katoaa alta, sortuu uusi prosessi kokonaan, ja pahimmillaan se johtaa koko kohdeyhteisön toiminnan päättymiseen. Tietoturva ja kyberturva pitää nähdä toiminnan oleellisena ja kiinteänä osana, joka on mukana suunnittelussa alusta saakka.

Digitaalinen transformaatio on kokonaisuutena laajasti kohdeyhteisönsä vaikuttava muutos, jossa tekniset välineet ja niiden hallinta on lopulta vain pieni osajoukko. Toimintatapojen muutosten ennakointi ja suunnittelu, vanhasta pois oppiminen, muutoksen hallinta ja muutosvastarintaan varautuminen ovat keskeisiä tekijöitä onnistuneessa vallankumouksessa.

Viisauksia

- Määrittele tavoitteet: mitä haluat vähintään saavuttaa, ja mitkä ovat liiketoimintahyödyt.
- Määrittele tavoitetilan prosessit ja myös mahdollinen transitiovaihe vanhan ja uuden maailman välissä.
- Mieti tarkasti perusprosessit ja keskity niihin, lisäpalvelut voi liittää silloin kun runko toimii. Jos koetat tehdä kaiken kerralla, et saa mitään valmiiksi.
- Valitse toteutuskumppanit ja teknologiat lopullisesti vasta, kun tiedät mitä olet tekemässä.
- Tiedota ja viesti muutoksesta riittävästi: organisaatio, sidosryhmät, avainasiakkaat.
- Varmistu kokonaisuudesta testaamalla riittävästi ennen julkaisua, saat tilaisuuden vain yhteen hyvään ensivaikutelmaan.
- Varaudu vastarintaan, oikeassa transformaatioissa vanha maailma usein lakkaa olemasta ja monet jäävät sitä kaipaamaan.
- Usko siihen mitä olet tekemässä, uskoa ja joskus toivoakin tarvitaan muutoksessa.



Digiloikasta kulttuuriloikkaan

Koronapandemian myötä lukuisissa organisaatioissa on noussut esille välttämätön tarve miettiä, miten asiat voitaisiin tehdä toisin. Konkreettisimmin tämä on näkynyt etätyön nopeana yleistymisenä ja monissa etätyötä tukevissa puheenvuoroissa puhutaan digiloikasta. Tarkemmin asiaa tarkasteltuna teknologia etätyöskentelyä varten on ollut olemassa jo pitkään ja korona aiheuttikin suuren paineen työskentelykulttuurin muutokselle, jonka myötä etätyöskentelystä tuli ”salonkikelpoinen” tapa työskennellä. Useat organisaatiot ovat kuitenkin jo pidemmän aikaa kamppailleet digitaalisessa murroksessa selviytymisen, menestymisen ja uudistumisen paineessa. Yhä useammalle näistä organisaatioista jatkuvassa muutoksessa eläminen, joustavuutta tavoitteleva ketterä toiminta ja jatkuva oppiminen ovat olleet jo pidempään arkipäivää. Näistä kokemuksista on paljon opittavaa.

Viime vuosina digitaalinen transformaatio on noussut ajankohtaiseksi teemaksi organisaatioissa ja tietojärjestelmätieteen tutkimuksessa. Ilmiön taustalla on teknologian kehittymisen vauhdittama yhteiskunnan digitaalinen murros, joka haastaa organisaatioita digitaalisen transformaation matkalle. Jyväskylän yliopistossa erinomaisin arvosanoin hyväksytyssä pro gradu -tutkielmassa tutkija esittää, että digitaaliseen murrokseen vastaamisen ja digitaalisen transformaation haastavan organisaatiot yksittäisiä digiloikkia laajempaan ketteryyteen ja jatkuvaan oppimiseen eli kulttuuriloikkaan.

Tutkimuksessa tarkastellaan moniteoreettisen linssin läpi digitaalisen transformaation, ketteryyden ja jatkuvan oppimisen teemoja, tavoitteena lisätä ymmärrystä tästä hyvin ajankohtaisesta ja moniulotteisesta ilmiöstä. Tutkimuksen empiirinen aineisto koostui Digitalist Network-osaamisyyhteisön eri organisaatioissa työskentelevien noin 150 asiantuntijan kokemuksiin perustuvien puheenvuorojen videotallenteista. Aineiston avulla selvitettiin digitaalisen murroksen vaikutuksia organisaatioihin. Tutkimus toteutettiin laadullisena tutkimuksena ja tutkimusmetodinä käytettiin teoriaohjaavaa sisällön analyysiä ja teemoittelua.

Tutkimus selkeytti digitalisaatioon liittyvien kä-

sitteiden määritelmiä sekä auttoi ymmärtämään ilmiön laaja-alaisia vaikutuksia organisaatioille. Aikaisemmin digitalisaatiota pyrittiin ratkaisemaan tietojärjestelmäprojektien keinoin. Nykyisin ymmärretään, että kyseessä on koko organisaation muutosmatka, jonka pyrkimyksenä on muutoskyvykyys ja jatkuva uudistuminen. Muutos lähtee ihmisistä, tavoista organisoitua ja johtaa sekä uudennaisista toimintatavoista. Lisäksi tarvitaan uudistumista tukeva ympäristö ja kulttuurisekä valtuutus uudennaiselle ajattelulle jatoimintatavoitteille. Nämä yhdessä mahdollistavat innovaatioita, joissa dataa ja teknologisia kyvykkyksiä hyödyntäen rakennetaan uudennaisia kyvykkyksiä.

Digitaalisen teknologian ja digitaalisten ratkaisujen nähdään usein olevan vain osa monimutkaista kokonaisuutta, joka uudistumispaineessa kamppailevien organisaatioiden täytyy ratkaista säilyttääkseen kilpailukykyä. Ketterän toiminnan ja lean-ajattelun periaatteet yhdessä epävarmuutta sietävän ja epäonnistumisia sallivan kokeilukulttuurin kanssa ovat osoittautuneet toimiviksi tavoiksi menestyä. Johdon tulee ymmärtää digitaalisen transformaation laaja-alaisuus, joka vaatii koko organisaation sitoutumista, tavoitteita ja tukea ketteryyteen. Tiimi- ja yksilötasolla korostuu itseohjautuvuus, jota tukee valmentava johtaminen. Nämä kaikki edellyttävät toiminta- ja johtamiskulttuurin uudistamista, joka vie organisaation johdon ja henkilöstön jatkuvan oppimisen matkalle. Organisaatioiden kilpailukykyyn uudistamisen yhteydessä puhutaan usein tarpeesta digiloikkaan, mutta tämän tutkimuksen valossa tarvitaan laajempaa kulttuuriloikkaa kohti jokapäiväistä ketterää toimintaa ja jatkuvaa oppimista.

Lisätietoja:
Minja Vitikka
p. 0500 931 555
minja.vitikka [at] gmail.com

Tutkimus Digitaalinen transformaatio haastaa organisaatiot ketteryyteen ja jatkuvaan oppimiseen löytyy osoitteesta:
<http://urn.fi/URN:NBN:fi:juu-202006255119>

Minja Vitikan pro gradu valittiin Vaikuttavimmaksi opinnäytetyöksi

Vuoden 2019-20 Vaikuttavimman opinnäytetyökilpailun on voittajaksi on valittu **Minja Vitikka** pro gradu -tutkielmallaan ***Digitaalinen transformaatio haastaa organisaatiot ketteryteen ja jatkuvaan oppimiseen***, jonka hän on tehnyt Jyväskylän yliopistoon. Tutkielman on ohjannut **Ville Seppänen**.

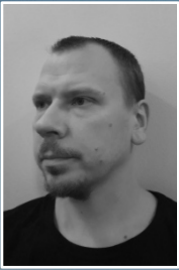
Tutkielmassa luodataan digitaalisen transformaa-
tion ympärillä olevia ilmiöitä asiantuntijapuheenvuo-
rojen laadullisella analyysillä. Muutokset lisääntyvät
ja nopeutuvat lähes kaikilla kuviteltavissa olevilla
aloilla ja tietojärjestelmät ovat yhä enemmän mukana
eri organisaatioiden toiminnassa, joten tilannetietoi-
suus uudistumisesta ja oppimisesta on äärimmäisen
arvokasta. Aineiston kautta saadaan muodostettua
kokonaiskuva erilaisista havainnoista, huolista, toi-
veista, suunnitelmista ja varautumisesta.

Nopeasti muuttuvan alan kannalta laadullinen
tutkimus on hyvä valinta, koska näin saadaan selville
uusia ilmiöitä mikä on monesti arvokkaampaa kuin
määrällinen tieto vanhentuneesta asiasta. Näitä
ilmiöitä tarkastellaan tutkielmassa mm. Organisaat-
tioiden verkostojen rakentumisen, jatkuvan uudistu-
misen, ketteryden, oppimisen, muutokulttuurin,
disruptioiden ja itseohjautuvuuden kannalta, mitkä
ovat kaikki olennaisia asioita nykyaikaisessa
tietojärjestelmätyössä.

Vitikka palkittiin 17.2. järjestetyssä digitaalista
transformaatiota käsittelevässä seminaarissa. Vitikka
esitteli tutkielmaansa seminaarissa. Hänen esityksen
voi nähdä tallenteena osoitteessa:
[www.sytyke.org/tapahtumat/digitaalinen-
transformaatio-seminaari/](http://www.sytyke.org/tapahtumat/digitaalinen-transformaatio-seminaari/)

Lisäksi raati päätti antaa erityismaininnan **Emilia Pulkkiselle** opinnäytetyöstään ***Sillisalaatista appli-
kaatioksi: Necto – Lantionpohjan lihaksia vahvis-
tava applikaatio***, jonka hän teki LAB ammattikor-
keakoululle.

Sytyke onnittelee voittajia.



HEIKKI NASKI

Heikki on viettänyt webin parissa aikaansa lähes koko sen olemassaolon ajan ja hän on kehittänyt web-sovelluksia 2000-luvun alusta lähtien. Toimeentulonsa hän hankkii freelance-ohjelmistokehittäjänä.

Web - Miksi emme ole jo tulevaisuudessa

Web-sovelluksia on jo hankala erottaa asennetuista ohjelmista. Kuva: Alexander Schimmeck (Unsplash)

Web on ottanut maailman haltuunsa hämmästyttävällä voimalla, mutta tarkemmin ajateltuna sen kehitysnopeus ei ole ollut erityisen vauhdikasta. Webin ikä on nimittäin huomattava, kohta 30 vuotta¹⁾. Sen teknologia on hyvinkin kypsää, mutta se ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteikö uusi mullistus voisi horjuttaa sen asemaa, oikeastaan päinvastoin. Myös asennettavat sovellukset ovat tulleet takaisin varteenotettavaksi kilpailijaksi.

Muutokset saapuivat vähitellen

Web on mullistanut tietojärjestelmät etenkin siinä suhteessa että tavalliset ihmiset ovat alkaneet käyttämään tietojärjestelmiä huomattavissa määrin. Webin perustana olevat asiat ovat kuitenkin monelta osin vanhoja sekä jo monesti kokeiltuja asioita. Sun Microsystemsin motto oli jo 1980-luvulla *"The network is the computer"* eli vapaasti suomennettuna *"Tietoverkko on tietokone"* ja yrityksessä oli jo silloin selvä visio verkottumisen hyödyistä ja vankka tarkoitus yhdistää tietokoneet ja niiden käyttäjät, tosin ei ehkä aivan samassa mittaluokassa kuin mitä web tuli olemaan. Hypertekstistä on ollut luonnosteluja jo 1940-luvulta lähtien. Ajatuksena siis web ei ollut erityisen uusi idea, mutta koska ideat ovat ilmaisia, niin kaikki kunnia Berners-Leelle siitä että hän ideoinnin lisäksi rakensi webin.

Webin syntyessä 1990-luvun alkupuolella sen käyttöliittymät olivat hyvin alkeellisia verrattuna muihin ratkaisuihin, mutta se oli riittävän hyvä alkaakseen viedä markkinaosuutta asennettavilta sovelluksilta. Logistisesti web on ylivoimainen, sillä jakelu on naurettavan helppoa, loppukäyttäjäsennusta ei tarvita ollenkaan tai se on vähintäänkin

helppoa, selaimet auttavat paljon verkkoyhteyksien hallinnassa jne.

Web-ohjelmat olivat alussa kirjeenvaihdon kaltaisia eli niissä täytettiin lomake mikä lähetettiin palvelimelle ja sieltä tuli vastauksena listauksia, lomakeita, dokumentteja yms. Vähitellen parannettiin tätä toiminnallisuutta, esim. lomakekenttiin täytettiin automaattisesti asioita sen mukaan, mitä käyttäjä oli tehnyt muualla (ns. Dynaaminen HTML). Pian saatiin aikaan yhteyksiä palvelimelle ilman että piti lähettää koko lomake, mikä taas mahdollisti sen, että käyttäjän syöttämät tiedot pysyivät sivulla vaikka palvelimelta haettiin lisää tietoa (ns. AJAX eli Asynchronous JavaScript and XML). Nykyään on jo oletus että sivut ovat jatkuvassa yhteydessä palvelimeen, ja usein lomakkeita ei enää edes lähetetä alkuperäisellä tavalla. Nykytrendinä onkin tällaiset sovellukset joissa suurin osa prosessoinnista tapahtuu selaimessa ja palvelimelta haetaan tietoa niin ettei käyttäjä välttämättä edes huomaa sitä (ns. SPA, *Single Page Application*). Tässä ollaan menty takaisin 90-luvun tyyliin rich client -kehitykseen sillä vaikka sovellusta ajetaan selaimessa, niin asiakaskoneella tapahtuu enemmän asioita kuin palvelinkoneella. Eroja asennettuihin sovelluksiin yleensäkin on jo hyvin hankala

huomata, mutta toisaalta aika pitkään sitä eroa on jo kurottu umpeen.

Tietoturva on myös kehittynyt, esimerkiksi pankkiasiointiin käytetään verkkopankkia kivijalan sijaan, joko webin kautta tai asennettavalla sovelluksella. Webin tietoturvassa on kuitenkin edelleen ongelmia johtuen suurelta osin webin avoimuudesta ja joustavuudesta. Vaikka tietoturva kehittyi jatkuvasti, niin uudet ominaisuudet selaimissa ja uudet innovaatiot web-sovelluksissa luovat myös uusia tietoturva-aukkoja, joten tietoturvan kannalta kehityksen nettovoitto ei vaikuta suurelta, ainakaan 2000-luvun alun jälkeen.

Videoita on jaettu jo pitkään webin kautta ja alussa ne olivat laadultaan heikkoja. Tämä on tasaisesti parantunut yhteyksien nopeuksien, ohjelmistojen toimintakykyjen ja laitteiden tehojen kasvaessa. Äänitiedostoja jaettiin myös jo ajat sitten. Sekä videoissa että äänitiedostoissa jakamisen ja toistamisen käyttöliittymät ovat muuttuneet helpokäyttöisemmiksi ja palvelut ovat tehneet suurille massoille mahdollisuuksia jakaa niitä, mutta mullistavaa teknistä kehitystä ei kuitenkaan ole tapahtunut. Suurin kehitys näissä on kenties ollut se, että on luotu liiketoimintamalleja, joilla tekijänoikeudellista sisältöä voidaan jakaa.

*On täysin mahdollista että
yhtäkkiä tapahtuu jotain mitä
kukaan ei odota, nykyisin
tuntemamme järjestelmät
laitetaan ylläpitoon ja uudet
sovellukset tehdään aivan
jonnekin muualle.*

Useita työkaluja on siirtynyt webiin ja jopa sellaisia joita ei voitu kuvitellakaan käytettäväksi selaimilla vielä viisitoista vuotta sitten. Sähköpostiohjelma, tiedostonhallinta, tekstinkäsittely, taulukkolaskenta ja musiikkisoitin mennä hujautivat sinne ja jopa kuvankäsittelyohjelmia sekä videoeditointiohjelmia on ollut jo pitkään webissä. Käyttäjälle on tuonut runsaasti mielihyvää se ettei tarvitse asentaa mitään, vaan mil-tä tahansa ja kenen tahansa laitteelta pääsee palveluun ja tietojen jakaminen muille on helppoa.

Puhelimiin web tuli myös vähitellen. Alkuvaiheissa mobiiliselailu oli vielä alkeellista kun nokialaisen nuolinäppäimillä selailtiin hieman hankalasti linkkejä mutta kosketusnäyttöisten puhelinten myötä selaa-minen onnistui jo paremmin ja näytöiltä alkoi jo nähdä useammankin lauseen kerralla. Puhelimille tehtiin erillisiä mobiilisivustoja, jotka ovat alkaneet ajan myötä muistuttamaan enemmän ja enemmän tavallisia sivustoja. 2010-luvun alussa alkoi olla normaalia että monia työhön liittyviä asioita pystyi tekemään suhteellisen järkevästi puhelimellaan reissun päältä web-sovelluksilla, esim. web-sovellusten yllä-pitäminen on ollut mahdollista hätätilanteessa puhelimen kautta.

Yksi merkittävä kehityskulku on ollut webin solutautuminen eri laitteisiin. Monet televisiot, pelikonsolit, älykellot, e-lukijat, kamerat ja monet muut laitteet omaavat selaimia, joilla voi saada yhteyksiä muuhun maailmaan. Reitittimet, valvontakamerat ja monet kodinkoneet pitävät usein sisällään web-palvelimia, joiden kautta niiden asetuksia voi muuttaa.

Selaimet kehittyvät jatkuvasti ja varsinkin viime vuosina vauhti on ollut nopeaa. Niihin on tullut tukeaa mm. paikkatiedolle, kiihtyvyyssanturitiedolle, värinä-

toiminnoille ja jonkin verran jopa lisätyle ja virtuaalitetodellisuudelle. Nykyisin puhelimen tärinää havaitsevan yksinkertaisen web-sovelluksen saa koodattua alle puolessa tunnissa, vaikka käyttäisi ohjelmoinnissa ja palvelinkoneena pelkkää samaista puhelinta.

Sovellusten kehittämisen muutostahti

Sovellusten kehittäjien kannalta web on ollut ensisijaisesti jakelullisesti mullistava, mutta työkalujen vähitellen siirtyessä webin kautta käytettäväksi on kehitystyökin muuttunut merkittävästi. Jossain vaiheessa oli vielä normaalia että yksityishenkilöillä ja organisaatioilla oli oikeita tietokoneita kotonaan, organisaation tiloissa tai konesaleissa joihin web-palvelimet olivat asennettuina. Suuntaus palveluna ostettaviin palvelimiin ja sittemmin virtuaalipalvelimiin on ollut kiihtyvää. Yhä suurempi osa palvelimella tapahtuvista asioista on saatu ostettua palveluna ja monet palvelut kuten Heroku yksinkertaistivat sovellusten asennuksen ja palvelinylläpidon äärimmäisen helpoksi. Vastaavia on tullut runsasti lisää, mm. Netlify, Vercel, Platform.sh. Näiden yksinkertaisten palveluiden lisäksi ollaan siirrytty kohti suuria räätälöitäviä pilvialustoja kuten Googlen GCP, Amazonin AWS ja Microsoftin Azure, joista voi ottaa omaan palveluunsa satoja erilaisia komponentteja ja joilla voi tehdä hyvinkin monimutkaisia ratkaisuja.

Infran kannalta kehitys on nopeuttanut palvelujen ylläpitoa ja varsinkin mahdollistanut nopean resursien lisäämisen tarpeen vaatiessa. Vuosikymmeniä sitten tarvittiin oikeita palvelinkoneita jotka piti asentaa käyttöjärjestelmineen, konfiguroida, asentaa sovellukset, kehitystyökalut ja valvontaohjelmistot yms. Tänä päivänä pienen sivuston saa pystytettyä varttitunnissa pilvipalveluun ja suuremmankin sovelluksen saa tuotantoon murto-osassa siitä ajasta mitä aikaisemmin.

Varsinaisen koodaamisen suhteen web on periaatteessa yksinkertainen alusta, mutta monessa suhteessa sen rajapinnat eivät ole olleet erityisen yksinkertaisia käyttää. Esimerkiksi JavaScriptin DOM-rajapinnalla kehittäminen oli webin ensimmäisen puoliskon aikana monille hyvin tuskasta, mutta nykyisin kehitys on suhteellisen helppoa. Tyyli-tiedostot eli CSS ovat mahdollistaneet todella joustavasti eri käyttöliittymien tekemistä, mutta vastapainona oppimiskynnyks on siinä suurempi kuin mitä "vain" käyttöliittymäteknologiassa voisi kuvitella olevan.

Jotkut asiat voivat olla vaikeampia tehdä, esimerkiksi webissä käyttöliittymäelementtejä joudutaan tekemään monelta osin käsin ja monilla eri tavoilla. Vaikkapa painikkeen lisääminen ruudulle voi vaatia kymmeniä rivejä koodia jotta sille saadaan tietynlaiset tyyli, kun taas asennetussa ohjelmassa pari riviä voi riittää. Tällöin webissä kylläkin painikkeesta saadaan juuri sellainen kuin halutaan eli joustavuus on ollut myös webin vahvuus.

Erilaisia tapoja kehittää on nykyisin hyvin monenlaisia. Monet samat temput toimivat yhä kuin mitä oli 1990-luvulla, mutta suurimmalta osin kehityksessä käytetään paljon erilaisia ohjelmistokehyksiä, kirjastoja ja valmiita komponentteja. Vaikkapa yksinkertaisen taulukkolaskentasovelluksen tekeminen webiin onnistuu nykyisin hyvin lyhyessä ajassa valmiita komponentteja käyttämällä. Kehittämiseen kuluva aika on laskenut huomattavasti hyvin hoidetuissa projekteissa, tosin joillekin työkalujen runsaus ja tarve käyttää kaikkea olemassaolevaa aiheuttaa liian monimutkaisia ja äärimmäisen kalliita toteutuksia. Tehokkaat työkalut tuovat mukanaan paljon vastuuta ja vaativat kykyä vastustaa kiusauksia.

Myös viestinnällinen ja työtä tukeva vaikutus ke-

hitykseen on ollut mittava. Tehtävähallinta-, projektinhallinta- ja dokumentaatio-ohjelmia alettiin käyttää 1990-luvun lopun liepeillä web-palveluina ja myöhemmin esimerkiksi sovelluksia tarkastavia ja testaavia palveluita alkoi olemaan saatavilla webin kautta. 2010-luvulla koodin versionhallintakin alkoi siirtymään web-palvelujen kautta käytettäväksi ja erilaisia kehitysprosesseja tuli mahdollisiksi, esim. pull/merge request-tyylinen kehitys, jossa yksi kehittäjä tekee järjestelmän kautta ehdotuksen että hänen eristyksessä tekemänsä muutokset liitetään koodipohjaan ja joku muu katselee muutokset ja hyväksyy tai hylkää ehdotuksen. Näistä näkökulmista web on muuttanut toimintaa niin, että tieto on nykyisin keskitetyssä paikassa ja on helposti saatavilla sen sijaan, että se vaatisi sovelluksien asennuksia ja ylläpitoa jokaisen koneille.

Asennettavien sovellusten paluu

Web tulee aina hieman jäljessä varsinaisten laitteiden omiin ohjelmointiympäristöihin verrattuna. Esimerkiksi uusia toiminnallisuuksia tai sensoridataa varten joudutaan odottamaan selainten ylläpitäjien

rakentamaa tukea ja yleensä standardisointiakin. Web-sovellukset eivät välttämättä myöskään sulaudu laitteen käyttöjärjestelmään yhtä sulavasti kuin asennettavat ohjelmat ja jälkimmäiset mahdolliset suuren tiedonkeruun käyttäjistä. Niissäkin toki voi olla taustalla joitain web-teknologioita, mutta web ei ole aivan niin oleellinen osa niitä eikä etenkään erottamaton.

Asennettavien sovellusten uutta nousua voi selittää myös se, että nykyisin ihmisillä on enenevässä määrin oma tehokas puhelin, joka on sekä korostusti yksityinen laite että jatkuvasti mukana kulkeva, joten siihen jaksetaan asentaa sovelluksia. Tätä asennusrumbaa on välillä outoa katsella, sillä muistan vielä 2000-luvun alkupuolella valloilla olleen vahvan asenteen: "Standalonea? Eihän kukaan enää tee sellaista!".

Mobiililaitteisiin asennettavat ohjelmat ovat viime vuosina lisänneet markkinaosuuttaan eli tässäkin ollaan palattu tietyllä tavalla 1990-luvun tapaan tehdä rich client-tyylisesti ohjelmia. Näinhän ne muoti-villitykset menevät, kaikki tämä on tapahtunut jo aiemmin ja kaikki tämä tulee tapahtumaan uudelleen.

Web-sovelluksen ja asennettavan sovelluksen raja

Ikoninen http-alkuinen osoite alkaa olemaan jo väistynyt turvallisemman https-protokollan tieltä. Kuva: Kulandru mor



kuitenkin hämärtyy, sillä viime vuosina ns. Progressive Web Application-suuntaus, lyhennettynä PWA, on kasvattanut suosiotaan. Se käytännössä tarkoittaa web-sovellusta, mikä asennetaan kuten tavallinen ohjelma ja se myös näyttää sellaiselta. Sen taustalla on kuitenkin käytännössä kevyt selainprosessi, mikä näyttää samaa tai lähes samaa web-käyttöliittymää kuin selainkin näyttäisi.

Kilpailu jatkuu kireänä ja joidenkin vertailujen mukaan ihmiset käyttävät puhelimiin asennettujen sovellusten parissa enemmän aikaa kuin mobiililaitteisiin. Jos asennettavat ohjelmat tulevat hallitsemaan, niin erotuksena 1990-lukuun ne ovat kuitenkin voimakkaasti yhteydessä muihin käyttäjiin ja muihin palveluihin.

Milloin se mullistus tulee?

Web on kehittynyt todella paljon ja nykyisin selaimessa ajettavia pelejä tai virtuaaliodellisuusdemoja katsoessa 1990-luvun web tuntuu äärimmäisen alkeelliselta. Mutta siitä on tosiaan kulunut todella pitkä aika, joten miten kehitys on ollut loppujen lopuksi näin vähäistä? Kehityksen kehittymisenhän pitäisi kehittyä. Sama aika kului siinä kun tietojärjestelmät kehittyivät 1960-luvulta 1990-luvulle ja silloin tapahtui esimerkiksi siirtyminen suurtietokoneista minitietokoneiden kautta mikrotietokoneisiin, Internetin syntyminen, relaatiotietokantojen maailmanvalloitus ja hiirivetoisten graafisten käyttöliittymien yleistyminen. Tietokoneiden käytön näkökulmasta sinä aikana oli enemmän mullistavia muutoksia kuin web-aikana, mutta tietysti jälkimmäisen sisällä uusia tietokoneen käyttäjiä on tullut huomattavasti enemmän lisää.

Peter Thiel kirjoitti Zero To One-kirjassaan ²⁾, että 1970-luvulta lähtien läntisessä maailmassa kunnianhimoisia projekteja ei enää olla suunniteltu. Voiko olla että tällainen jatkumo on myös webin kehityksen taustalla, eli eteneminen tapahtuu enää vain pienin askelin? Vai tuleeko kohta mullistus aivan kuten se on tullut niin monille muille aikansa valtaapitäville järjestelmille?

On täysin mahdollista että yhtäkkiä tapahtuu jotain mitä kukaan ei odota, nykyisin tuntemamme järjestelmät laitetaan ylläpitoon ja uudet sovellukset tehdään aivan jonnekin muualle. Tähän asti vuosikymmenten ajan laitteet ovat pienentyneet ja niiden siirtäminen on tullut helpommaksi, joten voisi kuvitella että sama kehitys jatkuu. Webin syrjäyttävä mullistus voisi olla jokin puhe- ja äänikäyttöliittymä mikä olisi oikeasti kätevä. Kenties jokin tuntoaistin kautta toimiva liittymä? Tai jokin uusi läpimurto lisätyn todellisuuden teknologiassa kuten silmillä pidettävä laite, tosin sellainen mitä ihmiset suostuisivat käyttämään. Löisikö heijastava käyttöliittymä läpi, ehkäpä jopa hologrammina tai muuten kolmiulotteisena toteutettu? Yleistyvätkö kvanttitietoko-

*Mobiililaitteisiin
asennettavat ohjelmat ovat
viime vuosina lisänneet
markkinaosuuttaan eli
tässäkin ollaan palattu
tietyllä tavalla 1990-luvun
tapaan tehdä rich client-
tyylisesti ohjelmia.*

neet tai keinoälyrobotit, mikä siirtäisi sovellukset aivan eri tasolle? Vai viekö yksi nykyisistä alustoista, esim. Facebook, niin suuren osan käyttäjistä, että sovelluksia aletaan kehittämään lähinnä sen päälle ja sen ehdoilla? Todennäköisesti alussa sillä ei saisi tehtyä läheskään kaikkea mitä nykyisillä käyttöliittymillä, mutta ehkä se ratkoisi sen verran joitain polttavia ongelmia niin hyvin, että sille kehitetään yhä enemmän ratkaisuja. Aivan kuten web aikoinaan.

Nykyinen tilanne tuntuu todella vakaalta, mutta se ei ole tae mistään, eikä rakentamisen vaikeus tai käytetty aika tai raha tarkoita pysyvyyttä. Jättäiläisiä on kaatunut joka puolella, mm. IBM:n legendaarinen suurtietokoneperhe S/360 maksoi nykyrahaksi muutettuna 40 miljardia dollaria ³⁾ ja oli aikanaan kyllä merkittävä järjestelmä, mutta sekin hävisi sittemmin.

Kehittäjän näkökulmasta huolettaa se, että kun mullistuksia tapahtuu, niin kehitystyökaluja ei ole käytössä läheskään siinä määrin kuin kypsän teknologian kanssa. Vuonna 1966 - kyllä 1966 - oli jo olemassa visuaalisia vianselvitysmenetelmiä (debuggereita) jotka tekivät lähdekoodista vuokaavioita ⁴⁾. Kehitysmenetelmät ovat monessa vaiheessa olleet hyvinkin kehittyneitä, mutta mullistusten myötä ne joudutaan rakentamaan uudelleen jotta ne toimisivat uuden teknologian kanssa. Web-kehittäminen oli erittäin alkeellista vielä 2000-luvun alussa ja nyt se on kehittynyt sellaiseen tilaan jossa 2000-luvun alussa olivat asennettavien ohjelmien kehittäjät. Voi olla, että kun suuri mullistus tulee, niin ensimmäiset vuodet kehittäminen on taas hidasta ja sovellukset heikkotasoisia.

Tuleeko webille käymään kuin niin monille muille tietojenkäsittelyn historian teknologioille, eli järkyttävä mullistus tulee puslista yhtäkkiä ja valtaa markkinat? Sitä tuumaillessa voi käydä katsomassa mitä tänään web-sovelluksilla voi tehdä mm. näiltä sivustoilta:

<https://whatpwacando.today/>
<https://whatwebcando.today/>

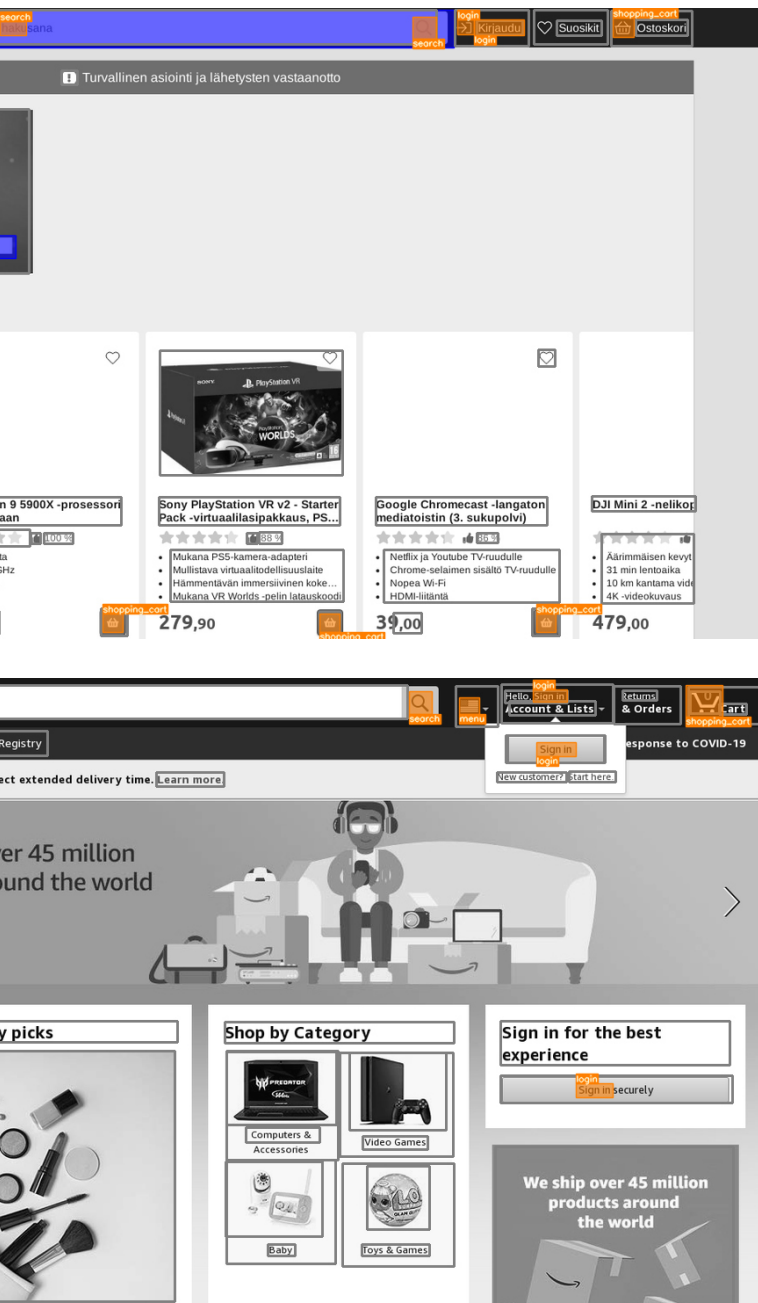
Lähteet

- 1) <https://home.cern/science/computing/birth-web/short-history-web>
- 2) Thiel, Peter, 2014, Zero to One: Notes on Startups, or How to Build the Future, s68 "Indefinite Optimism"
- 3) <https://spectrum.ieee.org/tech-history/silicon-revolution/building-the-system360-mainframe-nearly-destroyed-ibm>
- 4) Stockman, Some Methods of Graphical Debugging, IBM Scientific Computing Symposium Man-Machine Communication 1966, s.57 https://archive.org/details/bitsavers_ibmproceedmputingSymposiumManMachineCommunication1_10784460/page/n77/mode/2up



KRISTOFFER LAWSON

Kirjoittaja on sarjayrittäjä. Hän on ollut mm. pankkipalvelu Holvin sekä tietokoneyritys Solun perustajia. Viimeisimpänä hän on rakentanut Attractive.ai -yritystä, joka tekoälyn ja algoritmien avulla pystyy automaattisesti arvioimaan ja analysoimaan verkkopalveluiden käyttökokemusta. Hän on ollut usein tapahtumissa puhujana, ja mentoroinut startup-yrityksiä mm. Kiuas ja Sampo -kiihdyttämöissä.



Ensimmäiseksi teknologitit veivät jalat, sitten veivät kädet, ja lopuksi näyttävät vievän päämme. Automaation uhkakuvilla on peloteltu ainakin teollisesta valankumouksesta asti, eikä täysin syyttä: automaatio vei tietyiltä sektoreilta työpaikkoja ja muutti yhteiskuntarakenteita, mutta kekseliäinä ihmiset onnistuivat aina pakenemaan väijäämätöntä: työ siirtyi pois fyysisestä kohti asiantuntevaa, erikoistuneempaa ja ylipäänsä älyllisempää. Osoituksena tästä on voimakas kasvu korkeakoulujen opiskelijamäärissä. Vuonna 1920 niitä oli Suomessa 3600. Vuoteen 2020 mennessä määrä on lähes kymmenkertaistunut ¹⁾.

Ihmisten kehot ovat jo aikaa sitten jääneet toissijaiseksi, tai ovat jopa taakka, joka pitää ruokkia ja kunnostaa, ettei hajoaisi alta samalla kun istumme Zoomissa. Samalla työnteko tapahtuu pään ja sormien alla olevien prosessointiytimien tanssina, kehon lähinnä tottuessa työtuolin pyörimiseen. Viimeinen oljenkorsi ihmisyyden relevanttiudelle on siis löytynyt pääkoppiemme sisältä. Sekin rintama on nyt näyttänyt heikkouden merkkejä.

1950-luvulla brittiläinen Sandy Douglas kaatoi ihmiset ristinollalla, myöhemmin kaatui tammi, sitten shakki, ja lopulta jopa Go - 10 vuotta aiemmin kuin mitä olin itse ennustanut. Ihmisen kouluttaminen junioriosaajaksi kestää n. 20 vuotta, mutta Googella ei kestänyt kuin pari vuotta kouluttaa omaa tekoälyään koko ihmiskunnan Go-pelin dokumentoidulla pelihistorialla. Se on kehittynyt tasolle, jossa emme oikeastaan edes ymmärrä miten se pelaa. Kukaan ei enää voita sitä.

Muistan, miten joku netin syövereissä käytti shakkiä kuvastamaan asiantuntijuutta. Harrastajapelaaja voi voittaa viisivuotiaan lapsensa kymmenen kertaa kymmenestä, ja hyvä amatööri pelaaja voittaa harrastajan kymmenen kertaa kymmenestä. Huippupelaaja voi sitten voittaa hyvinkin amatöörin kymmenen kertaa putkeen. Tämä sama kaava pätee kaikilla asiantuntijakentillä, ja kertoo miten iso ero voi amatöörillä ja asiantuntijalla olla. Tekoälyn kanssa olemme nyt ainakin lähellä sitä rajaa, että se voittaisi huippupelaajan kymmenen kertaa kymmenestä. Sen osaamisen ja koulutus on vertaansa vailla.

Viime aikoina olemme yrityksessämme Attractive.ai:ssa käyneet sisäistä keskustelua tekoälymme suunnasta. Bottimme osaa analysoida ja parantaa käyttökokemusta täysin autonomisesti. Olemme usein pystyneet simuloimaan mitä ihmisasiantuntija tekisi, mutta nopeammin ja skaalalla. Keskustelumme

Aivoton tulevaisuus

on kuitenkin kääntynyt siihen, ettei tuo enää riitä, vaan pohdimme miten tehdä tekoälymme paremmaksi tehtävässään kuin kukaan ihminen: kouluttaa se tekemään asioita, mitä kukaan ihminen ei edes pysty tekemään. Jo nyt se pystyy sekunnin murto-osassa tunnistamaan käyttöliittymäelementtejä, kuten nappeja ja valikkoja, mutta tätä vielä tällä hetkellä käytämme botin oman asiantuntijapuun hahmottamiseksi - eli todistaakseen sisäisesti rakennettuja malleja.

Mitä jos kuitenkin saisimme analysoitavaksi riittävästi ihmisten käyttäytymisestä dataa, että voisimme opettaa bottimme havaitsemaan ihmisten toimintamalleja, joita emme edes itse tiedosta? Kenties nappi väärässä paikassa ensimmäisellä sivulla aiheuttaa kaaosteoriamaisesti ketjun, joka johtaa ostokseen seuraavalla viikolla?

Meille onkin usein esitetty skeptisiä kysymyksiä botin kyvystä kommentoida asioita, joita on pidetty ihmisten luovuuden kenttänä. Silti käyttöliittymätutkimusta on tehty vuosikymmeniä. Sääntöjä löytyy, esimerkiksi taikureiden hyödyntämä ymmärrys ihmisten huomio- ja hahmotustavoista. Tällä hetkellä toki jää ihmisille iso tehtävä ottaa botin tarjoamia ehdotuksia ja analyyseja vastaan ja hyödyntää sitä kehittääkseen uusia, luovia ratkaisuja. On kutsuttava kuitenkin mieltä mahdollisuuksia siitä eteenpäin.

Jos botit kehittyvät sille tasolle, että luovat myös ratkaisuja itse, jääkö ihmisille enää mitään mitä tehdä, paitsi syödä ja juoda? Rohkenen väittää, että jo meidän elinikämme aikana nähdään hetki, jolloin jäämme kakkoseksi kaikessa paitsi kenties taiteessa. Meidän omat heikkoutemme ja sen tiedostaminen, että teoksen takana on ollut vajaa ihminen, tekee taiteesta meille tunteellisesti merkityksellisen. Kaikessa muussa jäämme kakkoseksi.

Yhteiskuntamme ei kuitenkaan tällä hetkellä ole millään tavalla valmis kohtaamaan tätä muutosta, joka on tapahtumassa erittäin nopeasti. Teollinen vallankumous aiheutti 1800-luvulla valtavan murroksen Isossa-Britanniassa:

- Kaupungistuminen kiihtyi. 1800-luvun lopussa oli 200 kaupunkia, joissa asui yli 20,000 ihmistä, kun sata vuotta aiemmin niitä oli vain 12
- Elämä maalla muodostui useille mahdottomuus, vaan heidät oli käytännössä pakotettu työskentelemään pitkiä aikoja ahtaissa ja vaarallisissa tehtaissa
- Isosta Britanniasta tuli maailman

vaikutusvaltaisin maa

- Vauraus siirtyi maanomistajilta tehtaanomistajille

Viimeinen kohta kertoo teknologiayhteiskunnan näkökulmasta tärkeimmästä murroksesta: automaation omistaja hyötyi valtavasti, mutta muut eivät niinkään. Digitalisaatiossa vauraus on tehnyt uuden hypyn pois tehtaanomistajilta, laskeutuen teknologia-alustojen johtajien taskuihin. Maailman kymmenestä rikkaimmista ihmisistä seitsemän on teknologiayritysten johtajia. Tällä kertaa ei vaan enää tarvita edes niitä tehtaan työntekijöitä. Ei ole ketään, joka voisi mennä lakkoon. Facebookin algoritmit valitsevat artikkelisisältöä, Googlen hakukoneet antavat vastauksia, ja Amazonin pilvipalvelut pyörivät itsenäistä elämää. Ainoastaan Tesla tarvitsee vielä jonkin verran ihmisiä tehtaissa, mutta kuvat sieltäkin näyttävät lähinnä robottien armeijaa.

Koronavuosi on entisestään kasvattanut näiden yritysten omistajien arkkuja. Sveitsiläisen pankin UBS:n mukaan superrikkaiden varallisuus kasvoi viime vuonna samaan tahtiin tai jopa enemmän kuin aiemmat tavoitteet, samaan aikaan kun köyhimpien talouksien tulokset laskivat voimakkaasti ²⁾. Yhden kvartaalin aikana verkkokauppa Amazonin perustaja Jeff Bezosin varallisuus kasvoi enemmän kuin Iso-Britannian koko taiteille suunnattu kriisipaketti ³⁾. Tämä ei voi jatkua.

Olen teknologiaoptimisti. Teollinenkin vallankumous mahdollisti edullisempia tuotteita, ja uusia innovaatioita, joiden avulla lopulta isompi määrä ihmisiä pystyi nauttimaan mukavuuksista kuin olisi ollut aiemmin mahdollista. Uudet taloudelliset realiteetit ja lopulta liitot mahdollistivat reilumman vauraudenjaon. Meidänkin yrityksessämme meitä motivoi se, että pystymme demokratisoimaan tietoa ja ymmärrystä, joka on ollut aiemmin vain harvemman yrityksen käytössä, sekä toisaalta tekemään verkko-palveluista käytettävämpiä kaikille ihmisille, taidoista ja rajoitteista riippumatta. Kuitenkin samalla tämä kehitys pelottaa itseäni, ja on pakko pysähtyä miettimään mikä meidän jokaisen rooli tulee jatkossa olemaan, kun jopa aivotkaan eivät ole enää asetti. Karkeasti näen kolme vaihtoehtoa:

1. Wall-E maailma
2. Ihmisen Kapasiteetin Laahennus
3. Ihmiskunta Tuhoutuu



Kuvat:
Huber workers, Eric Sundström
Tesla factory, Steve Jurvetson ja Maurizio Pesce



1. Wall-E -maailma

Wall-E -elokuvassa ihmiset olivat jääneet ylipainoisiksi orgaanisiksi mössöiksi, jotka makasivat tuoleissaan koneiden palveltavana. Koneet pyörittivät siis kaiken, eikä ihmisille oikeastaan jäänyt mitään varsinaista tehtävää muuten kuin elää. Ihmiset oikeastaan ottivat saman roolin kuin eläinlammikit nyt: saavat katon pään päälle ja ruokaa tarjotaan ilman, että sen eteen tarvitsisi tehdä mitään.

Kunnianhimoisena yrittäjänä ja henkilönä, joka on aina innostunut tieteestä, tutkimuksesta, ja taiteesta, sekä uskonut ihmisvoimaan, tämä kuulostaa kauhuskenariolta. Kuitenkin huomaan usein päivittäin tapaavani ihmisiä, jotka eivät oikeastaan muuta kaipaa kuin viikonloppuja, lomaa, ja lopulta eläkepäiviä. En itse haluaisi elää tällaisessa maailmassa, mutta ehkä tämä on kuitenkin todellisuus, johon lottokansa eniten toivoisi meidän menevän. Tämä vaatii kuitenkin nykyisen kapitalistisen järjestelmän purkua, ja kenties perustulomalli olisi siihen ensimmäinen askel.

2. Ihmisen Kapasiteetin Laajennus

Kenties lähestyn huoliani väärin. Ehkä ei ole mitään 'me vs. ne' -asetelmaa. Jo nyt käytännössä käytämme teknologiaa itseämme laajentamaan. Kuka jaksaa muistaa mitään faktoja, kun niitä voi etsiä Wikipediasta? Loppujen lopuksi, jos saamme yhteyden toimimaan, saattaa olla hyvinkin luontevaa laajentaa itseämme. Aivoissa on tälläkin hetkellä useita sisäkkäisiä toimintayksiköitä, joten miksei yksi tai useampi lisää, teknologian avulla? Orgaaninen minuus jäisi vain sisemmäksi kuoreksi antamaan tunteita ja haluja, tai kenties se katoaa kokonaan. Tulevaisuuden lapsemme eivät silloin olisi vauvoja, vaan keinotekoisia entiteettejä, jotka eivät välttämättä edes toimisi samassa fyysisessä maailmassa kuin mihin olemme tottuneet. Jo nyt ihmiset rakentavat vahvoja vaihtoehtoisia identiteettejä digitaalisiin maailmoihin, avatareineen, jotka ovat voimakkaampia, kauniimpia ja parempia kuin fyysiset versiot.

Onko olennaista hyötyä elää nykyisessä tylsässä arjessa?

Ei ehkä yllätä, että yksi aikaisemmin mainituista johtavista rikkaista, Elon Musk, työstää Neuralink -teknologiaa, jonka hän väittää vievän meidät kohti tätä todellisuutta.

3. Ihmiskunta Tuhoutuu

Teollisen vallankumouksen jälkeen hiilidioksidipäästöt ovat räjähtäneet, eläinlajeja kuolee sukupuuttoon vauhdilla, jota ei olla koskaan ihmisten olemassaolon aikana nähty, ja metsät kuolevat. Populaatiot ovat paisuneet hallitsemattomasti ja meret saastuvat. Nuo jo yksinään saattavat johtaa meidänkin sukupuuttomme, tai on mahdollista, että Wall-E:t eivät osoittaudukaan niin avustaviksi kuin toivoisimme...

Jokainen näistä skenaarioista tuntuu kaukaiselta tai jopa naurettavalta. Kuitenkin omankin elämäni aikana digitalisaatio on edennyt pisteestä missä Sinclair Spectrumillani oli työstä piirtää punainen ympyrä ruudulle maailmaan, jossa tekoäly tunnistaa ruutuni ja kertoo, etten edes tarvitse sitä ympyrää. Kenties minunkin pitää siis kohta ruveta miettimään eläkepäiviäni.

Viittaukset

1. www.stat.fi/tup/suomi90/marraskuu.html ja www.tilastokeskus.fi/til/opiskt/2018/opiskt_2018_2019-11-28_tie_001_fi.html
2. www.theguardian.com/news/2020/jul/16/family-fortunes-of-wealthy-increase-as-super-rich-ride-coronavirus-storm
3. www.businessinsider.com/billionaires-got-565-billion-richer-during-the-coronavirus-pandemic-2020-6?r=US&IR=T ja www.vice.com/en/article/g5pdab/the-rich-just-keep-on-getting-richer



LAURI LAITINEN

Lauri valmistui alkuaan filosofian maisteriksi Oulun yliopiston tietojärjestelmäpäinnotteisesta (ns. infologinen koulukunta) tietojenkäsittelyopin laitokselta. Hän toimi 1980-luvulla systeemisuunnittelijana ja startupin toimitusjohtajana. Sittemmin VTT:n tietotekniikan tutkijana ja lopulta 24 vuotta Nokian tutkimuskeskuksen senior tutkijana. Lauri toimi Systeemyölehen päätoimittajana 1994-2005.

Digitalisaation sukupolvet

Ihmissukupolvi mielletään yleensä noin 30 vuodeksi. Likimain vastaavan pituisia sukupolvia on nähtävissä myös tietotekniikan kehityksessä. Vallitsevaan sukupolveen saadaan koulutus, työelämässä ehkä siirrytään seuraavaan, mutta ei enää sitä seuraavaan.

Assembleristit (*Assembler Enablers*). Assembleristit edustavat tietotekniikan pioneeriaikojen sankareita. Alkaen laskukoneista ja oivaltamalla, että kaiken (laskemisen, tekstinkäsittelyn, kuin toimintaohjeet ym.) voi esittää binaarisesti. 1930-luvulla kehitetty teoreettinen binäärinen Turingin kone määritteli ja todisti algoritmisen operoinnin toimivuuden ja sen rajat.

Assembleristit kehittyvät käyttökelpoisen yhteyden elektroniikan ja ihmisen ymmärtämän maailman välille aluksi assembler-kielillä. Sittemmin he loivat niiden päälle enemmän tai vähemmän luonnollista kieltä muistuttavia ohjelmointikieliä perusohjelmointien käyttöön.

Sovellussuunnittelijat (*Application Developers*). Sovellussuunnittelijoiden sukupolvi loi käyttäen vähintään kolmannen sukupolven ohjelmointikieliä yritysmaailmaan kaupallis-hallinnollisten ohjelmistojen infrastruktuuriin ja teollisuusautomaation perusohjelmistot.

Digitalisaation olemassaolo alkoi näkyä länsimaissa kaikille ihmisille. Sovellussuunnittelijat peittivät laitteiston (hardware) käyttäjiltä sovelluksen käyttöliittymän taakse. Keskeisenä rajapintana oli ihmisen

ja tietosysteemin kommunikointi.

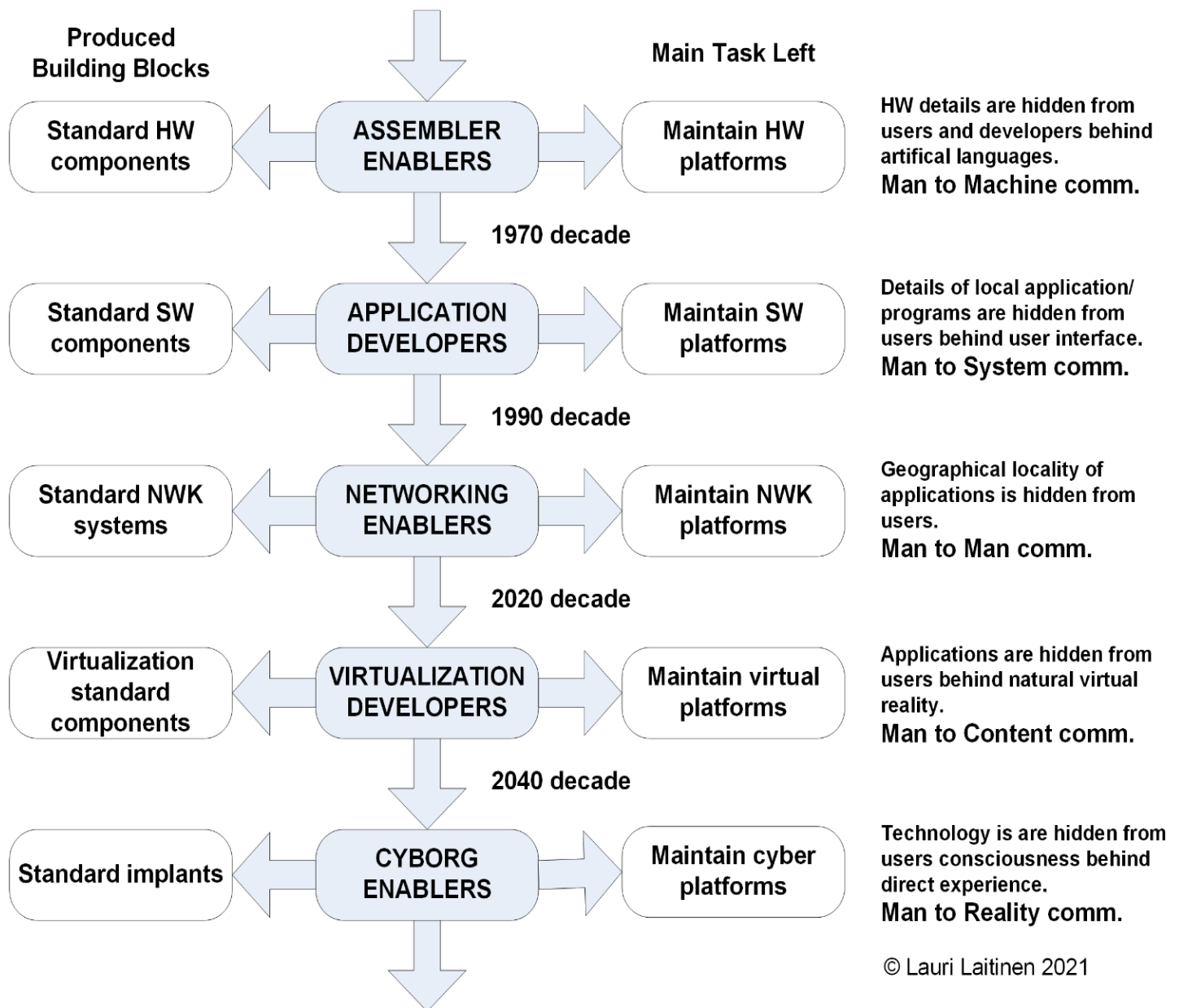
Peruskoulutuksena sovellussuunnittelijoilla on ainakin tyypillisesti Suomessa datanomin tai yliopistollinen loppututkinto.

Sovellussuunnittelijoiden sukupolven rajoituksena oli tietojärjestelmien toiminnallinen ja fyysinen erillisuus. Tätä ongelmaa pyrittiin ratkaisemaan erilaisilla rajapinta määrittelyillä ja standardeilla.

Verkottajat (*Networking Enablers*). Verkottajien sukupolvi yhdisti tietojärjestelmät läpinäkyvästi toisiinsa. Keskeiseksi pohjateknologiaksi nousi Internet. Internet peitti käyttäjiltä järjestelmien fyysisen sijainnin ja mahdollisti hajautetun tietojenkäsittelyn.

Keskeisenä rajapintana oli ihmisten keskinäinen kommunikointi (esim. sosiaalinen media) ja kauden loppupuolella myös erilaisten ympäristötietoa keräävien sensorien liittäminen osaksi kokonaisuutta (esim. 5G). Tätä sukupolvea varten kehitettiin ICT-termi.

Johtuen tietoliikenneverkoihin liittyvistä alkuaikojen teknisistä ongelmista verkottajien ovat toistaiseksi olleet peruskoulutukseltaan useimmiten lähinnä diplomi-insinöörejä. Verkotus on aluksi kuulunut yrityksissä mikrotuen tehtäväkenttään.



Verkottajien sukupolven rajoituksena on ihmisten rajallinen kyky kommunikoida tietojärjestelmien kanssa.

Virtuaalisioijat (Virtualization Developers). Virtualisioijien sukupolvi yhdistää tietojärjestelmät suoraan ihmisten aistimaailmaan heidän luontaisten aistien välityksellä. Virtualisointi peittää tietojärjestelmien olemassa olon ihmisiltä. Keskeisenä rajapintana ovat ihmisten aistit ja eleet.

Kun insinöörit ovat rakentaneet järjestelmien pohjastandardit, ala täytyy lähinnä sisällönluojista. Aluksi tätä sukupolvea edustavat mm. puhe- ja ele-ohjatut laitteet. Myöhemmin todella toimivat visuaaliset virtuaaliset ja lisätyt todellisuudet virtuaalisiin avatareineen. Ehkä myös tuntoaistia käytetään haptiseen hahmotukseen. Loppuvaiheessa kyse voi olla esim. robotisaation kautta fyysisen maailman avataareista.

Virtuaalisioijien rajoituksena on ihmisen biologiseen ympäristöön optimoidut niska- ja aistit.

Kyborgisioijat (Cyborg Enabler). Kyborgisioijat ohittavat kommunikointia rajoittavat aistit.

Luultavasti aluksi käytetään kehoon upotettuja

sensoreita tiedon keruuseen. Sittenkin käytetään myös kehoon upotettujen implanttien ja keinoelinten ohjausta. Hermoverkon tilaa ja vastetta voidaan tarkkailla. Viimeisessä vaiheessa onnistutaan kommunikoimaan ihmisen hermoverkon kanssa suoraan. Luultavasti se tapahtuu hermoverkon itsensä toimesta.

Perusteknologiat

Kaikki esitetyt sukupolvet perustuvat binäärisen digitalisaatioon. Neuraaliverkot tai kvanttilaskenta saattavat ehkä muuttaa tulevaisuudessa ydinteknologioiden perustaa.

Automaattisen tietojenkäsittelyn (ATK) osuus on lisääntynyt sukupolvi sukupolvelta tietosysteemeissä.

Varsinkin tekoälyn osuus ATK:n osana lisääntyy sukupolvittain. Sovellussuunnittelijoiden ja verkottajien toteuttamat järjestelmät olivat vielä jotenkin ihmisen ohjelmoitavissa, mutta virtuaalisioijat ja varsinkin kyborgisioijat tarvitsevat tehokkaista päättelymekanismeja. Ratkaisua haetaan tekoälystä - nykyisin lähinnä neuraalilaskennasta. Myös järjestelmien reaaliaikaisuus on kasvanut kokoajan sitä, mitä lähemmäksi ihmistä tullaan.

Koulutus

Digitaalinen maailma rakentuu kerroksittain edellisten sukupolvien päälle. Jokainen sukupolvi sisältää itsessään myös aikaisempien sukupolvien kestävimät osat. Jokainen sukupolvi luo joukon standarditeknologiota, joita kehitetään ja ylläpidetään ympäristön muuttuessa. Aina tarvitaan henkilöstöä myös kehittämään ja ylläpitämään aikaisempien sukupolvien teknologiota. Julkisuudessa on esillä lähinnä uusin vallitseva sukupolvi ja seuraavan sukupolven kokeilut.

Mitä pitemmälle sukupolvissa päästään, sitä vähemmän loppukäyttäjien omalla sukupolvella on merkitystä. Mahdollisesti virtuaalisioijat onnistuvat luomaan loppukäyttäjille teknologiavapaita luonnollisia käyttöliittymiä.

Sukupolvet ovat osittain päällekkäin, kun edellistä vielä viimeisestellään, on seuraava jo osittain käytössä. Siksi kaikki vuosiluvut ovat vain viitteellisiä. Kaaviossa on sukupolvien väliksi merkitty noin 20 vuotta. Siirtymävaihe voi kuitenkin jo itsessään kestää vaikka parikymmentä vuotta. Tämä mahdollistaa usein ammattilaisille siirtymisen työuransa aikana seuraavaankin vaiheeseen.

Ammattilaiset saavat yleensä koulutuksensa valitsevaan sukupolveen ja mahdollisesti siirtyvät työelämänsä aikana seuraavaan. Sitä seuraavan sukupolven he eivät enää sovellu. Heidän lapsensa saavat yleensä koulutuksen seuraavaan sukupolveen.

Suurin osa SYTYKE ry:n jäsenistä on saanut koulu-

tuksensa sovellussuunnittelijoiden sukupolveen. Suurimmalla osalla on ammattikoulu- tai yliopistokoulutus. Insinöörikoulutusta on harvemmalla TIVIA:ssa.

Itsekin sain koulutuksen systeemisuunnittelijoiden sukupolveen ja siirryin työurani aikana verkottajiin. Virtuaalisioijaksi en enää olisi kyennyt. Sain hyvän koulutuksen sovellussuunnitteluun Oulun yliopistossa 1970-luvulla. Hyvä yliopisto on noin 10 vuotta edellä vallitsevaa teknologiaa. Viimeiset 24 vuotta olin sittemmin Nokian tutkimuskeskuksessa verkottajien parissa. Tästä urasiirtymästä sain idean tähän sukupolvimalliin.

Sukupolvimallin historia

Laadin tämän sukupolvimallin kaavion ensimmäisen version 1995 ollessani Systeemyölehdessä päätoimittajana. Koska tekstiosuus jäi silloin kirjoittamatta, jäi se julkaisematta lehdessä. Parikymmenen vuoden kuluttua huomasin, että malli näyttää toimivan, joten täydensin ja terävöitin sitä. Vuonna 2007 pidin mallista Nokian Tutkimuskeskuksessa sisäisen esitelmän. Totesin että silloin laatimani kaavion englanninkielinen versio on selkeämpi, koska sanat ovat siinä lyhempiä. Huomasin lisäksi englanninkielistä kaaviota nyt terävöittäessäni joka toisen sukupolven olevan lähinnä mahdollisuuksien kehittäjiä (*enablers*) ja sitä seuraavan sisältöä tuottavia hyödyntäjiä (*developers*).

Malliin liittyviä ideoita ja ehdotuksia voi lähettää minulle osoitteeseen lauri.laitinen [ät] iki.fi.

Kysely: Ketterien ohjelmistoprojektien onnistumistekijät

Tämän kyselyn tarkoituksena on selvittää tekijöitä, jotka vaikuttavat ketterien ohjelmistoprojektien onnistumisiin. Kyselyä varten eri tekijöitä on selvitetty aiheeseen liittyvästä tieteellisestä aineistosta.

Kyselyssä ketterän ohjelmistoprojektin onnistumisella tarkoitetaan seuraavaa:

- projekti on valmistunut aikataulussa,
- pysynyt budjetissa ja
- täyttänyt sille asetetut vaatimukset.

Kyselyn alussa on kaksi taustatietokysymystä ja 12 kysymysväittämää, jotka esitellään kyselyssä olevassa taulukossa. Lopuksi kysytään koronaepidemian vaikutuksista ja annetaan mahdollisuus vapaamuotoiselle vastaukselle. Kysymysväittämien tausta-aineistoviitteet ovat kyselyn lopussa.

Kysely on tarkoitettu henkilöille, jotka ovat osallistuneet ketteriin ohjelmistoprojekteihin tai johtaneet niitä. Kyselyyn vastaaminen on täysin vapaaehtoista ja kerätty tieto on anonymiä. Kyselytutkimuksen yhteenveto julkaistaan Sytyke-lehdessä syys-lokakuussa. Kysely on avoinna maaliskuun 2021 ajan.

Kysely toteutetaan osana pro gradu -tutkielmaa. Jos kyselyyn tai tutkielmaan liittyen löytyy kysyttävää, voi minuun ottaa yhteyttä: Eetu Mutanen – eetumut [ät] uef.fi

Kysely löytyy osoitteesta:

www.sytyke.org/tapetilla/kysely-ketterien-ohjelmistoprojektien-onnistumistekijat/

Digitaalinen uhriuduttaminen

Valitettavasti tähdet ovat sellaisissa asennoissa, että uhrauksia joudutaan tekemään. Priorisointi on niin tärkeä asia, että se on yleensä paras jättää horoskooppipalstojen kirjoittajille, joten tällä kertaa kerromme tarkasti mitä kenenkin tulee uhrata.

Oinas 21.3.–19.4.

Uhraa scrumille aikasi ja läsnäolosi. Tutki joka päivä pyhiä kirjoituksia hyvin tarkkaan ja mieti miten voisit seurata niiden ohjeita vielä tarkemmin. Ripusta kuva rugby-joukkueesta seinälle.

Härkä 20.4.–20.5.

Uhraa konntiteknologialle 3000 kimppua hermoja sekä 20.000 ajatusta.

Kaksoset 21.5.–21.6.

Uhraa neljätoista tuottavuutta lisännyttä käytäntöä ja kolme tehokasta työkalua jotta pääset uuden jännittävän teknologian aallonharjalle. Tekniikan eturintamassa on todellakin tehtävä uhrauksia!

Rapu 22.6.–22.7.

Löydät suunnan ja tarkoituksen oudosti nimenä uudesta entiteetistä. Uhraa kaikki joustavuus Eikoodin alttarilla. Et tule tarvitsemaan mitään mitä et saa valmiina suoraan paketista.

Leijona 23.7.–22.8.

Uhraa organisaatiiosi oma osaaminen ja kyky viestiä ihmisten kanssa yhteisellä äidinkielellä eli ulkoista kaikki.

Neitsyt 23.8.–22.9.

Tee uhrauksista jaloin: anna vanhan ja turhan järjestelmän hävitä.

Vaaka 23.9.–22.10.

Uhraa ihmisten kyky ratkaista ongelmia kertomalla heille tarkasti mitä heidän pitää tehdä. Usko

vahvasti, niin tiedät heitä paremmin. Pidä hyvä ryhti kun seisot heidän takanansa käyttämässä.

Skorpioni 23.10.–22.11.

Uhraa vanhat termisi. Nyt on aika puhua älykkäistä asiakaskokemuksista ja kokonaisvaltaisesta uudistamisesta. Vai haluatko mieluummin tehdä älyttömiä asiakaskokemuksia ja vajaavaltaita uudistamista?

Jousimies 23.11.–21.12.

Ota moitteeton, nuori palvelin, alle 20 vuotta vanha ja uhraa se. Tämän jälkeen tulet saamaan pilvestä voimaa.

Kauris 22.12.–20.1.

Sinun tulee unohtaa ylläpidettävyyys, liiketoiminta, voitot ja arvon tuottaminen. Näiden sijaan pidät huolen siitä että laitteet pääsevät helpolla. Tärkeintä on, että koneet eivät suorita liikaa eli optimoi prosessorin ja muistin käyttö. Palvo koneita.

Vesimies 21.1.–19.2.

Perehdy tarkasti sopimuksiin ja varmista että ne kattavat aivan kaiken mahdollisen. Joudut uhraamaan yhteistyön ja viestinnän yhteistyökumppaneiden kanssa. Tämä on tie suuruuteen.

Kalat 20.2.–20.3.

Uhraa petatavu tallennustilaa. Raapusta massamuistin tallennuspintaan joukko-opin yhdisteen merkki symboloimaan liittoa.

Muista että mitä tahansa teet niin älä mittaa sen hyötyjä! Älä lue tutkimuspapereita! Älä käytä järkeä! Ole uskossasi väkevä ja tee asioita mahdollisimman puhtaasti huolimatta siitä miten paljon ne maksavat, aiheuttavat kipua tai kyllästyttävät. Saat varmasti palkinnon joskus, kunhan vain uskot riittävästi.



Haipin huipulla

Näissä ATK-hommissa välillä tuntuu, että tietyt asiat palaavat kulkutautien lailla. Kulkutaudit on kyllä saatua jo muutamaa lukuunottamatta aika hyvin hallintaan, mutta näitä ATK-villityksiä ei. Tai siis kyllä kukin villitys jää jossain vaiheessa jonkun toisen alle, mutta silti niitä vaan tulee lisää. Tämä on ymmärrettävää ja johtuu ihmisluonteesta. Aina pitää keksiä jotain vaihtelua. Jos ei muuta, niin vanhalle asialle uusi nimi tai keisarille uudet vaatteet.

Tämän lehden teemana oleva digitaalinen transformaatio mielletään jostain ihmeen syystä joksikin juuri nyt tapahtuvaksi asiaksi. Kuitenkin sitä on tapahtunut jo vuosikymmeniä. Yritykset ovat vuosikausia käyttäneet ATK:ta tehostaakseen toimintaansa ja tarjotakseen asiakkailleen parempia tuotteita kustannustehokkaammin ja nopeammin. Kun mennään ajassa eteenpäin, tekniikan ja tietämyksen lisääntyessä kehittämisen ja kehittymisen nopeus kasvaa. Tällä hetkellä vauhti on jo aika kovaa, vaikkakin nautettavan hidasta, jos katsotaan asiaa kymmenen vuoden kuluttua. Kännykät esimerkiksi kehittyvät varmasti kymmenen seuraavan vuoden aikana enemmän kuin viimeisen kahdenkymmenen.

Minkä takia tuosta digitalisaatiosta sitten juuri nyt kohkataan niin kovasti? Se johtuu tietenkin siitä, että juuri nyt olemme sellaisen teknisen kehityksen ajanhetkessä, jolloin asioita tapahtuu nopeammalla syklillä kuin ennen. Joku keksii 6G:n, toinen siihen liittyen IoT-sovelluksia, kolmas näihin perustuvaa reaaliaikaista miehittämättömän hävittäjäalentokoneen ohjausta, neljäs suunnittelee matkaa Marsiin. Ennen oli jokseenkin rauhallisempaa.

Tämäkin vaihe ihmiskunnan teknisen kehityksen historiassa on kovin rasittava. Sinänsä sama, jos laskee teknisen kehityksen alkaneen siitä, kun apina hakkasi isolla reisiluulla muita luunpalasia Richard Straussin Also Sprach Zarathustran soidessa taustalla tai kehruu-Jennystä tai ensimmäisestä kuulennosta, niin tähän on tultu. Olemme juuri sillä hilkulla, että voimme kohta ulkoistaa teknisen kehittämisen. Eri-laiset botit ja keinoälyt ovat vielä aika lapsenkengissä, mutta niiden kehitys nopeutuu. Siinä vaiheessa voimemekin odottaa varsinaisia disruptiivisia laatikon ulkopuolisia ratkaisumalleja.

Ihmisen mieli, niin vaihtelunhaluinen kuin onkin, on hyvin rajoittunut. Muutama nero tai seinähullu saattavat aina silloin tällöin ravistella tavallisen ajattelun rajoja, mutta aika lailla samoilla raameilla mennään. Aikoinaan sattui tielleni tapaus, joka hyvin

kuvaa tätä. Elettiin sitä aikaa, kun merkkipohjaiset käyttöliittymät olivat muuttumassa graafisiksi. Asia-kas, joka halusi uudistaa järjestelmiään, halusi, että tietty merkkipohjainen näyttö 'käännetään' sellaise-naan graafiseksi. Yhtäkkiä käytössä oli kaikenmaailman hupivimpaimia painikkeista valintanappeihin ja alasvetovalikoihin, mutta miksipä sitä asiaa yhtään sen laajemmalla ajattelisi. Vanha on hyvä. Vanhan kun muuttaa uudenaikaisemmaksi mahdollisimman vähillä toiminnallisilla muutoksilla, on myös muutosvastarinnan määrä pienin. Niin kauan kuin autoisakin vain voima ja vauhti lisääntyvät, niin ihmiset ovat tyytyväisiä. Mutta annas olla, jos aletaan kehittää autoa, jota ei ajakaan ihminen vaan kone, niin johan siitä pillastutaan. Ja aina on niitä, joiden mielestä keppivaihteet vaan on niin paljon parempia kuin automaatti. Mukavuudenhalu kuitenkin saattaa olla suurempi tekijä kuin muutosvastarinta.

Nyt olisi viimeistään hyvä vaihe tukea digitaalisen transformaation vauhtia sillä, että ihmisten kykyä poikkeavaan ajatteluun kasvatettaisiin. Eli pitäisi keksiä riittävän hullu tavoite, siihen pääsemiseen tarvittava tekniikka kyllä kehittyi. Alakoulusta lähtien pitäisi keskittyä ongelmanratkaisuun ja luovuuden lisäämiseen. Kaikkein kummallisimpia hulluuksia esittävät lapset pääsisivät selviytymisleirikouluun, jossa todella otettaisiin mit-taa ajatusten toimivuuden tuotteistamisesta. Uskon, että moinen muutos opetusohjelmaan ei olisi kovin mittava muutos lapsille. Päiväkouluikäisten ajatus-maailma on vielä pilaamaton ja vapaana juokseva ideajänis, jonka poukkoilua ei voi hillitä. Muuta kuin istuttamalla vuosia koulussa.

Aikuisilla taas on vastuu itsestään, joten kukin meistä voi pyrkiä kasvattamaan disruptiivisen ajat-telun määrää. En kerro miten, vain sen sitten joskus kertoa jarisarasvuomaisissa herätyskokouksissa, joissa tehdään ihmisistä parempia huokealla. Mutta jokaisen kansallinen ja globaali tehtävä olisi miettiä, miten mistäkin saisi parempaa. Kullakin meistä on omat kuplamme, joita voimme kehittää. Toiset voivat miettiä liiketoimintaprosesseja, toiset kryptovaluuttoja. Voisiko osakekursseja ennustaa? Voisiko haarukka olla parempi? Entä tämä kolum-ni...no, joskus tietenkin on todettava, että nykyisellä ihmiskunnan tietoisuuden ja teknisen tason vallitessa jotkut asiat ovat riittävän hyviä. Mutta ei ehkä enää huomenna.

Systeemyöyhdistys SYTYKE ry on Tieto- ja viestintä-tekniikan ammattilaiset TIVIA ry:n suurin valtakunnallinen teemayhdistys. Sytyke on jo vuodesta 1979 lähtien kehittänyt tietojärjestelmäläsn ammatillista osaamista. Sytyke yhdistää suomalaiset tietojärjestelmätöön ammatillaiset liiketoiminnasta teknisiin asiantuntijoihin.

Käsitlemme alan ajankohtaisia teemoja, keskustellemme ja opimme yhdessä – hypetystä tervejärkisesti. Sytykkeen osaamisyhteisöissä samoista teemoista kiinnostuneet verkostoituvat asiantuntijatapahtumissa.

Lisätietoja: www.sytyke.org

Hallituksen sähköpostilista: [info\[at\]sytyke.org](mailto:info[at]sytyke.org)

Jäseniksi voivat liittyä kaikki tietojärjestelmälästä kiinnostuneet henkilöt ja organisaatiot. Sytykkeen jäseneksi liitytään Tieto- ja viestintätekniikan ammatillaiset TIVIA ry:n verkkosivustolla valitsemalla jäsenyhdistykseksi Systeemyöyhdistys Sytyke.

Liittymislomake osoitteessa: www.tivia.fi/liity.

Henkilöjäsenmaksu vuonna 2021 on 65€, eläkeläiset 44€ ja opiskelijat 20€ vuodessa. Nuorisojäsenyys (alle 23-vuotiaat) maksaa 10€ vuodessa. Jos ennestään olet jo TIVIA ry:n jonkin toisen yhdistyksen jäsen, niin Sytykkeen lisäjäsenyys maksaa vain 16€ vuodessa.

Lisätietoja: www.tivia.fi, www.sytyke.org ja [jasenasiat\[at\]tivia.fi](mailto:jasenasiat[at]tivia.fi)

Hallitus 2021



KATRI MINKKINEN

TietoEVRY
puheenjohtaja
[puheenjohtaja\[at\]sytyke.org](mailto:puheenjohtaja[at]sytyke.org)
[katri.minkkinen\[at\]sytyke.org](mailto:katri.minkkinen[at]sytyke.org)



VIRPI HOTTI

Valtiokonttori, Itä-Suomen yliopisto ja Olosoft
[virpi.hotti\[at\]sytyke.org](mailto:virpi.hotti[at]sytyke.org)



HEIKKI NASKI

Freelancer
[heikki.naski\[at\]sytyke.org](mailto:heikki.naski[at]sytyke.org)



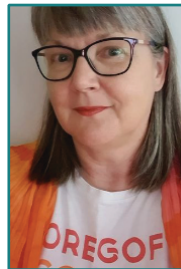
MAILA VIENOLA

Telia
[maila.vienola\[at\]sytyke.org](mailto:maila.vienola[at]sytyke.org)



JANNE HEINONEN

Solable
varapuheenjohtaja, talousasiat
[janne.heinonen\[at\]sytyke.org](mailto:janne.heinonen[at]sytyke.org)



TUULA JOHANSSON

Gofore
[tuula.johansson\[at\]sytyke.org](mailto:tuula.johansson[at]sytyke.org)



TIMO PIIPARINEN

Jyväskylän kaupunki
päätoimittaja
[paatoimittaja\[at\]sytyke.org](mailto:paatoimittaja[at]sytyke.org)
[timo.piiparinen\[at\]sytyke.org](mailto:timo.piiparinen[at]sytyke.org)

VELI-MATTI HEISKANEN

Taloushallinta Uniikki
varajäsen
[veli-matti.heiskanen\[at\]sytyke.org](mailto:veli-matti.heiskanen[at]sytyke.org)

REINO MYLLYMÄKI

Ketterät kirjat
varajäsen
[reino.myllymaki\[at\]iki.fi](mailto:reino.myllymaki[at]iki.fi)

TIVIA liittokokousedustajat 2021

JANNE HEINONEN

[Janne.heinonen\[at\]sytyke.org](mailto:Janne.heinonen[at]sytyke.org)

TIMO PIIPARINEN

[timo.piiparinen\[at\]sytyke.org](mailto:timo.piiparinen[at]sytyke.org)



17 PÄIVÄN SEMINAARIT

17.3.2021 KEVÄTSEMINAARI
PALVELUMUOTOILU
KEVÄTKOKOUS
17.5.2021 WEBINAARI
SAAVUTETTAVUUS

KAOS tilaisuus

25.3.2021 WEBINAARI
NÄKÖALOJA ASIAKASLÄHTÖISEEN DIGITAALISTEN
PALVELUJEN TOTEUTUKSEEN