

Jani Tiippana

**TEKOÄLYN HYÖDYNTÄMINEN PALVELUKEHITYK-
SESSÄ**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA
2018

TIIVISTELMÄ

Tiippana, Jani

Tekoälyn hyödyntäminen palvelukehityksessä

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2018, 29s

Tietojärjestelmätiede, Kandidaatin-tutkielma

Ohjaaja(t): Clements, Kati

Kandidaatintutkielmassa tutkitaan tekoälyn hyödyntämistä palvelukehityksessä. Tekoäly yleistyy nyt ja tulevaisuudessa yhä useammalla alalla IT:n yleistyessä. Palvelusektorin laajuus globaalissa mittakaavassa on huomattava ja sen on ennustettu yhä kasvavan. Uusia palveluja tulee koko ajan lisää ja tämä tutkielma pyrkii selvittämään sitä, miten tekoälyä hyödynnetään tällä hetkellä ja voitaisiin hyödyntää tulevaisuudessa palvelukehityksessä ja sen prosesseissa. Palvelun kehitykseen kuuluu esimerkiksi uuden palvelun suunnittelu, analysointi, kehitys ja julkaisu. Myös jo olemassa olevan palvelun parannukset ja palvelulinjauudistukset kuuluvat palvelukehityksen piiriin. Uudet koneoppimisen algoritmit ja big data-analyysit vaikuttavat tutkimusten valossa käyttökelpoisilta aiheen kannalta. Tutkimustulosten valossa esimerkiksi palvelulinjauudistuksissa, kuten uusien matkantarjoajien uusien reittien laskemissa voidaan hyödyntää tekoälyä. Myös palveluiden ehostamiseen voidaan hyödyntää esimerkiksi data-analyyseja sosiaalisesta mediasta kerättyjen asiakaspalautteiden perusteella. Tutkimustuloksena saatiin myös, että tekoälyä ei vielä laajalti käytetä palvelukehityksessä, mutta sille nähdään suuri potentiaali tulevaisuudessa. Tutkielmassa käydään läpi käsitteet palvelukehitys, tekoäly ja tutkimuskysymys: Kuinka tekoälyä voidaan hyödyntää palvelukehityksessä ja sen prosesseissa? Tutkielma suoritettiin kirjallisuuskatsauksena.

Asiasanat: tekoäly, koneoppiminen, keinotekoiset neuroverkot, syväoppiminen palvelukehitys, palveluinnovaatio, big data, tiedon louhinta

ABSTRACT

Tiippana, Jani

Utilization of artificial intelligence in service development

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2018, 29pp

Information systems science, bachelor's thesis

Supervisor(s): Clements, Kati

This bachelor's thesis studies how artificial intelligence can be utilized in service development processes. Artificial intelligence is taking its place from several industries as ICT is standard nowadays. Service industry is huge in global context and it is predicted to grow even more. Amount of new services increases all the time and this study tries to find out how artificial intelligence is now used in service development and how it could be used in future. Service development is a process and it includes steps: designing a new service, analysing new service, developing new service and publishing new service. Also, improvements to existing services and service reforms are in field of service development. Existing studies show that machine learning and data mining are useful methods in field of service development. Results show that for example service reforms can be done utilizing AI to calculate better routes for transportation services. Also, service improvements can be done by analysing data from social media and customer reviews. As a second result, was given that artificial intelligence is not yet used extensively in field of service development, but it is given a great potential in future in field of service development. This Study shows concepts of service development, artificial intelligence. Research question is: How artificial intelligence can be used in service development and its processes? This study was compiled as literature review.

Keywords: AI, artificial intelligence, service development, service engineering, neural network, deep learning, big data, data mining

KUVIOT

KUVIO 1 Palvelukehitysprosessin kierto (Johnson, Menor, Roth ja Chase, 2000)	11
KUVIO 2 Koneoppiva järjestelmä https://cdn-images-1.medium.com/max/1200/1*IVHg64nQiiFo7G4AXU406g.jpeg	15
KUVIO 3 Kolmitasoinen neuroverkko (Nielsen, 2015)	17
KUVIO 4 Klassisen tietopohjaisen järjestelmän rakenne (Ertel, 2018)	18

TAULUKOT

TAULUKKO 1 Uusien palveluiden luokittelu (Johnson, Menor, Roth ja Chase 2000)	9
TAULUKKO 2 Tekoälyn hyödyntäminen palvelukehityksessä ja sen prosesseissa	19

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	2
ABSTRACT	3
KUVIOT	4
TAULUKOT	4
SISÄLLYS.....	5
1 JOHDANTO.....	6
2 PALVELUKEHITYS.....	8
2.1 Palvelukehitys määrittely	8
2.2 Palvelukehitysmallit.....	10
2.3 Digitalisaation vaikutus palvelukehitykseen	11
3 TEKOÄLY.....	13
3.1 Tekoälyn määrittely ja läheiset käsitteet	13
3.1.1 Vahva ja heikko tekoäly	13
3.1.2 Big data	14
3.2 Tekoälyn toteutustavat	15
3.2.1 Koneoppiminen	15
3.2.2 Syväoppiminen.....	15
3.2.3 Keinotekoinen neuroverkko	16
3.2.4 Tekoälyn käyttökohteet.....	17
4 TEKOÄLYN HYÖDYNTÄMINEN PALVELUKEHITYKSESSÄ	19
4.1 Tekoälyn hyödyntäminen palvelun innovoinnissa, palvelulinjauudistuksissa ja parannuksissa palveluihin	21
4.2 Tekoälyn hyödyntäminen uuden palvelun markkinoinnissa ja julkaisun jälkeisessä arvioinnissa	22
4.3 Tekoälyn hyödyntäminen palvelukehitystutkimuksen yhtenäistämässä	22
5 YHTEENVETO	24
LÄHTEET	26

1 JOHDANTO

Lankhorst (2012) kirjoittaa, että kuluttajat eivät enää tyydy pelkkään tulostimeen tai autoon. He ennemmin pyytävät tulostuspalvelua tai palvelua liikkuamiseen. Monet nykyaikaiset palvelut toimitetaan internetin kautta. Seurauksena palvelukeskeiset organisaatiot enenevässä määrin tutkivat uusia laitteita, teknologioita ja infrastruktuureja (Lankhorst, 2012). Jotta yritys tai organisaatio voi saada kilpailuetua, on sen käytettävä teknologiaa tiedon keruuseen markkinoiden tarpeista ja vaihtaa sitä muiden organisaatioiden välillä parantaakseen palveluiden laatua (Seth, Deshmukh ja Vrat, 2005).

Lyhykäisyydessään palvelua voi kuvata osana toiminnallisuutta, joka tarjoaa arvoa ympäristöönsä (Lankhorst, 2012). Pilat (2000) korostaa palvelusektorin tärkeyttä korostettuna millä tahansa taloudellisella mittarilla mitattuna. Palvelut hallitsevat maailman kehittyneimpiä talouksia sillä perusteella, että yli puolella näistä maista bruttokansantuote koostuu jo nyt palvelusektorista myös tuleva ekonominen ja työllisyyden kasvu 2100-luvulla on ennustettu olemaan palveluiden hallitsema (Pilat, 2000). Nykyajan dynaamisesti kilpaillussa ympäristössä hinta-, laatu- ja teknologiajohtajuus eivät ole enää riittävät takaamaan palvelukeskeisten yritysten tärkeimpiä etuja kilpailijoihin nähden (Bullinger, Fähnrich ja Meiren, 2003). Näiden sijaan on yhä tärkeämpää keskittyä yhä hienovaraisempiin alueisiin ja innovatiivisiin palveluihin, jotka nopeasti kehittyvät kunkin yrityksen ainutlaatuisiksi tuotteiksi (Bullinger, Fähnrich ja Meiren, 2003).

Benc-Capon (2014) tuo esille, että tekoälyä pyritään tuomaan ihmisten ulottuville ja hyödyntämään monella alalla, mutta sen sijaan, että yritetään luoda keinotekoisia älykkyyttä, tekoälyä voidaan ajatella viitteenä tekniikoille, jotka voidaan luokitella tekoälyn piiriin. Näin ei tarvitse määritellä sitä, mitä äly on. Näin tekoälyä voidaan käyttää houkuttelevana terminä eri tekniikoille ja sovelluksille. Tekniikoita, jotka voidaan nähdä tekoälynä, on useita. Yksi niistä on keinotekoiset neuroverkot (Bench-Capon, 2014). Keinotekoiset neuroverkot ovat suhteellisen uusia laskennallisia työvälineitä (Basheer ja Hajmeer, 2000). Ne ovat lähiaikoina ottaneet aseman monilla tieteenaloilla monimutkaisten oikean elämän ongelmien ratkonnassa (Basheer ja Hajmeer, 2000).

Neuroverkkojen viehättävyys piilee merkittävän hyvässä kyvyssä prosessoida informaatiota, joka liittyy biologisiin tekijöihin kuten epälinearisuuteen, rinnakkaisuuteen, kestävyYTEEN, vikoihin, vianhallintaan, oppimiseen, kykyyn hallita epätarkkaa ja summittaista tietoa sekä kykyyn yleistää. Neuroverkkoihin perustuvat mallit ovat luonteeltaan empiirisiä. Ne kuitenkin pystyvät tarjoamaan käytännössä tarkkoja ratkaisuja tarkasti tai epätarkasti määriteltyihin ongelmiin ja ilmiöihin, joita voi ymmärtää vain kokeellisen tarkastelun kautta. (Basheer ja Hajmeer, 2000)

Tämän kirjallisuuskatsauksen tarkoitus on tarkastella tekoälyn mahdollisia hyötyjä palvelukehityksessä. Kirjallisuuskatsauksessa syvennyttään palvelukehityksen prosesseihin ja selvitetään tekoälyn mahdolliset käyttökohteet kyseisissä prosesseissa. Kirjallisuuskatsauksessa tarkastellaan myös viimeisintä tutkimustietoa tekoälyn alueelta ja pyritään selvittämään käyttökohteita, sekä mahdollisia liitoskohtia palvelukehitykseen. Tutkimuskysymys on:

- Kuinka tekoälyä voidaan hyödyntää palvelukehityksessä ja sen prosesseissa?

Kirjallisuuskatsaukseen on etsitty tietoa järjestelmällisesti ja se on koostettu Jyväskylän yliopiston IT-tiedekunnan ohjeiden mukaisesti, mallia on katsottu myös mm. Websterin ja Watsonin (2002) työstä. Kirjallisuuskatsaus on koostettu mahdollisimman monesta lähteestä, jotta saadaan kattava kokonaiskuva aiheesta. Tutkielmaan on kerätty tietoa mm. Google Scholarin ja JYKDOKin kautta. Hakutermeinä on käytetty mm. ”AI”, ”Artificial intelligence”, ”Artificial intelligence in service”, ”Service development”, ”Service innovation”, ”AI in service development/innovation”, ”service dominant logic”, ”service AND artificial intelligence”, ”service AND big data”, service development AND big data”. Tuloksia on arvioitu seuraavasti tärkeysjärjestyksessä: julkaisufoorumin arvioiden mukaan, julkaisuvuoden mukaan ja viittausten lukumäärällä.

Tutkielman ensimmäisessä pääluvussa käsitellään palvelukehitystä terminä ja määritellään oleellisia osa-alueita. Toisessa pääluvussa käsitellään tekoälyä. Kolmannessa pääluvussa käsitellään tutkimuskysymystä ja viimeisessä yhteenvedossa tulkitaan tutkielman pääpointit ja esitetään mahdollisia jatko-tutkimuskysymyksiä.

2 PALVELUKEHITYS

Palvelukehitys kuvaa prosessia uuden palvelun kehittämisen ympärillä. Palvelukehitys terminä pitää sisällään tarjoaman kehittämisen kuten terveydenhuolto-, telekommunikaatio-, informaatio-, vapaa-ajan-, matkailu-, hallinta-, opinnollisten-, laillisten- ja konsultointipalveluiden kehittämisen, joko yrityksille, kuluttajille tai molemmille (Johne ja Storey, 1998). Bullinger ym. (2003) kirjoittaa, ettäpalvelukehitys (*eng. Service engineering*) voidaan ajatella systemaattisesti kehitettävän prosessina, jossa käytetään siihen soveltuvia malleja ja metodeja. Toisaalta palvelukehitys voidaan nähdä (*eng. new service development*) markkinaorientoituneena. Systemaattinen malli tarjoaa omalta osaltaan teknisemmän lähestymistavan. Systemaattinen malli yrittää tehokkaasti ottaa käyttöön olemassa olevan teknisen tietotaidon perinteisen tuotekehityksen alalta ja soveltaa sitä innovatiiviseen palvelukehitykseen. (Bullinger ym., 2003)

2.1 Palvelukehitys määrittely

Palvelukehityksen määrittely alkaa määrittelemällä se mitä kehitettävällä uudella palvelulla tarkoitetaan (Menor, Tatikonda ja Sampson, 2002). Uusille palveluille on esitetty useita eri luokitteluja (Menor, Tatikonda ja Sampson, 2002). Palvelut ovat kokonaisuuksia, jotka yhdistelevät eri aliluokkia sekä muodostavat yhteyksiä eri aliluokkien välillä (Meyer ja DeTore, 2001). Palvelu voi olla ihmisten tuottama aktiviteetti, prosessi tai järjestelmä. Palvelu omaa sille ominaisen infrastruktuurin (Meyer ja DeTore, 2001). Yleisesti palvelu pitää sisällään kolme perustyyppiä: Fyysiset ominaisuudet, prosessit, kuluttajien käyttäytyminen ja ammatillinen arvostelu ja jokainen ominaisuus sisältää useita tekijöitä (Seth, Deshmukh ja Vrat, 2005). Lusch ja Vargo (2014) määrittävät Palvelukeskeinen lähestymistavan (*service-dominant logic*) osaamisen soveltamisen muiden hyödyksi ja, että kaikki vaihdanta on palvelua.

Seuraava Johnson ym. (2000) taulukko kuvaa uusia palveluita ja sitä, millä perustein palvelu voidaan luokitella uudeksi. Taulukossa on esimerkki palvelusta ja kuvaus siitä, mitä se voisi olla tai mitä siihen sisältyy.

TAULUKKO 1 Uusien palveluiden luokittelu (Johnson, Menor, Roth ja Chase 2000)

Uusi palvelu	Kuvaus
Mullistavat innovaatiot	
Suuri innovaatio	Uudet palvelut markkinoille, joita ei ole määritelty. Innovaatiot, jotka useasti pohjautuvat Informaatioteknologiaan.
Startup-yritykset	Uudet palvelut markkinoilla, joita palvelevat jo olemassa olevat palvelut
Uusia palveluita jo olemassa oleville markkinoille.	Uusia palveluita olemassa oleville yrityksen asiakkaille.
Inkrementaaliset innovaatiot	
Palvelulinjauudistukset	Lisäykset olemassa oleviin palvelulinjoihin, kuten uudet tarjoamat, uudet reitit tai uudet kurssit
Parannukset palveluihin	Muutokset palveluiden laatuun tai ominaisuuksiin, joita tarjotaan nykyisin.
Tyylimuutokset	Kohtuullinen muutos palvelun ulkonäköön, jolla on vaikutus asiakkaan mieltymyksiin, tunteisiin ja asenteeseen. Tyylimuutos, joka ei vaikuta palveluun itseensä, vain sen visuaalisuuteen.

Taxin ja Stuartin (1997) mukaan uudelle palvelulle voi antaa määritelmän perustuen vanhan palvelun muutoksen laajuuteen tai operatiivisiin prosesseihin ja osallistujiin. Jokainen näistä palvelun elementeistä esittää toiminnallisen viitekehyyksen asiakkaalle ja työntekijälle siitä, mitä he odottavat saavansa ja antavansa. (Tax ja Stuart, 1997) Menor (2000) määritteli uudeksi palveluksi myös palvelukonseptin, jonka tarjoaminen vaatii erilaista osaamista vanhaan verrattuna. Palvelutuotantoa kuvataan kehitysmenetelmien ja palveluiden innovoin-

nin taktisella johtamisella, kuten myös strategisilla vaikutuksilla uusien palveluiden tarjontaan (Menor, Tatikonda ja Sampson, 2002).

2.2 Palvelukehitysmallit

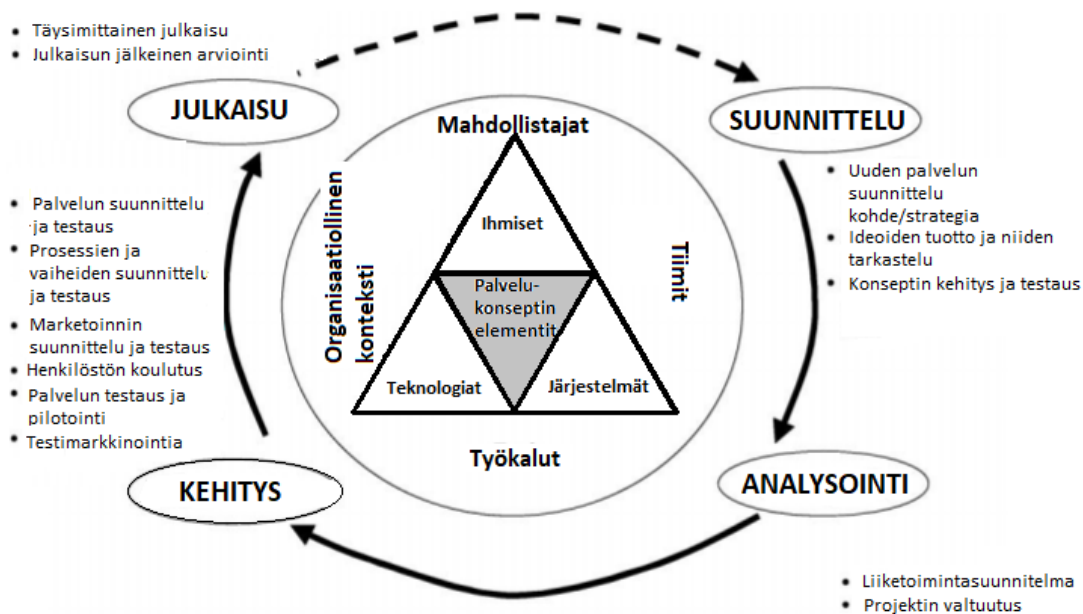
Palvelukehityksessä hyödynnetty peräkkäinen kehitysmalli esiteltiin ensimmäisen kerran tuotekehitysprosessin yhteydessä (Stevens ja Dimitriadis, 2005). Prosessi koostui tarkoin määritellyistä vaiheista ja sillä yritettiin määrittää mahdollisimman tehokas yhtälö tuotekehitykseen (Stevens ja Dimitriadis, 2005). Edgett ja Jones (1991) havaitsivat menestyksekkään palvelukehitysohjelman, jossa käytettiin hyvin säännönmukaista prosessia. Palvelukehitysohjelmaan johdettiin 16 tasoa. Näitä olivat muun muassa markkinointitutkimus, liiketoimintasuunnitelma, IT-kehitys, osapuolten yksimielisyys tuotettavasta palvelusta ja julkaisun jälkeinen arviointi.

Johnson ym. (2000) ovat kehittäneet hyvin samanlaisen mallin Edgettin ja Jonesin (1991) luomaan malliin verrattuna, joka kuvaa palvelukehityksen vaiheita. Mallissa kuvataan neljä päävaihetta ja kolmetoista tehtävää, myös organisaation osat ovat lueteltuna mukaan prosesseihin. Esimerkiksi peräkkäinen kehitysmalli ei ota huomioon monia näkökohtia organisaation kannalta, jotka ovat tärkeässä asemassa kehitysvaiheen ensimmäisestä viimeisiin palvelukehitysohjelmassa (Stevens ja Dimitriadis, 2005).

Stevens ja Dimitriadis (2005) kirjoittavat, että lisää linkkejä oppimisen ja kommunikoinnin sujuvuuden tärkeydestä palvelukehitysohjelmassa on tullut esille. Johtamistyö, ristikkäinen kommunikointi sekä organisaatiolliset ja päätöksentekoon liittyvät kaavat on huomattu vaikuttavan uuden palvelun kehityksen oppimistasoon. Palvelukehitysohjelman aikaisen oppimisen tason on huomattu vaikuttavan positiivisesti yrityksen kilpailukykyyn. (Stevens ja Dimitriadis, 2005) Johnne ja Storey (1998) paikantavat kuusi keskeistä osa-aluetta palvelukehitysohjelman kannalta. Näitä ovat muun muassa ympäristö, prosessi itsessään, prosessiin osallistuvat ihmiset, mahdollisuuksien analysointi, kehitys ja implementointi.

(KUVIOSSA 1) esitelty palvelukehitysohjelmasympyrä kuvaa suunnittelun, analysoinnin ja toimeenpanon etenemistä. Syklinen luonne tuo esille prosessin iteratiivista luonnetta sekä epälineaarisuutta. Tärkeäksi tekijäksi kuvataan myös mahdollistajat (tiimit, työkalut ja organisaatiollinen konteksti) palvelun tuottamisen helpottajana. Palvelukehitysohjelma nähdään hyvin kiertävänä kokonaisuutena. Ohjelmasympyrä kuvaa suunnittelu- ja toimeenpano-ohjelman etenemistä. Suunnittelu ja analysointi vaiheet ovat ohjelman suunnitteluvaihetta, jossa otetaan huomioon markkinoiden vetävyys, sisäiset resurssit ja kyvyt. Kaksi viimeistä vaihetta, kehitys ja julkaisu ovat ohjelman toimeenpanovaihe. Tässä vaiheessa palvelun toimitussuunnitelma, mahdollistajien käyttö ja monitasoinen kehitys tulevat tärkeiksi osiksi palvelutuotantoa. (Johnson ym., 2000)

Antons ja Breidbach (2018) kuvaavat tämän hetkistä palvelukehityksen ja palveluinnovaation tilaa heterogeeniseksi ja hajautuneeksi. Monet tieteenalat, kuten markkinointitutkimus, tietojärjestelmätutkimus tai innovaatiojohtaminen kaikki tutkivat palvelukehitystä mielenkiintoisena ilmiönä. Jokaisella tieteenalalla on ominaista tutkia ilmiötä omien tieteenalalle ominaisten näkökulmien ja kaavojen kautta. (Antons ja Breidbach, 2018) Palveluinnovaation ja palvelukehityksen monimutkainen luonne implikoi, että prioriteetit palvelukehityksen teoreettiselle tai normatiiviselle ymmärtämiselle yksittäisen tieteenalan kautta ei ole enää kestävä ratkaisu (Maglio, Kieliszewski ja Spohrer, 2010). Palveluinnovaatio- ja palvelukehitystutkimus ovat sekoittuneen keskenään ja molempia tutkimuksenaloja tulee yhdistää edistämään nykyistä keskustelua aiheesta kokonaisvalaisemmin (Ostrom ym., 2015).



KUVIO 1 Palvelukehitysprosessin kierto (Johnson, Menor, Roth ja Chase, 2000)

2.3 Digitalisaation vaikutus palvelukehitykseen

Nykyään perinteinen tapa tarjota ja kokea palveluita on suurelta osin muuttunut. Teknologian ja erityisesti informaatioteknologian tuoma kehitys johtaa uusien palveluiden nopeaan lisääntymiseen, sekä siihen miten asiakkaat käyttävät palveluita ennen, palvelun aikana ja palvelun oston jälkeen. Palvelukehitystutkimuksen kannalta on tärkeää määrittää prioriteetteja ohjaamaan tutkimuksen suuntaa. (Ostrom ym., 2015)

Ostrom ym. (2015) esitteli palvelukehitykseen liittyviä tunnistamisvaiheen prioriteetteja, joita on tunnistettu 12 kappaletta. Prioriteetit on jaettu viiteen suurempaan ryhmään. Joista tässä kirjallisuuskatsauksessa on esitelty aiheen kannalta oleelliset: Strategiset prioriteetit sekä suunnittelu- ja toimi-

tusprioriteetit. Strategiset prioriteetit auttavat muodostamaan käsityksen palveluprosessista. Strategiset prioriteetit pitää sisällään palvelun innovaation edistäminen, palvelullistamisen, palvelun infuusion, ratkaisujen helpottamisen ja ymmärrys organisaation ja henkilöstön osuudesta kehitettävään palvelun kontekstiin.

Toiseen ryhmään, joita kutsutaan suunnittelu- ja toimitusprioriteeteiksi, kuuluu palvelun kehittäminen, tietoverkot ja järjestelmät, palvelun suunnittelun tehostaminen sekä big datan hyödyntäminen palvelun kehityksessä. Nämä suunnittelu- ja toimitusvaiheen prioriteetit pyrkivät täsmentämään sitä, miten palvelu määritetään ja tehdään. Näistä prioriteeteista big datan hyödyntäminen on lisätty mukaan vuonna 2015 kun on huomattu, että dataa voidaan hyödyntää palvelun suunnittelussa ja kehittämisessä. (Ostrom ym., 2015)

Ostrom ym. (2015) tutkimuksen yhteydessä tehdyssä kyselyssä kävi ilmi, että big data on ihmisten mielestä pisteytettynä korkealla, kun mitataan aiheen tärkeyttä. Tutkimuksessa pisteytettiin palvelukehitykseen liittyviä osa-alueita tärkeyden ja tietämyksen mukaan. Big datan hyödyntäminen palvelukehityksessä oli suurimmalla erotuksella, kun mitattiin tärkeyttä ja sitä kuinka paljon kyseisestä osa-alueesta tiedetään. Big Datan tutkiminen uusien palveluiden innovoinnissa ja palvelukehityksessä tunnistettiin yhdeksi osa-alueeksi, joka vaatii paljon lisätutkimusta. (Ostrom ym., 2015) Big dataa hyödynnetään esimerkiksi Wal-martin verkkokaupassa, jossa käytetään tekstin analysointia, koneoppimista ja synonyymimainasta hakutulosten optimointiin ja ostopäätöksen helpottamiseen (Laskowski, 2013). Innovatiiviset ja mukautumiskykyiset yritykset pystyvät tunnistamaan, poimimaan ja käyttämään hyväkseen informaatiota meneillään olevassa kehitystyössä nopeasti ja tehokkaasti (Johnson ym., 2000). Kyseiset yritykset ovat myös paremmassa asemassa hyödyntääkseen tulevaisuuden kehitysmahdollisuudet (Johnson ym., 2000).

3 TEKOÄLY

Mellit ja Kalogirou (2008) kuvailee tekoälyä terminä kykynä koneellisesti tai keinotekoisesti suorittaa vastaavia toimenpiteitä kuin ihmismieli. Tekoälyä on myös terminä käytetty yhteydessä järjestelmiin, jotka suorittavat toiminnallisuuksia normaalia ohjelmointia monimutkaisemmin. Nämä suoritteet ovat kuitenkin vielä kaukana ihmismielen toiminnasta. (Mellit ja Kalogirou, 2008) Beltraminin sanoin (2018) tekoäly on termi, joka koostaa yhteen useita eri alueilta IT-tutkimuksen alalta. Koneoppiminen on yksi haara tästä alueesta, jonka voi koostaa tekoälyn alle. Koneoppiminen mahdollistaa järjestelmien oppia ja sopeutua itsenäisesti hyödyntämällä kehitettyjä algoritmeja ja analysoimalla tietoa. (Beltramini, 2018)

3.1 Tekoälyn määrittely ja läheiset käsitteet

Richin (1983) määritelmän mukaan tekoälyä ja sen tutkimista voidaan pitää tutkimuksena siitä, kuinka saada tietokoneet tekemään asioita, joissa vielä tällä hetkellä ihmiset ovat parempia.

3.1.1 Vahva ja heikko tekoäly

Tekoäly voidaan jakaa kahteen piiriin, jotka ovat vahva tekoäly ja heikko tekoäly. *Vahva tekoäly* nähdään oikein ohjelmituna verrattavissa ihmisen aivoihin ja niiden mentaalisiin kykyihin. Vahvan tekoälyn näkökulmasta ihmisen aivot ovat laskin ja jokainen mentaalinen prosessi on laskennallinen lopputulos.

Heikko tekoälyä pidetään järjestelmänä, joka pystyy simuloimaan ihmisen aivojen toimintaa. Heikon tekoälyn näkökulmasta tekoälyjärjestelmää pidetään sopivana työkaluna hypoteesien testaamiseen, jotka liittyvät aivoja ja mentaalisia prosesseja. Tämä simulointi ei heikon tekoälyn näkökulman mukaan tapahdu samalla tavalla, kuin ihmisen aivoissa. (Flasiński, 2016)

Koneoppiminen ja data-analytiikka ovat merkittävimpiä tekoälyn toteutustapoja. Koneoppimisen toteutukset ja data-analytiikka hyödyntävät algoritmeja iteratiiviseen oppimiseen annetusta datasta. Näin järjestelmät voivat löytää oleellisen tiedon suuresta määrästä dataa ilman, että niitä täytyy ohjeistaa mistä etsiä. Tekoälyn kirjallisuudessa analyttiset tekoälyjärjestelmät nähdään heikkona tekoälynä. Vaikka tekoälyjärjestelmät voivat vaikuttaa älykkäiltä ne eivät pysty helposti simuloimaan intuitiota. Yleinen mielipide on, että tämä rajallisuus johtuu siitä, ettei koneilla ja järjestelmillä ole tietoisia tiloja, mieltä tai subjektiivista tietoisuutta. (Huang ja Rust, 2018)

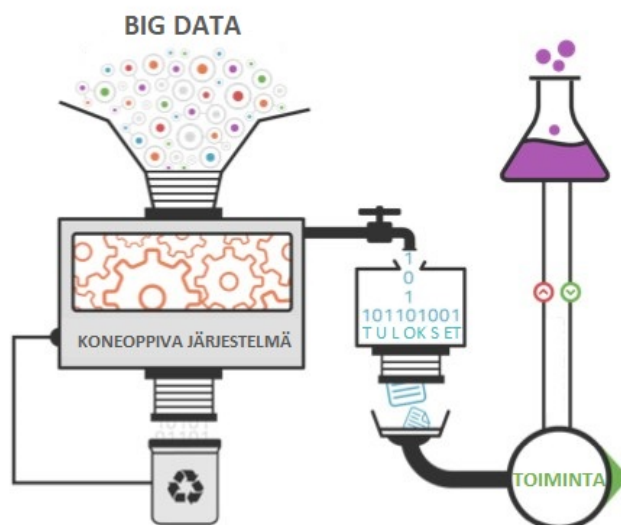
3.1.2 Big data

Big Data terminä kuvaa on kaikkea tietoa, joka on kerätty talteen internetistä ihmisten toiminnan perusteella. Mukaan lasketaan myös esineiden internetin laitteiden tuottama tieto. IBM on julkistanut mahdollisesti tunnetuimman määrittelyn siitä, miten Big dataa voidaan luokitella. Tämä luokittelu jakautuu kolmeen luokkaan: tilavuus, moninaisuus ja kiihtyvyys. *Tilavuudella* viitataan valtavaan määrään dataa, jota tuotetaan erinäisistä lähteistä kuten sosiaalinen media ja esineiden internet, joka pitää sisällään erilaisia sensoreita. *Moninaisuudella* viitataan datan erilaisuuteen, kun verrataan eri lähteiden tuottamaa dataa. Esimerkkinä eri sensorien, puhelinten ja ihmisten tuottamaa data (kuvat ja teksti). *Kiihtyvyydellä* tarkoitetaan sitä, että dataa tulee koko ajan kiihtyvällä tahdilla eri lähteistä. Esimerkiksi dataa tuottava esineiden internet yleistyy kovaa vauhtia ja yhä useampi pääsee käsiksi internettiin globalisoituvassa maailmassa. (O'Leary, 2013)

Tekoäly on omimmillaan juuri Big datan prosessointiin. Juuri suurten datamassojen kanssa tekoäly kykenee lajittelemaan vaikeita kuvioiden tunnistamiseen liittyviä tehtäviä, oppimaan ja tekemään muita laskennallisia lähestymistapoja dataan. Esimerkkinä yli puolet maailman osakekaupoista tehdään hyödyntäen tekoälyyn pohjautuvia järjestelmiä. (O'Leary, 2013)

Ertel (2018) mainitsee, että luonnollisen kielen prosessointi ja visuaalinen koneoppiminen ovat olennainen osa tekoälyä Big datan prosessoinnissa. Big datan käsittelyä ja sen tutkimista esimerkiksi koneoppimisen avulla kutsutaan tiedon louhinnaksi. Tiedonlouhintaa usein halutaan hyödyntää koneoppimisen avulla esimerkiksi verkkokaupoissa, jotta voitaisiin luoda yhteys asiakkaan ominaisuuksien, mieltymysten ja niiden tuotteiden välille, jotka voivat sopia asiakkaalle. Näin myyjä pystyy sisällyttämään sivuille yksilöityä mainontaa. (Ertel, 2018) Tiedonlouhinta on kokoelma tekniikoita, joilla eritellään hyödyllinen tieto suuresta määrästä dataa (Chen ja Zhang, 2014). Tiedonlouhintaan käytetään koneoppimisen tekniikoita ja järjestelmiä (Chen ja Zhang, 2014).

KUVIOSSA 2 mallinnetaan graafisesti prosessia tiedon louhinnasta, jossa koneoppiva järjestelmä prosessoi ja jäsentelee tietoa suuresta määrästä dataa. Kuviossa Big Data syötetään järjestelmälle, joka tiettyjen kehysten puitteissa louhii tiedosta oleellisen osan, antaa tiedon tuloksina, joita hyödynnetään jatkossa.



KUVIO 2 Koneoppiva järjestelmä, tekijä tuntematon, Julkinen Domain

3.2 Tekoälyn toteutustavat

3.2.1 Koneoppiminen

Yksi oleellinen osa ihmisen aivoja on kyky oppia (Ertel, 2018). Juuri siksi koska ihmisten kyky oppia on tällä hetkellä ylivoimainen voimavara verrattuna tietokoneisiin, on koneoppiminen yksi keskeisimmistä tekoälyn osa-alueista (Ertel, 2018). Goodfellow ym. (2016) kirjoittaa, että koneoppiminen on ainoa käypä lähestymistapa rakentaa tekoälyjärjestelmiä, jotka voivat käsitellä monimutkaisia oikean elämän ongelmia. Koneoppimisen taustalla olevien algoritmien suorituskyky perustuu paljolti siihen dataan, joka sille esitellään. Monet tekoälyä vaativat tehtävät voidaan ratkaista antamalla tehtävälle soveltuvat kehykset, jonka jälkeen nämä kehykset syötetään koneoppiville algoritmeille. Monille tehtäville voi kuitenkin olla vaikea kehittää sopivaa viitekehystä. Yksi ratkaisu tähän ongelmaan on käyttää koneoppivia algoritmeja ei ainoastaan lopputuloksen selvittämiseen, mutta myös viitekehysten selvittämiseen. Tätä lähestymistapaa kutsutaan esittelylähtöiseksi oppimiseksi (*eng. representation learning*). Opituilla viitekehyksillä saavutetaan usein parempi suorituskyky, kuin käsin syötetyillä. Tällä tapaa mahdollistetaan älykkäiden järjestelmien nopeampi mukautuminen uusiin tehtäviin mahdollisimman pienellä määrällä ihmistyötä. (Goodfellow ym., 2016)

3.2.2 Syväoppiminen

Syväoppiminen perustuu keinotekoisien neuronien kanssakäymiseen ja liitoksiin. Siinä missä yksittäinen neuroni tai yksittäinen koneoppimisen ominaisuus

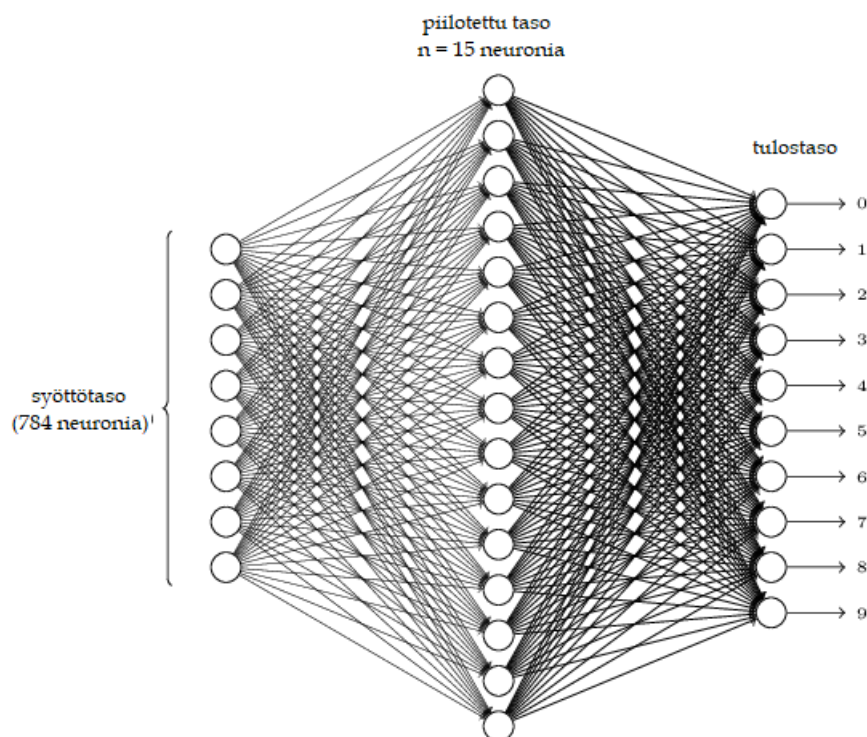
ei ole älykäs, suuret massat näitä neuroneja ja ominaisuuksia muodostavat yhdessä älykkäästi toimivan kokonaisuuden. Syväoppiminen on tietynlainen osa koneoppimista, jolla voidaan saavuttaa tehokas ja joustava tapa käsitellä tietoa esittämällä maailma sisäkkäisinä hierarkkisinä konsepteina, joista jokaisessa esitellyssä konseptissa on suhde pieneenpään konseptiin. (Goodfellow ym., 2016)

Syväoppimista on käytetty onnistuneesti kaupallisissa ohjelmistoissa jo 90-luvulta asti, mutta sitä on pidetty aiemmin pikemminkin taiteena, kuin teknologiana, asiana, jota vain kokeneet ammattilaiset pystyivät käyttämään. Nykyään mielipiteet alkavat muuttua. Syväoppiminen ja keinotekoiset neuroverkot ovat risteävät termit ja syväoppiminen on kulkenut myös kenotekkoisten neuroverkkojen nimellä. (Goodfellow ym., 2016) Lemley, Bazrafkan ja Corcoran sanoo, että vaikka syväoppimisen metodeja on käytetty onnistuneesti jo vuosikymmeniä ne ovat kokeneet hiljattain elpymisen liitettynä jo olemassa oleviin tekniikoihin ja yhdistettynä uuteen teknologiaan, joka mahdollistaa paremman laskentatehon sekä mahdollisuuden hyödyntää Big Dataa. Tämä on luonut eräänlaisen buumin alalle, joka ei näytä hidastuvan. (Lemley, Bazrafkan ja Corcoran, 2017)

3.2.3 Keinotekoinen neuroverkko

Ensimmäiset oppimisalgoritmit keinotekoisissa neuroverkoissa (*eng Artificial neural networks, ANN's*) ovat laskennallisia malleja biologisesta oppimisesta eli tavasta, jolla oppiminen tapahtuu aivoissa. Keinotekoiset neuroverkot koostuvat toisiinsa liitetyistä keinotekoisista neuroneista, jotka mahdollistavat syväoppimisen. Tämä koneoppimisen metodi muodostuu useista kerroksista neuroneja. Tähän päivään mennessä on kehitelty useita eri malleja keinotekoisista neuroverkoista. Yksinkertaisimmillaan keinotekoinen neuroverkko koostuu monesta keinotekoisesta neuronista, jotka ovat kytköksissä toisiinsa. Keinotekoinen neuroverkko voidaan nähdä yksinkertaisena mallina aivoista. Yksi keinotekkoisten neuroverkkojen tärkeistä tehtävistä on prosessoida jalostamatonta informaatiota. Tällä tavoin neuroverkko simuloi yhtä oleellista osa-aluetta aivojen toiminnasta, joka on kyky koostaa yhtenäistä tietoa tiedon palasista. (Flasiński, 2016)

Yksinkertaisimmillaan keinotekoinen neuroverkko koostuu syöttötasosta (*eng. inputlayer*), piilotetusta tasosta (*eng. hidden layer*) ja tulostasosta (*eng. output*). Jokainen taso koostuu monista neuroneista, jotka algoritmeilla laskevat tuloksen, joka sitten syötetään seuraavalle tasolle. Esimerkki (KUVIO 3) kuvaa kolmitasoista neuroverkkoa, joka on tehty numeroiden tunnistamiseen. Oletetaan, että tunnistettava kuva numerosta sisältää 28x28 pikseliä. Yksi neuroni tunnistaa aina yhden pikselin, joten tunnistusneuroneja syöttötasolla on 784 kappaletta. Esimerkkikuvassa on kolmitasoinen neuroverkko. Jokainen neuroni laskee painoarvon sen perusteella, kuinka tumma pikseli on ja muodostaa lopputuloksena numeron, jonka se arvelee olevan piirrosta vastaava. (Nielsen, 2015)

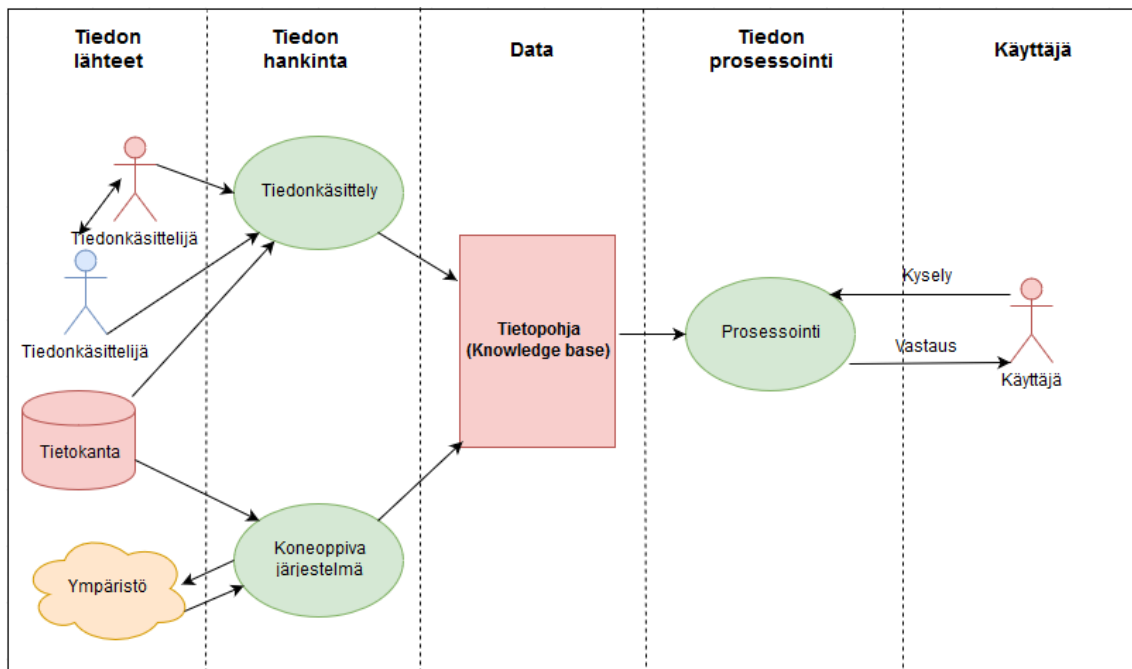


KUVIO 3 Kolmitasoinen neuroverkko (Nielsen, 2015)

3.2.4 Tekoälyn käyttökohteet

Älykkäät järjestelmät (*eng. Intelligent agents*) eivät sinänsä ole uusia tekoälyn piirissä, mutta vasta viime vuosina ne ovat saavuttaneet huomattavan aseman. Älykkäitä järjestelmiä ovat tekoälyn kautta toimivat laitteistot ja ohjelmistot, kuten robotit ja sovellukset. Järjestelmällä viitataan systeemiin, joka prosessoi tietoa ja pystyy antamaan tulokset syötetyn tiedon perusteella. Pääasiallisen kiinnostuksen kohteena ovat älykkäät oppivat järjestelmät, jotka ovat kykeneviä muuttumaan, joko annettujen erimerkkien perusteella tai positiivisen ja negatiivisen palautteen perusteella. (Ertel, 2018)

KUVIOSSA 4 on esitelty klassinen tietopohjainen järjestelmä (*eng. knowledge based system*). Tieto on erotettu ohjelmasta tai järjestelmästä erilliseksi osaksi ja tallennettu erilliseen tietopohjaan (*eng. knowledge base*). Järjestelmä käyttää tietoa esimerkiksi päätelmiin, kyselyihin vastaamiseen tai suunnitelmien tekemiseen. Tiedon hankkimiseen järjestelmässä on kytketty eri lähteitä, kuten ihmisiä ja tietokantoja. Aktiivinen oppiva järjestelmä pystyy myös hankkimaan tietoa aktiivisen ympäristön tutkimisen kautta. Esimerkki vastaavanlaisesta järjestelmästä on IBM:n kehittämä Watson-ohjelma. Ohjelma toimii tietopohjaisella järjestelmällä, jossa on 4 TB:n kokoinen kovalevy. Järjestelmä sisältää mm. kaiken Wikipedian sisältämän tekstin. (Ertel, 2018)



KUVIO 4 Klassisen tietopohjaisen järjestelmän rakenne (Ertel, 2018)

4 TEKOÄLYN HYÖDYNTÄMINEN PALVLEUKEHI- TYKSESSÄ

Tutkimus tekoälyn parissa on pitkään ollut kiinnostunut rakentamaan ratkaisuja, jotka pystyvät analysoimaan järjestämätöntä dataa sekä jollain tavoin järjestämään ja kategorisoimaan sen datan niin, että sitä voidaan ymmärtää ja hyödyntää prosesseissa sekä muissa ratkaisuissa. Tämän hetkiset saavutukset tekoälyn parissa liittyvät pitkälti sovelluksiin, jotka ovat erikoistuneita hoitamaan jotain tiettyä asiaa ja ovat suunnattu loppukäyttäjille sen sijaan, että niitä olisi kohdistettu itse suunnittelu- ja innovaatioprosesseihin. (Cockburn, Henderson, ja Stern, 2018) Cockburn ym. (2018) ennustaa, että jos tulevaisuudessa tekoälyn saavutukset mahdollistavat yleisen tavan kehittää prosessia, jolla voidaan innovoida uutta, tulee sillä olemaan huomattava merkitys markkinataloudellisesti, yhteiskunnallisesti ja teknologisesti.

Seuraavassa taulukossa esitellään tutkimustulokset eri palvelukehitysprosessin osien kannalta ja se hyödynnetäänkö tekoälyä niissä tai nähdäänkö se potentiaalisena teknologiana tulevaisuudessa kyseiseen palvelukehityksen prosessiin.

TAULUKKO 2 Tekoälyn hyödyntäminen palvelukehityksessä ja sen prosesseissa

		Tekoälyn ja Big data-analyysien hyödyntäminen	
		Hyödynnetään tai voidaan hyödyntää	Nähdään potentiaalisena tulevaisuuden teknologiana
Palvelukehitysprosessin	Suunnittelu	<i>Tarvitsee lisätutkimusta</i>	Big Datan hyödyntäminen (Ostom ym. 2015), Aihemallinnus (<i>eng. Topic modelling</i>) LDA-algoritmeilla tarjoaa keinot saada tietoa, asi-

		akkaista, konteksteista, tarjoajista ja käytännöistä suuressa mittakaavassa. (Rust ja Huang 2014) Tietopohjaisten järjestelmien hyödyntäminen. (Ertel, 2018; Barret ym., 2015) LDA-algoritmit. (Antons ja Breidbach, 2018)
Uudet innovaatiot	<i>Tarvitsee lisätutkimusta</i>	Tekoälyn uskotaan mahdollistavan innovaation. (Barrett ym., 2015), LDA-algoritmia ja koneoppimista voisi hyödyntää kartoittamalla trendejä ja suuntauksia suuresta määrästä dataa. (Antons ja Breidbach, 2018)
Palvelulinjauudistukset	Uusien reittien laskeminen kuljetuspalveluiden tarjoajille. (Bast ym., 2016)	Tietopohjaisten älykäten järjestelmien hyödyntäminen. (Ertel, 2018; Barrett ym., 2015)
Parannukset palveluihin	Asiakkaiden palautteiden ja sosiaalisen median asiakaskokemusten analysointi. (Rust ja Huang, 2014)	Tietopohjaisten älykäten järjestelmien hyödyntäminen. (Ertel, 2018; Barrett ym., 2015)
Palvelun markkinointi ja toimitus	Tiedon louhinta ja data-analyysit. Sijaintiin perustuva markkinointi. (Fan, Lau ja Zhao, 2015), Arvoehdotuksia yksittäisille markkinasegmenteille. (Rust ja Huang, 2014)	Big Datan hyödyntäminen (Ostrom ym., 2015)
Julkaisun jälkeinen arviointi	Asiakkaiden palautteiden ja sosiaalisen median asiakaskokemusten analysointi. (Rust ja Huang 2014)	<i>Tarvitsee lisätutkimusta</i>

4.1 Tekoälyn hyödyntäminen palvelun innovoinnissa, palvelulinjauudistuksissa ja parannuksissa palveluihin

ICT:n oletetaan kehittävän tietoprosesseja yrityksissä ja useiden eri lähteiden mukaan parantavan yritysten kykyä sopeutua ja kehittää uusia innovaatioita pysyäkseen kilpailukykyisenä (Barrett, Cappleman, Shoib ja Walsham 2004). Mukaillen Barrasin (1990) esittämää käänteisestä innovaatiokiertoa suuri osa informaatiojärjestelmätutkimuksesta esittää, kuinka ICT:n yleistymisen voi johdattaa mahdollisuuksiin parannella jo olevia palveluita tai kehittää kokonaan uusia (Barrett, Davidson, Prabhu ja Vargo, 2015).

Barrett ym., (2015) kirjoittaa, että useat informaatiojärjestelmiä käsittelevät aiheet ovat pitkälti motivoituneet siitä ajatuksesta, että informaatio ja tietokoneteknologia mahdollistaa palveluinnovaation. Innovaation keskeisenä painopisteenä digitaaliset alustat (esimerkiksi KUVIO 3:ssa esitelty järjestelmä) toimivat pohjana, joille yritykset voivat kehittää prosessia tukevia tuotteita, teknologioita ja palveluja sekä myöskin ehostaa yrityksen digitaalista kyvykkyyttä koko organisaation laajuudella. Huomioituna digitaalisen innovaation suhteen tärkeys palveluinnovointiin moderneissa yhteiskunnissa. Digitaalisen innovaation osallisuus palvelualalle ja palvelukehityksen sekä innovointiin on tärkeässä asemassa tulevaisuudessa. Esimerkiksi ICT kykenee edistämään palveluinnovointia juuri mahdollistamalla arvoketjun, resurssien sekä tietämyksen jakamisen sekä integroinnin verkossa. (Barrett ym., 2015) Digitaalisia innovaatioita, joilla yhdistellään digitaalista dataa heterogeenisistä lähteistä monimuotoisten palveluiden toimittamiseen, on kuvattu kokonaisuutena uusien tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa (Yoo ym. 2010).

Johnson ym. (2000) palvelukehitysprosessia kuvaavassa kuviossa (KUVIO 1) on esitelty suunnitteluvaiheen prosesseja ja uuden palvelun suunnittelu. Se on yksi osa-alue, johon juuri Antonsin ja Breidbachin (2018) tekemässä tutkimuksessa käytettyä LDA-algoritmia ja koneoppimista voisi hyödyntää kartoittamalla trendejä ja suuntauksia suuresta määrästä dataa. Yksi esimerkki tekoälyn hyödyntämisestä palvelulinjauudistuksissa on Bast ym. (2016) tekemässä tutkimuksessa selvitetty käytännön algoritmien soveltaminen reittisuunnitteluun. Reittien laskemiseen tieverkostoissa modernit algoritmit voivat olla jopa seitsemän kertaa nopeampia kuin yleisimmät ratkaisut. Onnistuneet tutkimukset paljastivat myös monia uusia ominaisuuksia tieverkoista joita voidaan hyödyntää. Algoritmeja voidaan hyödyntää sähköautojen latauspisteiden sijoittamisessa toinen mahdollinen algoritmeja hyödyntävä käyttökelpoinen palvelu voisi olla kyydinjakamispalvelu. Rustin ja Huangin (2014) esittelemät LDA-algoritmit voivat auttaa yhdessä tiedonlouhinnan ja data-analyysien kanssa palvelun parantamisessa asiakaspalautteiden ja sosiaalisen median tuottaman datan perusteella.

4.2 Tekoälyn hyödyntäminen uuden palvelun markkinoinnissa ja julkaisun jälkeisessä arvioinnissa

Fan, Lau ja Zhao (2015) tuovat esille, että erityisesti tiedon louhinta ja big datan prosessointi voivat auttaa palvelun markkinoinnissa erittelemällä tai tunnistamalla malleja tai ennustamalla asiakkaiden käyttäytymistä suurista määristä dataa. Alan kirjallisuuteen perustuen menetöt, kuten asiayhteyksien louhminen, luokittelu, ryhmittely ovat yleisesti käytettyjä.

Esimerkiksi aihehallinnusalgoritmeja on tutkittu tuoteontologioiden rakentamiseen perustuen sosiaaliseen mediaan kirjoitettuihin tuotearviointeihin. Tiedonlouhintaa voidaan hyödyntää uuden palvelun markkinoinnin kannalta myös profiloimalla yksittäiset asiakkaat niin, että soveltuvat palvelut markkinoidaan reaaliaikaisesti tuotetun palvelun käytöstä tulevan datan perusteella. Laajalle levinnyt mobiililaitteiden käyttö ja sijaintitietoihin perustuvat palvelut tarjoavat yksilöityä tietoa perustuen sijaintiin ja kellonaikaan. Sijaintiin perustuva markkinointi on esitetty tehokkaana markkinointistrategiana (Fan, Lau ja Zhao, 2015)

Aihemallinnus (*eng. Topic modelling*) LDA-algoritmeilla tarjoaa keinot saada tietoa asiakkaista, konteksteista, tarjoajista ja käytännöistä suuressa mittakaavassa. Esimerkkinä analysoimalla asiakkaiden palautteita tai sosiaalisen median julkaisuja. LDA-algoritmien avulla tulevaisuuden tutkimukset voivat tarjota yrityksille ennustuksia kiertonopeudesta tai tehdä räätälöityjä arvoehdotuksia yksittäisille markkinasegmenteille. (Rust ja Huang, 2014)

4.3 Tekoälyn hyödyntäminen palvelukehitystutkimuksen yhtenäistämässä

Toiminnallistettavien ohjeiden puute on juurtunut palveluinnovaation ja palvelukehityksen monimutkaiseen kirjallisuuteen. Palvelukehityksen parissa informaation suuri ja nopeasti kasvava määrä sekä monimuotoisuus muistuttavat Big Datalle tyypillisiä piirteitä. (George, Haas ja Pentland, 2014) Tämä tekee vaikeaksi, ellei jopa mahdottomaksi yhdenkään ihmisen lukea ja ymmärtää näiden tutkimusalojen koko sisältöä ja johtaa siitä päätelmiä (Antons ja Breidbach, 2018) Antonsin ja Breidbachin (2018) tekemä tutkimus, joka on heidän mukaansa ensimmäinen laatuaan, tarjoaa Big Dataa hyödyntävän soveluksen edistämään palveluinnovaatio- ja palvelukehitystutkimusta.

Koneoppimisen avulla pystytään luomaan metodeja, joilla automaattisesti voidaan selvittää, kartoittaa ja organisoida teemoja sekä trendejä suuresta määrästä dataa. Esimerkiksi suuria määriä kirjoitettua tekstiä tai luonnollista kieltä, jotka muutoin olisivat liian työläitä käydä läpi manuaalisesti. Antonsin ja Breidbachin (2018) tutkimuksessa on käytetty LDA- algoritmia (*eng.*

Latent Dirichlet Allocation), joilla voidaan tunnistaa aiheet sekä mistä ne kertovat ja niiden lukumäärä tietyssä dokumentissa. Antons ja Breidbach (2018) toteavat, että tulevaisuuteen katsottaessa palvelualan yritysten tulisi selvittää, miten kehittyvään teknologiaan liittyvät haasteet voidaan selättää ja miten liiketoimintamalleja voidaan parhaiten hyödyntää uusien teknologioiden mahdollistamalla arvon yhteisluonnilla. Witell ym. (2015) huomautti, että uusia metodeja voitaisiin hyödyntää palveluinnovaatiossa ja palvelukehitystutkimuksessa. Witell ei kuitenkaan tarkemmin osoittanut mitkä metodit olisivat hyödyllisiä tai mitä metodeja voidaan liittää tulevaisuudessa palvelukehitykseen.

Antonsin ja Breidbachin (2018) tutkimus tarjoaa palvelukehitystutkijoille kaavan, kuinka käyttää uutta tutkimusmetodia. Erityisesti laskennalliset algoritmit yhdistettynä LDA-algoritmeihin auttavat pääsemään yli ihmisen rajoittuneesta kyvystä tunnistaa monimutkaisia yhteyksiä suuresta määrästä dataa. Koneoppimisen avulla Antons ja Breidbach (2018) pystyivät analysoimaan laajan ja heterogeenisen tietomassan palveluinnovaation ja palvelusuunnittelun saralta ja toivat esiin piilossa olleita rakenteita ja aukkoja kahdelta tutkimusalalta ja näin pystyttiin kuvaamaan aikaisemmin tuntemattomia kehityksen liikkeitä.

5 YHTEENVETO

Kirjallisuuskatsauksessa tutkittiin tekoälyn hyödyntämistä palvelukehityksessä tieteellisten artikkeleiden ja kirjallisuuden avulla. Ensimmäisessä ja toisessa pääluvussa käydään läpi ja määriteltiin termit palvelukehitys ja tekoäly, jonka jälkeen viimeisessä luvussa keskityttiin vastaamaan tutkimuskysymyksen:

- Kuinka tekoälyä voidaan hyödyntää palvelukehityksessä ja sen prosesseissa?

Palvelukehitys kappaleessa tehtiin määritelmä termille. Perustuen tieteellisiin artikkeleihin kappaleessa annettiin palvelulle määritelmä, käytiin läpi käytössä olevia palvelukehitysmalleja ja digitalisaation vaikutuksia palvelukehitykseen. Palvelukehitys terminä kattaa huomattavan määrän kirjallisuutta, mutta tähän kirjallisuuskatsaukseen on pyritty ottamaan tutkimuksen kannalta oleelliset aiheet, jotta lukija voi saada hyvän käsityksen aiheeseen tutkimuskysymyksen kannalta.

Tekoäly kappaleessa annetaan tieteelliseen artikkeleiden avulla yleinen määritelmä tekoälylle ja käydään läpi, minkälaisia alalohkoja termi tekoäly, joka voidaan nähdä korkean asteen terminä yleisesti kaikelle älykkäälle teknologialle pitää sisällään. Kappaleessa käsitellään tekoälyn määrittely, heikko ja vahvatekoäly sekä big data. Tekoälyn kappaleeseen on poimittu alakappaleiksi myös tutkimuskysymyksen kannalta oleelliset tekoälyn toteutustavat, kuten koneoppiminen, syväoppiminen ja keinotekoiset neuroverkot. Viimeisenä käydään läpi tekoälyn käyttökohteita. Kappaleen tarkoitus on saada lukijalle kuva siitä, minkälainen teknologia tekoäly, missä sitä käytetään ja käsitys tutkimuskysymyksen kannalta oleellisista osa-alueista.

Tekoälyn hyödyntäminen palvelukehityksessä kappaleessa käydään aiheesta löytyneen tieteellisen materiaalin pohjalta keinoja, joilla tekoälyä voidaan hyödyntää palvelukehityksessä ja sen prosesseissa. Kappaleen alussa on esitelty (TALUKKO 2) taulukkomuodossa saatuja tutkimustuloksia. Kappaleessa tuodaan esille yksi tapaus, jossa tekoälyä on käytetty palvelukehitystutkimuksen edistämiseen. Kappaleessa käsitellään myös tekoälyn hyödyntämistä palvelukehitysprosessin vaiheisiin, joista löytyi parhaiten tietoa, kuten palvelukehityksessä ja palvelulinjauudistuksissa sekä uuden palvelun markkinoinnissa. Aiheesta tehdyt tutkimukset ja kirjallisuus painottaa tietotekniikan, tietojärjestelmien ja tekoälyn piiriin kuuluvien teknologioiden kuten koneoppimisen ja Big Datan analysoinnin hyödyntämistä palvelukehityksessä. Uusissa korkeintaan 4 vuotta vanhoissa tutkimuksissa kuten (Ostrom ym., 2015) julkaisemassa tutkimuksessa oli lisätty mm. Big Data-analyysit yhdeksi uudeksi palvelukehitykseen liittyvistä pääprioriteeteistä, joka osaltaan viittaa tekoälyn liittymisestä tutkimusaiheeseen.

Algoritmien hyödyntäminen suurten datamäärien jäsentelyssä osoittautui yhdeksi tutkijoiden mielestä kiinnostavaksi osa-alueeksi ja mm. LDA-algoritmeja oli käytetty onnistuneesti palvelukehitys- ja palveluinnovaatiotutkimuksen edistämiseksi. Koneoppiville järjestelmille, jotka hyödyntävät laskennallisia ja LDA-algoritmeja annettiin lupaavia tulevaisuuden käyttökohteita sekä niiden uskotaan tarjoavan paljon palvelukehityssektorille lähitulevaisuudessa. Aiheesta julkaistujen tutkimusten valossa tekoälyä ja erityisesti LDA-algoritmeja yhdistettynä laskennallisiin algoritmeihin tiedonlouhinnassa voidaan jo hyödyntää tietyissä palvelukehitysprosessin vaiheissa, kuten uuden palvelun markkinoinnissa, palvelulinjauudistuksissa, julkaisun jälkeisessä arvioinnissa ja sosiaalisen median ja asiakaspalautteiden perusteella kerätystä tiedosta palvelun parannuksiin. Nykyiset yritysten käyttämät järjestelmät, kuten CRM-järjestelmät tuottavat dataa, jolle yritykset voisivat hyödyntää tekoälyn mahdollistamia data-analyysseja. Tietopohjaisille älykkäille järjestelmille annetaan kuva, että niitä voidaan hyödyntää yrityksessä päätelmien ja suunnitelmien tekemiseen.

Aihe tekoälyn hyödyntämisestä palvelukehityksessä on kuitenkin niin tuore, ettei paljon käytännön esimerkkejä sen hyödyntämisestä vielä löydy. Useat tutkijat kuitenkin luovat kuvaa siitä, että tekoäly on tulevaisuudessa oleellisessa asemassa uuden innovoinnissa palvelusektorilla, joka kasvaa kovaa tahtia globaalisti. Tulevaisuudessa mielenkiintoisia tutkimusaiheita voisikin olla juuri, minkälaisia tekoälyä hyödyntäviä sovelluksia voidaan käyttää palvelukehityksessä ja palveluinnovaatioissa ja miten näitä järjestelmiä ja sovelluksia voidaan kehittää. Toinen tutkimusta vaativa aihe voisi olla GDPR-säädöksen (*eng. general data protection regulation*) vaikutus sosiaalisen median tiedonlouhintaan. Tässä tutkimuksessa on esitelty tähän asti aiheesta tuotetun tieteellisen tiedon perusteella keinoja ja ideoita, joilla tekoälyä voidaan hyödyntää palvelukehityksessä.

LÄHTEET

- Antons, D., & Breidbach, C. F. (2018). Big data, big insights? Advancing service innovation and design with machine learning. *Journal of Service Research*, 21(1), 17-39.
- Barras, R. (1990). Interactive innovation in financial and business services: the vanguard of the service revolution. *Research policy*, 19(3), 215-237.
- Barrett, M., Cappleman, S., Shoib, G., & Walsham, G. (2004). Learning in Knowledge Communities:: Managing Technology and Context. *European Management Journal*, 22(1), 1-11.
- Barrett, M., Davidson, E., Prabhu, J., & Vargo, S. L. (2015). Service innovation in the digital age: key contributions and future directions. *MIS quarterly*, 39(1), 135-154.
- Basheer, I. A., & Hajmeer, M. (2000). Artificial neural networks: fundamentals, computing, design, and application. *Journal of microbiological methods*, 43(1), 3-31.
- Bast, H., Delling, D., Goldberg, A., Müller-Hannemann, M., Pajor, T., Sanders, P., ... & Werneck, R. F. (2016). Route planning in transportation networks. In *Algorithm engineering*(pp. 19-80). Springer, Cham.
- Beltramini, E. (2018). Human vulnerability and robo-advisory: An application of Coeckelbergh's vulnerability to the machine-human interface. *Baltic Journal of Management*, 13(2), 250-263.
- Bench-Capon, T. J. (2014). *Knowledge representation: an approach to artificial intelligence* (Vol. 32). Elsevier.
- Bullinger, H. J., Fähnrich, K. P., & Meiren, T. (2003). Service engineering – methodical development of new service products. *International Journal of Production Economics*, 85(3), 275-287.
- Chen, C. P., & Zhang, C. Y. (2014). Data-intensive applications, challenges, techniques and technologies: A survey on Big Data. *Information Sciences*, 275, 314-347.
- Cockburn, I. M., Henderson, R., & Stern, S. (2018). *The Impact of Artificial Intelligence on Innovation* (No. w24449). National Bureau of Economic Research.

Edgett, S., & Jones, S. (1991). New product development in the financial service industry: a case study. *Journal of Marketing management*, 7(3), 271-284.

Ertel, W. (2018). *Introduction to artificial intelligence*. Springer.

Fan, S., Lau, R. Y., & Zhao, J. L. (2015). Demystifying big data analytics for business intelligence through the lens of marketing mix. *Big Data Research*, 2(1), 28-32.

Fitzsimmons, J., & Fitzsimmons, M. J. (1999). *New service development: creating memorable experiences*. Sage Publications.

Flasiński, M. (2016). *Introduction to artificial intelligence*. Springer.

Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A., & Bengio, Y. (2016). *Deep learning* (Vol. 1). Cambridge: MIT press.

Huang, M. H., & Rust, R. T. (2018). Artificial intelligence in service. *Journal of Service Research*, 21(2), 155-172.

Johne, A., & Storey, C. (1998). New service development: a review of the literature and annotated bibliography. *European journal of Marketing*, 32(3/4), 184-251.

Johnson, S. P., Menor, L. J., Roth, A. V., & Chase, R. B. (2000). A critical evaluation of the new service development process. *New service development: Creating memorable experiences*, 1-32.

Lankhorst, M. (Ed.). (2012). *Agile service development: combining adaptive methods and flexible solutions*. Springer Science & Business Media.

Laskowski, N. (2013). Ten big data case studies in a nutshell. *SearchCIO*, October.

Lemley, J., Bazrafkan, S., & Corcoran, P. (2017). Deep Learning for Consumer Devices and Services: Pushing the limits for machine learning, artificial intelligence, and computer vision. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, 6(2), 48-56.

Lusch, R. F., & Vargo, S. L. (2014). *Service-dominant logic: Premises, perspectives, possibilities*. Cambridge University Press.

Maglio, P. P., Kieliszewski, C. A., & Spohrer, J. C. (2010). *Handbook of service science*.

- Mellit, A., & Kalogirou, S. A. (2008). Artificial intelligence techniques for photovoltaic applications: A review. *Progress in energy and combustion science*, 34(5), 574-632.
- Menor, L. J. (2000). *An empirical investigation of new service development competence and performance* (Doctoral dissertation, University of North Carolina at Chapel Hill).
- Menor, L. J., Tatikonda, M. V., & Sampson, S. E. (2002). New service development: areas for exploitation and exploration. *Journal of Operations Management*, 20(2), 135-157.
- Meyera, M. H., & DeToreb, A. (2001). Perspective: creating a platform-based approach for developing new services. *Journal of Product Innovation Management: AN INTERNATIONAL PUBLICATION OF THE PRODUCT DEVELOPMENT & MANAGEMENT ASSOCIATION*, 18(3), 188-204.
- Nielsen, M. A. (2015). *Neural networks and deep learning*. Determination Press.
- O'Leary, D. E. (2013). Artificial intelligence and big data. *IEEE Intelligent Systems*, 28(2), 96-99.
- Ostrom, A. L., Parasuraman, A., Bowen, D. E., Patricio, L., & Voss, C. A. (2015). Service research priorities in a rapidly changing context. *Journal of Service Research*, 18(2), 127-159.
- Pilat, D. (2000). No longer services as usual. *Organisation for Economic Cooperation and Development. The OECD Observer*, (223), 52.
- Rich, E. (1983). *Artificial Intelligence* McGraw-Hill. New York.
- Rust, R. T., & Huang, M. H. (2014). The service revolution and the transformation of marketing science. *Marketing Science*, 33(2), 206-221.
- Seth, N., Deshmukh, S. G., & Vrat, P. (2005). Service quality models: a review. *International journal of quality & reliability management*, 22(9), 913-949.
- Stevens, E., & Dimitriadis, S. (2005). Managing the new service development process: towards a systemic model. *European Journal of Marketing*, 39(1/2), 175-198.
- Webster, J., & Watson, R. T. (2002). Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review. *MIS quarterly*, xiii-xxiii.
- Witell, L., Anderson, L., Brodie, R. J., Colurcio, M., Edvardsson, B., Kristensson, P., ... & Wallin Andreassen, T. (2015). Exploring dualities of service

innovation: implications for service research. *Journal of Services Marketing*, 29(6/7), 436-441.

Yoo, Y., Henfridsson, O., & Lyytinen, K. (2010). Research commentary – the new organizing logic of digital innovation: an agenda for information systems research. *Information systems research*, 21(4), 724-735.

KUVIO 2[Otsikoimaton kuva koneoppivasta järjestelmästä]. Haettu elokuu 23, 2018

Kuva saatavissa osoitteessa: https://cdn-images-1.medium.com/max/1200/1*IVHg64nQiiFo7G4AXU406g.jpeg