

Artturi Rantala

**OHJELMISTOROBOTIIKKA
LIIKETOIMINTAPROSESSIEN TUKENA**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA
2024

TIIVISTELMÄ

Rantala, Artturi

Ohjelmistorobotiikka liiketoimintaprosessien tukena

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2024, 24 s.

Tietojärjestelmätiede, kandidaatintutkielma

Ohjaaja: Mehtälä, Saana

Työntekijät käyttävät päivittäin huomattavasti aikaa liiketoimintaprosesseihin, jotka sisältävät manuaalisia ja toistuvia tehtäviä erilaisissa yritysjärjestelmissä, taulukkolaskentaohjelmissä ja muissa perinteisissä järjestelmissä. Tällaisiin liiketoimintaprosesseihin liittyy usein yksinkertaisia tehtäviä, kuten tietojen keräämistä, yhdistämistä, kopioimista, ja siirtämistä eri järjestelmien välillä. Ohjelmistorobotiikan käyttö liiketoimintaprosessien tukemisessa ja automatisoinnissa on kasvava ja nopeasti kehittyvä trendi. Ohjelmistorobotiikan avulla yritykset voivat automatisoida usealla eri järjestelmällä toteutettuja liiketoimintaprosessejaan joko osittain tai kokonaan ja siten esimerkiksi kohdentaa henkilöresursseja tuottavampiin tehtäviin. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, millaisia hyötyjä ja haasteita ohjelmistorobotiikan käyttö yrityksen liiketoimintaprosessien tukijana luo, ja minkälaisia ominaisuuksia on liiketoimintaprosesseilla, joiden automatisoinnissa ohjelmistorobotiikka voidaan hyödyntää. Tutkimus toteutettiin systemaattisena kirjallisuuskatsauksena, jonka lähdekirjallisuutena käytettiin vertaisarvioituja, tieteellisiä julkaisuja. Tutkimuksessa havaittiin, että tällä hetkellä ohjelmistorobotiikka soveltuu erityisesti rutiininomaisten, sääntöpohjaisten liiketoimintaprosessien automatisointiin. Ohjelmistorobotiikan avulla perinteisten järjestelmien integroiminen helpottuu, ja liiketoimintaprosesseihin käytetty aika sekä niissä tehdyt virheet vähenevät. Lisäksi tutkimuksessa havaittiin, että tekoälyn kehittymisen myötä ohjelmistorobotiikan käyttötavat lisääntyvät.

Asiasanat: ohjelmistorobotiikka, liiketoimintaprosessi, automaatio, tekoäly

ABSTRACT

Rantala, Artturi

Robotic Process Automation in Support of Business Processes

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2024, 24 pp.

Information Systems, Bachelor's Thesis

Supervisor: Mehtälä, Saana

Employees spend a significant amount of time each day on business processes that include manual and repetitive tasks in various business systems, spreadsheet programs, and other legacy systems. Such business processes often involve simple tasks such as data collection, combining, copying, and transferring between different systems. The use of Robotic Process Automation (RPA) to support and automate business processes is a growing and rapidly evolving trend. RPA allows companies to automate their business processes implemented with several different systems, either partially or completely, and thus, for example, allocate human resources to more productive tasks. The purpose of this study was to find out what kind of benefits and challenges the use of RPA creates as a supporter of a company's business processes, and what kind of characteristics are in business processes that can be automated using RPA. The study was carried out as a systematic literature review, and peer-reviewed scientific publications were used as source literature. The study found that RPA is currently particularly suited to automate routine, rule-based business processes. RPA makes it easier to integrate legacy systems, and the time spent performing business processes and the mistakes made in them are reduced. In addition, the study found that with the development of artificial intelligence, the ways of using RPA will increase.

Keywords: robotic process automation, business process, automation, artificial intelligence

KUVIOT

KUVIO 1	Työn pitkä häntä (van der Aalst ym., 2018)	10
---------	--	----

TAULUKOT

TAULUKKO 1	Raskaan tietotekniikan ja kevyen tietotekniikan erot	9
------------	--	---

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

KUVIOT JA TAULUKOT

1	JOHDANTO	6
2	LIIKETOIMINTAPROSESSIEN AUTOMATISOINTI	8
2.1	Liiketoimintaprosessien automatisointi yleisesti	8
2.2	Ohjelmistorobotiikalla automatisoitavan liiketoimintaprosessin valinta	10
2.2.1	Työn pitkä häntä	10
2.2.2	Sopivan liiketoimintaprosessin ominaisuuksia	11
3	OHJELMISTOROBOTIIKKA	14
3.1	Määritelmä	14
3.2	Ohjelmistorobotiikan hyötyjä	15
3.3	Ohjelmistorobotiikan haasteita	17
4	YHTEENVETO	20
	LÄHTEET	22

1 JOHDANTO

Pysyäkseen kilpailukykyisenä, organisaatiot pyrkivät jatkuvasti tehostamaan toimintaansa liiketoimintaprosessien uudelleensuunnittelun ja hallinnan avulla. Tietotekniikka on avainasemassa liiketoimintaprosessien tehokkuuden ja kilpailukyvyyn kasvattamisessa (Syed ym., 2020). Aguirren ja Rodriguezin (2017) mukaan työntekijät käyttävät päivittäin huomattavasti aikaa liiketoimintaprosesseihin, jotka sisältävät manuaalisia ja toistuvia tehtäviä eri yritysjärjestelmissä, taulukkolaskentaohjelmissä sekä muissa perinteisissä järjestelmissä. Tällaiset liiketoimintaprosessit sisältävät usein yksinkertaisia tehtäviä kuten datan keräämistä, yhdistämistä, kopioimista, liittämistä ja siirtämistä eri järjestelmien välillä (Aguirre & Rodriguez, 2017). Ohjelmistorobotiikan (eng. Robotic Process Automation, RPA) käyttö tällaisten liiketoimintaprosessien tukemisessa ja automatisoinnissa on tehokas ja kasvava trendi. Ohjelmistorobotiikan avulla yritykset voivat automatisoida erilaisilla järjestelmillä suoritettuja liiketoimintaprosessejaan joko osittain tai kokonaan, ja näin esimerkiksi kohdentaa henkilöresursseja tuottavampiin tehtäviin (Asatiani & Penttinen, 2016; Syed ym., 2020). Verrattuna ihmistyöntekijään, ohjelmistorobotiikassa käytetty ohjelmistopohjainen robotti pystyy suoriutumaan manuaalisista ja toistuvista tehtävistä ihmistä tarkemmin ja nopeammin, ollen samalla kustannustehokkaampi ratkaisu (Asatiani & Penttinen, 2016).

Ohjelmistorobotiikka on ajankohtainen aihe alati kehittyvässä yritysmaailmassa ja teollisuudessa. Sitä käsittelevän akateemisen kirjallisuuden määrä on kuitenkin vielä vähäistä ja vasta hiljattain lähtenyt kasvuun (Hofmann, Samp, Urbach, 2020; Syed ym., 2020; Chugh, Macht, Hossain, 2022). Akateemisen kirjallisuuden puutteellisuudesta huolimatta ohjelmistorobotiikan kehittyminen ja käytön lisääntyminen tapahtuvat erittäin nopeasti, ja käytännön kehityksen sekä alakohtaisen tietämyksen katsotaan olevan akateemista kirjallisuutta huomattavasti edellä (Chugh ym., 2022). Syed kollegoineen (2020) toteaa, että vähäinen huomio akateemisessa kirjallisuudessa on kuitenkin johtanut ohjelmistorobotiikan vankkojen, teoreettisten perusteiden puuttumiseen, mikä osaltaan hankaloittaa sen kehittämistä ja soveltamista.

Vaikka kiinnostus ohjelmistorobotiikkaa kohtaan on selkeästi kasvussa, liittyy ohjelmistorobotiikkaan edelleen huomattavan paljon epävarmuutta siitä, miten tätä tekniikkaa voidaan hyödyntää menestyksekkäästi (Syed ym., 2020).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, minkälaisia mahdollisuuksia ohjelmistorobotiikan käyttö yrityksen liiketoimintaprosessien tukijana luo, ja miten ohjelmistorobotiikka voidaan hyödyntää liiketoimintaprosessien automatisoinnissa. Tutkimuksella vastataan seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- Minkäläisten liiketoimintaprosessien automatisointiin ohjelmistorobotiikka sopii?
- Minkälaisia hyötyjä ja haasteita ohjelmistorobotiikan käyttö liiketoimintaprosessien automatisoinnissa luo?

Tutkimus on toteutettu systemaattisena kirjallisuuskatsauksena, jonka lähdekirjallisuutena on käytetty Scopus- ja JykDok-tietokannoista kerättyjä, vertaisarvioituja julkaisuja. Lähdekirjallisuutta on kerätty myös Google Scholarin kautta. Lähteiden arvioinnissa on käytetty Julkaisufoorumin julkaisukanavahakua, ja koska ohjelmistorobotiikka on aiheena tuore, on lähdekirjallisuuteen valittu teoksia niin perustasolta, johtavalta tasolta kuin korkeimmaltakin tasolta. Lähdekirjallisuutena on käytetty myös muutamia vertaisarvioituja teoksia ilman Julkaisufoorumin luokitusta, joiden valinta on perusteltu teoksien merkittävyydellä myöhemmissä tutkimuksissa. Lähteiden etsimisessä käytettiin seuraavia hakutermejä, näiden taivutuksia sekä yhdistelmiä: "automation", "robotic process automation", "rpa", "business process", "business process management" ja "bpm".

Tutkimuksen tuloksista käy ilmi, että ohjelmistorobotiikka on kustannustehokas ratkaisu rutiininomaisten ja sääntöihin perustuvien liiketoimintaprosessien automatisoinnissa. Ohjelmistorobotiikan avulla voidaan vähentää ihmisten tekemiä virheitä manuaalisissa tehtävissä, ja nopeuttaa liiketoimintaprosessien suorittamista. Lisäksi tutkimuksen tuloksissa havaitaan, että ohjelmistorobotiikan avulla voidaan ratkaista ongelmia ja poistaa rajoitteita, joita esiintyy erityisesti perinteisten järjestelmien automaatioissa ja integraatioissa. Tekoälyn kehittyessä ohjelmistorobotiikan käyttötavat lisääntyvät, ja mahdollisuudet automatisoida yhä monimutkaisempia liiketoimintaprosesseja kasvavat.

Johdannon jälkeen tutkimuksen toisessa luvussa käsitellään liiketoimintaprosessien automatisointia yleisesti, minkä jälkeen tarkastellaan liiketoimintaprosessien automatisoitavuutta ohjelmistorobotiikalla. Toisessa luvussa käsitellään erityisesti sitä, minkälaisia piirteitä on ohjelmistorobotiikalle sopivissa liiketoimintaprosesseissa. Tämän jälkeen tutkimuksen kolmannessa luvussa määritellään ohjelmistorobotiikka käsitteenä ja perehdytään ohjelmistorobotiikan ominaisuuksiin, sen hyötyihin sekä haasteisiin.

2 LIKETOIMINTAPROSESSIEN AUTOMATISOINTI

Työpaikoille hankittavan teknologian taustalla on lähes poikkeuksetta halu säästää työvoimakustannuksissa (Autor, 2015). Yleisesti liiketoimintaprosessien automatisoinnista puhuttaessa voidaan viitata moninasiin ratkaisuihin ja teknologioihin aina teollisuudessa käytettävistä koneista automatisoituihin tietokonejärjestelmiin. Ohjelmistorobotiikan näkökulmasta oleellista on kuitenkin liiketoimintaprosessien digitaalisuus. Tässä luvussa tarkastellaan digitaalisten liiketoimintaprosessien automatisointia yleisesti, ja pyritään selvittämään, minkälaiset liiketoimintaprosessit soveltuvat parhaiten ohjelmistorobotiikalla automatisoitaviksi.

2.1 Liiketoimintaprosessien automatisointi yleisesti

Bygstad (2017) esittää, että liiketoimintaprosessien automatisointi voidaan toteuttaa joko niin sanotun raskaan tietotekniikan (eng. heavyweight IT) tai kevyen tietotekniikan (eng. lightweight IT) kautta. Bygstadin (2017) mukaan raskaalla tietotekniikalla viitataan osaamisjärjestelmään (eng. knowledge regime), missä käytetään vakiintuneita teknologioita kuten tietokantoja ja palvelimia, ja ratkaisut ovat arkkitehtuuriltaan tarkasti suunniteltuja. Hänen mukaansa raskaan tietotekniikan ydin on digitaalisten infrastruktuurien vakaat osat kuten verkot, turvamekanismit ja jaetut liiketoimintakomponentit (Bygstad, 2017). Raskaalla tietotekniikalla on systemaattinen kehityskulttuuri, joka keskittyy vahvasti laatuun ja turvallisuuteen ja jonka keskiössä on IT-alan ammattilaiset (Bygstad, 2017; Penttinen, Kasslin & Asatiani, 2018). Penttisen ja hänen kollegoidensa (2018) mukaan hyvä esimerkki raskaan tietotekniikan avulla suoritetusta automaatiosta on perinteinen back-end-järjestelmäautomaatio. Heidän mukaansa tällaisen automaation rakentaminen vaatii myös IT-alan erityisosaamista (Penttinen ym., 2018).

Bygstadin (2017) mukaan raskaasta tietotekniikasta poiketen kevyt tietotekniikka nähdään ennemmin sosioteknisenä osaamisjärjestelmänä, jonka

keskiössä on ihmisen ja teknologian vuorovaikutus. Hänen mukaansa kevyen tietotekniikan kehittämistä ohjaa käyttäjien ratkaisujen tarve, ja kehittäminen toteutetaan innovaatioprosessien kautta. Tämän takia kevyen tietotekniikan ratkaisut ovat arkkitehtuuriltaan verkostomaisia ja muuttuvia, sillä ne kasvavat orgaanisesti käyttäjien tarpeiden muuttuessa (Bygstad, 2017). Bygstad (2017) myös esittää, että kun raskaalla tietotekniikalla on systemaattinen kehityskulttuuri, on kevyen tietotekniikan kehittäminen enemmän innovatiivista ja kokeilupohjaista. Hänen mukaansa kevyt tietotekniikka voidaan myös nähdä raskaasta tietotekniikkaa täydentävänä ratkaisuna, jonka avulla voidaan ratkaista ongelmia, mihin ei pelkällä raskaalla tietotekniikalla olla kyetty. Bygstadin (2017) mukaan kevyt tietotekniikka usein hyväksikäyttää kuluttajateknologiaa, kuten älypuhelimia, tabletteja ja sovelluksia, ja sen tulisi tarjota infrastruktuurien lyhytikäisemmät elementit sekä ratkaisut erityistarpeisiin. Ohjelmistorobotiikka on hyvä esimerkki kevyen tietotekniikan ratkaisusta (Bygstad, 2017). Lacityn ja Willcocksin (2016b) mukaan ohjelmistorobotiikan ratkaisut ovat tyypillisesti organisaation IT-osaston käyttöönottamia, mutta kevyen tietotekniikan tavoin niiden käyttöönotto ja käyttö ei vaadi erityistä teknistä osaamista. Raskaan tietotekniikan ja kevyen tietotekniikan päällimmäiset erot ovat tiivistettyinä Taulukossa 1.

TAULUKKO 1 Raskaan tietotekniikan ja kevyen tietotekniikan erot

	Raskas tietotekniikka	Kevyt tietotekniikka
Käyttötarkoitus	Työn dokumentoinnin tukeminen (Bygstad, 2017).	Työprosessien tukeminen (Bygstad, 2017).
Järjestelmät	Transaktiojärjestelmät (Bygstad, 2017).	Tukiprosessit, sovellukset (Bygstad, 2017).
Hyödynnettävät teknologiat	Tietokoneet, palvelimet, tietokannat, integraatiotekniikka (Bygstad, 2017).	Matkapuhelimet, tabletit, sähköiset valkotaulut (Bygstad, 2017).
IT-arkkitehtuuri	Integroidut ratkaisut, keskitettyinä tai hajautettuina (Bygstad, 2017).	Verkostomainen, käyttäjien tarpeiden mukaan muuttuva (Bygstad, 2017).
Kehityskulttuuri	Systemaattisuus, laatu, turvallisuus (Bygstad, 2017; Penttinen ym., 2018).	Innovointi, kokeilu (Bygstad, 2017).
Ongelmat	Lisääntyvä monimutkaisuus, kasvavat kustannukset (Bygstad, 2017; Penttinen ym., 2018).	Eristetyt laitteet, turvallisuuden haasteet (Bygstad, 2017; Penttinen ym., 2018).

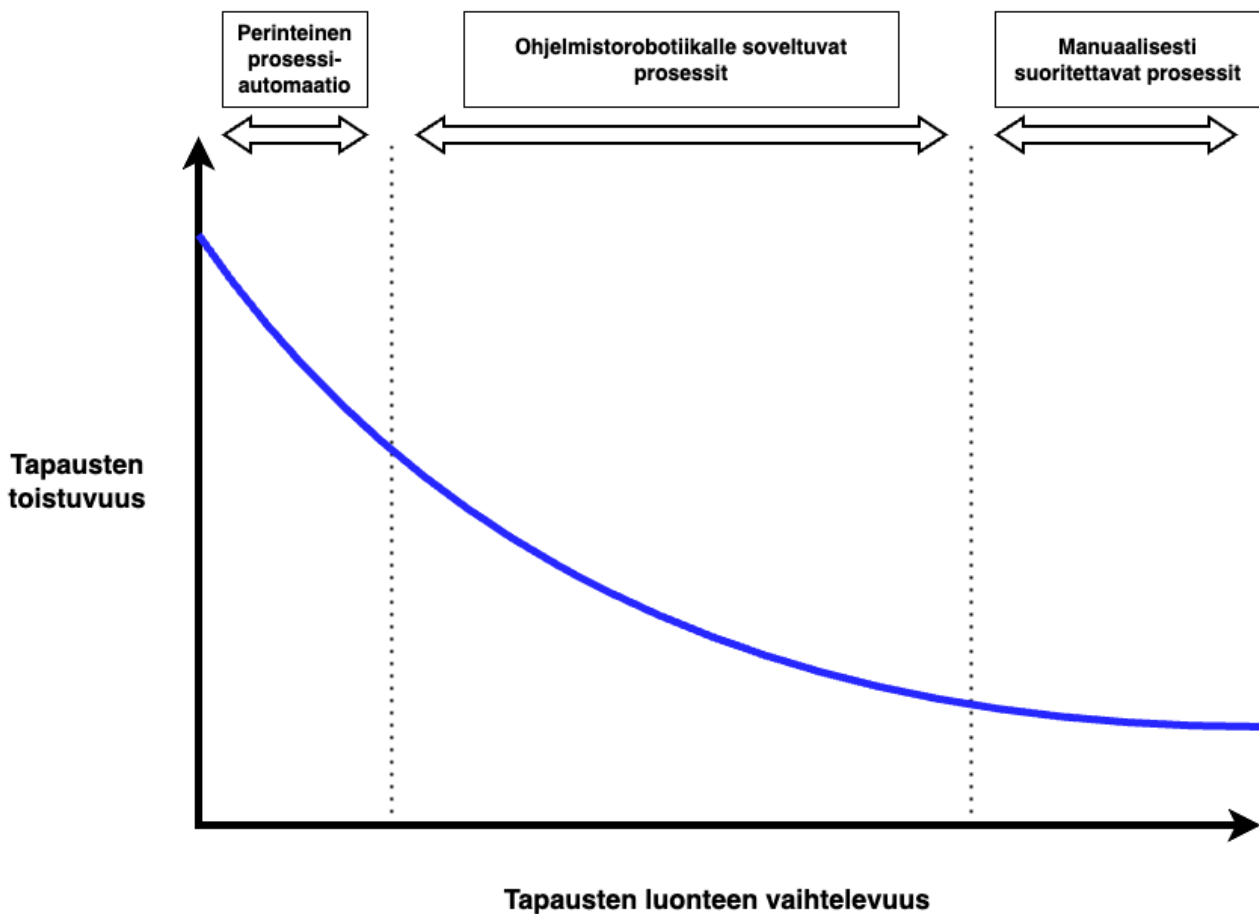
2.2 Ohjelmistorobotiikalla automatisoitavan liiketoimintaprosessin valinta

Valittaessa ohjelmistorobotiikalla automatisoitavaa liiketoimintaprosessia, on prosessin automatisoitavuuden potentiaalisuutta arvioitava. Kirjallisuudesta voidaan löytää selkeitä liiketoimintaprosessien piirteitä, joiden on todettu edesauttavan ohjelmistorobotiikalla suoritettujen automatisointien onnistumista.

2.2.1 Työn pitkä häntä

Van der Aalst, Bichler ja Heinzl (2018) visualisoivat ohjelmistorobotiikalle sopivia liiketoimintaprosesseja kuviolla, jota he kutsuvat nimellä ”työn pitkä häntä”, (eng. long tail of work) (kuvio 1).

KUVIO 1 Työn pitkä häntä (van der Aalst ym., 2018)



Kuviossa X-akselilla kuvataan liiketoimintaprosessien erilaisuutta, tapausten erilaisuuden kasvaen oikealle liikuttaessa. Liiketoimintaprosessien katsotaan olevan erilaisia, jos niiden käsitteleminen vaatii tapauskohtaisia muutoksia (van der Aalst ym., 2018). Y-akselilla kuvataan liiketoimintaprosessien yleisyyttä eli sitä, kuinka paljon tietyn tyyllisiä tehtäviä tapahtuu määrällisesti. Van der Aalst ja hänen kollegansa (2018) ovat tehneet rajauksen liiketoimintaprosessien potentiaalisimmista suoritustavoista pystyviivoin: vasempaan osioon sijoittuvat tehtävät katsotaan soveltuvan automatisoitaviksi perinteisen automaation menetelmin kuten back-end-integraatiolla kun taas keskiosaan ja oikeaan osaan sijoittuvat tehtävät ovat ihmisen manuaalisesti suorittamia. Heidän mukaansa kuvion keskiosan katsotaan kuitenkin soveltuvan ohjelmistorobotiikalla automatisoitaviksi. Kuvion vasemmalla puolella olevia tehtäviä on määrällisesti paljon, ne toistuvat usein ja ovat toimintatavoiltaan hyvin samanlaisia. Näistä syistä tällaiset tehtävät ovat usein perusteltuja automatisoida perinteisten automaation menetelmin (van der Aalst ym., 2018). Kuvion keskelle ja oikeaan osioon sijoittuvat tehtävät ovat moninaisin tavoin toteutettuja ja tapahtuvat liian harvoin, jotta perinteinen automaatio olisi niiden tapauksissa perusteltua (van der Aalst ym., 2018). Van der Aalst kollegoineen (2018) toteaa, että harvemmin toistuvia tehtäviä ei usein oteta automaatioita rakennettaessa huomioon, koska ne koituvat perinteisin menetelmin rakennettuina liian kalliiksi. Vaikka tällaiset tehtävät tapahtuvat harvemmin, on tehtävien erilaisia suoritustapoja määrällisesti huomattavasti enemmän verrattuna kuvion vasemmalla puolella oleviin, ominaisuuksiltaan samankaltaisiin tehtäviin. Van der Aalst kollegoineen (2018) toteaa, että tästä syystä suoritustavoiltaan valtaosasta poikkeavat tehtävät usein suoritetaan manuaalisesti ihmisen toimesta, jolloin ne vievät huomattavasti enemmän aikaa, kuin usein toistuvat ja keskenään samankaltaiset tapaukset. Koska ohjelmistorobotiikka on kustannustehokas ratkaisu, on tästä syystä kuvion keskiosa mahdollista automatisoida ohjelmistorobotiikan avulla. Kaikkein oikeanpuolimmaisina osio kuvastaa poikkeustapahtumia, joihin ohjelmistorobotiikan ei katsota vielä täysin soveltuvan tehtävien monimutkaisuuden takia (van der Aalst ym., 2018). Tällaisia tapahtumia ovat esimerkiksi inhimillistä ajattelua tai kognitiivisia taitoja vaativat tehtävät (van der Aalst ym., 2018).

Teknologian ja uusien innovaatioiden kuten tekoälyn kehittyessä voidaan alkaa miettiä, kyetäänkö monimutkaisemmatkin, esimerkiksi kognitiivisia taitoja sisältävät liiketoimintaprosessit automatisoimaan kustannustehokkaasti ohjelmistorobotiikan avulla. Liiketoimintaprosessien automatisoinnin mahdollisuudet ovat vielä rajattuja, mutta teknologian nopean kehityksen ansiosta erilaisia liiketoimintaprosessien automaatioita kyetään jatkuvasti rakentamaan entistä nopeammin, joustavammin ja kustannustehokkaammin.

2.2.2 Sopivan liiketoimintaprosessin ominaisuuksia

Asatiani ja Penttinen (2016) toteavat, että luovaa ajattelua vaativat, erittäin kognitiiviset tehtävät sopivat huonosti pelkällä ohjelmistorobotiikalla

toteutettuun automaatioon. Fung (2015) esittää, että vaikka ohjelmistorobotit voidaan ohjelmoida käsittelemään poikkeuksia, voi niiden liiallinen määrä kuitenkin viivästyttää prosessin kokonaisvaltaista automatisointia, testausta ja optimointia. Syed kollegoineen (2020) tukee tätä todeten, että automaation testauksen ja optimoinnin pitkittyessä, voidaan päätyä jopa koko automaatioprojektin keskeyttämiseen. Näistä syistä ohjelmistorobotiikalla automatisoitavan liiketoimintaprosessin onnistumista edesauttaa, jos prosessi noudattaa ennalta määrättyjä vaiheita, ja sisältää mahdollisimman vähän poikkeuksista ja siitä johtuvaa inhimillistä harkintaa (Eulerich, Pawlowski, Waddoups & Wood, 2022; Fung, 2015; Syed ym., 2020).

Liiketoimintaprosessin toimintojen tulisi olla myös toistettavia, ja tapahtua riittävän usein (Eulerich ym., 2022; Fung, 2015; Syed ym., 2020). Mitä useammin liiketoimintaprosessi suoritetaan, sitä positiivisempi vaikutus sillä on tapana olla liiketoimintaan (Fung, 2015). Syed kollegoineen (2020) esittää, että toistettavat ja riittävän usein tapahtuvat liiketoimintaprosessit sopivat hyvin automatisoitavaksi ohjelmistorobotiikalla, sillä niiden avulla voidaan nopeasti kasvattaa sijoitetun pääoman tuottoa.

Jotta ohjelmistorobotille voidaan syöttää dataa, on liiketoimintaprosessissa käytettävän datan oltava digitaalisessa muodossa (Santos, Pereira & Vasconcelos 2020; Moffitt, Rozario & Vasarhelyi, 2018; Eulerich ym., 2022; Fung, 2015;). Jos data ei ole digitaalisessa muodossa, tulisi se olla helposti ja tehokkaasti muutettavissa digitaaliseksi (Moffitt ym., 2018). Automatisoitavuutta edesauttaa myös, jos liiketoimintaprosessissa käytetty data on strukturoitua eli rakenteellista dataa, kuten tekstiä ja numeroita (Eulerich ym., 2022; Fung, 2015; Syed ym., 2020). Lisäksi ohjelmistorobotille syötettävän datan tulee olla virheetöntä, eikä se saisi sisältää epätarkkuuksia (Santos ym., 2020). Pelkän ohjelmistorobotiikan avulla on vielä vaikea käsitellä prosesseja, joiden aikana käsitellään strukturoimatonta eli rakenteetonta dataa, kuten videoita ja kuvia (Eulerich ym., 2022; Syed ym., 2020). Ribeiro, Lima, Eckhardt ja Paiva (2021) kuitenkin esittävät, että yhdistämällä tekoäly ohjelmistorobotiikkaan, on jo kyetty suorittamaan tehtäviä liittyen esimerkiksi kuvien ja niiden sisältämien objektien tunnistamiseen. Tulevaisuudessa voidaan siis olla tilanteessa, jossa strukturoimattomankin datan käsittely ohjelmistorobotiikan avulla on täysin normaalia. Lähtökohtaisesti voidaan kuitenkin todeta, että tällä hetkellä ohjelmistorobotiikka soveltuu hyvin prosesseihin, joiden aikana käsitellään strukturoitua dataa (Eulerich ym., 2022; Syed ym., 2020).

Liiketoimintaprosessin automatisointia ohjelmistorobotiikalla edesauttaa myös vakaa ja muuttumaton toimintaympäristö (Eulerich ym., 2022; Fung, 2015; Syed ym., 2020). Muuttumattoman toimintaympäristön lisäksi automatisoitavan liiketoimintaprosessin tulisi olla lähtökohtaisesti huolellisesti laadittu. Fung (2015) esittää, että prosessit epävakaa ja muuttuvassa ympäristössä voivat altistua helposti häiriöille. Liiketoimintaprosessin toiminta tulisi myös tuntea hyvin, ennen kuin sitä aletaan automatisoimaan. Hyvin dokumentoitu liiketoimintaprosessin suorituspolku nopeuttaa

ohjelmistorobottien rakentamista ja testaamista (Syed ym., 2020). Lisäksi hyvin tunnettujen liiketoimintaprosessien kulut ja odotetut tulokset ovat tunnettuja, jolloin niiden automatisointi on vähemmän riskialtista (Moffitt ym., 2018; Eulerich ym., 2022).

Automatisoitavan liiketoimintaprosessin tulisi olla myös sellainen, jonka aikana on tunnetusti korkea mahdollisuus inhimillisiin virheisiin, koska tällöin ohjelmistorobottien tarkkuudesta hyödytään eniten (Eulerich ym., 2022; Fung, 2015; Syed ym., 2020). Mahdollisuus ihmisten tekemiin inhimillisiin huolimattomuusvirheisiin kasvaa esimerkiksi liiketoimintaprosesseissa, joiden suorittaminen vaatii manuaalista tiedon etsimistä useissa eri järjestelmissä (Syed ym., 2020). Tästä syystä usean eri järjestelmän käyttöä vaativat liiketoimintaprosessit katsotaan myös hyviksi automaation kohteiksi ohjelmistorobottiikan näkökulmasta (Fung, 2015; Syed ym., 2020).

3 OHJELMISTOROBOTIIKKA

Ohjelmistorobotiikkaan liittyvän akateemisen kirjallisuuden määrä on vasta kasvussa (Hofmann ym., 2020; Syed ym., 2020), ja koska ohjelmistorobotiikka kehittyy nopeasti, kirjallisuudesta voidaan löytää ohjelmistorobotiikalle toisistaan hieman poikkeavia määritelmiä. Jotta ohjelmistorobotiikan hyödyt, haasteet ja käyttötarkoitukset voidaan ymmärtää, pyritään tässä luvussa selvittämään mitä ohjelmistorobotiikka käytännössä on, miten se määritellään kirjallisuudessa, ja mitkä ovat sen mahdolliset käyttötarkoitukset.

3.1 Määritelmä

Akateemisesta kirjallisuudesta voidaan löytää toisistaan hieman poikkeavia määritelmiä ohjelmistorobotiikalle. Aguirre sekä Rodriguez (2017) esittävät, että ohjelmistorobotiikka on ohjelmistopohjainen ratkaisu, jonka avulla pyritään jäljittelemään ihmisen toimintaa tietokoneella ja näin automatisoimaan rutiininomaisia liiketoimintaprosesseja. Van der Aalst kollegoineen (2018) esittää, että ohjelmistorobotiikka on sateenvarjotermi työkaluille, joiden tavoitteena on korvata ihmistyövoima toimimalla muiden tietokonejärjestelmien käyttöliittymässä samalla tavalla, kuin ihminen tekisi. Agostinelli, Lupia, Marrella ja Mecella (2022) esittävät, että ohjelmistorobotiikka on liiketoimintahallinnassa (eng. Business Process Management, BPM) esiintyvä teknologia, joka mahdollistaa ihmisen toiminnan jäljittelyn ohjelmistosovellusten käyttöliittymäkerroksen kautta.

Pohjimmiltaan voidaan ohjelmistorobotiikan todeta olevan ohjelmistopohjainen ratkaisu, jonka avulla liiketoimintaprosesseja voidaan automatisoida tietojärjestelmien käyttöliittymäkerrosten kautta. Ohjelmistorobotiikassa kehittyneet ohjelmistotyökalut eli ohjelmistorobotit jäljittelevät ihmisen toimintaa manuaalisten tehtävien suorittamisessa, ja niitä voidaan kuvata ihmisen rinnalla työskentelevinä virtuaalisina työntekijöinä (Chugh ym., 2022). Robotteja voidaan hyödyntää esimerkiksi

toiminnanohjausjärjestelmien ja asiakkuudenhallintajärjestelmien automatisoinnissa, muun muassa datan keräämisessä ja käsittelyssä (Mendling, Decker, Hull, Reijers, & Weber 2018). Ohjelmistorobotiikan katsotaan sopivan erityisesti "kääntyvän tuolin" tehtäviin, millä viitataan prosesseihin, joissa ihminen ottaa syötteitä yhdestä järjestelmästä, käsittelee syötteet sääntöpohjaisesti, ja syöttää käsitellyt tulokset toiseen järjestelmään (Willcocks, Lacity & Craig, 2015; Willcocks, Lacity & Craig, 2017).

Agostinelli kollegoineen (2022) jakaa ohjelmistorobotiikan muodot kahteen kategoriaan: valvottuihin ohjelmistorobotteihin ja valvomattomiin ohjelmistorobotteihin. He kategorisoivat ohjelmistorobotit sen perusteella, kykeneekö ohjelmistorobotti suoriutumaan tehtävästä oletetulla tavalla ilman ihmistä, vai tarvitseeko ohjelmistorobotti jossain tehtävän vaiheessa ihmisen apua, ja näin myös valvontaa. Agostinelli kollegoineen (2022) toteaa, että jos tehtävän kaikki mahdolliset suorituspolut pysyvät muuttumattomina, valvomattomat ohjelmistorobotit kykenevät automatisoimaan tehtävän tehokkaasti ilman ihmisen apua. Sen sijaan, jos tehtävän suorituspolut muuttuvat tai sisältävät poikkeuksia, ohjelmistorobotti saattaa joissain tilanteissa tarvita ihmisen ajattelukykyä ja lisäsyötteitä oikean päätöksen tekemiseen (Agostinelli ym., 2022). Tällöin puhutaan valvotusta ohjelmistorobotista, joka toimii ihmisen rinnalla (Agostinelli ym., 2022).

Vaikka ohjelmistorobotiikan katsotaan soveltuvan pääosin tarkasti määritettyjen ja sääntöpohjaisten liiketoimintaprosessien suorittamiseen, on tekoälyn kehittyminen ja sillä ohjelmistorobottien valjastaminen alkanut muuttaa käsitystä ohjelmistorobotiikan mahdollisuuksista. Cooper, Holderness, Sorensen ja Wood (2019) toteavat, että muuttuva teknologiaympäristö tarjoaa akateemisille tutkijoille mahdollisuuden yhteistyöhön ohjelmistorobotiikan alan ammattilaisten kanssa. Heidän mukaansa yhteistyön avulla ohjelmistorobotiikan ratkaisujen mahdollisuuksia ja haasteita voidaan tunnistaa tulevaisuudessa yhä tehokkaammin (Cooper ym., 2019).

3.2 Ohjelmistorobotiikan hyötyjä

Verrattuna ihmiseen, ohjelmistorobotiikassa käytetty ohjelmistorobotti kykenee suoriutumaan rutiininomaisista tehtävistä tarkemmin, nopeammin ja kustannustehokkaammin (Asatiani & Penttinen, 2016). Lacityn ja Willcocksin (2016a) mukaan ihmisellä on taipumus tehdä työtehtäviä eri tarkkuudella ja tavoilla riippuen työpäivän vaiheesta, jolloin väsymätön ja täsmällinen ohjelmistorobotti kykenee tuottamaan johdonmukaisempia tuloksia, ja näin myös raportoimaan niistä johdonmukaisemmin. Tällöin lopputuloksena on yleisesti datan parempi laatu (Lacity & Willcocks, 2016a). Automatisoimalla liiketoimintaprosessien rutiininomaisia tehtäviä, voidaan ihmistyöntekijä samalla siirtää haastavampiin ja tuottavampiin tehtäviin (Lacity & Willcocks, 2016a; Asatiani & Penttinen, 2016). Kirjallisuudessa nousee esiin myös se, että tällöin työntekijät käyttävät vähemmän aikaa yksitoikkoisten tehtävien parissa,

mitkä usein koetaan vähemmän mielekkäiksi kuin haastavammat projektit (Cooper ym., 2019).

Asatiani ja Penttinen (2016) esittävät, että perinteisesti liiketoimintaprosessien automatisointi on toteutettu järjestelmien back-end-automaatioiden avulla, käyttäen järjestelmien ohjelmointirajapintoja (eng. Application Programming Interface, API). Tällainen automaatio ohjelmointirajapintojen kautta vaatii kuitenkin usein nykyisten järjestelmien merkittävää uudelleensuunnittelua (Asatiani & Penttinen, 2016). Muutoksien teko järjestelmien rakenteeseen on yleisesti haastavaa, aikaa vievää ja asiantuntijuutta vaativaa (Cooper ym., 2019). Ongelmallista on myös se, ettei etenäkään vanhemmissa järjestelmissä aina ole julkisia ohjelmointirajapintoja, jolloin niiden kyky kommunikoida muiden järjestelmien kanssa rajoittuu suuresti (Asatiani & Penttinen, 2016; Syed ym., 2020).

Tätä ongelmaa voidaan kutsua myös siilo-ongelmaksi, jossa suuri määrä teknisesti, rakenteellisesti tai maantieteellisesti toisistaan poikkeavia järjestelmiä on vaikeasti yhdistettävissä, haitaten näin organisaation kehittymistä (Bannister, 2001).

Koska ohjelmistorobotiikka mahdollistaa automaation suorittamisen järjestelmien käyttöliittymän kautta, on se Asatianin ja Penttisen (2016) mukaan mahdollista integroida käytännössä minkä tahansa ihmisen käyttämän järjestelmän kanssa. Tämä helpottaa erityisesti teknologian varhaisia käyttöönottajia, joilla saattaa olla vanhempia järjestelmiä käytössään, sillä näin voidaan välttää olemassa olevien järjestelmien muokkaaminen (Asatiani & Penttinen, 2016; van der Aalst ym., 2018). Verrattuna perinteisiin järjestelmäintegraatioihin ja automaation muotoihin, ohjelmistorobotiikan avulla automaatioita voidaan rakentaa myös huomattavasti nopeammin, jopa viikoissa (Syed ym., 2020; Penttinen ym., 2018; Asatiani & Penttinen, 2016), kun esimerkiksi yritysjärjestelmien integraatio perinteisin menetelmin saattaa kestää kuukausia tai jopa vuosia (Asatiani & Penttinen, 2016). Ohjelmistorobotiikan integroiminen vanhempiin järjestelmiin on myös todettu perinteisiä menetelmiä halvemmaksi vaihtoehdoksi (Penttinen ym., 2018). Ohjelmistorobotiikka nähdäänkin tällä hetkellä automaation keinona, jolla saavutetaan nopeasti korkea sijoitetun pääoman tuotto (van der Aalst ym., 2018).

Kuten aiemmin todettu, ohjelmistorobottien autonomiaa voi tällä hetkellä rajoittaa prosessit, jotka sisältävät poikkeuksia ja vaihtelevuuksia, ja joiden ratkominen vaatii ihmisen intuitiota tai tilannekohtaista päätöksentekokykyä. Vaikka ohjelmistorobotiikalla pyritäänkin korvaamaan ihminen tietyissä tehtävissä voi se itsessään myös luoda työpaikkoja esimerkiksi robottien hallinnan, konsultoinnin, ja data-analytiikkaan tehtävissä (Asatiani & Penttinen, 2016). Wanner kollegoineen (2019) tukee tätä todeten, että mahdollistamalla työvoiman siirto tuottavampiin tehtäviin ja edistämällä uusien työmuotojen syntymistä, voidaan ohjelmistorobotiikalla parantaa organisaation kilpailukykyä.

Ohjelmistorobotiikka voidaan nähdä myös ponnahduslautana kehittyneempään automaatioon, sillä ohjelmistorobotiikkaa on jo alettu

valjastamaan tekoälyn muodoilla kuten koneoppimisella ja kognitiivisella laskennalla (Cooper ym., 2019). Kun ohjelmistorobotiikka vielä nähdään sääntöpohjaisena automaation muotona, uskotaan sen tulevaisuudessa alan kehittyessä pystyvän automatisoimaan rutiininomaisten tehtävien lisäksi myös monimutkaisempia ja vähemmän sääntöpohjaisia tehtäviä (van der Aalst ym., 2018; Cooper ym., 2019). Van der Aalst kollegoineen (2018) myös esittää, että yhdistämällä tekoälyn ja koneoppimisen ratkaisuja ohjelmistorobotiikkaan, kyetään luomaan ratkaisuja, joiden avulla ohjelmistorobotti tunnistaa esimerkiksi graafisten käyttöliittymien muutoksia ja jäljittelee ihmisen toimintaa paremmin. Yhdistämällä ohjelmistorobotiikka ja tekoäly, saadaan aikaan älykäs prosessiautomaatio (eng. Intelligent Process Automation, IPA) (Kam, Chun-Hsien, Carman Ka Man., Jianxin, Zhi-Xin, 2021; Zhang, 2019). Älykkään prosessiautomaation ratkaisuissa on mahdollista automatisoida poikkeuksia ja strukturoimatonta dataa sisältäviä tehtäviä, mutta tähän ohjelmistorobotiikka ei kuitenkaan kykene ilman tekoälyn apua (Kam ym., 2021). Zhangin (2019) mukaan tekoälyn ja ohjelmistorobotiikan yhdistäminen on loogista, sillä ohjelmistorobotiikan soveltuessa rutiininomaisten tehtävien automatisointiin, ja tekoälyn soveltuessa strukturoimattoman tiedon käsittelyyn, täydentävät ne toistensa puutteita. Ohjelmistorobotiikan ja tekoälyn integrointi voi laajentaa kummankin teknologian ominaisuuksia, jolloin automaatioiden mahdollisuudet kasvavat entisestään (Zhang, 2019).

Asatianin ja Penttisen (2016) mukaan ohjelmistorobotiikka voidaan nähdä myös ulkoistamisen korvaajana. Heidän mukaansa tyypillisiä ulkoistettuja prosesseja ovat esimerkiksi laskujen käsittely ja kirjanpito. Lisäksi heidän mukaansa tiettyjen prosessien ulkoistamisella pyritään vähentämään henkilöstökustannuksia, ja samalla yritys kykenee keskittymään tehokkaammin olennaisiin ydintoimintoihin. Ulkoistamiseen liittyy heidän mukaansa myös muita haasteita, joita ovat esimerkiksi viestintäongelmat ja monimutkaiset palvelutasosopimukset. Ohjelmistorobotiikan avulla voidaan poistaa ulkoistamisen viestintäongelmista johtuvat väärinymmärrykset ja vähentää ulkoistamiseen liittyviä kustannuksia (Asatiani & Penttinen 2016).

Huolimatta ohjelmistorobotiikan moninaisista hyödyistä, ei näiden saavuttamista voida pitää itsestäänselvyytenä pelkän ohjelmistorobotiikan käyttöönoton avulla (Syed ym., 2020). Ohjelmistorobotiikkaan ja sen käyttöönottoon liittyy myös useita haasteita, joita ei kaikkia vielä välttämättä osata tunnistaa.

3.3 Ohjelmistorobotiikan haasteita

Ohjelmistorobotiikan hyödyistä huolimatta, liittyy siihen myös haasteita ja epävarmuutta. Yksi olennaisimmista haasteista ohjelmistorobotiikassa on automatisoivaksi potentiaalisen työtehtävän tunnistaminen (Eulerich ym., 2022; Leopold, van der Aa & Reijers, 2018). Eulerichin ja hänen kollegoidensa (2022)

mukaan huolimatta siitä, että monet organisaatiot ovat ottamassa käyttöön ohjelmistorobotiikan ratkaisuja, yksilöiltä puuttuu usein riittävä opastus ja tieto automatisoitaviksi sopivien tehtävien valitsemisen kannalta. Heidän mukaansa tämä korostuu etenkin silloin, jos kyseiset henkilöt eivät ole ohjelmistorobotiikan asiantuntijoita (Eulerich ym., 2022). Ohjelmistorobotiikan ratkaisujen käyttöönotto vaatii usein enemmän tietoteknistä osaamista, kuin organisaatiot aluksi vaikuttavat ennakoivan (Kokina & Blanchette, 2019). Ylä-Kujalan ja hänen kollegoidensa (2023) mukaan organisaation onkin tärkeää arvioida tarkasti, kykenevätkö he suoriutumaan ohjelmistorobotiikan käyttöönotosta itsenäisesti. Ulkopuolisen ja kokeneen palveluntarjoajan tai konsultin apu katsotaan etenkin käyttöönoton alkuvaiheessa hyödylliseksi (Ylä-Kujala ym., 2023). Tehtävän tunnistamisen lisäksi on pystyttävä keräämään oikeaa dataa automaation säätämistä varten, osattava käsitellä poikkeuksia automatisoitujen prosessien suorittamisen aikana ja on ymmärrettävä prosessiautomaation hallinta organisaatiotasolla (König, Bein, Nikaj & Weske, 2020). Tällöin vaaditaan tietämystä myös ohjelmistorobotiikan ulkopuolelta.

Valtaosa tehtävistä, jotka tällä hetkellä suoritetaan ohjelmistorobotiikkaa hyödyntämällä, ovat sääntöpohjaisia ja selkeästi määriteltyjä tehtäviä (Agostinelli ym., 2022; Asatiani & Penttinen, 2016). Ohjelmistorobotiikalle haasteellisena tehtävänä voidaan pitää esimerkiksi asiakaspalveluun liittyviä tehtäviä, joissa asiakkaan reaktiot ja toimintatavat vaihtelevat (Kokina & Blanchette, 2019). Kun valinta automatisoitavasta tehtävästä on tehty, ja jotta aikaisemmin ihmisen suorittama tehtävä voidaan automatisoida onnistuneesti, on prosessin kulku kaikkine variaatioineen pystyttävä selvittämään. Automaation suunnittelijalla täytyy olla kokonaisvaltainen kuva tehtävän suorituspolun etenemisestä, jotta ohjelmistorobotin toiminnot voidaan määritellä oikein. Suorituspolun variaatioiden ja tulkinnanvaraisuuden kasvaessa, tulee suunnittelusta entistä vaikeampaa ja virhealttiimpaa (Agostinelli ym., 2022). Jos ohjelmistorobotiikan ratkaisu rakennetaan suorituspolultaan epäselvälle liiketoimintaprosessille, on epäonnistumisen riski suuri (Jimenez-Ramirez, Reijers, Barba & Del Valle, 2019). Hofmann kollegoineen (2020) esittää, että jos tehtävän suorituspolun kuvaamisessa on tehty virheitä tai ratkaisu on tehoton, voi myös tällöin ohjelmistorobotin tekemistä virheistä seurata lisäkustannuksia. Näin ollen myös itse prosessien parantaminen ja optimointi ennen automaatioiden rakentamista ovat tärkeitä huomioida. (Hofmann; 2020; Agostinelli ym., 2022).

Hallikainen, Bekkhus ja Pan (2018) esittävät, että vaikka ohjelmistorobotit tekevät aikaisemmin ihmisen tekemää työtä, ne on lähtökohtaisesti suunniteltu toimimaan ihmisen rinnalla. Jos ohjelmistorobotti ei pysty suorittamaan tehtävää, se voi pyytää ihmisapua tai kirjoittaa selkeän virheraportin (Hallikainen ym., 2018). Ohjelmistorobotiikan yhtenä haasteena voidaan pitää sen suhdetta ihmiseen. Asatianin ja Penttisen (2016) mukaan etenkin tilanteissa, joissa ohjelmistorobotti korvaa ihmistyöntekijän täysin, voidaan se nähdä suorana kilpailijana työpaikan suhteen. Heidän mukaansa tällä voi olla vaikutteita työntekijöiden työmoraaliin ja työpaikan ilmapiiriin, jos johdon ja

työntekijöiden välille syntyy jännitteitä. Tästä syystä on tärkeää, että ohjelmistorobotiikan käyttöönotto ja siitä tiedottaminen suoritetaan asianmukaisesti (Asatiani & Penttinen, 2016).

Verratessa ohjelmistorobotiikan ratkaisua perinteiseen back-end-järjestelmäautomaatioon, voidaan myös automaatioiden suorituskyvyssä havaita eroavaisuuksia. Jos automaatio rakennetaan back-end-integraation avulla suoraan järjestelmien välille, ovat ne usein suoritusteholtaan käyttöliittymän kautta toimivaa ohjelmistorobotiikkaa tehokkaampia ratkaisuja (Asatiani ja Penttinen, 2016). Ohjelmistorobotiikan ollessa kevyen tietotekniikan ratkaisu, ovat myös sen yksityisyyteen ja tietoturvaan liittyvät haasteet useimmissa tapauksissa haastavampia ratkaista verrattuna perinteisten back-end-integraatioiden ratkaisuihin (Penttinen ym., 2018).

Syed kollegoineen (2020) nostaa esille myös organisaatioiden vaikeudet ohjelmistorobotiikan liiketoimintahyötyjen realisoinnissa sekä hyötyjen mittaamisessa. Heidän mukaansa ohjelmistorobotiikasta saatavien liiketoimintahyötyjen realisoinnin onnistuminen pohjautuu yrityksen valmiuteen sekä kykyyn omaksua ja toteuttaa ohjelmistorobotiikan ratkaisu. Nämä ominaisuudet kuitenkin vaihtelevat organisaatioittain, minkä takia yleisiä käytäntöjä ohjelmistorobotiikan hyötyjen realisointiin ei ole vielä syntynyt (Syed ym., 2020). Syed kollegoineen (2020) tuo esiin myös sen, että ohjelmistorobotiikan aikaansaamia hyötyjä tavallisesti mitataan kustannusten, ajan, henkilöresurssien ja virheiden vähenemisten näkökulmista. Heidän mukaansa ohjeita ja yleisiä ratkaisuja hyötyjen mittaamiseen on heikosti saatavilla, ja hyötyjen mittaamiseen tulisi sisällyttää myös esimerkiksi uudelleen sijoitettujen työntekijöiden luoma tuottavuus, sekä mahdollisesti integroitujen järjestelmien käytön kasvun luoma tuottavuus. Hyötyjen mittaamiseen liittyvien yleisten ohjeiden ja käytäntöjen puuttuessa nämä näkökulmat voivat jäädä organisaatioissa huomioimatta (Syed ym., 2020).

4 YHTEENVETO

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, minkälaisia hyötyjä ja haasteita ohjelmistorobotiikan käyttö liiketoimintaprosessien automatisoinnissa luo, ja minkälaiset liiketoimintaprosessit sopivat ohjelmistorobotiikalla automatisoitaviksi. Tutkimuksen alussa käsiteltiin liiketoimintaprosessien automatisointia yleisesti, ja pyrittiin selvittämään, minkälaisia ominaisuuksia on liiketoimintaprosesseilla, joihin ohjelmistorobotiikan ratkaisut ovat sopivia. Tämän jälkeen siirryttiin käsittelemään ohjelmistorobotiikkaa tarkemmin. Ohjelmistorobotiikka määriteltiin olemassa olevan kirjallisuuden perusteella, ja samassa luvussa tarkasteltiin myös ohjelmistorobotiikan käyttöön liittyviä hyötyjä ja haasteita.

Lähdekirjallisuuden perusteella voidaan todeta ohjelmistorobotiikan soveltuvan erityisesti liiketoimintaprosesseihin, jotka ovat luonteeltaan rutiininomaisia, sääntöihin perustuvia sekä suorituspolultaan hyvin tunnettuja. Esille nousi kuitenkin myös se, että ohjelmistorobotiikan ja tekoälyn kehittyessä, myös monimutkaisemmat tehtävät voivat soveltua ohjelmistorobotiikalla automatisoitaviksi. Tutkimuksen tuloksien perusteella voidaan todeta, että tulevaisuuden mahdollisuuksien keskiössä on ohjelmistorobotiikan valjastaminen tekoälyn eri muodoilla, kuten koneoppimisella ja kognitiivisella laskennalla. Näiden teknologioiden avulla kyetään rakentamaan automaation ratkaisuja, joiden toiminta vaatii entistä vähemmän ihmisen huomiota. Lisäksi tutkimuksen tuloksista havaittiin, että ohjelmistorobotiikan avulla voidaan nopeuttaa manuaalisten liiketoimintaprosessien suorittamista, ja minimoida niiden aikana tapahtuvat ihmisten inhimilliset virheet. Ohjelmistorobotiikan todettiin olevan myös erityisen sopiva ratkaisu sellaisten liiketoimintaprosessien automatisointiin, jotka perinteisten automaation menetelmin olisivat kalliita, monimutkaisia tai mahdottomia rakentaa. Verrattuna liiketoimintaprosessien perinteisiin automaation muotoihin, ohjelmistorobotiikan ratkaisut todettiin myös halvemmiksi ja nopeammiksi toteuttaa. Näin ollen ohjelmistorobotiikka voidaan nähdä modernina automaation muotona, jonka avulla liiketoimintaprosessien perinteisten automaatioiden ongelmia voidaan ratkaista kustannustehokkaasti. Tuloksia

tarkastelemalla voidaan kuitenkin todeta myös se, ettei ohjelmistorobotiikan kokonaisvaltaista potentiaalia ja kaikkia käyttötarkoituksia olla vielä täysin selvitetty. Ohjelmistorobotiikan kehityksen voidaan katsoa olevan murrostilassa, ja alan sekä erityisesti tekoälyn kehityksen myötä voidaan saavuttaa liiketoimintaprosessien automatisointiin liittyviä ratkaisuja, joita on aiemmin pidetty myös ohjelmistorobotiikalle epäsopivina.

Tutkimus toteutettiin kirjallisuuskatsauksena, ja sen lähdekirjallisuutena käytettiin vertaisarvioituja, tieteellisiä julkaisuja. Kirjallisuuskatsauksen toteuttamisesta teki haasteellista erityisesti se, kuinka tuore teknologinen ratkaisu ohjelmistorobotiikka on. Ohjelmistorobotiikan tuoreuden takia on siihen liittyvän tieteellisen kirjallisuuden määrä vähäistä, jolloin laadukkaan lähdekirjallisuuden löytäminen oli haastavaa. Lisäksi ohjelmistorobotiikkaan liittyvät tieteelliset tutkimukset ovat usein alakohtaisia tapaustutkimuksia, minkä takia lähdekirjallisuuden tulosten yleistettävyyttä täytyi miettiä tarkkaan. Lähdekirjallisuutena käytetyt julkaisut keskittyvät pääasiassa yrityksen sisäisiin liiketoimintaprosesseihin, minkä takia ohjelmistorobotiikan soveltuminen esimerkiksi asiakaskontakteihin liittyvissä liiketoimintaprosesseissa on epävarmaa. Näistä syistä myös tämän kirjallisuuskatsauksen tulosten yleistettävyyks on rajallista. Koska ohjelmistorobotiikka on kehittynyt ja muuttunut viimeisten vuosien aikana nopeasti, katsotaan käytännön tietämyksen olevan akateemista kirjallisuutta huomattavasti edellä (Chugh ym., 2022). Siksi tämän kirjallisuuskatsauksen tuloksien luotettavuutta täytyy miettiä myös tulosten ajantasaisuuden pohjalta, sillä ohjelmistorobotiikka on kehittynyt ja jatkaa kehittymistä nopealla tahdilla.

Tutkimuksen teon aikana erityistä huomiota herätti lähdekirjallisuudessa esiin nousseet haasteet ohjelmistorobotiikan käyttökohteiden tunnistamisessa. Kyky arvioida liiketoimintaprosessien soveltuvuutta ohjelmistorobotiikalle on tärkeää automaatioprojektien onnistumisen sekä ohjelmistorobotiikan kehittymisen näkökulmista. Mielenkiintoinen ja olennainen jatkotutkimusaihe voisi olla selvittää, miten ohjelmistorobotiikan soveltuvuutta erilaisten liiketoimintaprosessien automatisointiin voidaan arvioida tehokkaammin ja tarkemmin. Toinen lähdekirjallisuudessa esiin noussut mielenkiintoinen jatkotutkimusaihe on ohjelmistorobotiikan aikaansaamien hyötyjen tarkempi mittaaminen. Kuten Syed kollegoineen (2020) toteaa, ohjelmistorobotiikan aikaansaamat hyödyt heijastuvat usein laajemmalle kuin organisaatioissa ajatellaan. Jotta ohjelmistorobotiikan kokonaisvaltaisia hyötyjä voitaisiin arvioida tarkemmin, voisi niiden mittaamiseen liittyvien keinojen tutkiminen olla hyödyllistä niin uusien ohjelmistorobotiikan käyttöönottajien kuin kokeneempienkin käyttäjien näkökulmista.

LÄHTEET

- Agostinelli, S., Lupia, M., Marrella, A & Mecella, M. (2022). Reactive synthesis of software robots in RPA from user interface logs. *Computers in Industry*, 142(2), 103721.
- Aguirre, S. & Rodriguez, A. (2017). Automation of a business process using robotic process automation (RPA): A case study. *Communications in Computer and Information Science*, 742, 65-71.
- Asatiani, A., & Penttinen, E. (2016). Turning robotic process automation into commercial success-case OpusCapita. *Journal of Information Technology Teaching Cases*, 6(2), 67-74.
- Autor, D. (2015). Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), 3-30.
- Bannister, F. (2001). Dismantling the Silos: Extracting New Value from IT Investments in Public Administration. *Information Systems Journal*, 11(1), 65-84.
- Bygstad, B. (2017). Generative innovation: A comparison of lightweight and heavyweight IT. *Journal of Information Technology*, 32(2), 180-193.
- Chugh, R., Macht, S. & Hossain, R. (2022). Robotic Process Automation: a review of organizational grey literature. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 10(1), 5-26.
- Cooper, L.A., Holderness, D.K., Jr., Sorensen, T.L. & Wood, D.A. (2019). Robotic process automation in public accounting. *Accounting Horizons*, 33(4), 15-35.
- Eulerich, M., Pawlowski, J., Waddoups, N.J. & Wood, D.A. (2022). A Framework for Using Robotic Process Automation for Audit Tasks, *Contemporary Accounting Research*, 39(1), 691-720.
- Hallikainen, P., Bekkhus, R. & Pan, S. (2018). How OpusCapita Used Internal RPA Capabilities to Offer Services to Clients. *MIS Quarterly Executive*, 17(1), 41-52.
- Hofmann, P., Samp, C. & Urbach, N. (2020). Robotic process automation. *Electronic Markets*, 30(1), 99-106.
- Jimenez-Ramirez, A., Reijers, H., Barba, I. & Del Valle, C. (2019). A Method to Improve the Early Stages of the Robotic Process Automation Lifecycle. *International Conference on Advanced Information Systems Engineering*, 446-461.
- Kam, N., Chun-Hsien C., Carman Ka Man, L., Jianxin, J. & Zhi-Xin Y. (2021). A systematic literature review on intelligent automation: Aligning concepts from theory, practice, and future perspectives. *Advanced Engineering Informatics*, 47, 101246.

- Kokina, J. & Blanchette, S. (2019). Early evidence of digital labor in accounting: Innovation with Robotic Process Automation. *International Journal of Accounting Information Systems*, 35, 100431.
- König, M., Bein, L., Nikaj, A. & Weske, M. (2020). Integrating Robotic Process Automation into Business Process Management. *Lecture Notes in Business Information Processing*, 393, 132-146.
- Lacity, M. & Willcocks, L. (2016a). Robotic Process Automation: The Next Transformation Lever for Shared Services, *The Outsourcing Unit Working Research Paper Series*, (No. 16/01).
- Lacity, M. & Willcocks, L. (2016b). Robotic Process Automation at Telefónica O2, *MIS Quarterly Executive*, 15(1), 21-35.
- Leopold, H., van der Aa, H. & Reijers, H.A. (2018). Identifying Candidate Tasks for Robotic Process Automation in Textual Process Descriptions. *Lecture Notes in Business Information Processing*, 318.
- Mendling, J., Decker, G., Hull, R., Reijers, H. A., & Weber, I. (2018). How do Machine Learning, Robotic Process Automation, and Blockchains Affect the Human Factor in Business Process Management?. *Communications of the Association for Information Systems*, 43(1), 297-320.
- Moffitt, K.C., Rozario, A.M. & Vasarhelyi, M.A. (2018). Robotic process automation for auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 15(1), 1-10.
- Penttinen, E., Kasslin, H. & Asatiani, A. (2018). How to choose between robotic process automation and back-end system automation? *Proceedings of the European Conference on Information Systems (ECIS)*, Portsmouth, United Kingdom.
- Ribeiro, J., Lima, R., Eckhardt, T. & Paiva, S. (2021). Robotic Process Automation and Artificial Intelligence in Industry 4.0 - A Literature review. *Procedia Computer Science*, 181(1), 51-58.
- Santos, F., Pereira, R. & Vasconcelos, J. B. (2020). Towards robotic process automation implementation: an end-to-end perspective. *Business Process Management Journal*, 26(2), 405-420.
- Syed, R, Suriadi, S., Adams, M., Bandara, W., Leemans, S., Ouyang, C., ter Hofstede, A., van de Weerd, I., Wynn, M. & Reijers H. (2020). Robotic Process Automation: Contemporary themes and challenges, *Computers in Industry*, 115(1), 103162.
- van der Aalst, W. M. P., Bichler, M., & Heinzl, A. (2018). Robotic process automation. *Business & Information Systems Engineering*, 60(4), 269-272.
- Wanner, J., Hofmann, A., Fischer, M., Imgrund, F., Janiesch, C. & Geyer-Klingeberg, J. (2019). Process Selection in RPA Projects – Towards a Quantifiable Method of Decision Making. *International Conference on Information Systems (ICIS)*, Munich, Germany.

- Willcocks, L. P., Lacity, M. & Craig, A. (2017). Robotic process automation: strategic transformation lever for global business services? *Journal of Information Technology Teaching Cases*. 7(1), 1-12.
- Willcocks, L. P., Lacity, M. & Craig, A. (2015). The IT Function and Robotic Process Automation, *The Outsourcing Unit Working Research Paper Series*, (No. 15/05).
- Ylä-Kujala, A., Kedziora, D., Metso, L., Kärri, T., Happonen, A. & Piotrowicz, W. (2023). Robotic process automation deployments: a step-by-step method to investment appraisal. *Business Process Management Journal*, 29(8), 163-187.
- Zhang, C. (2019). Intelligent Process Automation in Audit. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*. 16(2), 69-88.