

Eeli Saaranto

Ohjelmistorobotiikka ja UiPath

Tieto- ja viestintäteknikan koulutusohjelma

2019

SATAKUNNAN AMMATTIKORKEAKOULU

Tieto- ja viestintäteknikka

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Eeli Saaranto
Opinnäytetyön nimi	Ohjelmistorobotiikka ja UiPath
Vuosi	2019
Kieli	Suomi
Sivumäärä	34

Ohjelmistorobotiikka eli RPA (Robotic Process Automation) on nouseva nykypäivän teknologiatrendi, joka tarkoittaa työpöydällä tehtävää automatisointia erilaisten sovelusten ja käyttöliittymien välillä. Moni yritys on innostunut automatisoimaan tylsiä toiston omaisia tietokoneella tehtäviä työpöytäprosesseja ja tarjoamaan työntekijöilleen mukavampia työtehtäviä, sekä tietenkin säästämään kuluissa ja olemaan ajan tasalla nykypäivän teknologioista. Lisäksi työssä käsiteltiin, mitä kannattaa automatisoida ohjelmistorobotiikalla, mitä jollain muulla menetelmällä ja mikä kannattaa jättää tässä vaiheessa automatisoimatta.

Tässä opinnäytetyössä syvennyttiin UiPath nimiseen ohjelmistorobotiikkaohjelmistoon. UiPath yritys on perustettu vuonna 2006 Romaniassa, mutta on nykyisin yhdysvaltalaisomistuksessa. Se on markkinoiden käytetyin ja johtava ohjelmistorobotiikkaohjelmisto, joka on saanut useita palkintoja viimeisen parin vuoden aikana.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on antaa lukijalle hyvä käsitys UiPathin(versio 2019.10) tarjoamista mahdollisuuksista ja myös teknillistä opastusta ohjelmiston käyttämisestä. Työn luettua lukijalla pitäisi olla hyvä käsitys millaisiin kohteisiin ja miten ohjelmistorobotiikkaa voi ja kannattaa käyttää. UiPathilla tehtävä ohjelmistorobotiikka kun ei vaadi laajoja ohjelmointi taitoja vaan enemmänkin loogista ajattelua ja ongelmanratkaisukykyä. Myös automatisoitavan prosessin ja siinä käytettäviä ohjelmistoja tulee ymmärtää. Työssä tutustutaan myös esimerkin myötä UiPath Robotic Enterprise Framework eli RE Framework kaavioon, joka on hyödyllinen lisätyökalu.

Työssä myös paneuduttiin muihin markkinoilla oleviin automatisointiohjelmistoihin ja vaihtoehtoihin. Lopuksi käsiteltiin vielä ohjelmistorobotiikan tämänhetkistä tilannetta, sekä pohdittiin tulevaisuuden automatisointi teknologia, kohteita ja vaihtoehtoja.

SATAKUNNAN AMMATTIKORKEAKOULU
SATAKUNTA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Information and Communication Technology

ABSTRACT

Author	Eeli Saaranto
Title	Robotic Process Automation and UiPath
Year	2019
Language	Finnish
Pages	34

Robotic Process Automation, or RPA is an emerging technology trend today, which means desktop automation between different applications and interfaces. Many companies are enthusiastic about automating repetitive desktop processes and providing their employees with more comfortable work tasks, and of course, save on costs and stay up to date with technology. In addition, the paper discussed what to automate with RPA, what to do with some other method and what not to do at this stage.

This thesis delves into the robotic process automation software UiPath. UiPath was founded in 2006 in Romania but is now US-owned. It is the most widely used and leading RPA software on the market and has received numerous awards over the last couple of years.

The purpose of this thesis is to give the reader a good understanding of the possibilities offered by UiPath (version 2019.10) and guide them in using the application. After reading this thesis, the reader should have well-rounded understanding of where and how software robotics can and should be used. You do not need extensive programming skills to do RPA solutions with UiPath. but more rather logical thinking and problem-solving skills. On top of this, you need to thoroughly familiarize yourself with the process to be automated and the softwares that it uses. The work also introduces the UiPath Robotic Enterprise Framework also known as RE Framework diagram, which is a useful additional tool in UiPath RPA solutions.

The thesis also discussed other automation softwares and alternatives available on the market. In the end, the current state of RPA was discussed, as well as future automation technologies, their possible usages and alternatives.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	2
ABSTRACT	3
SISÄLLYS	4
LYHENTEET	5
1 JOHDANTO	6
2 OHJELMISTOROBOTIIKKA YLEISESTI	8
2.1 Arkkitehtuuri	8
2.2 Hyödyt	8
2.3 Haasteet ja haitat	10
2.4 Käyttökohteet	11
3 UIPATH	12
3.1 Perustiedot ja tekniikka	12
3.2 Muuttujat ja argumentit	15
3.3 Selectors eli valitsimet	16
3.4 Screen scraping, recording ja data scraping	17
3.5 UiPath robot ja orchestrator	19
3.6 UiPathin opetteleminen	21
4 UIPATH ROBOTIC ENTERPRISE FRAMEWORK	23
5 MUUT AUTOMATISOINTIRATKAISUT	28
5.1 Muut ohjelmistorobotiikkaohjelmistot	28
5.2 Python-automatisointi ja IPA	29
6 AUTOMAATION JA ROBOTIIKAN TULEVAISUUS	31
7 YHTEENVETO	32
LÄHTEET	33
LIITTEET	

LYHENTEET

AHK	AutoHotkey skriptausohjelmisto/-kieli
Annotation	Työkartan alkuun lisättävä kuvaus tekstikenttä
Credential	Tilitiedot, jotka määritetty configiin tai orchestratoriin
Credential manager	Windowsiin luotava tilitieto, kirjautumisia varten
Drag and drop	Vedetään hiirellä haluttu aktiviteetti workflowhun
Datatable	Datamuoto, joka on taulukkomuotoinen
Flowchart	Mindmap tyylinen uipath ratkaisu
IPA	Intelligent Process Automation eli älykäs ohjelmistorobotiikka
Orchestrator	UiPathin web-pohjainen robottien hallintasivu
Loki	Toiminnasta pidettävä rekisteri
Re framework	UiPath:in kehittämä runko prosessien ratkaisun avuksi
RPA	Robotic Process Automation
Sequence	Sekvenssityylinen uipath ratkaisu
Workflow	Työkartta, joka muodostaa halutun automaation

1 JOHDANTO

Ohjelmistorobotiikka on 2010-luvulla huomattavasti kasvanut uusi teknologia, jolla automatisoidaan toistopohjaisia työpöytätehtäviä tietokoneella. Se voi toimia usean eri ohjelmiston välillä huomattavasti nopeammin, tehokkaammin ja virheettömämmin kuin toimistotyötä tekevä ihminen. Automatisointi on nykypäivän trendi monessa paikkaa niin teollisuudessa, kuin tietokoneella tehtävissä töissä. Sen odotetaan vain kasvavan tulevaisuudessa ja tarjoavan entistä enemmän erilaisia töitä automatisoitavaksi. Ohjelmistorobotiikkaan on lähtenyt todella isoja yrityksiä mukaan kehittämään omaa ohjelmistoa sitä varten ihan hiljattain, kuten esimerkiksi Microsoft. Ohjelmistorobotiikan oletetaan ylittävän 5 biljoonan dollarin raja vuoteen 2024 mennessä. (Marketwatch, 2019) (Srivastava, 2019)

Ensimmäisiä tietokone pohjaisia-automatisointi vaihtoehtoja olivat aikoinaan skriptit, makrot ja hiiren tallennusohjelmat. Skripti on pieni ohjelma, joka halutaan ajaa komennolla tai ajastamalla. Scriptejä hyödynnetään vielä nykypäivänäkin hyvin paljon esimerkiksi bash tai python skriptauksen toimesta. AHK eli AutoHotkey on hyvä esimerkki vanhasta Microsoft pohjaisesta avoimen lähdekoodin skriptauskielistä, joka on julkaistu 2003 ja jolla voi tallentaa näppäinkomentoja tai pidempiä näppäinkomentosarjoja. (AutoHotkey, 2014)

Macro taas on ohjelma, joka ohjaa ohjelman toimintaa ja sillä saadaan suoritettua tietyt toiminnot käyttäjän puolesta. Ghostmouse on hyvä esimerkki makrosta, jolla voit nauhoittaa halutut toiminnot hiiren liikkeistä ja klikkauksista, sekä myöhemmin toistaa sen haluamastasi näppäimestä. Tämä mahdollistaa tylsän toistotyön automatisoinnin, joka vaatisi paljon liikkeitä tai klikkauksia sen tekijältä. (Ghost-Mouse, 1997)

Ohjelmistorobotiikkaohjelmistoja on todella monia ja niistä suosituin, sekä eniten käytetty on UiPath, joka on 2006 Romaniassa perustettu yritys, mutta on nykyisin yhdysvaltalaisomistuksessa. UiPath tarjoaa studio, robot ja orchestrator ohjelmistot ja viimeisempänä se julkaisi studiosta myös studioX version, joka on ei ohjelmointia osaaville ihmisille tarkoitettu ohjelmistorobotiikkaohjelmisto, joilla on kuitenkin hyvä Microsoft Excel osaaminen. Se työllistää yli 2800 työntekijää yli 20 eri

maassa ja kehittää jatkuvasti ohjelmistojaan, sekä niiden tarjontaa. UiPath Studiolla kehitetään workflow eli työkartta halutusta prosessista, jonka robot voi suorittaa tietokoneella ilman ihmisen komentoa tai valvomista, kun se on ajastettu orchestratoriin. Orchestrator on web- pohjainen sovellus, joka hallinnoi ja valvoo robotteja. Robotti ei ole mikään fyysinen robotti, jonka voisi nähdä vaan käytännössä voit seurata studion debug moden kautta mitä tapahtuu ja lopuksi nähdä työn jäljen mitä on tapahtunut. (Docs UiPath, 2019) (Ostdick, 2016) (Grigore, 2019)

2 OHJELMISTOROBOTIIKKA YLEISESTI

2.1 Arkkitehtuuri

Ohjelmistorobotiikassa on sama idea lähes aina. Halutaan automatisoida tietty työ tai sen prosessi. Monet ohjelmistorobotiikkasovellukset ovat drag and drop tyyppisiä, jolloin siinä valitaan tietty aktiviteetti, joka halutaan toteuttaa. Kun halutut aktiviteetit ja haluttu työkulku on saatu toteutettua, muodostuu siitä kokonainen työkartta. Perusohjelmointitaitoja on oltava, jotta selviää työn automatisoinnista, syvällistä ohjelmointiosaamista se ei kuitenkaan vaadi ohjelmistosta riippuen. Toiset ohjelmistot, kuten UiPath StudioX ovat helpompia käyttää ihmisille, joilla ei ole ohjelmointitaitoja lähes ollenkaan, koska se on suunniteltu Microsoft Exceliä hyvin taitaville ihmisille. Ohjelmistorobotiikka on sen verran uusi asia, että sitä tarjoavat ohjelmistotalot kehittävät jatkuvasti ohjelmistojaan. Vaihtoehdot mitä voi automatisoida kasvavat koko ajan, sekä samalla niihin hyödynnettävät ohjelmointi pohjaiset vaihtoehdot.

2.2 Hyödyt

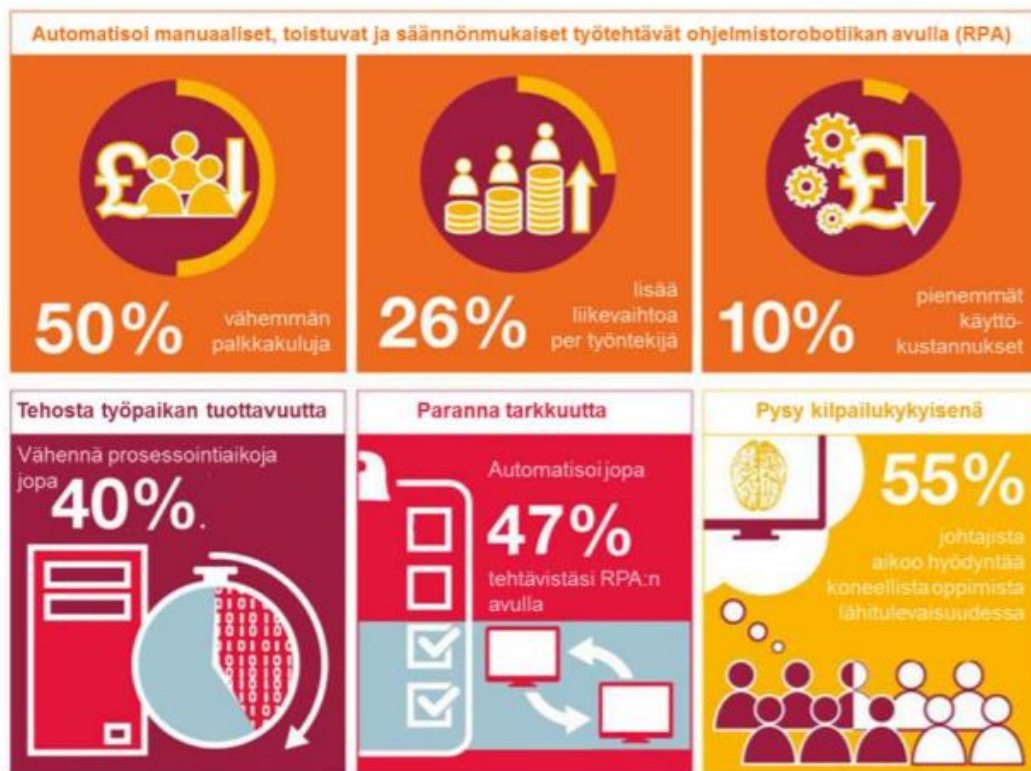
Ohjelmistorobotiikka tarjoaa monenlaisia hyötyjä, joista suurimmat ovat mukavammat työtehtävät työntekijöille, säästöt yritykselle pitkän ajan tähtäimellä, virheiden välttäminen ja työn tehostaminen. Vielä nykypäivänäkin tehdään tosi paljon toimistotyötä, jossa siirretään data järjestelmästä toiseen kopioi ja liitä metodilla. Tällaiset työt ovat erittäin virhealttiita ja puuduttavia työntekijälle. Ohjelmistorobotti ei tee virheitä tai väsy vaan suorittaa sille annettua tehtävää 0% virheellä. Jos robotti on hyvin toteutettu, se tunnistaa, jos joku verkkosivu ei vastaa tai ohjelma kaatuu. Lisäksi tulisi aina lokittaa automatisoitavaa prosessia, jotta saadaan dataa talteen tulevaa kehitystyötä varten, sekä huomataan mahdolliset pullonkaulat ja virheet. (CGI, 2016)

Ohjelmistorobotiikka ratkaisut maksavat myös hyvin nopeasti itsensä takaisin parissa vuodessa keskimäärin. Alkuinvestointi on yleensä suuri, mutta sen jälkeen kulut ovat pääosin pieniä lisenssi-, päivitys- ja ylläpitokuluja. Tulee myös muistaa, kun robotin hankkii, on se sinulla käytössä 24 tuntina vuorokaudessa eli samalla robotilla voi toteuttaa hyvin monen eri prosessin automatisoinnin.

Välittömät hyödyt			Välilliset hyödyt
Tuottavuus	Laadulliset parannukset	Muut hyödyt	
Henkilötyömäärä	Prosessien tuotosten laadulliset parannukset	Skaalautuvuus	Asiakas
Kustannussäästö	Inhimillisten virheiden väheneminen Datan laadun paraneminen Riskin vähentäminen Parantunut sisäinen valvonta	Resurssin skaalautuvuus	Parempi asiakaskokemus Nopeampi asiakaspalvelu Imagohyöty Virheetön palvelu
Tehokkuus	Prosessien kehittäminen	Analytiikan hyödyntäminen	Henkilöstö
Parantuneet läpimenoajat	Prosessien uudelleensuunnittelu ja kehitys	Uudenlaisen datan kerääminen	Motivoituneempi henkilöstö Henkilöstön pienentynyt vaihtuvuus Osaamisen kasvattaminen
Järjestelmien tehokas käyttö	Tiedolla johtaminen	Uuden liiketoiminnan kehittäminen	
Järjestelmien elinkaaren pidentäminen Integraatiotarpeen vähentäminen	Parantunut prosessin tiedonhallinta	Väylä kognitiiviseen automaatioon Liikevaihdon kasvattaminen Pääsy uusille markkinoille Kilpailuetu halvemmin tuotetulla palvelulla Uusien palveluiden testaaminen	

KUVA 1. Torrin viitekehys ohjelmistorobotiikan hyödyistä (Torri, 2018)

Robotti on myös huomattavasti ihmistä tehokkaampi toistotyön tekijä. Se ei ajattele kellonaikaa, viikonloppua tai väsy pitkää puuduttavaa työtä tehdessä. Lisäksi sen käyttökustannukset ovat alhaisemmat kuin ihmisen. Lisäksi työkarttaan ja robottiin on helppo tehdä muutoksia, jos automatisoivat ohjelmistot päivittyvät tai haluat ajaa ohjelman eri aikaan tulevaisuudessa. Ohjelmistorobotiikka tuo myöskin asiakastyytyväisyyttä ja joustavuutta yritykseen, jossa sitä hyödynnetään. Liiketoiminnan ketteryys on myös hyöty näkökohta, jota ei kannata unohtaa. (UiPath , 2019)



KUVA 2. CGI:n käsitys ohjelmistorobotiikan hyödyistä (CGI, 2016)

2.3 Haasteet ja haitat

Ohjelmistorobotiikalla on helppo saada hyötyjä ihan pienissäkin yrityksissä, mutta automatisoitavia prosesseja tulisi olla ainakin pari, jotta yhdestä robottilisenssistä saadaan taloudellista hyötyä enemmän. Tämä saattaa olla pienissä yrityksissä haaste löytää tarpeeksi automatisoitavia prosesseja. Isommissa yrityksissä taas johdon vakuuttaminen isoon kauppaan automatisoitavien prosessien kannalta on oma haasteensa, vaikka se olisi pitkällä tähtäimellä hyvä ja kannattava sijoitus. Telefonica O2 teki 160 robotin ja yli 400 000 transaktionin automaattiosijoituksen 2015, jonka odotushyöty oli yli 650 prosenttia käsin tehtyyn työhön nähden. (SSOnetwork, 2015)

Ohjelmistorobotiikka osaaminen on sen verran uutta, että osaajien kouluttaminen siihen yrityksen sisällä on myös oma haasteensa. RPA-konsultointiyritykset tarjoavat koulutusta monesti myöskin ohjelmistorobotiikan oppimista varten, mutta isot yritykset, jotka päättävät hankkia ohjelmistorobotiikkaratkaisuja yrityksen sisällä tulevat tarvitsemaan osaajia myöskin tehtävän parissa. Nämä

ylläpitävät robotteja talon sisällä vaikkakin tähän on mahdollista ostaa monesti ylläpitosopimus ohjelmistorobotiikan toteuttaneesta yrityksestä. (Violino, 2019)

Ohjelmistorobotiikan käyttökohteet ovat teknologian ollessa uusi todella haastavia. Ei osata kartoittaa paljonko tietyn prosessin automatisointi vie aikaa ja rahaa. WEB-pohjaisten ohjelmistojen automatisointi on pääosin helppoa ja yksinkertaista, mutta tietyt vanhemmat ohjelmistot voivat tuottaa ongelmia ja elementtien tunnistaminen ohjelmistorobotiikkaohjelmistoilla on hyvin epävarmaa. (Violino, 2019)

Myös tietoturvan unohtaminen tai ohjelmistorobotiikkatoteutuksen tekijöiden jättäminen kokonaan robotin käytön ulkopuolelle voi olla kohtalokas virhe. Yleensä robotteihin tai käytettäviin ohjelmistoihin tulee päivityksiä ja jos muutoksen hallinta ei ole hallussa voi syntyä kohtalokkaita virheitä. ”Tietoturva on erittäin tärkeää. RPA-prosessien pitää olla suojassa manipuloinnilta”, Martschink kuvailee. (Violino, 2019)

2.4 Käyttökohteet

Ohjelmistorobotiikan käyttökohteet ovat rajalliset, jos työ vaatii älyllistä ajattelua, on silloin hyödynnettävä tekoälyä tai koneoppimista toteutuksessa. Tämä vaatii tietyn määrän dataa, jotta robottia voidaan opettaa tunnistamaan tiettyjä tilanteita, miten toimia esimerkiksi älykkään tietokannan avulla. Tällaisia ratkaisua kutsutaan IPA (Intelligent Process Automation) ratkaisuiksi. Ne ovat hyvin uusia ja haastavia toteuttaa.

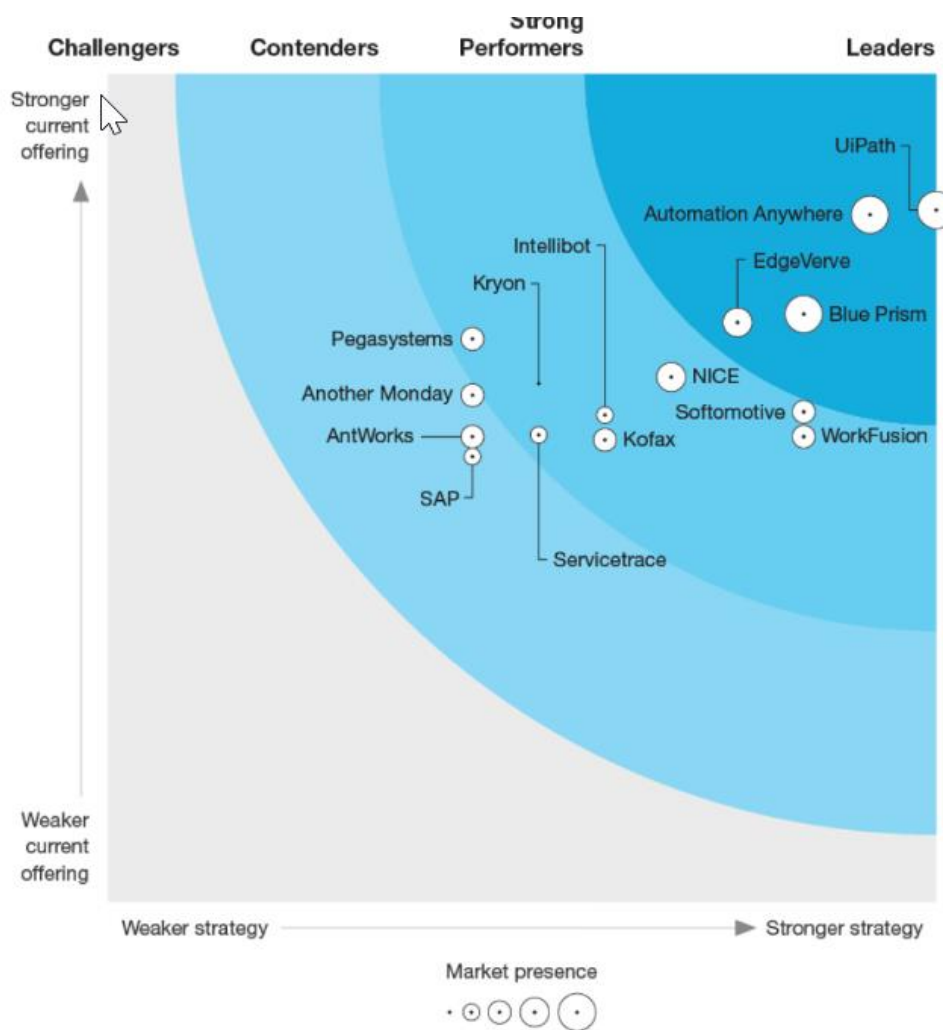
Pääasiallisia käyttökohteita ovat datan siirtäminen tai tiedon välittäminen usean ohjelmiston välillä, Tehtävien lajittelu ja karsinta niiden vaativuuden perusteella automaattisesti suoritettaviin ja eteenpäin manuaaliseen työstöön lähetettäviin. Järjestelmissä voi myös olla tiettyjä puutteita, joita halutaan täydentää ohjelmistorobotiikalla, sähköpostien lähettäminen tai manuaalisen tiedon laskenta ja tarkistaminen ovat myös ohjelmistorobotiikalle loistavia käyttökohteita. (Valamis, 2019)

Jopa 47% työstä korvautuu roboteilla Yhdysvalloissa seuraavan 10-20 vuoden aikana McKinsey Institutun arvioiden mukaan. Automatisoitavia käyttökohteita tullaan löytämään, havaitsemaan ja oppimaan koko ajan lisää. (Manninen, 2016)

3 UIPATH

3.1 Perustiedot ja tekniikka

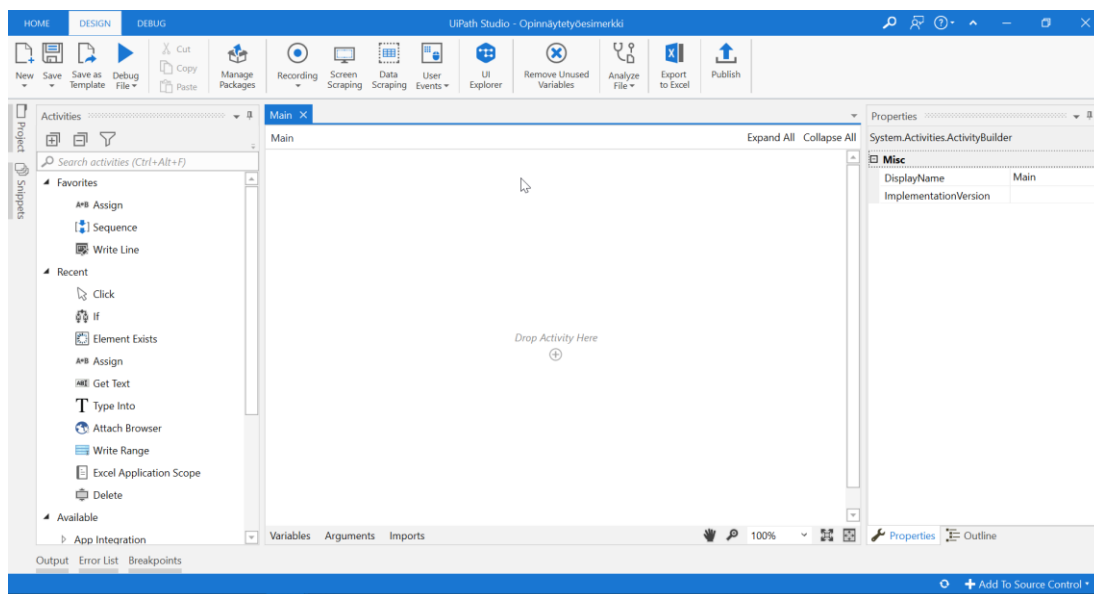
UiPath on hiljattain suurimmaksi ja suosituimmaksi kasvanut ohjelmistorobotiikkaohjelmisto, kuten aikaisemmin mainitsin, se sai alkunsa Romaniassa, mutta on nykyisin yhdysvaltalaisessa omistuksessa. Se on saanut monia palkintoja ympäri maailmaa suuresta menestyksestään ja kasvustaan. UiPath on .NET frameworkiin perustuva ohjelmisto ja se on koodattu Microsoft .NET frameworkilla. VB.net, visual basic ohjelmointi osaaminen on siis erittäin hyödyksi ohjelmistoa käytettäessä varsinkin vaativimpia ratkaisuja tehdessä. UiPath tarjoaa monenlaisia lisenssejä ja siitä on saatavilla ilmainen community versio, joka pitää sisällään studion, 1 robotin ja orchestratorin. Yritykset joutuvat kuitenkin kaupallisessa mielessä yleensä turvautumaan enterprise versioon ja roboteista on monenlaisia lisenssejä, joiden hinta vaihtelee tarpeen mukaan.



KUVA 3. Hahmotelma ohjelmistorobotiikkaohjelmistojen markkina tilanteesta viimeiseltä neljännekseltä 2019. (UiPath, 2019)

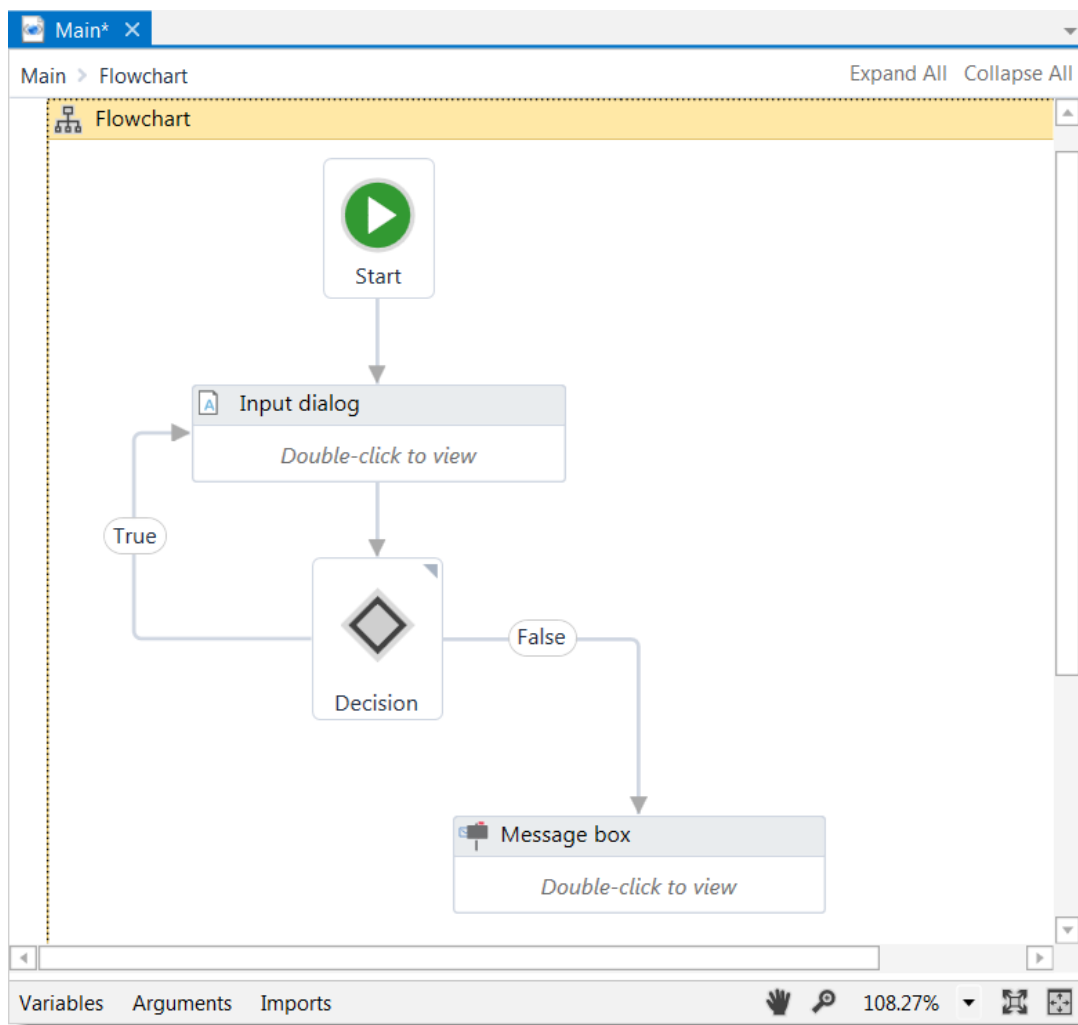
UiPath studion käyttäminen on hyvin yksinkertaista ja virheisiin törmätessä saat virheilmoituksen, joka kertoo missä aktiviteetissa se tapahtuu. Aktiviteetit löytyvät vasemmalta laidalta ja niitä on useita satoja. Keskeltä ruutua löytyy Main.xaml työkartta, johon vedetään aktiviteetit, joita halutaan käyttää. Jokaisella aktiviteetilla on oikealta löytyvät properties asetukset, josta voi säätää aktiviteetin mukaan hyvin paljon kaikkea mahdollista. Alla oleva Kuva 4. havainnollistaa näitä. Uusi UiPath workflow aloitetaan aina sekvenssi- tai flowchart-tyylillä. Sekvenssi etenee ylhäältä alaspäin, kun taas flowchart on mindmap tyyppinen, joka menee joka suuntaan riippuen siitä, mitä työkartassa tapahtuu. Sekvenssi voi pitää sisällään useita flowchartteja ja toisia sekvenssejä. Sama pätee flowcharttiin, joka voi pitää sisällään useita sekvenssejä. Isojen projektien osalta kannattaa pitää Main työkartta flowchart tyyppisenä, koska se selkeyttää työn tekemistä huomattavasti ja auttaa muita

ymmärtämään, myös työtä paremmin. Kannattaa myös nimetä käytetyt aktiviteetit, muuttujat ja argumentit käyttötappaa kuvaavasti, sillä se auttaa paljon esimerkiksi virheilmoitusten yhteydessä ongelmaa etsiessä. Työkarttojen alussa on myös hyvä käyttää annotiation tekstikenttää, johon voit kasata kuvauksen mitä työkartta tekee ja mikä on precondition eli ennakkotilanne ennen sen ajamista.



KUVA 4. UiPath Main.xaml

UiPathin ikkunan yläreunasta löytyy sivuikkunat kotiin ja debugausvalikkoon. Pääikkunassa on työpöydän recordaus vaihtoehdot, exceliin exporttaus ja orchestratoriin julkaiseminen. Manage packages on myös tärkeä työkalu, josta asennetaan lisäosat UiPathin käyttämistä varten, kuten Excel, Chrome ja Internet Exploreria varten. Sekä UiPathin yhteisön ja muiden ohjelmistojen omia lisäosia on tarjolla tosi paljon, ihan käyttökohteesta riippuen.



KUVA 5. Flowchart-esimerkki (UiPath, 2019)

3.2 Muuttujat ja argumentit

Ohjelmointikielistä tuttuun tapaan muuttujat liikkuvat samalla tavalla ja argumentit toimivat käytännössä kuten muuttujatkin, mutta niitä käytetään tiedon välittämiseen projektista toiseen eri työkarttojen projektien välillä. Usein iso projekti sisältää kymmeniä eri työkartta tapahtumaketjuja. Argumentit ovat aina in, out, tai in/outtyyppisiä, riippuen tarpeesta. In-argumentit siirtyvät projektista toiseen, mutta ne eivät palauta tietoa takaisinpäin. Toiseen projektiin ei kulje tietoa outargumenteissa, vaan ainoastaan sieltä pois päin. In/outargumentit yhdistävät kahden aiemman tyyppin ominaisuudet. Muuttujat taas toimivat vain saman työkartan sisällä, eli kun tarvitsee käyttää samaa tietoa toisessa työkartassa, on turvaututtava aina argumentteihin.

Name	Variable type	Scope	Default
array_string_variable1	String[]	Sequence	Enter a VB expression
bool_Muuttuja2	Boolean	Sequence	Enter a VB expression
int_Muuttuja3	Int32	Sequence	Enter a VB expression
str_paidanväri	String	Sequence	Enter a VB expression

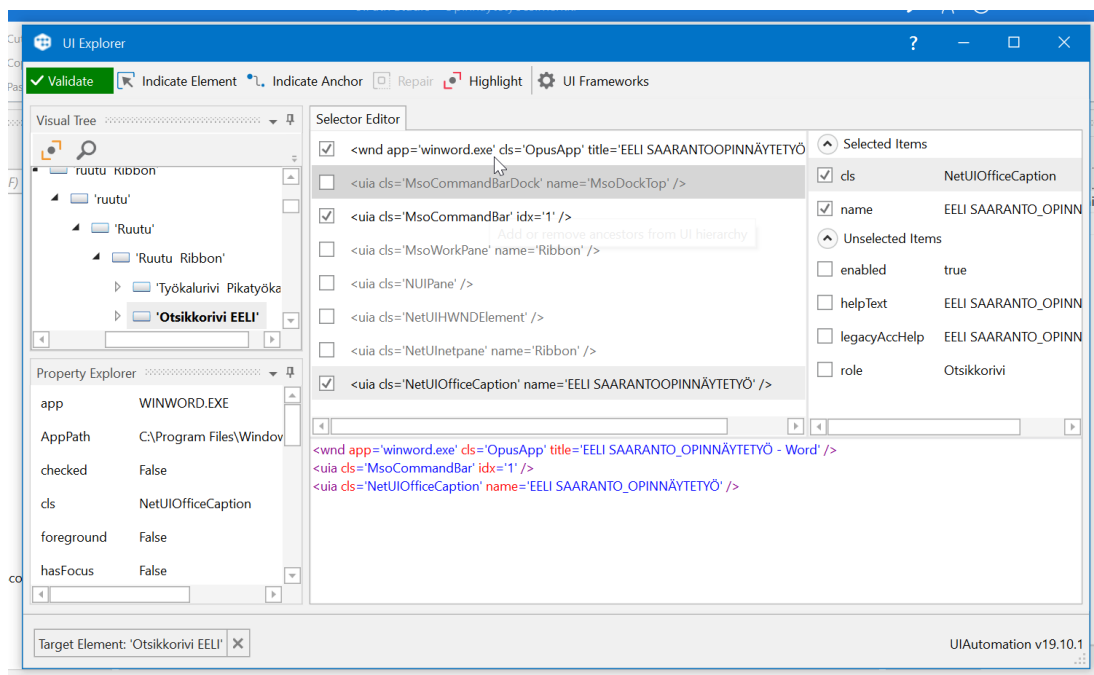
Create Variable

Variables Arguments Imports 100%

KUVA 6. Muuttujat ja niiden nimeäminen. Muuttujat nimetään muuttujatyyppin mukaan eli ensimmäinen on string tyyppinen array ja niin edespäin. Niille voi myös määrittellä default eli vakioarvon.

3.3 Selectors eli valitsimet

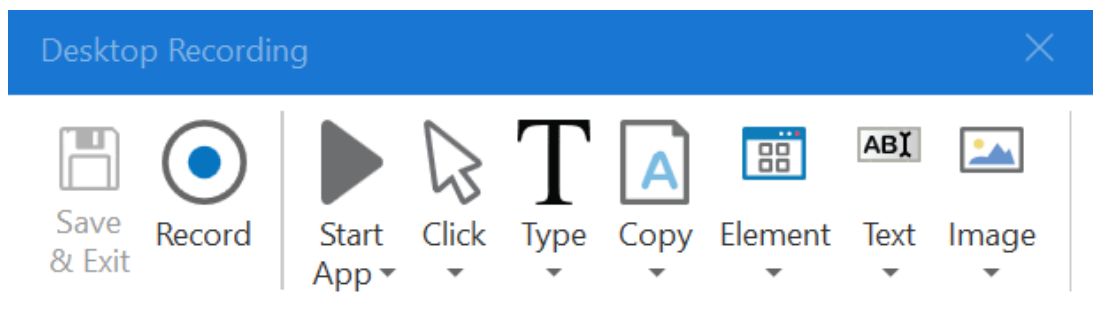
Prosesseja automatisoidessa tulee olla vuorovaikutuksessa käyttöliittymän erilaisten elementtien kanssa. UiPathissa eri elementtien tunnistaminen käyttöliittymästä tapahtuu valitsinten eli selectoreitten avulla. Valitsimet pitävät sisällään graafisten elementtien attribuutteja XML-muodossa. Valitsimien generointi onnistuu yleensä itsestään ohjelmalta, mutta monesti niitä saa muuttaa tai luoda tarvittaessa dynaamisen valitsimen, jota on käytettävä, kun valitsimeen kohdistuva sisältö vaihtelee. UiPath pitää sisällään UiExplorer-nimisen työkalun (kuva 6), jolla valitsimia on helppo tarkastella ja muokata. Välillä selectoreita joutuu muokkaamaan wildcardien avulla, joita on ”*”, joka korvaa monta merkkiä ja ”?” joka korvaa yhden merkin.



KUVA 7. UIExplorerilla indikoitu elementti wordin opinnäytetyöstä. Tästä voisi korvata `idx='1'` wildcardilla `'''`, jolloin se huomioi jokaisen indexin.

3.4 Screen scraping, recording ja data scraping

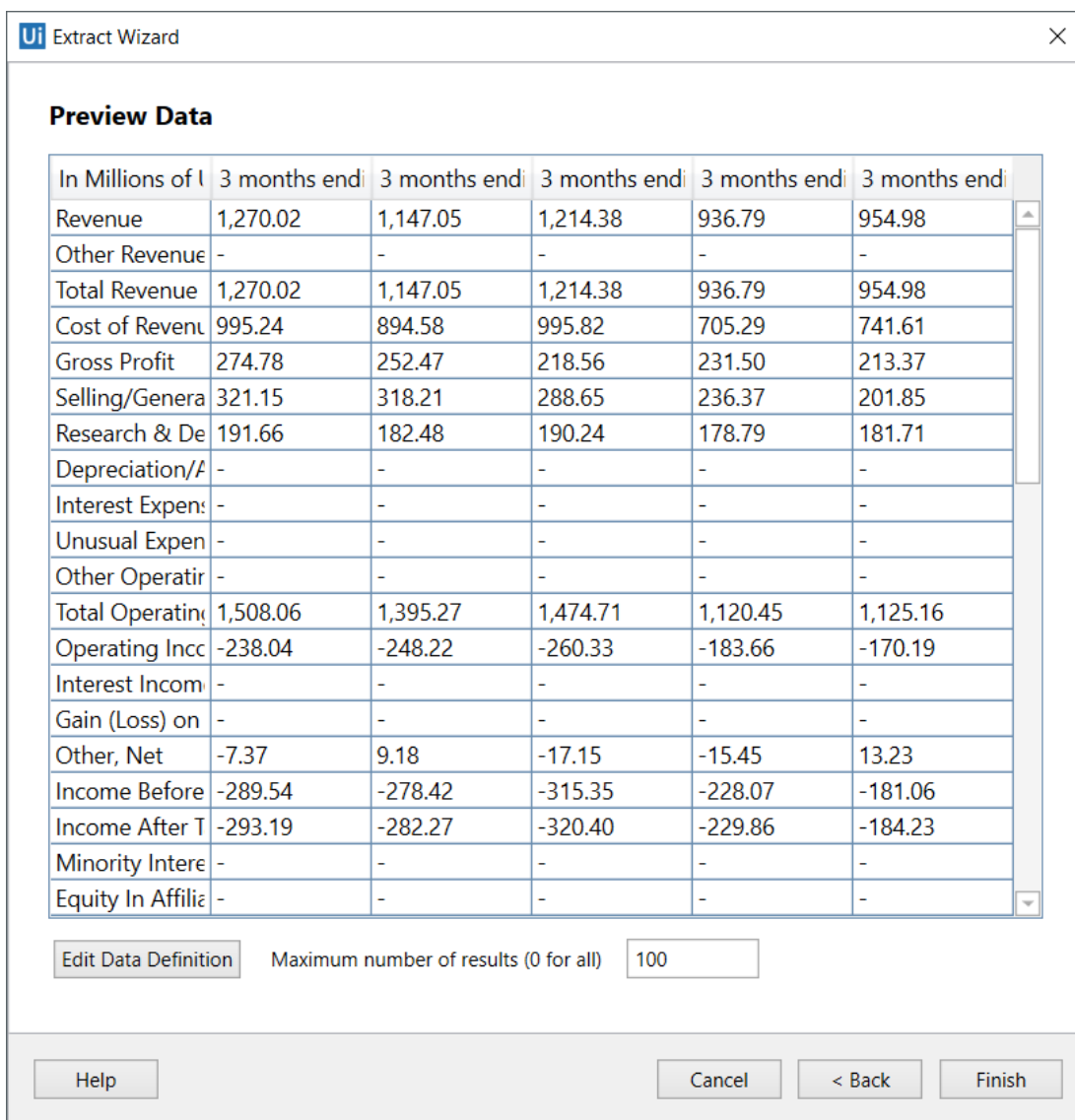
UiPath tarjoaa hyvät valikoimat työpöydän tallentamiseen. Vaihtoehtoja on viimeisten päivityksen mukaan 6, joita ovat: basic, desktop, web, image, natiivinen citrix ja computer vision. Näitä tulee aina käyttää tarpeen mukaan, oletko tallentamassa tapahtumia verkkosivulla vai etäyhteydellä citrix ympäristössä.



KUVA 8. Desktop recorder -ikkuna, jossa on monenlaisia vaihtoehtoja workflown tekemiseen.

Screen scraping tarkoittaa tietokoneen työpöydän elementin datan tallentamista. Sillä saa myös kuvista otettua tekstiä ulos kirjoitusmuotoon. Kun teet tämän, saat valittua output muuttujan, johon data tallennetaan ja myöhemmin voit hyödyntää sitä workflowssa.

Datascraping on sama kuin screepscreapping mutta siinä voit ottaa monta kolumnia dataa talteen datatable variableksi eli muuttujaksi tai tarvittaessa argumentiksi. Sinun tulee vaan osoittaa monta elementtiä, joista haluat ottaa datan talteen. Hyvä esimerkki on esimerkiksi google finance, josta haet monen osakkeen nimen, hinnan ja hinnanmuutoksen.



Preview Data

In Millions of USD	3 months end	3 months end	3 months end	3 months end	3 months end
Revenue	1,270.02	1,147.05	1,214.38	936.79	954.98
Other Revenue	-	-	-	-	-
Total Revenue	1,270.02	1,147.05	1,214.38	936.79	954.98
Cost of Revenue	995.24	894.58	995.82	705.29	741.61
Gross Profit	274.78	252.47	218.56	231.50	213.37
Selling/General & Administrative	321.15	318.21	288.65	236.37	201.85
Research & Development	191.66	182.48	190.24	178.79	181.71
Depreciation/Amortization	-	-	-	-	-
Interest Expense	-	-	-	-	-
Unusual Expenses	-	-	-	-	-
Other Operating Expenses	-	-	-	-	-
Total Operating Expenses	1,508.06	1,395.27	1,474.71	1,120.45	1,125.16
Operating Income	-238.04	-248.22	-260.33	-183.66	-170.19
Interest Income	-	-	-	-	-
Gain (Loss) on Sale of Assets	-	-	-	-	-
Other, Net	-7.37	9.18	-17.15	-15.45	13.23
Income Before Income Taxes	-289.54	-278.42	-315.35	-228.07	-181.06
Income After Tax	-293.19	-282.27	-320.40	-229.86	-184.23
Minority Interest	-	-	-	-	-
Equity In Affiliates	-	-	-	-	-

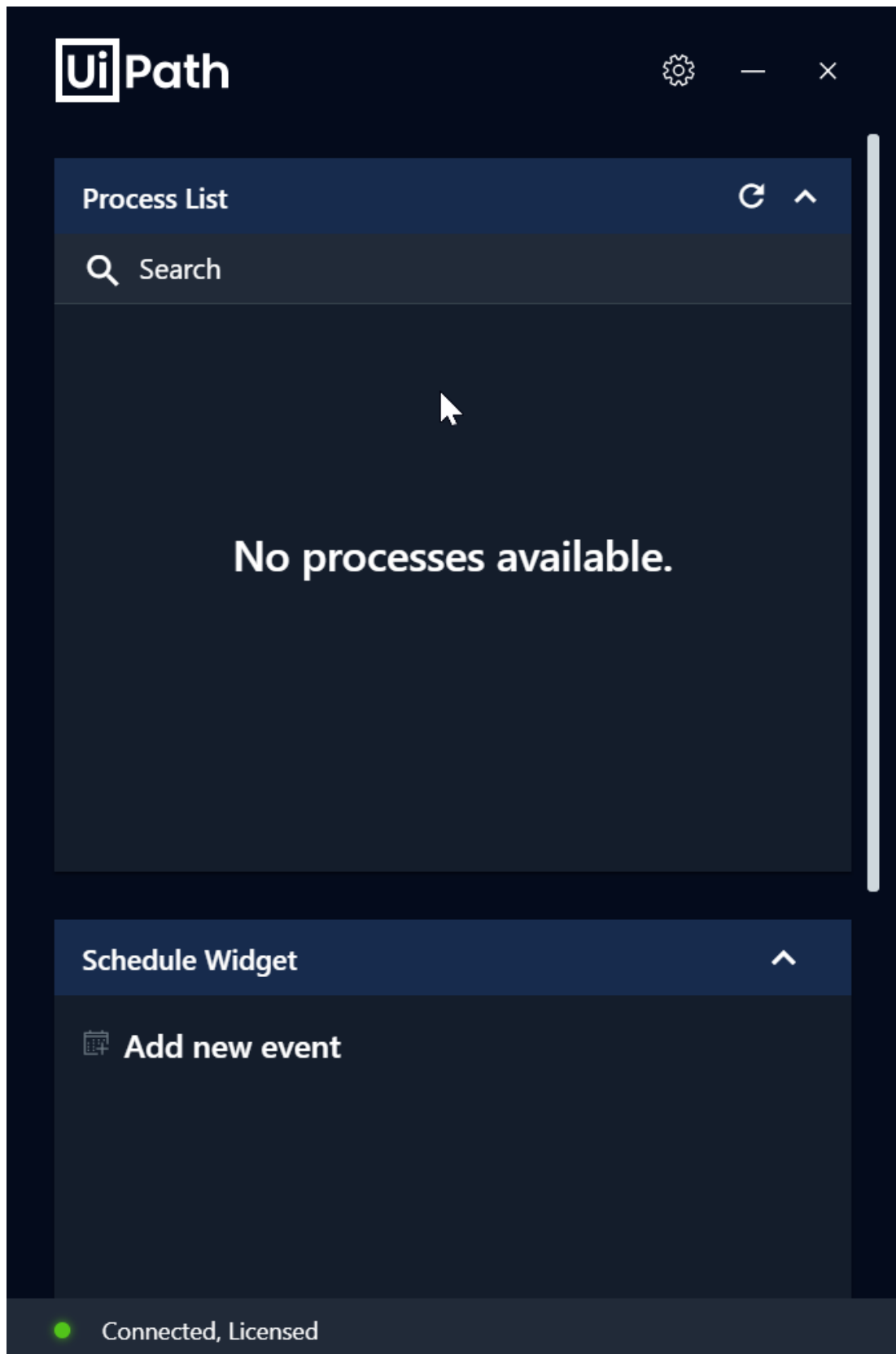
Edit Data Definition Maximum number of results (0 for all) 100

Help Cancel < Back Finish

KUVA 9. UiPathin esimerkki data scrape datatablesta. (UiPath, 2019)

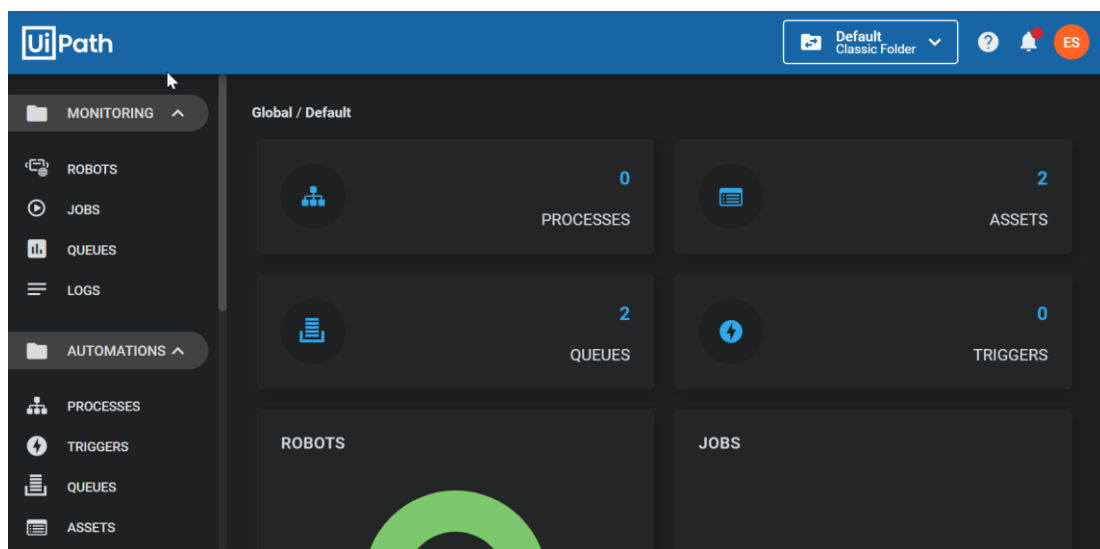
3.5 UiPath robot ja orchestrator

Ohjelmistobotiikkarobotteja on kahdenlaisia. Ensimmäinen on Attended-robotti, joka aktivoituu käyttäjän käskyistä ja työskentelee työntekijän kanssa samalla työasemalla. Se käynnistetään orchestrator webbi-sovelluksesta. Toinen on Unattended-robotti, joka työskentelee virtuaaliympäristössä ja voi automatisoida niin monta prosessia kuin haluaa. Orchestrator vastaa tämän etäyhteydestä, monitoroinnista, aikatauluttamisesta ja tarjoaa tukea työjonoille. Robotilla pystyy luomaan listan prosesseista ja ajastamaan widgettejä halutessaan. Robotin asetusten kautta pääsee myös käsiksi lokeihin, joita on luonut omista työkarttaratkaisuistaan.



KUVA 10. UiPath robot, jonka vasen alakulma kertoo, että olen yhdistänyt ja lisensoitunut käyttäjä orchestratoriin.

Orchestrator tarjoaa laajat mahdollisuudet erilaisten ympäristöjen tekemiseen, tehtävien ajastamiseen ja jonojen tekemiseen. Samaan orchestratoriin on myös mahdollista yhdistää monta eri työpöytää. Sinne voi myös tallentaa credential tunnukset, jotka ovat AES-256 suojattu, joilla haluat kirjautua sisään työkartassa käytettäviin järjestelmiin. Orchestrator tukee Microsoft Azure ja Amazon Cloud pilvipalveluita. Queue SLAs on uusi toiminto, joka mittaa tarpeitasi ja ilmoittaa mikäli tarvitset lisärobotteja jonosi ja töitteesi suorittamiseen, jos yhden robotin aika ja kapasiteetti ei riitä. Orchestratorista on saatavilla myös mobiili versio, jolla voit käynnistää halutun prosessin. (UiPath, 2019)

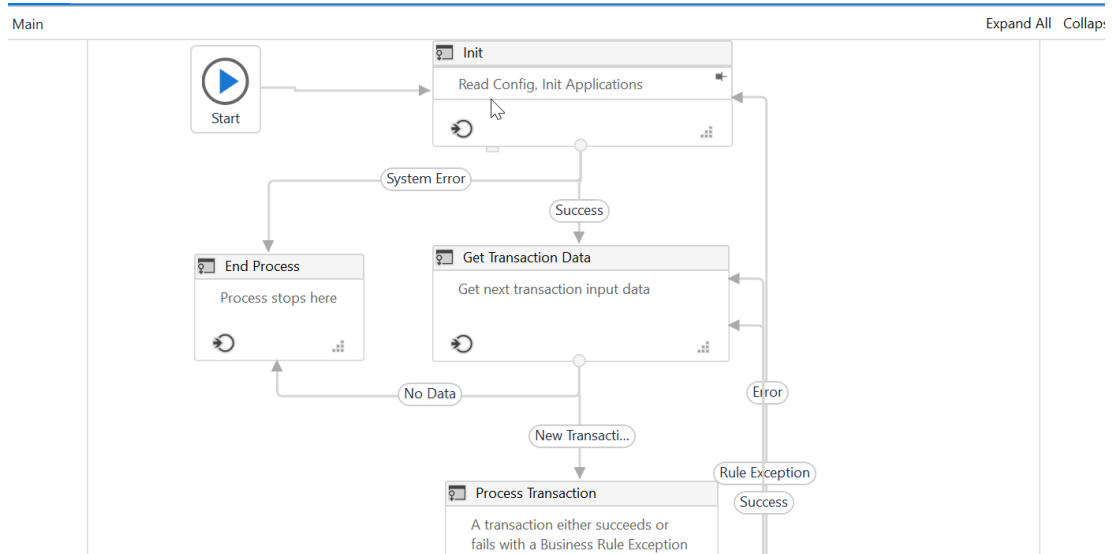


KUVA 11. UiPath orchestrator web käyttöliittymä

3.6 UiPathin opetteleminen

UiPath tarjoaa oman akatemiansa, jossa on kolme pääkurssia, jotka valmentavat heidän oman sertifiointinsa suorittamiseen. Jokaisen näiden kurssin suorittaminen kestää noin parikymmentä tuntia ja ne ovat ilmaisia. Lisäksi heidän akatemiansa tarjoaa useita pienempiä kursseja sap-automaatioon, UiPath päivityksiin ja moniin muihin käyttökohteisiin liittyen. Kolme pääkurssia on nimetty lv11, lv12 ja lv13 training-tittleillä. Ensimmäinen niistä on pintapuolista ohjelmistorobotiikan opettelemista UiPath ohjelmistolla, toinen pitää sisällään orchestratorin käyttöä ja viimeinen syventyy vaativampien ratkaisujen tekemiseen UiPathin omalla robotic enterprise framework templatella. Tämä on tarkoitettu toteutuksiin, jotka ovat pitkiä, haastavia ja pitävät sisällään usean työkartan. Template tarjoaa muutaman työkartan valmiiksi ja pitää sisällään Excel

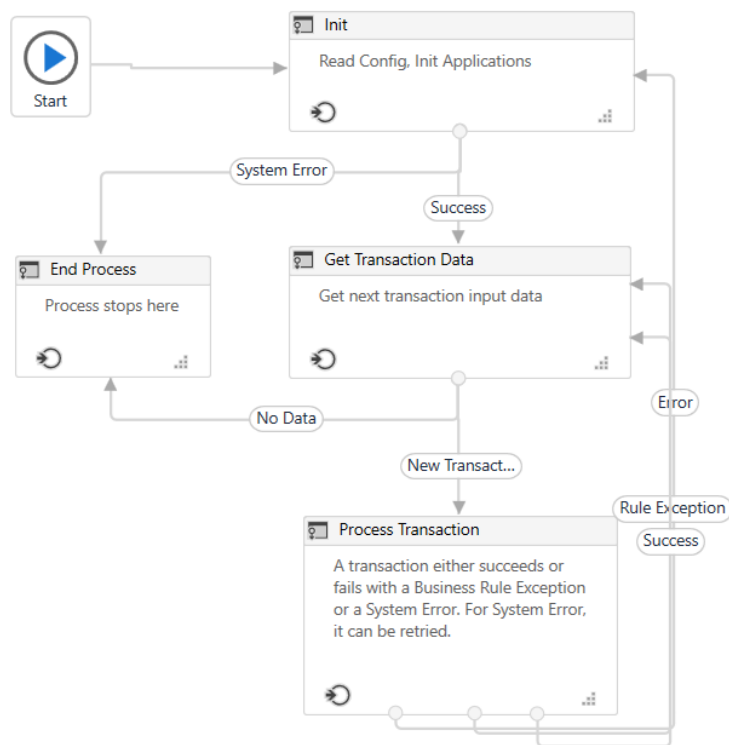
tiedoston, josta haetaan config tiedot tarvittavia verkkosivuja, credentiaaleja ja muuttujia varten. Kun excel config tiedostosta haetaan jotain tietoa, on siihen viitattava UiPath-hissa tarkalleen samalla nimellä, jotta se tunnistaa sen.



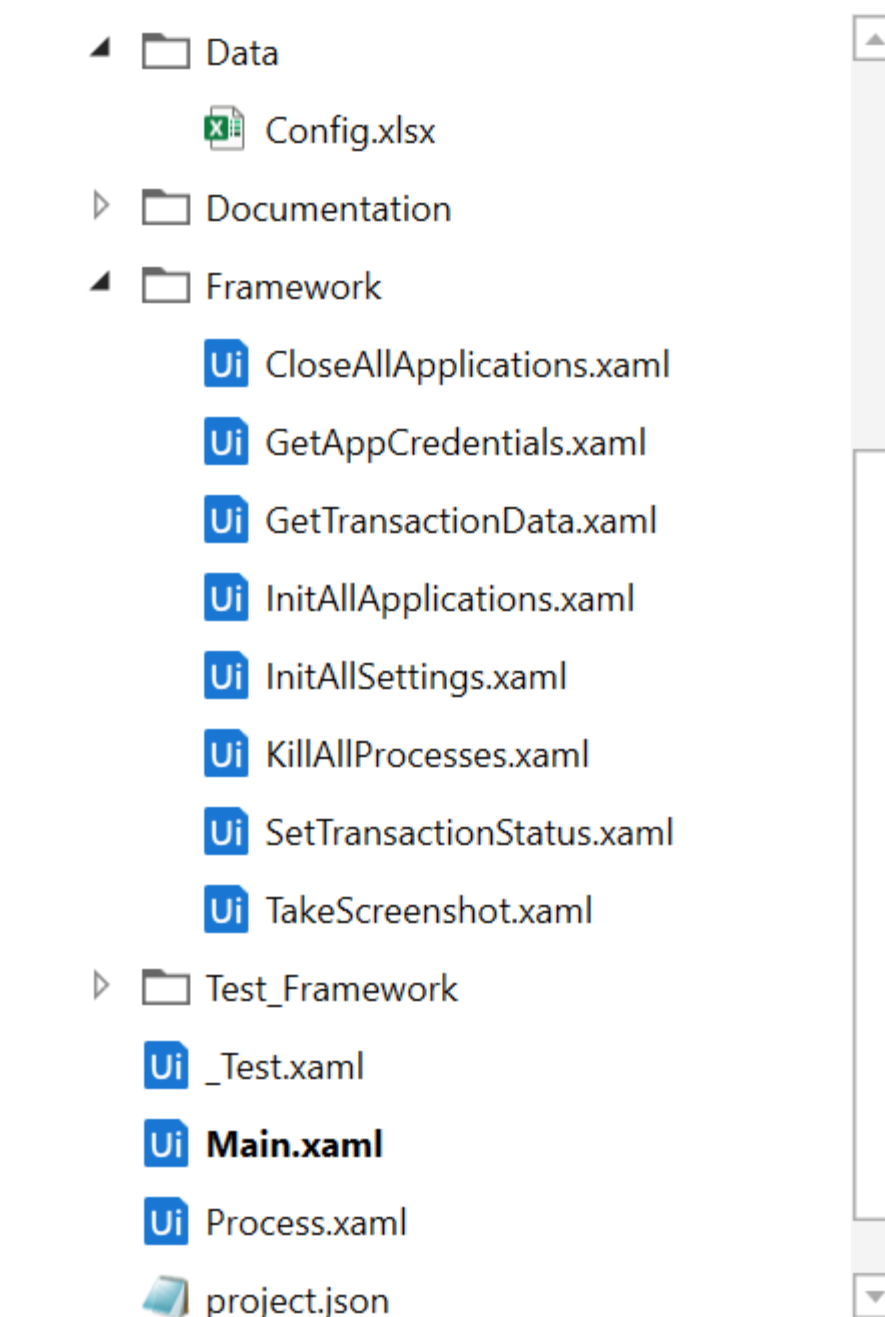
KUVA 12. UiPath robotic enterprise framework template

4 UIPATH ROBOTIC ENTERPRISE FRAMEWORK

Frameworkin idea on olla kaavio, jolla on helppo toteuttaa erilaisia prosessiratkaisuja, joilla käyttäjä voi lukea, tallentaa ja helposti muokata konfiguraatiodataa. Se myös tarjoaa poikkeusten käsittelyjärjestelmän ja tapahtumalokin. Framework on helppo liittää orchestratoriin, jolloin lokittaminen ja prosessin ajastaminen helpottuu. Frameworkin pystyy luomaan UiPathin päävalikosta ja sen luotuaan saa käyttöönsä työkarttoja, jotka helpottavat prosessin ratkaisua. Framework hyödyntää myös config.xlsx Excel-tiedostoa, johon voi määrittää esimerkiksi verkkosivujen osoitteet, viivettä ja käyttäjätunnuksia, joita projektissa käytetään. Käyttäjätunnuksia hyödynnetään ”Credential” muodossa ja ne on aina laitettava orchestratoriin tai Windows credential manageriin. Credentialija pystyy kutsumaan UiPathissä ”Get credential” aktiviteetillä. (Dunareanu, 2017)



KUVA 13. Framework Main.xaml työkartta.

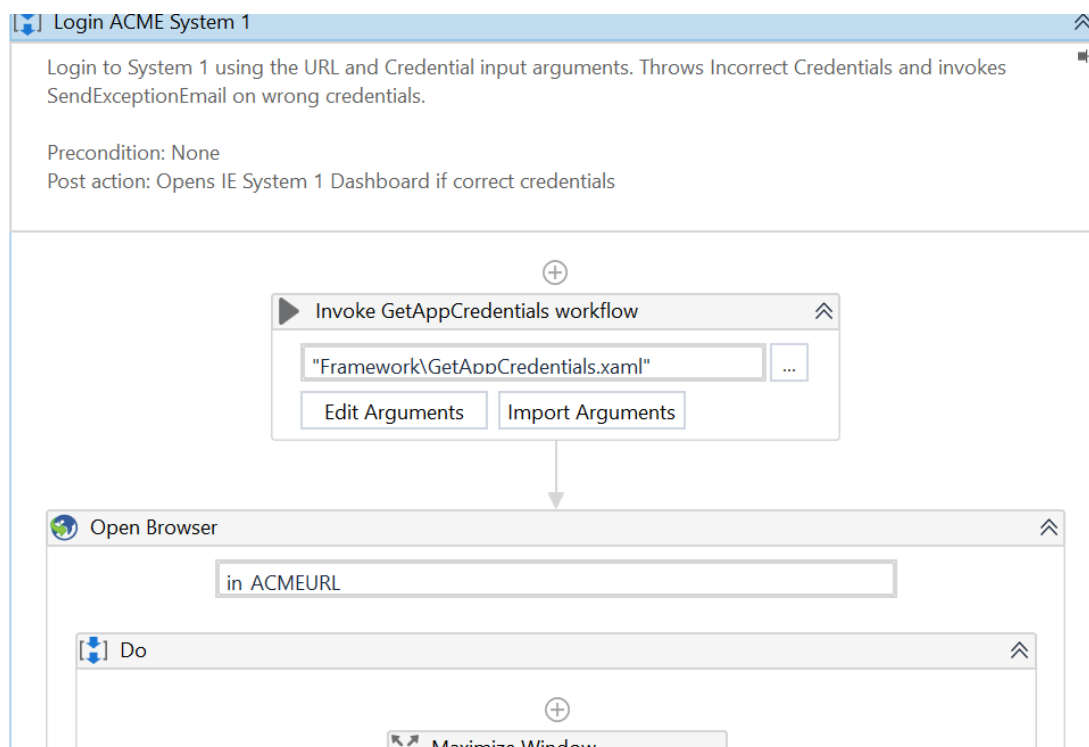


KUVA 14. Frameworkin mukana tulevat työkartat ja config.xlsx tiedosto.

Ideana frameworkissä on jakaa projekti useaan työkarttaan, jotta se on paljon selkeämpi. Myös kommenttien ja annotation tekstilaatikoiden käyttäminen selkeyttää paljon työkarttoja, joissa voit kuvata mitä projektissa tapahtuu ja mitkä ovat lähtökohdat ennen työkartan suorittamista.

Seuraavaksi perehdytään esimerkki framework työkarttaan, joka pohjautuu UiPath academyn Acme system ympäristöön. Se löytyy osoitteesta acme-test.uipath.com. Sivustolle rekisteröidytään ja kirjaudutaan samoilla tunnuksilla, kuin UiPath academyyn. Kirjautumista varten luodaan Acme_Login.xaml työkartta, joka

navigoi sivulle ja kirjautuu sisään ”Get credential” aktiviteetillä ja framework GetAppCredentials.xaml aputyökarttaa käyttäen. Jos tunnukset ovat väärät, palataan etusivulle.

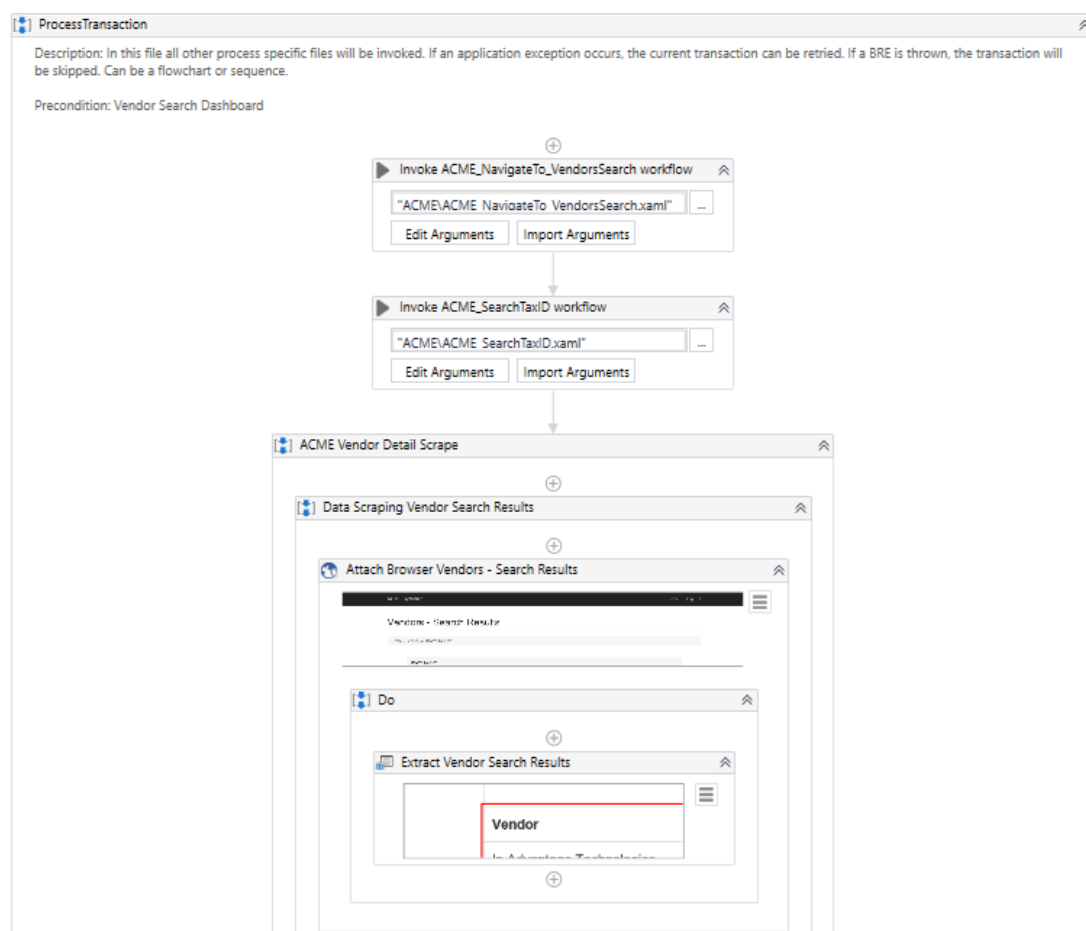


KUVA 15. ACME_Login.xaml työkartta, jossa kutsutaan invoke metodilla frameworkin GetAppCredentials.xaml aputyökarttaa.

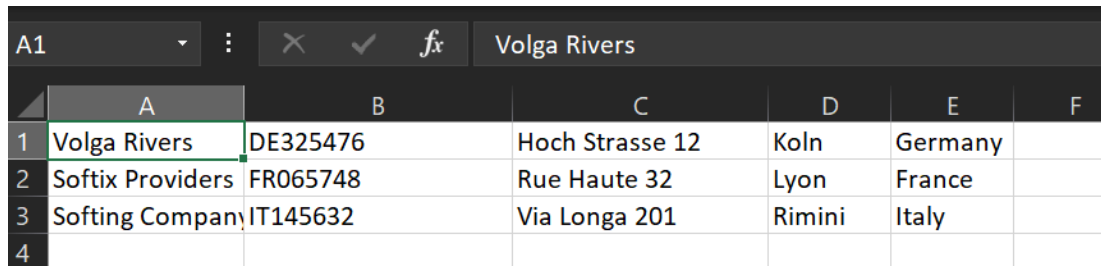
Seuraavaksi luodaan uusi työkartta ja navigoidaan sivustolla ”Vendors” ja ”Search vendors” kohtaan, jonka jälkeen katsotaan vendorit ”Display all vendors” vaihtoehdosta. Nämä vendorit halutaan ”Datascrape” aktiviteetillä tallettaa datatable muotoon ja käsitellä rivi kerrallaan for each row aktiviteetillä. Näistä otetaan kaikista talteen ”Tax ID” jolla haetaan jokaista vendoria yksitellen ja otetaan tiedot talteen, jos kaupunkina on: Lyon, Torino, Rimini tai Brasov. Näistä kirjoitetaan tiedot output.xlsx Excel-tiedostoon. Lopuksi kaikki työkartat yhdistetään Proces.xaml työkarttaan ja suljetaan ohjelma.

Vendor	Tax ID	Address	City	Country
Volga Rivers	DE325476	Hoch Strasse 12	Koln	Germany
Godmother Catering	RO123456	Strada Flamanda 45	Bucuresti	Romania
In Advantage Technologies	IT754893	Via del Colosseo	Roma	Italy
Microtronic Enterprise	IT213456	Via Alta 32	Roma	Italy
Telephone Systems	RO874232	Intrarea Telefoanelor 112	Bucuresti	Romania
Softix Providers	FR065748	Rue Haute 32	Lyon	France
Minitronic Systems	FR453231	Rue Saint Denis 68	Paris	France
Purple Store	DE456232	Moven Strasse 44	Berlin	Germany
Softing Company	IT145632	Via Longa 201	Rimini	Italy
Green Restaurant	RO212121	Strada Verde 67	Iasi	Romania

KUVA 16. Vendorit listattuna, joista haetaan “Tax ID” talteen.



KUVA 17. Process.xaml työkartta, johon yhdistetään työkartat, jotka tehtiin ja tarvittiin.



The image shows a screenshot of an Excel spreadsheet with a dark theme. The title bar at the top reads 'Volga Rivers'. The spreadsheet has columns labeled A through F and rows numbered 1 through 4. The data is as follows:

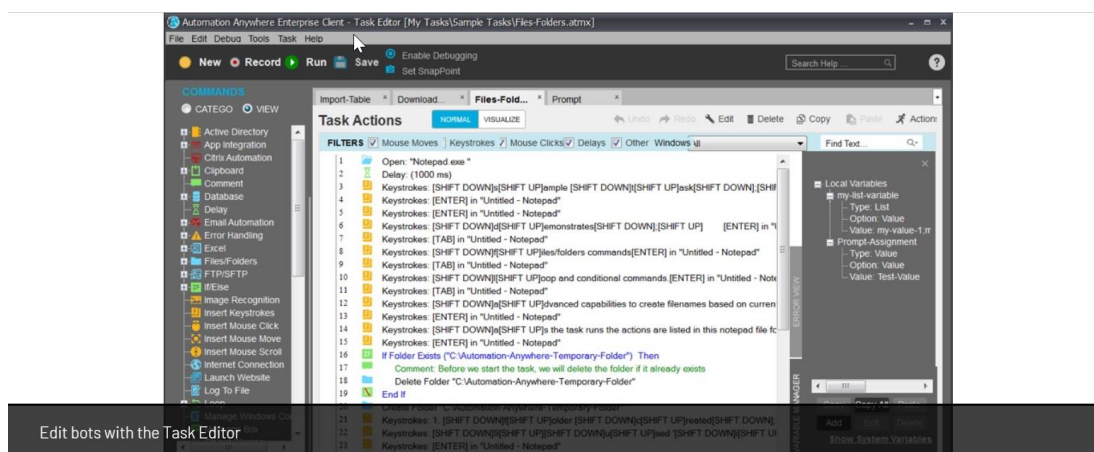
	A	B	C	D	E	F
1	Volga Rivers	DE325476	Hoch Strasse 12	Koln	Germany	
2	Softix Providers	FR065748	Rue Haute 32	Lyon	France	
3	Softing Company	IT145632	Via Longa 201	Rimini	Italy	
4						

KUVA 18. Output.xlsx tiedosto, jossa on vendor vaihtoehdot, joissa oli kaupunkina Lyon, Torino, Rimini tai Brasov.

5 MUUT AUTOMATISOINTIRATKAISUT

5.1 Muut ohjelmistorobotiikkaohjelmistot

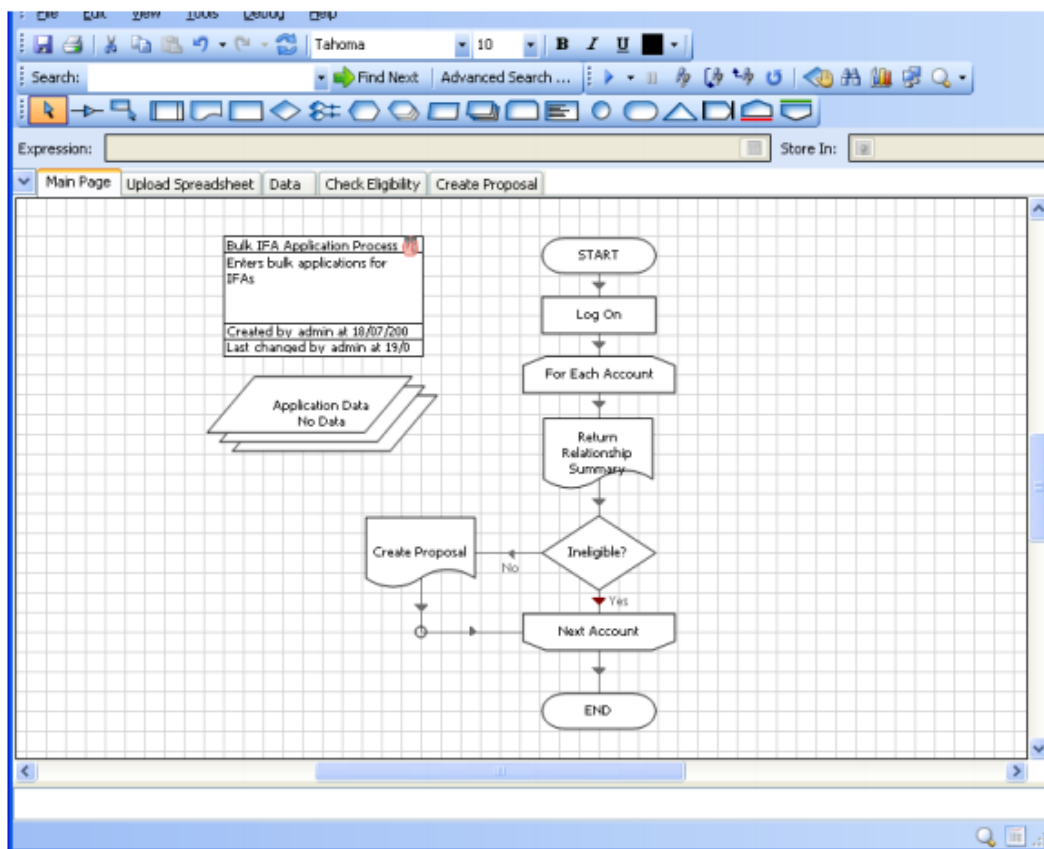
UiPathin lisäksi löytyy muitakin ohjelmistorobotiikkaohjelmistovaihtoehtoja todella monia, kuten (kuva 3) kävi ilmi. Automation anywhere ja Blueprism ovat markkinoiden, sekä suosion kärkipäässä. Automation anywhere tarjoaa hyvin monimutkikkaat lisenssikustannukset, mutta sillä on samalla tavalla ilmainen community versio ja maksullinen enterprise versio. Automation on Microsoft-pohjainen ja se toimii client-pohjaisena ilman webbi-käyttöliittymää, ollessaan myöskin paljon enemmän ohjelmointipainotteinen. Automation anywhere on myös enemmän skripti-painotteinen UiPathiin verrattuna ja sen kognitiivinen kapasiteetti on myöskin suurempi. (Dotnetbasic, 2019)



KUVA 19. Automation anywhere keystroke komentoja ja käyttöliittymä. (G2, 2019)

BluePrism on C# pohjainen ohjelmistorobotiikkaohjelmisto. BluePrismilla on lisenssit kuten muillakin vastaavilla ohjelmistoilla, mutta se ei tarjoa ilmaista community- tai kokeiloversiota. Blueprismillä on client-room-server tyyppinen funktio ohjelmistossaan, johon pääsee vain blueprism tuotteilla kiinni. Blueprism paljastaa myös paremmin kehitetyt prosessit ja palvelut webbi-palveluina. Blueprismissä voi kehittää omia kirjastoja ja hyödyntää niissä monissa eri projekteissa kuten UiPathissa. Blueprism on kuitenkin loistava työkalu ohjelmistorobotiikkaan ja on yksi vanhimista ja eniten käytetyistä ohjelmistoista sitä varten. Muitakin ohjelmistoja löytyy, mutta niiden kaikkien läpi käyminen ja esittely ei ole tässä työssä mahdollista.

Erikoismainintana Kofax on kovasti kasvanut ja saapunut Suomeenkin jonkun verran viime aikoina Festum Oy:n käyttöön pääosin. (CONSULTINGASKEYGEEK, 2018)



KUVA 20. Blueprism käyttöliittymäesimerkki. (Prasanthi, 2019)

5.2 Python-automatisointi ja IPA

Python-ohjelmointikieli tarjoaa myös monia automatisointivaihtoehtoja. Pystyt hakemaan sillä esimerkiksi tekstitiedostoa monien samanlaisten tiedostojen joukosta tai luomaan, päivittämään, liikuttamaan tai uudelleennimeämään tiedostoja ja kansioita. Pystyt myös kehittämään ohjelmia, jotka hakevat webistä tiettyä tavaraa ja lataavat sisällön. Python käy myös loistavasti Excel-tiedostojen muokkaamiseen tai puolittamaan, yhdistämään, merkkaamaan tai enkryptaamaan PDF-tiedostoja. Python toimii myös hyvin erilaisten sähköpostien lähettämiseen.

Pythoniin on tarjolla myös monia kirjastoja, joilla voi edesauttaa koneoppimista omissa projekteissa. Näistä mainittakoon selenium-kirjasto, joka on Pythonille tarkoitettu automaatiokirjasto. Pythonia hyödynnetään paljon

koneoppimisessa, jossa kerätään iso määrä input-dataa, jonka pohjilta kone oppii tekemään päätöksiä todennäköisyyksien ja haluttujen tapausten perusteella. Haluttu lopputulos voidaan tapauskohtaisesti opettaa koneelle kahden aikaisemman vaihtoehdon perusteella. Kone myös oppii jatkuvasti lisää, kun sille annetaan lisää input-dataa ja sen tekemät päätökset muokkaantuvat hiljalleen. Python koneoppimisprojekteihin kannattaa hyödyntää jupyter ympäristöä, joka tekee datasta hyvin luettavaa. Jupyterin kanssa kannattaa käyttää anaconda-nimistä alustaa, jota on helppoa käyttää isojen datamäärien kanssa (ProgrammingWithMosh, 2019)

Älykkään ohjelmistorobotiikan eli IPA:n osuus tulee kasvamaan tulevaisuudessa, jossa pitää ottaa huomioon enemmän tekijöitä, joita ei pysty toistoa tekevillä pelkillä ohjelmistorobotiikkasäännöillä ja -välineillä toteuttamaan. IPA-toteutuksissa tulee siis hyödyntää koneoppimista, jolloin se pystyy ohjelmistorobotiikan tapaan suorittamaan vaaditun työn ja oppimaan ihmisen tapaan, milloin pitää valita mikäkin päätösprosessin mukaan. Jos data, jota tarvitaan, tulee monesta eri järjestelmästä ja sen joutuu käsin kasaamaan yhteen järjestelmään, vie se erittäin paljon aikaa. Kasaamisen pystyisi kuitenkin sääntöpohjaisella automaatiolla toteuttamaan. IPA:n käyttöönottoaminen tulee kuitenkin vaatimaan paljon testausta, ennakkodataa, jolla se voi oppia, kärsivällisyyttä. (Berruti, ei pvm)

6 AUTOMAATION JA ROBOTIIKAN TULEVAISUUS

Itsestään selvää on, että automaatio- ja robotiikkaratkaisuja tullaan hyödyntämään tosi paljon tulevaisuudessa ja niihin potentiaalisia käyttökohteita tullaan löytämään jatkuvasti lisää. Ihminen on kuitenkin laiska olento, jos työn pystyy automatisoimaan niin ihminen viettää enemmän aikansa muiden kaltaistensa kanssa. Vuoteen 2021 mennessä 6% amerikkalaisista töistä automatisoidaan ja vuoteen 2030 mennessä jo kolmasosa. Lisäksi koneoppimis- ja tekoälyratkaisut tuovat oman lisäyksen automaatiotratkaisuihin. Rajoja mihin kaikkeen ne kykenevät, ei ole läheskään vielä löydetty (Jaumann, 2018)

Varmaa on, että ohjelmistorobotiikka tulee tuottamaan tulevaisuudessa todella suuria tuottavuusloikkia ja monia odottamattomia automatisointiratkaisuja voi tapahtua hyvinkin äkkiä. Toimisto- ja tietotyön automaatio tulee kasvamaan todella suuria määriä ja se tulee vaatimaan myöskin ison määrän osaajia. Ohjelmistorobotiikan etu on, että sitä voi toteuttaa hyvinkin erilaisissa ohjelmistoissa eri aloilla, eikä se vaadi muutoksia käytettäviin ohjelmistoihin. (Puro, 2017)

Oma näkökantani on, että automaatio on tullut tänne jäädäkseen ja siitä seuraava askel on IPA:an pohjautuvat tekoäly- ja koneoppimisratkaisut, jotka ovat nyt jo yleistymässä hiljalleen. Tulevaisuudessa ohjelmistorobotiikkaohjelmistot tulevat varmasti yksinkertaistumaan. Tämä mahdollistaa vähemmän asiasta tietävien ihmisten ohjelmistorobotiikkakehittämisen UiPath StudioX kaltaisilla ohjelmistoilla.

7 YHTEENVETO

Tämän työn päämäärä oli saada lukijalle käsitys ohjelmistorobotiikasta yleisesti ja syvempi ymmärrys UiPath ohjelmistosta. Automatisointi ja robotiikka ovat kasvavia tulevaisuuden trendejä, jotka tulevat työllistämään monia tulevaisuudessa ja antamaan ihmisille mukavimmat työtehtävät. Sana robotiikka johtaa moni ihmisiä harhaan ja käsitteen ohjelmistorobotiikka avaaminen ihmisille, joka ei siitä tiedä, vaatii selittämistä ja konkreettisia esimerkkejä.

Robotti suorittaa työt ihmistä tehokkaammin, taloudellisemmin ja virheettömästi. Se ei myöskään välitä, milloin työn tekee, ja vain taivas on rajana tulevaisuuden automatisointivaihtoehtojen suhteen. Kilpailu ohjelmistorobotiikkaohjelmistojen ja -ratkaisujen välillä on kovaa. Jotta UiPath säilyttää asemansa johtavana ohjelmistorobotiikkaohjelmistona, on sen keksittävä uusia ratkaisuja, tuotteita ja pysyttävä teknologian aallonharjalla.

Tämän opinnäytetyön tekeminen oli helppoa UiPath-sertifioidulle ohjelmistorobotiikkakonsultille. Työtä piti rajata hyvin paljon, mitä siihen valitsee, ettei laajuus kasva liian suureksi. Lopputuloksena koen, että sain aika hyvän balanssin opinnäytetyöhöni, jossa käsittelin ohjelmistorobotiikka yleisesti, hyötyjen, haittojen ja UiPath:in kannalta. Haastavaa oli englanninkielisten termien ja aktiviteettien avaaminen ihmisille, joka ei tiedä yhtään mitään ohjelmistorobotiikasta. Myöskin tulevaisuudessa ohjelmistorobotiikka kehittäminen tulee olemaan UiPath RE Frameworkin hyödyntämistä ja samojen sääntöjen käyttämistä monissa eri projekteissa. Työn tekeminen oli mielenkiintoista ja se avasi myös omia silmiäni, mihin ohjelmistorobotiikkaa voi hyödyntää, sekä yritysten ja potentiaalisten asiakkaiden ohjelmistorobotiikan kannattavuutta taloudellisesta näkökulmasta.

LÄHTEET

- AutoHotkey*. (24. April 2014). Noudettu osoitteesta <https://www.autohotkey.com/foundation/>
- Berruti, F. (ei pvm). *Mckinsey*. Noudettu osoitteesta <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/intelligent-process-automation-the-engine-at-the-core-of-the-next-generation-operating-model>
- CGI*. (2016). Noudettu osoitteesta https://www.cgi.fi/sites/default/files/files_fi/Brochures_publications/ohjelmistorobotiikka_finanssi.pdf
- CONSULTINGASKEYGEEK. (2018). *youtube*. Noudettu osoitteesta https://www.youtube.com/watch?v=wOS_w04w_5c
- Docs UiPath*. (2019). Noudettu osoitteesta <https://docs.uipath.com/orchestrator/docs/introduction>
- Dotnetbasic*. (September 2019). Noudettu osoitteesta <https://dotnetbasic.com/2019/09/uipath-vs-automation-anywhere.html>
- Dunareanu, M. (2017). *Github*. Noudettu osoitteesta <https://github.com/UiPath/ReFrameWork/blob/master/Documentation/REFramework%20documentation.pdf>
- G2. (2019). Noudettu osoitteesta <https://www.g2.com/products/ibm-robotic-process-automation-with-automation-anywhere/reviews>
- Ghost-Mouse*. (1997). Noudettu osoitteesta <https://www.ghost-mouse.com/>
- Grigore, M. (15. October 2019). *UiPath*. Noudettu osoitteesta <https://www.uipath.com/blog/introducing-uipath-studiox>
- Jaumann, A. (2018). Noudettu osoitteesta <https://www.geospatialworld.net/blogs/future-of-robotics-artificial-intelligence/>
- Manninen, O. (January 2016). *Leadershipfinland*. Noudettu osoitteesta <https://www.leadershipfinland.fi/artikkelit/ohjelmistorobotiikka+mullistaa+tietyon/>
- Marketwatch*. (3. November 2019). Noudettu osoitteesta <https://www.marketwatch.com/press-release/robotic-process-automation-rpa->

- market-global-industry-trends-future-growth-overview-share-revenue-and-forecast-outlook-till-2024-2019-11-07
- Ostdick, N. (16. August 2016). *UiPath*. Noudettu osoitteesta <https://www.uipath.com/blog/rpa-by-the-numbers>
- Prasanthi. (2019). *mindmajix*. Noudettu osoitteesta <https://mindmajix.com/blue-prism-tutorial-for-beginners>
- ProgrammingWithMosh. (2019). *youtube*. Noudettu osoitteesta https://www.youtube.com/watch?v=_uQrJ0TkZlc
- Puro, J. (2017). Noudettu osoitteesta <https://www.itewiki.fi/blog/2017/04/nain-ohjelmistorobotiikka-tuo-tehokkuutta-ja-synnyttaa-saastoja/>
- Srivastava, S. (18. November 2019). *Analytics Insight*. Noudettu osoitteesta <https://www.analyticsinsight.net/how-microsoft-will-impact-rpa-market-through-power-automate/>
- SSOnetwork*. (May 2015). Noudettu osoitteesta <https://www.ssonetwork.com/rpa/articles/rpa-yields-3-year-roi-of-800>
- Torri, T. (2018). Ohjelmistorobotiikka viitekehys hyödyt. Korkia Consulting Oy.
- UiPath*. (2019). Noudettu osoitteesta <https://academy.uipath.com/learn/lp/39/business-analyst>
- UiPath*. (2019). Noudettu osoitteesta <https://docs.uipath.com/studio/docs/about-data-scraping>
- UiPath*. (2019). Noudettu osoitteesta <https://www.uipath.com/product/orchestrator>
- UiPath*. (2019). Noudettu osoitteesta <https://docs.uipath.com/studio/v2017.1/docs/about-automation-projects>
- UiPath*. (2019). *UiPath*. Noudettu osoitteesta *UiPath*: <https://www.uipath.com/lp/company/rpa-analyst-reports/forrester-wave-rpa>
- Valamis*. (2019). Noudettu osoitteesta <https://www.valamis.com/fi/ratkaisut/ohjelmistorobotiikka-rpa>
- Violino, B. (2019). *TiVi*. Noudettu osoitteesta <https://www.tivi.fi/uutiset/5-syytamiksi-ohjelmistorobotiikka-epaonnistuu/6f2e3e50-bafd-3e00-9f56-daae207c2439>

