

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma

Mikko Sarajärvi  
OHJELMISTOROBOTIIKAN KÄYTTÖ VERKKO-OPISKELUSSA

Opinnäytetyö  
Kesäkuu 2018



OPINNÄYTETYÖ  
Kesäkuu 2018  
Tietojenkäsittely

Tikkarinne 9  
80220 JOENSUU  
013 260 600

Tekijä(t)  
Mikko Sarajärvi

Nimeke  
Ohjelmistorobotiikan käyttö verkko-opiskelussa

Toimeksiantaja  
Karelia-amk ja Jarmo Talvivaara

#### Tiivistelmä

Tässä opinnäytetyössä tutustutaan verkko-opiskeluun ja ohjelmistorobotiikkaan. Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää verkko-opiskelun ei oppimista hyödyntävien toimintojen mahdollista automatisointia ohjelmistorobotiikan avulla. Opinnäytetyön aikana selvitettiin verkko-opiskelussa tapahtuvan oppimisen tapoja ja verkko-opiskelun hyötyjä. Opinnäytetyössä tutustuttiin ohjelmistorobotiikan määrittelyyn ja hyötyihin. Tutkittiin ilmaisia ohjelmistorobotiikan ja skriptikielen ohjelmia. Lisäksi kuvattiin verkko-opiskelun turhan työn selvittämistä LEAN-ajattelumallilla. Käytännön esimerkkinä luotiin yksinkertainen automaatio-ohjelma. Aiheiden tiedonhaku suoritettiin verkkolähteistä.

Verkko-opiskelu on kaikkia siihen osallistuvia hyödyttävä. Opiskelun laadun paraneminen parantaa oppimisen laatua ja samalla pienentää siihen käytettävää aikaa. Verkko-opiskelun kursseihin käytettävä aika ja raha maksaa itsensä nopeasti takaisin, vaikka aloituskustannukset ovat suuremmat verrattuna perinteiseen luokahuoneopetukseen, pystytään luentoja ja kursseja käyttämään uudestaan eri ryhmillä pienillä muutoksilla. Verkko-opiskelu antaa opiskelijalle mahdollisuuden opiskella itselle sopivina aikoina.

Ohjelmistorobotiikka yleistyy digitalisoitumisen myötä yrityksissä. Ohjelmistorobotiikka vapauttaa työntekijän toistuvista rutiinihommista ja antaa työntekijälle mahdollisuuden keskittyä asiantuntijatehtäviin. Yrityksissä työntekijän toistuvien työtehtävien kartoittaminen ja aikatauluttaminen mahdollistaa työtehtävien automatisoinnin suunnittelun aloittamisen. Toistuvien työtehtävien automatisointi antaa työntekijän kohdistaa työaika muille tehtäville. Näiden työtehtävien hyvä automatisointi yrityksissä tuottaa nopeasti säästöjä.

Kieli  
suomi

Sivuja 31  
Liitteet 1  
Liitesivumäärä 1

Asiasanat  
Verkko-opiskelu, Ohjelmistorobotiikka



**Karelia**  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

THESIS  
June 2018  
Business Information Technology

Tikkarinne 9  
80220 JOENSUU  
FINLAND  
013 260 600

Author (s)  
Mikko Sarajärvi

Title  
Use of robotic process automation for online learning

Commissioned by  
Karelia UAS and Jarmo Talvivaara

#### Abstract

In this thesis you will be introduced to online learning and Robotic Process Automation. The aim of the thesis was to find out possible automation of non-learning activities using e-learning through Robotic Process Automation. During the bachelor's Thesis, the methods of learning in e-learning and the benefits of e-learning were studied. In the thesis I got acquainted with the definition and benefits of Robotic Process Automation. Free software program telephoto and script language programs were explored. In addition, we described the unnecessary work of online learning with the LEAN thinking model. As a practical example, a simple automation program was created. Searching for topics was carried out from network sources.

Online learning is beneficial for all participants. Improving the quality of the study improves the quality of the lesson and at the same time reduces the time it takes to use it. Time and money spent on e-learning courses pay back quickly, even though the starting costs are higher than in traditional classroom lessons, allowing lectures and courses to re-use with different groups with small changes. E-learning also gives the student the opportunity to study for themselves in times gone by.

Robotic Process Automation is becoming increasingly popular with digitalization companies. Robotic Process Automation releases a repeat routine job from the employee and allows the employee to focus on expert performance. Recognizing and scheduling recurring tasks in businesses, this enables other work tasks that take a lot of employee time by automating using Robotic Process Automation. Good automation of these jobs at companies quickly produces savings.

Language  
Finnish

Pages 31  
Appendices 1  
Pages of Appendices 1

Keywords  
Online learning, Robotic Process Automation

## Sisältö

1	Johdanto .....	5
2	Verkko-oppiminen .....	6
2.1	Oppimisen tapoja .....	6
2.2	Verkko-opiskelun hyöty .....	8
3	Ohjelmistorobotiikka .....	9
3.1	Ohjelmistorobotiikan määrittely .....	9
3.2	Ohjelmistorobotiikan hyödyt .....	10
4	RPA-ohjelmistot ja skriptikielet .....	11
4.1	UiPath Community Edition .....	12
4.2	WorkFusion RPA Express .....	14
4.3	Sikulix .....	16
4.4	Roro .....	17
4.5	Autolt .....	18
5	Verkko-opiskelun automatisointi ohjelmistorobotiikan avulla .....	19
5.1	Lean-ajattelumalli .....	20
5.2	Automatisointi .....	21
6	Pohdinta .....	29
7	Lähteet .....	32

## Liitteet

Liite 1      Käsitteet

## 1 Johdanto

Verkko-opiskelu tai e-oppiminen (englanniksi e-learning) on kehittynyt 1900-luvun loppupuolella samaan aikaan tietokoneiden ja internetin käyttöönoton kanssa. Verkko-opiskelun toteutus tapahtuu viestintä- ja tietotekniikan avustuksella. Verkko-opiskelu mahdollistaa oppijalle opiskelun hänelle sopivampaan aikaan, sopivassa paikassa ja omalla tahdilla. Verkko-opiskelu tuo opiskelijoille myös uusia mahdollisuuksia oppia uusia asioita helpommin. Opetusta ei tarvitse pitää lähialueella henkilömäärältään rajatussa tilassa, vaan opetus suoritetaan virtuaalisesti, jolloin matka tai luokkakoko eivät ole rajoittavia tekijöitä opiskelijoiden määrän tai osallistumisen suhteen. Yritykset ovat myös ryhtyneet käyttämään verkko-opetusta tehokkaasti hyväkseen työntekijöiden kouluttamisessa, tämä mahdollistaa työntekijöiden osaamisen kehittämisen ja osaamisen laajentamisen riippumatta kokemuksen määrästä.

Ohjelmistorobotiikka (englanniksi Robotic Process Automation) on uusi teknologia, joka on yleistynyt viimeisten viiden vuoden aikana. Ohjelmistorobotiikka mahdollistaa toistuvien prosessien automatisoinnin, joka vapauttaa työntekijän tekemään muita tärkeitä työtehtäviä. Ohjelmistorobotti toimii tietokoneen kanssa samalla tavalla kuin ihminen, käyttäen toimintojen tekemiseen hiirtä ja näppäimistöä, tulkitsee ruudulle tulevaa informaatiota ja toimii annettujen sääntöjen mukaisesti. Ohjelmistorobotti voidaan ohjelmoida suorittamaan tehtäviä, jotka toistuvat useasti tai ovat tehtäviä, joissa on suuri määrä toistoa. Vaikka tämä tarkoittaa alkuvaiheessa suurempaa panostusta ohjelmistorobotin ohjelmoinnin osalta.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia verkko-opiskelua, oppimisen tapoja ja tutustua ohjelmistorobotiikan ohjelmistoihin. Opinnäytetyön luvussa 2 selvitin mitä verkko-opiskelu tarkoittaa, mitä oppimisen tapoja on olemassa ja mitä hyötyä verkko-opiskelusta on. Luvussa 3 käsittelin ohjelmistorobotiikan määrittelyä ja mitä hyötyä sen käyttämisestä on. Tutustuin ja selvitin mitä eri ohjelmistorobotiikan ja skriptikielten ilmaisohjelmia on olemassa luvussa 4. Luvussa 5 tutkin mahdollisuutta automatisoida verkko-opiskelun osa-alueita

ohjelmistoautomaatiikan avulla, käyttäen hyväksi LEAN-ajattelumallia, lisäksi luvun lopussa on tehty yksinkertainen esimerkki automatisoinnista Ulpath-ohjelmistolla.

## **2 Verkko-oppiminen**

Verkko-oppiminen on Järvelän (2006) mukaan oppimista, tiedon etsimistä, soveltamista ja ymmärtämistä verkon avulla. Verkko-opettamisessa käytetään tieto- ja viestintäteknikkaa oppimiseen ja opettamiseen, mutta varsinkin verkkotekniikka on vahvasti käytössä. Verkko-opettamiseen kuuluu niin monimuoto-opetus, kuin etäopetus. Monimuoto-opetuksessa yhdistetään eri opetusmuotoja, jotka voivat olla verkossa tai opetustilassa, opetus voi sisältää itsenäistä opiskelua, luentoja, ryhmätöitä, keskusteluja ja tenttejä, mutta mahdollisuudet eivät rajoitu vain edellä mainittuihin (Järvelä 2006).

Verkko-oppiminen on osa uuden median tuomaa kehitystä, eli verkkoa. Verkko-oppiminen mahdollistaa opiskeluun liittyvän ajallisten ja matkallisten rajoitteiden vähentämisen, kuten aikuisopiskelijoiden työssäkäynnin opiskelun aikana.

### **2.1 Oppimisen tapoja**

Oppiminen on tapojen, taitojen ja tiedon omaksumista. Oppiminen tapahtuu opiskelemalle asiaa, harjoittelemalle ja kokemuksen kautta. Jokaisen opiskelijan kohdalla on hyvä selvittää, mikä on hänen paras tapansa oppia kyseinen asia. Jokainen opiskelija on yksilö ja samassa tilanteessa opiskelevan opiskelutapa ei välttämättä toimi toisella opiskelijalle. Parhaimpaan tulokseen oppimisessa vaikuttavat useat asiat. Opiskelijan on tärkeää tietää oma paras tapa oppia, jotta voidaan saavuttaa hyvä tulos nopeammin.

Opiskelutekniikka, kuvastaa opiskelijan oppimistapaa ja mitä hän tekee aktiivoidakseen oppimista. Hyvä mielenvirkeys parantaa oppimista.

Opiskelijan opiskelutekniikan parantamiseksi on hyvä miettiä seuraavia asioita.

- Lukeeko opiskelija paperilta vai kuunteleeko mielummin äänimuodossa?
- Onko opiskelija tutustunut opetuksen aiheeseen etukäteen tai onko aiheesta aikaisempaa tietoa.
- Oppiiko opiskelija paremmin lyhyemmissä vai pidemmissä pätkissä.
- Auttavatko miellekartat tai muut itsetehdyt visuaaliset kuvat oppimista.
- Oppimismateriaalista tärkeiden asioiden alleviivaaminen tai kirjoittaminen omin sanoin.

Erilaisten Oppijoiden Liitto (2018) kuvaa oppimistilannetta oppimisen ympäristönä. Ympäristöllä tarkoitetaan valaistusta, lämpötilaa ja opiskeluasentoa, vuorokaudenaikaa ja henkilöiden määrää.

Opiskelijan on hyvä myös selvittää paras oppimistapa itselleen. Opiskelija omaksuu kyllä tietoa kaikilla tavoilla, mutta tietäessään vahvimman oppimistavan itselleen, voi opiskelija parantaa oppimista myös tilanteissa, joissa kyseistä oppimistapaa ei käytetä suoraan.

Oppimistapoja on neljä (4) erilaista.

- Visuaalinen oppija, oppii näkemällä, parhaiten mieleen jäävät kuvat, mielikuvat ja värit.
- Audiitiivinen oppija, kuunteluun perustuvaa oppimista, muistaa puheet, keskustelut ja äänisävyt.
- Kinesteettinen oppija, liikkeisiin ja kosketukseen perustuvaa oppimista, oppii tekemällä ja on hyvä fyysisissä asioissa.
- Taktiilinen oppija, oppii käsin kosketeltavissa asioissa, muistiinpanot, koristelu ja askartelu auttavat oppimista.

Opiskelijan työtapa kuvaa tapaa jolla opiskelija tutustuu aiheeseen.

- Analyyttinen, haluaa ensin tietää yksityiskohtaisesti aiheesta ja etenee niistä kokonaisuutta kohti.
- Holistinen, tutustuu ensin asiakokonaisuuteen ja etenee yksityiskohtiin.

Kaiken tämän jälkeen on hyvä oppia myös työstämään oppimaansa, palauttamaan asioita mieleen ja jokaiselle oppijalle sopii erilaiset tavat. Visuaalinen oppija

voi tehdä omia miellekarttoja tai alleviivauksia. Kineettinen oppija taas voi vaikka kävellä lukiessaan tai kuunnellessaan äänimuistiinpanoja.

Opiskelijan osaamiselle voidaan määritellä tasot. Vanhin tälläkin hetkellä käytössä oleva jaottelu on Benjamin Bloomin kehittämä Bloomin taksonomia, joka on esitetty 1956 (Bernard 2009). Bloomin taksonomiaa ovat monet tutkineet ja samalla tuoneet omia ajatuksiaan esille sen parantamiseksi. Alkuperäinen luokitus on edelleen tunnetuin ja parhaiten hyväksytty versio oppimisen jaottelussa.

Osaaminen on jaettu kuuteen tasoon Bloomin taksonomian mukaan:

1. Mieleen palauttaminen: muistetaan tietoa ulkoa
2. Ymmärtäminen: ymmärretään mitä kyseinen tieto tarkoittaa
3. Soveltaminen: Osataan käyttää tietoa oikeassa tilanteessa
4. Analysoiminen: Pystytään pilkkomaan ongelma pienempiin osiin ja käyttämään tietoa sen ratkaisuun
5. Syntetisoiminen: Osataan yhdistää opittu tieto aikaisempaan tietoon
6. Arvioiminen: Pystytään arvioimaan tiedon ja sen tuoman ratkaisujen arvoa

Opiskelijan ajattelun tasoa voidaan kuvata Bloomin taksonomian perusteella aktiivisilla verbeillä. Näiden verbien avulla voidaan määritellä oppimisen tasoa ja tavoitteita (Bernard 2009).

## **2.2 Verkko-opiskelun hyöty**

Verkko-opiskelu eroaa suuresti luokkahuoneessa tapahtuvasta opiskelusta ja se vaikuttaa myös siinä tapahtuvaan ajankäyttöön.

Verkko-opiskelu mahdollistaa opiskelun aikataulutuksen itselle sopivammaksi. Verkko-opiskelu mahdollistaa opiskelijalle omien menojen vapaamman sijoittelun, jolloin opiskelija voi käydä päivisin töissä ja suorittaa opintoja iltaisin tai viikonloppuisin. Koska opiskelija saa sovittaa opiskeluaikansa paremmin omaan elämäntilanteeseensa, pystyy opiskelija myös keskittymään kurssien aiheisiin paremmin. Verkko-opiskelu myös korostaa tutkivien menetelmien käyttöä. Jokaisella opiskelijalla on mahdollisuus tutkia opinnoissa käytyjä materiaaleja uudelleen ja näin parantaa omaa ymmärtämisen tasoa.



Riutta (2016) kertoo, ettei verkko-opiskelu välttämättä sovellu kaikille. Verkko-opiskelua ei tule pakottaa kaikille, koska epämiellyttävässä tilanteessa tulokset jäävät huonoiksi. Riutta (2016) määrittää myös opettajan suhtautumisen verkko-oppimiseen vaikuttavan suuresti verkko-opiskelun tuloksiin. Opettajan suhtautuminen negatiivisesti verkko-oppimiseen, tekee se myös verkko-oppimisesta oppilaille epämiellyttävän.

Verkko-oppimisalustaan on hyvä päästä käsiksi, milloin vain ja mistä vain, eikä tarpeettomia rajoituksia saa tehdä. Verkko-oppiminen säästää paljon aikaa ja resursseja, opiskelijan ei tarvitse matkustaa opiskelupaikalle ja takaisin, tämä on varsinkin kauempana asuville suuri säästö ajallisesti ja rahallisesti. Opiskelijat pystyvät myös opiskelemaan ainakin osittain omalla tahdilla, jolloin nopeampien oppijoiden ei tarvitse odotella hitaampia, eikä hitaampien tarvitse stressata muiden opiskelijoiden opintojen rajoittamista, vaan opiskelijat voivat keskittyä rauhassa hankalaan aihepiiriin. Tämä mahdollistaa opiskelijoiden oppimisen etenemisen, opiskelijalle sopivassa tahdissa.

### **3 Ohjelmistorobotiikka**

#### **3.1 Ohjelmistorobotiikan määrittely**

Ohjelmistorobotiikka on uusi teknologia, joka perustuu ohjelmistorobottien tai tekoälyllisiin työntekijöihin. Ohjelmistorobotiikalla automatisoidaan järjestelmän toimintoja tai järjestelmien välillä tapahtuvia toimintoja ohjelmiston avulla. Kolehmainen (2016) kertoo ohjelmistorobottien olevan sovelluksia, joita ajetaan palvelimelta, jotka käyttävät ohjelmia ja ohjelmistorobotit tekevät toistuvia tehtäviä ihmisten tavoin näppäimistön ja hiiren eleitä. Ohjelmistorobotit toistavat ihmisten toimintaa, tulkaavat näytöllä näkyviä tietoja ja noudattavat annettuja sääntöjä. Tämä myös mahdollistaa ihmisten keskittymisen enemmän asiantuntijatehtäviin, joiden prosesseista ohjelmistorobotti voi suorittaa rutiininomaisia osia, jonka jälkeen ihminen voi jatkaa työtä.

Kelly (2012) määrittää tulevaisuutta fyysisillä roboteilla, mutta samoja päätelmiä voidaan käyttää myös ohjelmistorobotiikan puolelle, robotiikka tulee poistamaan useita nykyisiä työtehtäviä ja työpaikkoja, mutta samalla se luo uusia työpaikkoja täysin uusilla aloilla.

Ohjelmistorobotiikka mahdollistaa järjestelmien käyttämisen ilman muutoksia, koska järjestelmiin tai ohjelmien rajapintoihin ei tarvitse koskea, vähentää se toteutuksien riskejä (Tamminen 2017).

### **3.2 Ohjelmistorobotiikan hyödyt**

Perinteisissä automatisointiohjelmissa kehittäjä listaa toiminnot, jolloin ne voidaan automatisoida ja käyttämällä ohjelmistojen rajapintoja tai omia sisäisiä ohjelmointikieliä hyväksi käyttäen saada toimimaan odotetusti. Ohjelmistorobotiikka-ohjelmat automatisoivat tehtävän toiminnot seuraamalla työntekijän suoritusta käyttöliittymässä kyseisen tehtävän kohdalla ja tekee automatisoidun toiminnon toistamalla kyseisiä toimintoja suoraan käyttöliittymässä. Tämä pienentää automatisoinnin käyttämiseen olevia esteitä ohjelmissa, joissa ei ole tarvittavia rajapintoja.

Ohjelmistorobotiikka-ohjelmat ovat teknisesti varsin samanlaisia kuin käyttöliittymän testauksen työkalut (Maurya 2017), nämä testaukstyökalut toimivat käyttöliittymätasolla toistaen samoja esitettyjä toimintoja. Ohjelmistorobotiikka-ohjelmat lisäävät samoihin toimintoihin mahdollisuuden siirtää tietoa ohjelman sisälle ja ohjelmasta toiseen ohjelmaan tai tiedostoon, esimerkiksi laskusta joka on pdf-tiedostona, voidaan kerätä tiedot talteen ja automaattisesti siirtää kirjanpito-ohjelmistoon, tarvittaessa tämän jälkeen fyysinen työntekijä tarkistaa tietojen oikeellisuuden ja hyväksyy laskun.

Ohjelmistorobotti tekee töitä ilman taukoja ja hoitaa monet rutiinityöt nopeasti ja virheettömästi. It-hankkeena ohjelmistorobotin käyttöönotto on kevyt, koska

rajapintoihin ja ohjelmistojen koodeihin ei tarvitse koskea. Lisäksi ohjelmistorobotti maksaa itsensä nopeasti takaisin (Tamminen 2016).

Jotta ymmärtäisimme, miten roboteilla korvaaminen tapahtuu, on hyvä luokitella tehtävien eri tasot. Tehtävät, mitä ihmiset pystyvät tekemään, mutta robotit pystyvät tekemään nopeammin ja paremmin. Ihmiset voivat käsitellä tuhansia rivejä laskutustietoja, mutta siihen kuluva aika on useita tunteja ja virheitä voi tapahtua, mutta robotti pystyy suorittamaan saman tehtävän huomattavasti nopeammin ja ilman siitä johtuvia virheitä. Toisena voimme ajatella nykyisiä työtehtäviä, joita robotit voivat tehdä, mutta ihmiset eivät. Näihin tehtäviin voidaan ajatella myös jääkiekkopelin katsominen ja maalin tulemisen todennäköisyyden laskeminen samalla kaikista jääkiekon tilastoista ja todennäköisyyksistä. Automaatio tuo myös uusia töitä, töitä joista emme vielä tiedä tällä hetkellä mitään. Automaation avulla voimme tehdä asioita joita vain automaatio voi tehdä, meillä on hakukoneita jotka pystyvät arvioimaan saadun tiedon perusteella tulevia tilanteita tai vertailemaan asioita, joita ihmiset eivät pysty vertailemaan asian monimutkaisuuden vuoksi tai puhtaasti tiedon määrän vuoksi. Viimeisenä on työtehtävät joita vain ihmiset voivat tehdä, ainakin aluksi. Kun robotit tekevät suurimman osan perustyöstä, voimme keskittyä keksimään uusia aloja ja tekemään uusia työtehtäviä, joista osa varmasti siirtyy robottien tehtäväksi (Kelly 2012).

#### **4 RPA-ohjelmistot ja skriptikielet**

Ohjelmistorobottiikkaohjelmia tuottavia yrityksiä on AppliedAI (2018) -listauksen mukaan yli kolmekymmentä ympäri maailmaa. Lisäksi Suomessa Itewiki (2018) listaa kaksikymmentäkahdeksan (28) yritystä, jotka tarjoavat ohjelmistorobottiikka osaamista ja palveluita. Osa Itewiki (2018) olevista yrityksistä löytyy myös AppliedAI (2018) -listasta ja tarjoavat omia ohjelmistorobottiikan ohjelmistojaan ja osa yrityksistä tarjoaa omaa osaamistaan, käyttäen jo valmista ohjelmistoa tämän tuottamiseen.

Ohjelmistorobotiikan ohjelmissa on valtavasti vaihtoehtoja erilaisiin käyttötarkoituksiin ja täydellinen vertailu on suorastaan mahdotonta. Lisäksi haluamme keksittyä ohjelmistoihin joiden käyttäminen on verkko-opiskelijalle mahdollista, teemme siksi vaatimuslistan ohjelmistorobotiikan ohjelmistoille joka niiden tulee täyttää, jolloin niiden vertailu kannattaa.

Vaatimusten määrä pidettiin miniminä jolloin ei turhaa karsintaa tapahtuisi, mutta ohjelmistorobotiikan ohjelmistojen osalta vaatimukset olivat silti vaativia. Ensimmäisenä vaatimuksena oli Windows-käyttöjärjestelmän tukemisen, mutta tämä täytyy melkein kaikilta ohjelmilta, sillä suurin osa ohjelmistorobotiikan ohjelmista toimii vain Windows-käyttöjärjestelmässä. Toisena vaatimuksena halusin pitää hinnan alhaisuuden yksityiskäytössä, eli mahdollisuus käyttää ilmaiseksi vähintään opiskeluiden ja omaan käyttöön. Lisäksi ohjelmisto tulee soveltua kenelle tahansa verkko-opiskelua tekeväälle, jolloin sen tulee olla mahdollisimman helpokäyttöinen ja intuitiivinen, ohjelma ei siis saa vaatia ohjelmointitaitoa tai pitkää ohjeiden lukemista tai videoiden katsomista. Verkko-opiskelijan tulee pystyä ottamaan ohjelma käyttöön pienellä vaivalla ja käyttämään sitä mahdollisimman edullisesti. Vaikka verkko-opiskelija ei lopulta halua käyttää ohjelmistorobotiikkaa oman opiskelunsa osalta, on hän sen tehnyt testaamisen jälkeen. Jolloin mielihope ei synny ennen automatisoinnin käyttöönottoa, hinnan takia tai monimutkaisuuden vuoksi.

Lopulta vertailtaviksi ohjelmistorobotiikan ohjelmiksi valikoitui UiPath Community edition, Workfusion RPA Express, Sikulix ja Roro. Vertailulistalle on myös lisätty AutoIT, joka on ilmainen automaatiokieli, joka mahdollistaa automaatiokriptien tekemisen, joita pystytään ajamaan ilman kyseistä ohjelmaa.

#### **4.1 UiPath Community Edition**

Vertailtaviksi valikoitui UiPath kehittäjän Community edition -versio, tämä on täysin ilmainen testaustarkoituksessa, yksityiskäytössä ja pienien yritysten osalta. Sen rajoituksina ovat samanaikaisesti päällä olevien ohjelmistorobottien määrä rajoittuu kahteen ja virallista tukea ongelmatilanteissa ei ole, vaan tukitilanteissa

ongelmat selvitetään yhteisön avulla. Nämä rajoitukset poistuvat os-tettaessa Enterprise RPA platform versio. Ohjelmistolle on myös virallisia opetusvideoita ilmaiseksi, jotka kertovat hyvin mitä ja miten ohjelman avulla saadaan tehtyä haluttu asia.

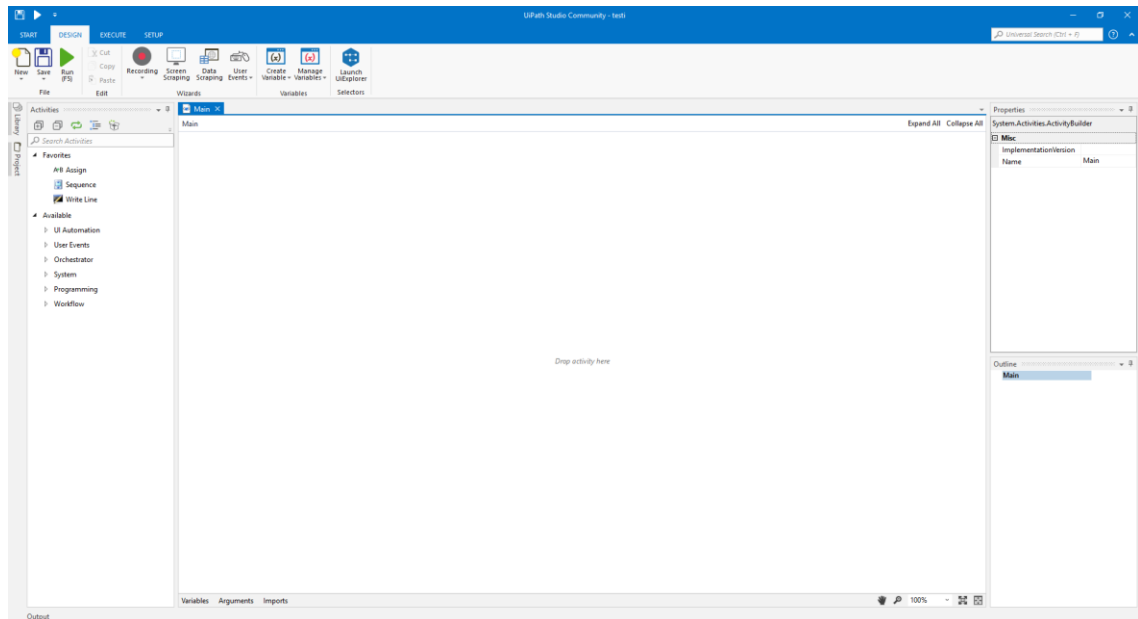
UiPath Community editionin lataaminen ja käyttöönotto on tehty helpoksi:

- Ohjelma ladataan UiPath-sivustoilta
- Käynnistetään
- Lisätään oma sähköpostiosoite ja klikataan Aktivoi nappia

Tämän jälkeen ohjelma on valmis käytettäväksi, jokaisella käynnistämiskerralla ohjelma pyytää käyttäjää ostamaan lisenssiavaimen Enterprise edition versioon, mutta tämä on helppo ohittaa klikkaamalla "Continue Free"-nappia.

Käynnistymisen jälkeen ohjelma siirtyy alkuvalikkoon. Tämä valikko mahdollistaa uusien automatisaatioprosessien tekemisen tai jatkaa aikaisemmin tehtyjen automaatioprojektien tekemistä. Valinta avaa kaikissa tilanteissa samannäköisen käyttöliittymän joka ilman käyttäjän muokkausta sisältää yläreunassa valikkopalkin josta voidaan avata uusi automaatiotiedosto, tallentaa tai kokeilla tehdyn automaation toimintaa. Valikosta löytyy mahdollisuus tallentaa suoraan käyttäjän tekemiä toimintoja ja koettaa automatisoida sen kautta yksittäisiä toimintoja. Ruudun tietojen kaappaaminen ja tietojen kaappaamisen kokeilu onnistuu myös helposti yläpalkin valikon kautta. Lisäksi valikko antaa mahdollisuuden tehdä ja muokata muuttujia jotka mahdollistavat yksittäisten tietojen tallentamisen ja käytön automaation tarpeisiin, ja samalla tallentaa haluttu tieto sopivaan muotoon.

Vasemman reunan toiminnot valikko mahdollistaa automaation tekemisen käsin, se listaa suurimman osan tarvittavista toiminnoista kuten hiiren vasemman napin painamisen, näytöltä oikean kohdan painamisen, jolloin halutussa tehtävässä voi edetä tai liipaisimia joiden käynnistäminen saa tapahtumaketjun käyntiin. Oikeassa reunassa näytetään toiminnolla olevia arvoja ja näiden avulla voidaan nimetä toiminto kuvaavammaksi ja määrittää toimintoa tarkemmin. Oikeassa alareunassa oleva yleiskatsaus näyttää vuokaavion, sen avulla voi käyttäjä katsoa miten automaatio toimii ja miten sen toiminnot jakaantuvat, tarvittaessa sen kohtia voidaan sulkea tai avata paremman luettavuuden takia. Ohjelman alareunasta löytyy muuttujien ja perusteluiden listaukset (kuva 1).



**Kuva 1. Ulpath käyttöliittymä**

Ohjelman käyttäminen on yksinkertaista, käyttäjä voi aloittaa helposti uuden automaation tekemisen joko käyttämällä nauhoitustoimintoa tai vetämällä keskellä olevalle alueelle vasemmassa reunassa olevasta toimintolistasta sopivia toimintoja keskelle ja yhdistämällä niitä jatkuvuusnuolilla. Lyhyen kokeilun jälkeen käyttäjä pystyy tekemään yksinkertaisia automaatiotoimintoja, monimutkaisempien automaatioiden suunnittelua varten on suositeltavaa katsoa Ulpath academyä videoita jotka selvittävät esimerkiksi ruudun kaappaamisen toimimista.

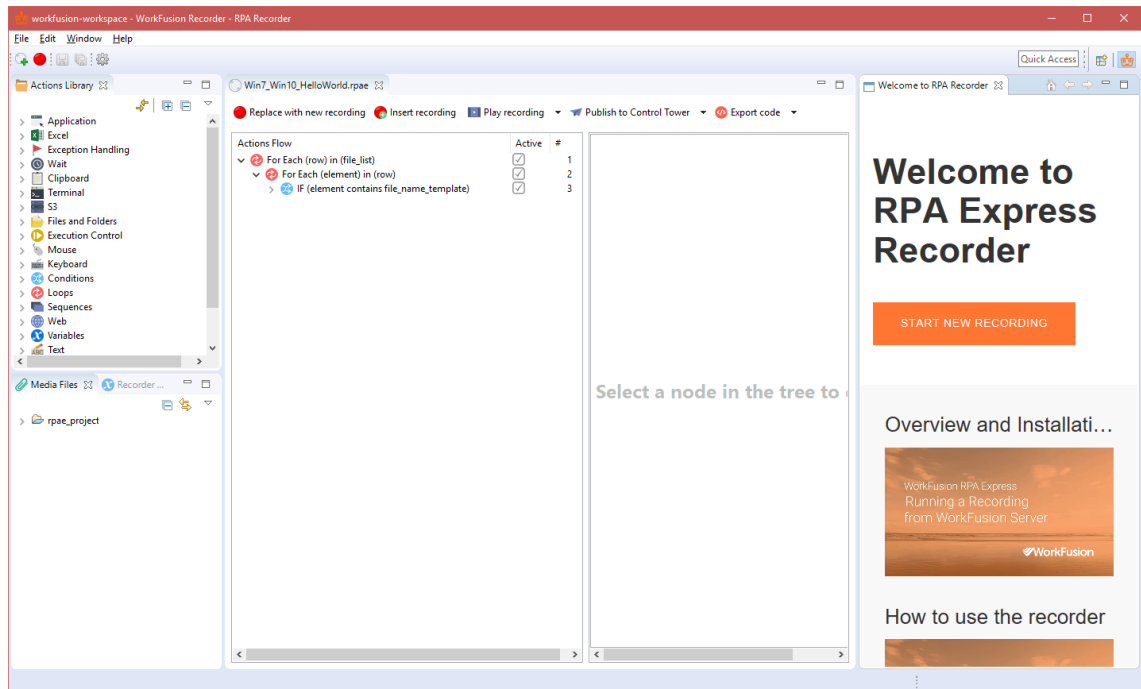
## 4.2 WorkFusion RPA Express

Toisena ohjelmana on WorkFusion RPA Express, joka on vasta muuttunut täysin ilmaiseksi. Ohjelmaa voivat käyttää kaikki yritykset koosta riippumatta ja Workfusion yrittää edistää ilmaisuudella ohjelmistorobotiikan testausta ja käyttöönottoa yrityksissä ja samalla saada uusia asiakkaita yrityksistä jotka ovat vielä mietintäkannalla ohjelmistorobotiikan suhteen. Workfusion tuottaa myös Workfusion SPA (Smart Process Automation) ohjelmaa, joka mahdollistaa valmiuden laajamittaisiin käyttöönottoihin, infrastruktuurin skaalauksen, korkean saatavuuden ja ongelmatilanteesta selviytymisen. SPA myös mahdollistaa koneoppimisen, joka mahdollistaa entistä enemmän liiketoimintaprosessien automatisoinnin.

WorkFusion RPA Expressin asennus ei ole yhtä suoraviivainen kuin Ulpath Community Editionin, mutta alkuvaikeuksien jälkeen ohjelman asennus onnistuu helposti. Workfusion haluaa käyttäjän rekisteröityvän ohjelmankäyttäjäksi, mutta ainakaan oman rekisteröitymisen aikana, kaikki yleisimmät sähköpostiosoitteet eivät kelvanneet rekisteröintiä varten. Asentaminen on yleinen ohjelmien asentaminen, hyväksytään lisenssiehdot, valitaan kansio, minne ohjelma asentuu ja viimeistellään asennus. Asennuksen jälkeen esitellään ohjelman ominaisuudet lyhyesti.

Workfusion sisältää samat ominaisuudet kuin Ulpath Community edition, mutta ominaisuudet löytyvät eri ohjelmaosioista. Ominaisuuksien oleminen erillään ei välttämättä ole huono asia, sillä näin käyttäjä näkee vain sillä hetkellä tarvittavat asiat. Ohjelmalla oma ohjelmistonvalvonta "Platform Monitor", jonka kautta käyttäjä pystyy seuraamaan ohjelman toimintaa ja näkee ohjelmistorobottien toimivuuden, erilaisia seurantatasoja, onko ohjelma ilmoittanut virheitä ja miten ohjelmiston komponentit ovat toiminnassa. Normaalkäyttäjä ei näillä tiedoilla tee mitään, mutta tehokäyttäjä voi olla näistä kiinnostunut. Lisäksi ohjelmasta löytyy Amazon S3 pilvipalvelun simulointi, tämän simuloinnin avulla voidaan varmistaa ohjelmistorobottien toimivuus ja tiedon siirtyminen pilven ja koneen välillä, ilman datan turhaa käyttöä. Pilvipalvelun simulointi ei ole peruskäyttäjälle tarpeellinen.

RPA Recorder on Ulpath tyylinen ratkaisu ohjelmistorobottien tekemiseen, vasemmasta reunasta löytyy toiminnot listattuna, toimintojen alta on mediatiedostot, jotka liittyvät kyseiseen ohjelmistorobottiin ja lisäksi muuttujalista on helposti käytettävissä mediatiedostojen yhteydestä. Keskellä käyttöliittymässä on toimintovirta lista ja sen oikealta puolelta valitun toiminnon arvot. Aivan oikeasta reunasta löytyy esimerkkivideoita, ohjelmaesimerkkejä ja linkit käyttäjien keskustelufoorumiin, ohjeistuksiin ja koulutusvideoihin tietopohjasta ja tukiportaaliin joka mahdollistaa vikailmoitusten lähettäminen ja uusien ominaisuuksien pyytämistä (kuva 2).



**Kuva 2. Workfusion RPA Recorderin käyttöliittymä**

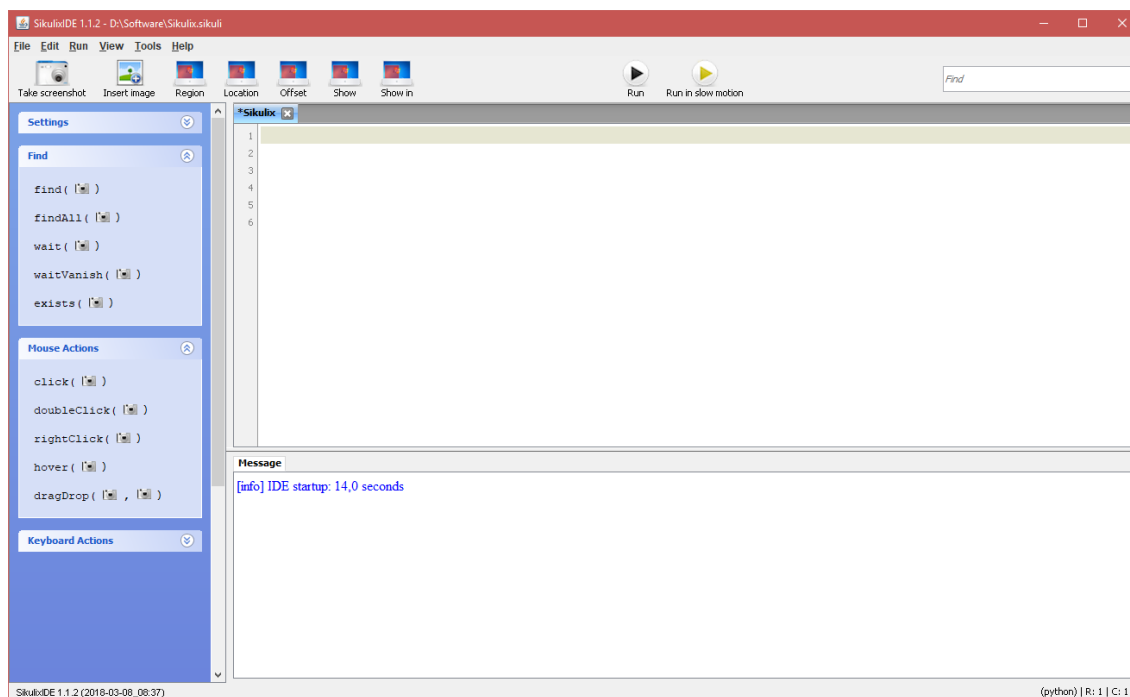
Ohjelma mahdollistaa käyttäjän toimintojen nauhoittamisen tai automaation toteuttamisen käsin. RPA Recorder on yksinkertaisemman näköinen kuin Ulpath, mutta samalla sen luettavuus on jonkin verran selvempää ainakin lyhyempien automaatioiden kohdalla verrattuna Ulpath ohjelmistoon.

### 4.3 Sikulix

Sikulix on Java pohjainen avoimen lähdekoodin automatisointiohjelma. Sikulix perustuu Sikuli Script -ohjelmaan, joka oli kehitetty Sikuli Script -sivuston mukaan (sikuli 2014) Colorado Boulder yliopiston laboratorion tiloissa. Sikulix ominaisuudet ja ulkoasu on yksinkertainen verrattuna Ulpath tai WorkFusion ohjelmistojen ulkoasuun, mutta se mahdollistaa hiiren ja näppäimistön automatisoinnin ja näytön kaappaaminen onnistuu.

Ohjelman käyttöliittymä on yksinkertainen, vasemmassa reunassa on erilaiset toiminnot mitä ohjelma tukee. Keskeltä löytyy toimintovirta ja yläreunassa on mahdollistaa testata automatisointiskriptiä, lisäksi on mahdollista rajoittaa automatisoinnin tapahtumia ja ottaa kuvankaappaus (kuva 3).





**Kuva 3. Sikulix käyttöliittymä**

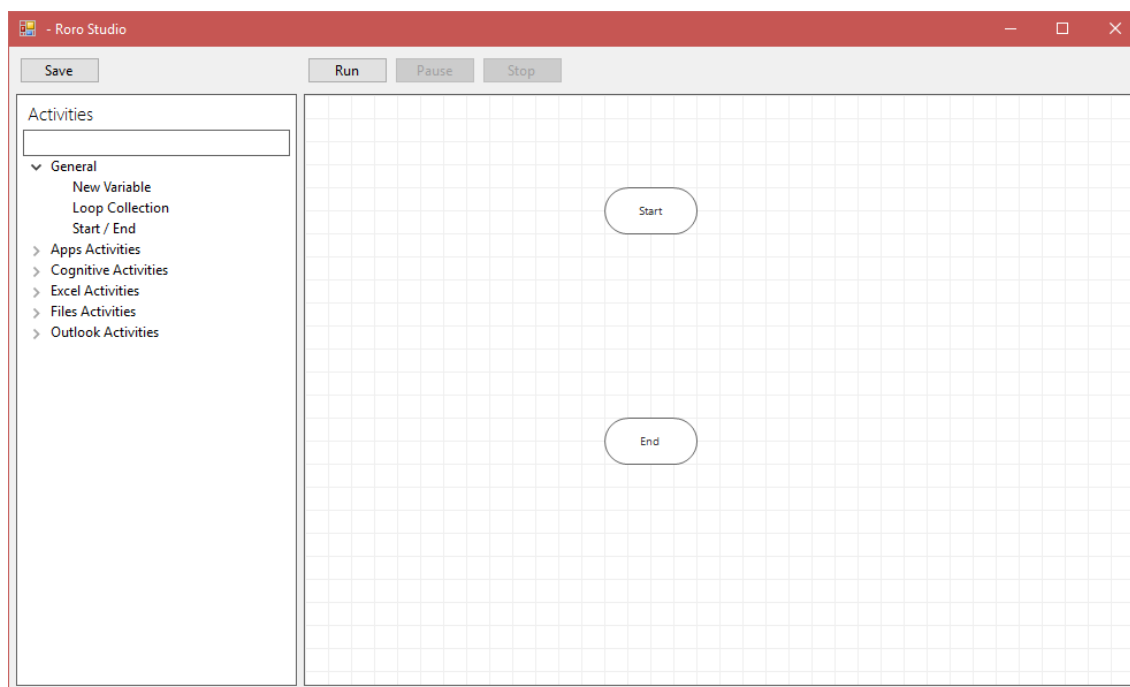
Ohjelman toimia varten pitää ymmärtää ja pystyä kirjoittamaan yksinkertaista skriptikieltä ja pystyä lukemaan virheilmoituksia mitä ohjelma ilmoittaa ongelmatilanteissa. Sikulix-ohjelman avulla ei siis pysty automatisoimaan asioita ilman isompaa perehtymistä ohjelman toimintoihin, lisäksi ohjelman haittapuolena on se, ettei sen tekemistä voi jättää taustalla pyörimään, vaan se käyttää näkyvää hiiren osoitinta ja näppäimistöä automatisoinnin tapahtumissa, tämä rajoittaa automatisoinnin tekemisen tilanteisiin, kun käyttäjä ei käytä konetta.

#### 4.4 Roro

Roro on oman sivustonsa mukaan (Delgado 2018) avoimen lähdekoodin ohjelma Windows 10 käyttöjärjestelmälle. Ohjelma mahdollistaa ohjelmistorobotiikan testaamisen ilmaiseksi ilman pilvipalvelumahdollisuuksia. Roro toimii samalla tasolla kuin käyttäjä, jolla on pääsy näppäimistölle ja hiirelle. Ohjelma suorittaa toimintoja, jotka käyttäjä on ketjuttanut ohjelmassa yhteen.

Ohjelman käyttöliittymä on minimaallinen, vasemmasta reunasta löytyy toiminnot joita voi vetää keskellä olevaan vuokaavion alueelle ja yhdistää toisiinsa

vetämällä nuolia toimintojen välille. Yläreunasta löytyy mahdollisuus tallentaa tehty automatisointi, laittaa päälle, tauolle ja pysäyttää se (kuva 4).



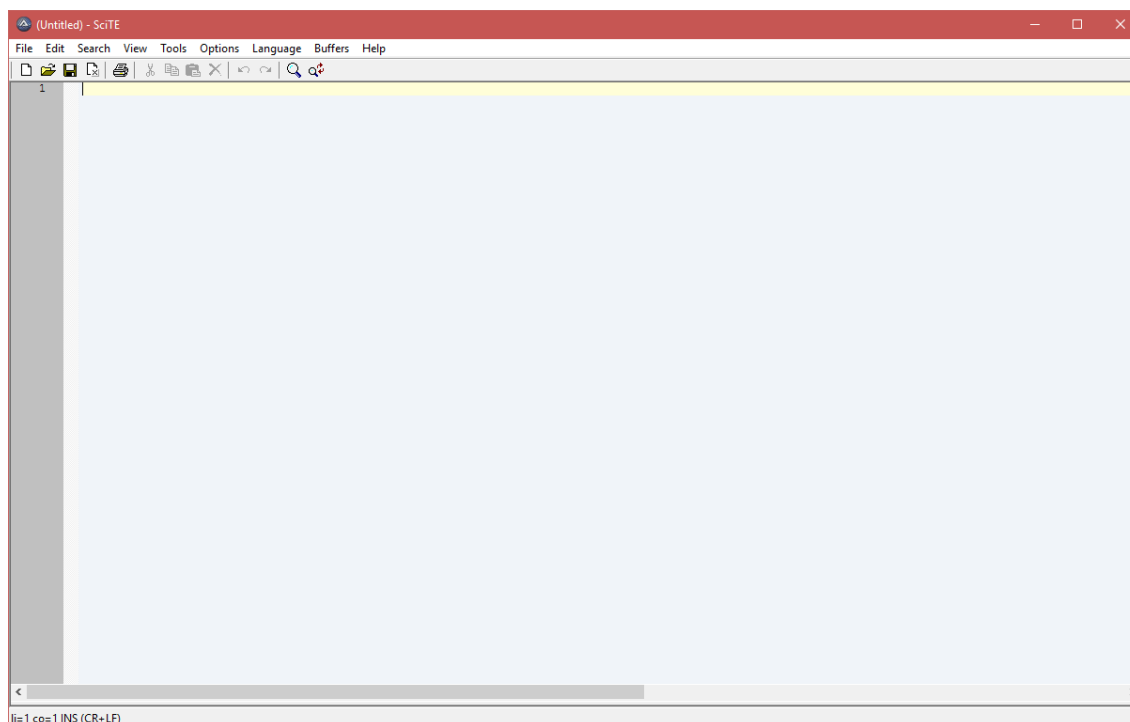
**Kuva 4. Roro käyttöliittymä**

Roro vaikuttaa yksinkertaiselta käyttää, mutta ohjelmalle ei ole käyttöohjeita ja vain muutama esimerkki joiden perusteella käyttäjän pitää selvittää miten ohjelma toimii. Vaikka käyttöliittymä näyttää vuokaavion graafisena kuvana josta automaation toiminnot on helppo katsoa, pitää käyttäjän osata löytää omalta koneeltaan avattavien ohjelmien asennuspolkuja ja ymmärtää ohjelmoinnin yksinkertaisia määritteitä.

## 4.5 Autolt

Autolt (2018) sivusto kertoo ohjelman olevan ilmainen automaatiokieli Windows-käyttöjärjestelmille. Alun perin ohjelma tehtiin automatisoimaan tilanteita, joissa asennettiin tuhansia tietokoneiden käyttöjärjestelmiä. Ajansaatossa Autolt on kehittynyt monimuotoiseksi automaatiokieleksi. Ohjelmalla tehdyt skriptit voidaan muuttaa itsenäisesti suoritettaviksi ohjelmiksi, näitä ohjelmia voidaan ajaa myös koneissa joihin ei ole Autolt ohjelmaa asennettu.

Ohjelma sisältää monipuoliset ominaisuudet automatisointia varten, mutta ohjelmassa ei ole automatisoinnille graafista käyttöliittymää. Käyttäjän tulee osata ohjelman omaa ohjelmointikieltä ja ymmärtää sen toimintoja, ohjelmalla on oma editorinsa joka auttaa käyttäjää automaattisella täydentämisellä ja muuttujien listauksen (kuva 5).



**Kuva 5. AutoIT käyttöliittymä**

Autolt sisältää oman käsikirjan, tämä käsikirja tulee jokaisen Autolt asennuksen yhteydessä. Käsikirjasta löytyy oppitunteja ohjelman käyttöön, esimerkkejä ja ohjelman ohjelmointikielen lauseoppi. Käsikirjan sisältö on hyvin jäsennelty, sisältää listauksen ohjelman lauseopista ja hakuominaisuudet.

## **5 Verkko-opiskelun automatisointi ohjelmistorobotiikan avulla**

Verkko-opiskelun automatisoinnissa tulee aloittaa perusasioista ja selvittää mihin aika verkko-opiskelussa kuluu. Automatisoinnissa ensimmäinen tehtävä on selvittää mitä tehtäviä verkko-opiskeluun kuuluu ja miten ajankäyttö jakaantuu tehtävien osalta. Luentojen automatisoiminen tai tehtävien ratkaiseminen ei ole

mahdollista, mutta pystymme automatisoimaan koulun omien sivujen aukaisemisen ja käyttämään lukujärjestyksestä saatuja aikataulu tietoja aukaisemaan nettiluentojen sivut ja kirjautumaan automaattisesti sivulle tai voimme seurata oppimisolustan kurssien viestintäosioita ja ilmoittamaan käyttäjälle nopeasti uudesta ilmoituksesta, voimme myös seurata oppimisolustan kurssien tehtävien palautusaikatauluja ja tehdä niistä nopean yhteenvedon käyttäjälle, tämä auttaa käyttäjää järjestelemään kurssien tehtävien palautusten aikataulutukset itselle parhaiten sopivaksi.

Verkko-opiskelun automatisointi tulee helpottamaan käyttäjien opiskelua entisestään, vähentäen sen osalta turhiin osa-alueisiin kulutettua aikaa ja parantaen opiskokemuksia. Monet aikuisopiskelijat, joilla on omia perheitä ja käyvät täysipäiväisesti töissä, ei ole ylimääräistä aikaa käyttää toistuviin toimintoihin, jonka he voisivat käyttää perheen parissa tai tehokkaampaa opiskeluun.

## 5.1 Lean-ajattelumalli

Lean IT on jatke Lean-ajattelumallille. Lean Enterprise Institute (2018) mukaan Lean-ajattelu on johtamisfilosofia, joka kehitettiin tuotannon ja palveluiden tuottamattomien toimintojen poistamiseen. Tuottamattomilla toiminnoilla poistamisella pyritään parantamaan laatua ja läpimenoaikaa, pienentämään kustannuksia ja parantamaan asiakastytyvääisyyttä. Vaikka Lean periaatteet ovat vakiintuneita on niiden soveltaminen tietotekniikkapuolelle vasta alkamassa. Lean IT sisältää suuria haasteita ammattilaisille, mutta samalla ei lupaa hyötyjä. Lean IT prosesseja voidaan rajata ja rajoittaa, jolloin saavutetaan pieniä tuloksia nopeasti, mutta sen jatkuva käyttöönotto on pitkä prosessi, joka voi kestää vuosia ennen kuin se tulee osaksi yrityksen toimintatapoja.

Lean IT keskittyy tietoteknisiin toimiin, joista yritetään poistaa hukkaa, eli työtä joka ei tuo arvoa tuotteelle tai palvelulle.

Lean IT hukka keskittyy kahdeksaan (8) alueeseen, jotka eivät tuota arvoa lopulliselle työlle tai palvelulle.

- Viat, luvattomat muutokset, huono projektin toteutus.

- Ylituotanto, tarpeeton palveluiden tai sovellusten toimittaminen.
- Odotus, hitaat vastausajat.
- Lisäarvoa tuottamattomat prosessit, ylimääräisten raporttien tekeminen henkilöille jotka eivät niitä tarvitse
- Kuljetus, paikan päällä tehtävät laitteisto ja ohjelmistokysymysten ratkaiseminen.
- Varasto, palvelimen turha hajauttaminen, alimitoitettu laitteisto, useita versionhallintajärjestelmiä.
- Ylimääräinen liike, ongelmien toistuva korjaaminen järjestelmissä ja ohjelmissa.
- Käyttämätön työntekijän tietämys, ideoimisen ja innovoinnin estäminen, työntekijä käyttää aikansa toistuviin tai vähäpätöisiin tehtäviin

Alueet keskittyvät tietotekniikan kehittämiseen yrityksissä, mutta voidaan myös käyttää verkko-opiskeluun ja sen kehittämiseen. Opiskelijalla odotusajat voivat jossain tilanteissa venyä pitkiksi, ongelmatilanteissa kysytään opettajalta apua, joka on kiireinen muiden tehtävien parissa ja kysytty ongelma vaatii pidempää selvitystä ja opettaja näkee, että vastaus on parempi kertoa koko ryhmälle seuraavalla tunnilla, tämä taas voi pahimmillaan pysäyttää oppilaan tekemisen kokonaan vastauksen viipyessä. Opiskelijalla voi myös olla turhaa tehtävien tallentamista useaan eri paikkaan, jolloin niiden etsintä kuluttaa aikaa jonka opiskelija olisi voinut käyttää opiskeluun.

## 5.2 Automatisointi

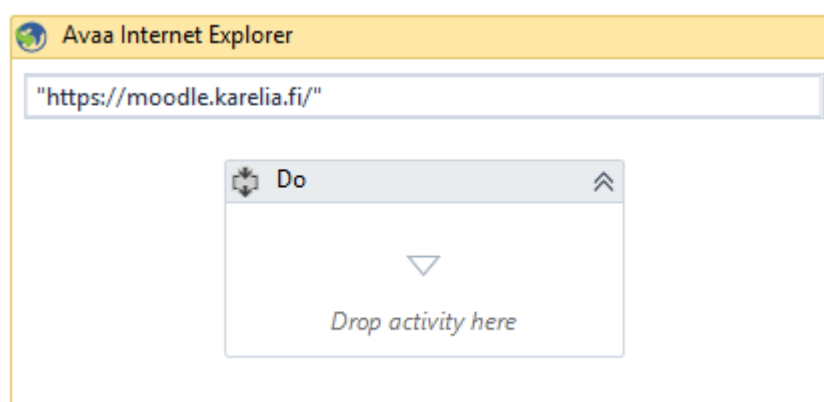
Esittelen verkko-opiskelun helpottamiseen yksinkertaisen automatisointimahdollisuuden, käytän sen tekemiseen Ulpath Community Edition ohjelmistoa ja ohjelman Recording ominaisuutta, tämä esimerkki on mahdollisimman yksinkertainen, jolloin myös opiskelijat jotka pitävät automatisointia monimutkaisena tai epäilevät että sen vuoksi pitää opetella paljon uusia asioita voivat nähdä sen yksinkertaisuuden (kuva 6.). Esimerkki on jaettu luettavuuden vuoksi useaan osaan ja helpottamaan luettavuutta. Esimerkki avaa Internet Explorer nettiselaimen (kuva 7.), siirtyy <https://moodle.karelia.fi> sivustolle, tekee haka -kirjautumisen käyttäen

Karelia University of applied sciences vaihtoehtoa (kuva 8.) (kuva 9.) ja kirjautuu käyttäjän aikaisemmin ohjelmaan laittamien Moodle käyttäjätunnuksen ja salasanan avulla sisään (kuva 10.). Tämän jälkeen ohjelma aukaisee "omat kurssini" kohdan (kuva 11.), odottaa kaksi (2) sekuntia, jonka jälkeen ohjelma kopioi sivuston oikeassa reunassa olevat viimeisimmät keskustelualueen viestit (kuva 12.), muuttaa kopioidun tiedon sopivaan muotoon ja tulostaa tiedon viestilaatikossa näytöllä. Opiskelija näkee helposti kurssien keskustelualueille mahdollisesti tulleet uudet viestit.

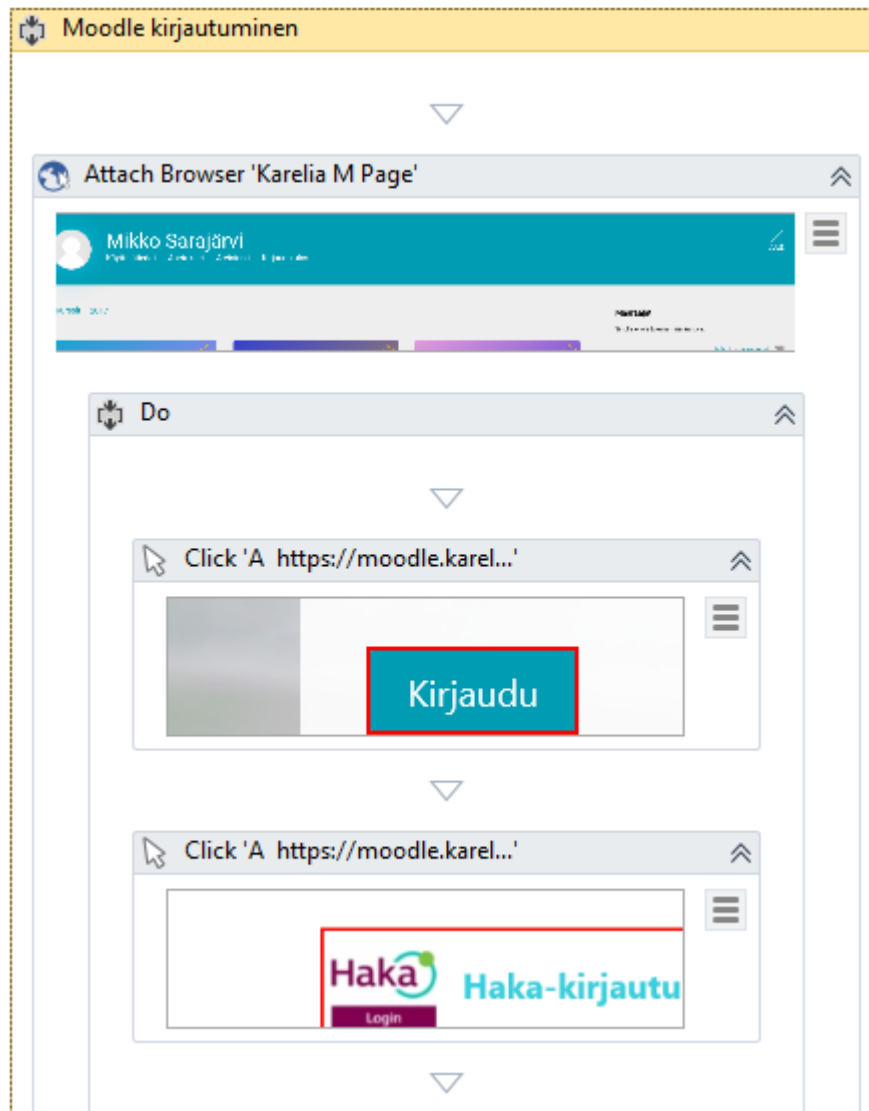
Esimerkin osia on tehty täysin ohjelman Recordin ominaisuudella, "avaa Internet Explorer" on siirretty "Moodle kirjautuminen" osan ulkopuolelle vuokaavion (Flowchart) luettavuuden vuoksi, "Moodle kirjautuminen" osioon on käytetty vain Recordin ominaisuutta ja sisälsi alun perin myös keskustelualueen tietojen kopioimisen, mutta Viiveen lisääminen paransi ohjelman toimintavarmuutta, tilanteissa joissa nettisivu ei ehtinyt ladata kaikkia tietoja ennen tietojen kopioimista. "Datan muuttaminen viestilaatikolle sopivaksi" ottaa vastaan keskustelualueen tiedon ja muuttaa sen viestintälaatikolle sopivaksi tiedoksi, tämä muuttaminen ei onnistu Recordin ominaisuudella ja vaatii tietokantojen pientä tuntemusta, jotta voidaan viitata niihin oikein. Viestintälaatikko vain ottaa vastaan annetun tiedon ja tuo sen näytölle käyttäjän luettavaksi.



Kuva 6. Uipath Flowchart yleiskuva

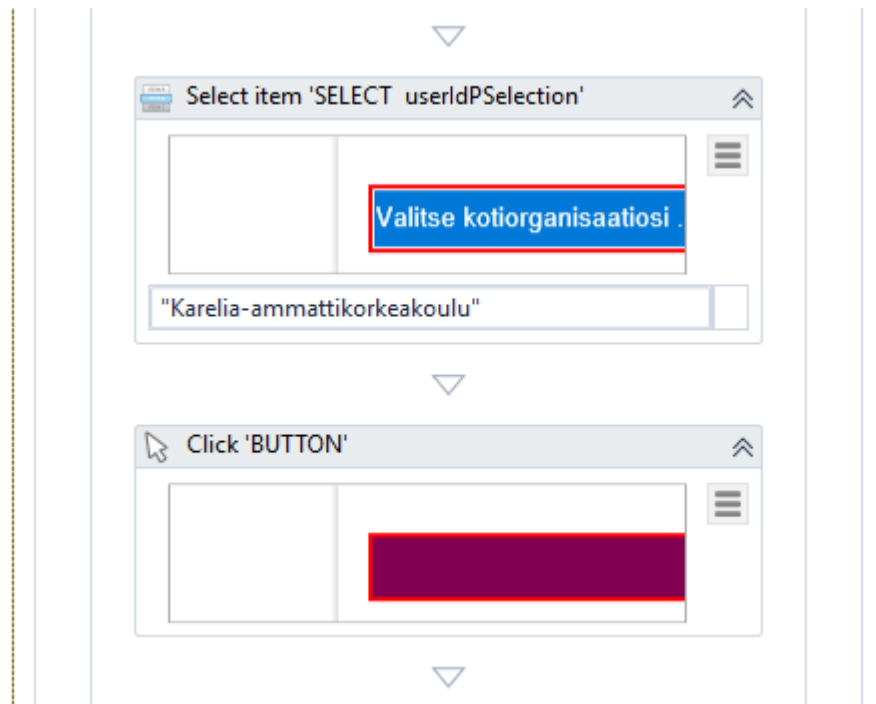


Kuva 7. Uipath nauhoite avaa selaimen osoitteeseen <https://moodle.karelia.fi>

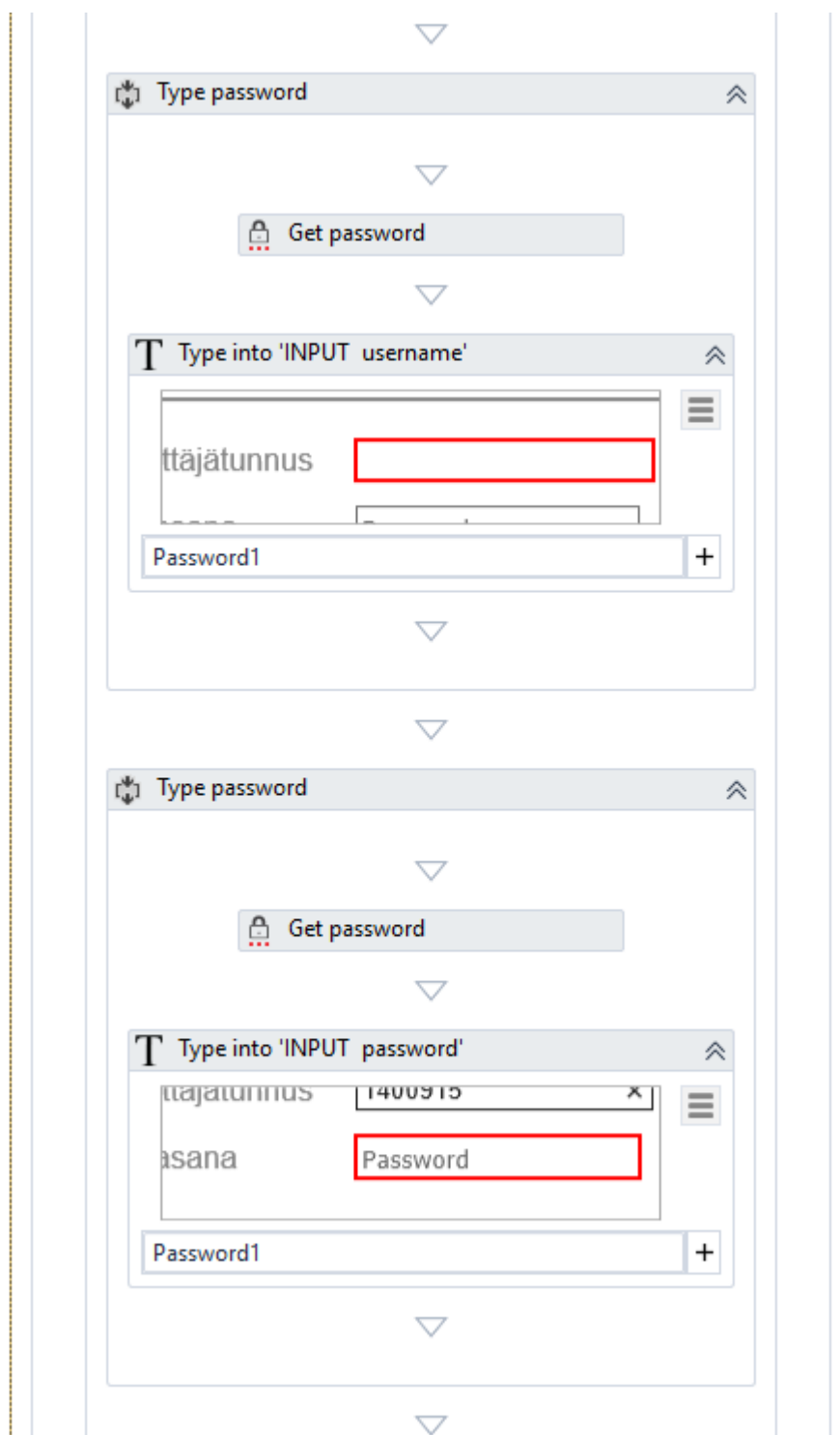


Kuva 8. UiPath Moodle kirjautuminen 1/4 kirjaututaan sisään Haka-kirjautumisella.

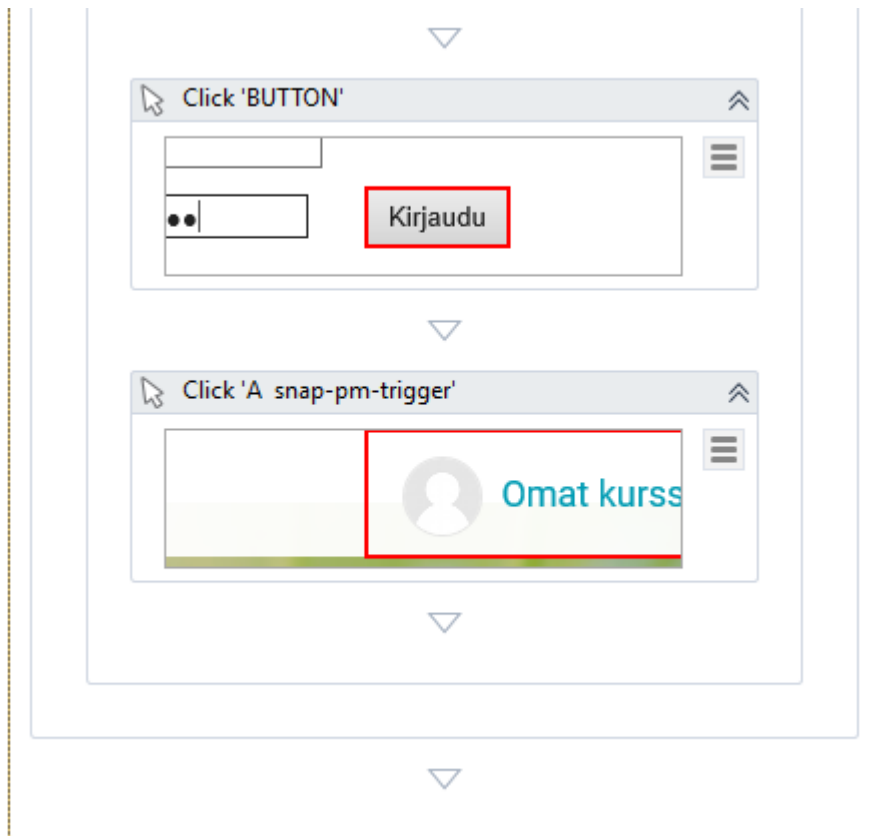




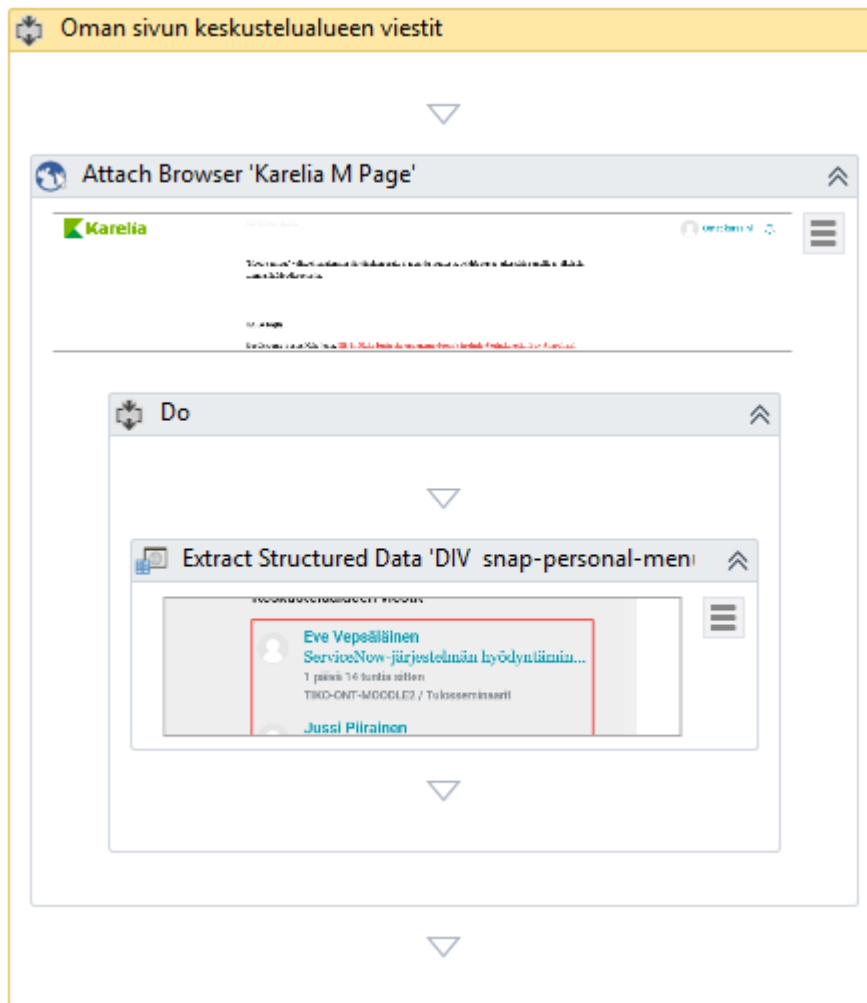
**Kuva 9. Ulpath Moodle kirjautuminen 2/4 valitaan Haka-kirjautumisessa kotiorganisaatio ja kirjaututaan sisään.**



Kuva 10. Uipath Moodle kirjautuminen 3/4 syötetään Moodlen käyttäjätunnus ja salasana.



**Kuva 11. Ulpath Moodle kirjautuminen 4/4 klikataan "kirjaudu" painiketta ja avataan omat kurssit osio**



**Kuva 12. Ulpath keskustelalueen viestit**

Yksinkertaisten automatisointien tekeminen on helppoa käyttäen Ulpath Recording ominaisuutta, Ohjelma näyttää mitä se tallentaa ja tallennuksen tilanteen voi jällempäin katsoa vuokaaviosta ja tarvittaessa muuttaa sen toimintaa. Vaikka automatisointi esimerkki on yksinkertainen, eikä pitäisi tuottaa ongelmia tehdä automatisointitilanteissa, syntyi nauhoituksen kohdalla ongelmia automatisoinnin liian nopeassa toistamisessa, jolloin sivu ei ehtinyt latautua tarpeeksi nopeasti ja automaatio ei voinut jatkaa toimintaansa, mistä ongelma johtuu ei ole varmuutta, mutta kyseinen ongelma voidaan ratkaista lisäämällä varmistuksia, että sivusto on latautunut ennen toiminnon yrittämistä, lisäämällä odotus tilanteita jolloin sivusto saa ladata rauhassa kaiken tai laittamalla tarvittaessa toistoja yritykseen, jolloin sivuston hidas latautuminen ei haittaa ohjelman toimintoja. Jokaisessa ratkaisutilanteessa on omat hyvät ja huonot puolensa, joko lisäten odotusaikaa tai tekemällä automatisoinnista monimutkaisemman. Toki näitä asioita ei normaalin

käyttäjän tarvitse miettiä ja ohjelma täyttää tarvittavat yksinkertaiset automatisoinnin tarpeet.

## 6 Pohdinta

Verkko-opiskelua on käytetty 1980-luvulla, mutta opetustavat ja välineet ovat muuttuneet suuresti, varsinkin tietokoneiden ja internetin tulon myötä vuosituhanen vaihteessa muuttivat verkko-opiskelua ja sen mahdollisuuksia. Verkko-opiskelu mahdollistaa opiskelemisen henkilöille joiden olisi hankala matkustaa järjestettävän kurssin tunneille paikan päälle, samalla se mahdollistaa monien työssäkäyvien tai perhe-elämässä olevien kouluttautumisen. Stephanie Norman (2016) mukaan perinteisessä opetustavassa on useita ongelmia, leikkausten, täysien luokkatilojen ja kurssien vähyys rajoittaa opiskelumahdollisuuksia. Verkko-opiskelu antaa mahdollisuuden oppia mitä opiskelija itse haluaa, omien kiinnostuksien mukaan, vaikka opittua tietoa ei voisi käyttää tulevaisuudessa. Samalla verkko-opiskelu vähentää epämukavuutta, poistamalla julkisissa kulkuneuvoissa istumisen tai polttoaineen ostamisen autoon, epämukavissa luokkatiloissa istumisen tunteja kerrallaan. Toki opiskelijalla on oma haaste osallistua verkko-kurssin oppimiseen, koska kursseilla ei ole pakollista paikalla oloa tai aikataulua, nämä tulee opiskelijan itse sovittaa omiin aikatauluihinsa. Omaan tahtiin suoritettavien kurssien osalta opiskelija voi käydä päivisin töissä ja opiskella iltaisin tai viikonloppuisin itselle sopivissa hetkissä, tätä ei perinteinen luokkahuone-opiskelu pysty järjestämään.

Suomessa opiskelu on suurimmalta osin ilmaista, mutta ulkomailla missä opiskelu maksaa tuhansia tai jopa kymmeniä tuhansia vuodelta, on verkko-opiskelu halvempaa kokonaisuuksien tai pelkästään yhden kurssin osalta ja jokainen kurssi sisältää todistuksen suorittamisesta. Kursseja voi suorittaa myös täysin ilmaiseksi ilman todistusta, kurssin suorittamisen todistus on jollain sivuilla mahdollistaa hankkia myöhemmin. Ulkomailla verkko-opiskelu on suuressa suosiossa ja suosio vain kasvaa. Learning house (2015) mukaan Amerikassa oli 18,6 miljoonaa opiskelijaa, joista 5,5 miljoonaa opiskeli osittain tai kokonaan verkossa.

Verkko-opiskelijoiden määrä on vain kasvanut Imod Education (2016) tuloksen mukaan 5,8 miljoona opiskelijaa oli kirjautunut verkkokursseille 2016. Amerikkalaisessa etäopiskelun määrien kasvun raportissa nähdään opiskelijoiden yleisen kasvun ja etäopiskelijoiden määrän kasvaneen tasaisesti 14 vuoden ajan. Tutkimus näyttää myös kasvua opiskelupaikkojen osittaisessa tai kokonaan etäopiskelussa, vuonna 2015 kaikista opiskelijoista 25,9% suoritti osittain tai kaikki kurssit etänä ja 2016 opiskelijoista 31,6% suoritti kursseja osittain tai kokonaan etänä, tämä on 5,7% kasvu neljän (4) vuoden aikana.

Verkko-opiskelu käyttö on kasvanut ja tulee kasvamaan jatkossakin vähintään samalla tahdilla. Toki kaikkea ei voida opettaa verkko-opiskelun avulla, jokaisen alan ja kurssin kohdalla pitää selvittää mitä kaikkea voidaan opettaa verkko-opetuksen avulla ja olisiko se tehokkaampaa ja parempaa verrattuna perinteiseen luokkaopetukseen.

Ohjelmistorobotiikka on tulossa kovaa vauhtia työpaikoille ja automatisointi tulee viemään työtehtäviä joissa on pelkkää toistoa, antaa se ihmistyöntekijälle mahdollisuuden keskittyä asiantuntiatyöhön ja samalla automatisointi tuo uudenlaisia työtehtäviä, joita ei tällä hetkellä osata ajatella. Ohjelmistorobotiikka tuo kustannussäästöjä, nopeuttaa työtehtäviä ja vähentää virheiden määrää, lisäksi ohjelmistorobottien skaalattavuus ruuhkatilanteissa ja järjestelmien integrointi mahdollisuudet paranevat, nämä tuovat lisää säästöjä ja parantavat asiakastytyvyyttä, koska työntekijä voi palvella paremmin asiakasta.

Koska ohjelmistorobotiikka on tulossa työpaikoille, voisi sitä myös yrittää hyödyntää verkko-opiskelijoiden kohdalla. Verkko-opiskelussa tapahtuvaa ajankäyttöä voi tutkia LEAN-johtamistavan näkökulmasta ja koettaa etsiä siinä tapahtuvia hukkatilanteita. Hukkatilanteita tai niiden osia voisi yrittää automatisoida, vaikka opiskelijan hukkatilanteet eivät ole suuria yrityksen näkökulmasta, kun automatisoidaan opiskelun kannalta ei kannattavia toistuvia asioita voidaan säästää opiskelijalta aikaa joka taas parantaa opiskelun tuloksia ja auttaa opiskelijaa soveltamaan opiskelun ja oman elämänsä paremmin toisiinsa. Hukkatilanteita on hankala huomata ilman oman ajankäyttönsä seuraamista, mutta pienellä opettelulla voidaan opettaa opiskelijat seuraamaan omaa aikaansa ja samalla

opiskelijatkin näkevät miten he voisivat parantaa omaa opiskeluaan. Näiden tulosten perusteella opiskelija löytää hukkaa tuottavia tapahtua opiskelustaan ja voi parantaa omaa tekemistään vähentäen hukkaa. Kaikkea hukkaa ei toki voida poistaa omalla opiskelutavan muutoksella, mutta tämä voidaan korjata käyttämällä ohjelmistorobotiikan ohjelmistoja, joilla voidaan automatisoida kyseisiä tilanteita. Lyhytkin hukkatilanne joka toistuu opiskelupäivän aikana useasti, kerrautuu kokonaisen kurssin aikana nopeasti minuuteiksi tai kymmeniksi minuuteiksi ja puhutaan tilannetta yhden kurssin osalta.

Verkko-opiskelun, ohjelmistorobotiikan ja LEAN-johtamistavan yhdistäminen tuo uutta kuvaa verkko-opiskelun vaativuuteen ja ajankäyttöön, toki verkko-opiskelussa kuluva ajankäyttöä olisi hyvä seurata usealta eri alalta olevilta opiskelijoilta, käyttäen hyväksi ajankäytön seurantaohjelmia, jolloin voitaisiin nähdä onko alojen verkko-opiskelussa tapahtuva hukka samanlaista ja voisiko yksittäisten toistuvien tehtävien automatisointi auttaa kaikkia aloja käyttämään aikaansa paremmin opiskelutilanteissa.

## 7 Lähteet

- Alestalo Antti. 2018. Ohjelmistorobotiikka ja automaatiotyökalut. Tampereen Ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.  
<http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201804235181> 13.05.2018.
- AppliedAI. 2018. Top 30 RPA software tools: a comprehensive guide [2018] 07.04.2018 <https://blog.appliedai.com/rpa-tools/> 15.05.2018.
- Autolt. 2018. Autoit. <https://www.autoitscript.com/site/> 15.05.2018.
- Jansen B.J., Booth, D., Smith, B. 2009. Using the taxonomy of cognitive learning to model online searching. [https://faculty.ist.psu.edu/jjansen/academic/pubs/jansen\\_using\\_the\\_taxonomy\\_of\\_cognitive\\_learning\\_to\\_model\\_online\\_searching.pdf](https://faculty.ist.psu.edu/jjansen/academic/pubs/jansen_using_the_taxonomy_of_cognitive_learning_to_model_online_searching.pdf) 13.05.2018.
- Borin, B. 2017. How automation is revolutionising elearning. e3Learning. <https://www.e3learning.com/confidentbusiness/how-automation-is-revolutionising-elearning> 16.03.2018.
- Buckbee, M. 2017. Varonis - The Difference Between Bash and Powershell. <https://blog.varonis.com/the-difference-between-bash-and-powershell> 10.05.2018.
- Delgado, A. 2018. Roro - Free RPA software. <http://www.roroscript.com> 13.05.2018.
- Delgado, A. 2018. Roro - Free RPA Software <https://github.com/arviadelgado/roro> 15.05.2018.
- Elearningbrothers. 2016. 5 Benefits of Automating Your eLearning Content Creation. <http://elearningbrothers.com/5-benefits-automating-elearning-content-creation> 16.03.2018.
- Erilaisten oppijoiden liitto. 2018. Mikä on tapasi oppia? [http://www.erilaistenoppijoidenliitto.fi/?page\\_id=158](http://www.erilaistenoppijoidenliitto.fi/?page_id=158) 10.04.2018.
- GoLeanSixSigma. 2018. GoLeanSixSigma – 8 Wastes. <https://goleansixsigma.com/8-wastes/> 05.03.2018.
- Hocke, R. 2017. SikuliX by RaiMan - Automate what you see on a computer monitor. <http://www.sikulix.com> 13.05.2018.
- iMod Education. 2017. The Popularity of Online Courses & E-Learning in 2016 Based On Trends & Statistics. <https://www.imodeducation.com/popularity-online-courses-e-learning-2016-based-trends-statistics/> 15.05.2018.
- Itewiki. 2018. Ohjelmistorobotiikan osaajayritykset. Itewiki. <https://www.itewiki.fi/yritykset/ohjelmistorobotiikka> 15.05.2018.
- Järvelä, S. Häkkinen, P. Lehtinen, E. Arvaja, M. 2006. Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö. WSOY Oppimateriaalit 2006. 15.05.2018.
- Kolehmainen, Aleks. 2016. Ohjelmistorobotit mullistavat työelämän – "tulee vastaava taito kuin Excelistä". Tivi. [https://www.tivi.fi/Kaikki\\_uutiset/ohjelmistorobotit-mullistavat-tyoelaman-tulee-vastaava-taito-kuin-excelista-6537565](https://www.tivi.fi/Kaikki_uutiset/ohjelmistorobotit-mullistavat-tyoelaman-tulee-vastaava-taito-kuin-excelista-6537565) 1.12.2017.
- Lean Enterprise Institute. 2018. What is Lean <https://www.lean.org/WhatsLean/> 16.05.2018.
- Learning House. 2015. Online College Students 2015. <http://www.learninghouse.com/wp-content/uploads/2017/09/OnlineCollegeStudents2015.pdf> 16.05.2018.
- Maurya, S. 2017. Testing Tools vs Robotics Process Automation Tools 30.11.2017. <https://www.linkedin.com/pulse/testing-tools-vs->



- robotics-process-automation-8800719707/ 20.05.2018
- Norman, S. 2016. 5 Advantages Of Online Learning: Education Without Leaving Home. 10.03.2016. <https://elearningindustry.com/5-advantages-of-online-learning-education-without-leaving-home> 13.05.2018
- Riutta, E. 2016, Onko verkko-oppimisesta hyötyä? 26.10.2016  
<https://wistec.fi/blogi/2016/onko-verkko-oppimisesta-hyotya/>  
10.04.2018
- Schaffhauser, D. (2018) Online Course Enrollment Sees Relentless Growth  
22.01.2018 <https://campustechnology.com/articles/2018/01/22/online-course-enrollment-sees-relentless-growth.aspx>  
17.05.2018
- Seaman, J. Allen, E. Seaman, J. 2018. Babson Survey Research Group. Grade Increase: Tracking Distance Education in the United States  
<https://www.onlinelearningsurvey.com/> 24.05.2018
- Sikuli. 2014. Sikuli Script. <http://www.sikuli.org/> 15.05.2018
- Sweigart Al. 2015. Automate the Boring Stuff with Python: Practical Programming for Total Beginners. <https://automatetheboringstuff.com/>  
02.02.2018
- Tamminen, O. 2017. Ohjelmistorobotti maksaa itsensä takaisin alle vuodessa. Net Fujitsu. Julkaistu Net-lehdessä 1/2017. [https://net.fujitsu.fi/fi-FI/2017/Ohjelmistorobotti\\_maksaa\\_itsensa\\_takaisi](https://net.fujitsu.fi/fi-FI/2017/Ohjelmistorobotti_maksaa_itsensa_takaisi) 12.05.2018.
- The Institute for Robotic Process Automation. 2015. Introduction to robotic process automation, A Primer. <https://irpaai.com/wp-content/uploads/2015/05/Robotic-Process-Automation-June2015.pdf>  
10.04.2018.
- Uipath Academy. 2018. Uipath - Introduction to robotic process automation.  
<https://academy.uipath.com/lms/> 18.03.2018.
- Kelly, Kevin. 2012. Wired - Better Than Human: Why Robots Will — And Must — Take Our Jobs. <https://www.wired.com/2012/12/ff-robots-will-take-our-jobs> 08.02.2018.
- WorkFusion. 2018. Workfusion Rpa Express – Frequently Asked Questions.  
<https://www.workfusion.com/rpaexpress-faq> 01.05.2018.
- Workfusion. 2018. Workfusion - Automation Academy - Get smart about Intelligent Automation. <https://automationacademy.com/> 20.04.2018.

## Liite 1

### Käsitteet

#### RPA

Ohjelmistorobotiikka (robotic process automation).

#### Macro

Luettelo komennoista, jotka suorittaa tietty ohjelma tai komentotulkki.

#### Ohjelmistorobotti

Annettujen ohjeiden mukaan toimiva virtuaalinen työntekijä.

#### UiPath Community edition

RPA-ohjelmisto.

#### Workforce express

RPA-ohjelmisto.

#### Sikulix

Avoimen lähdekoodin RPA-ohjelmisto.

#### Roro

Avoimen lähdekoodin RPA-ohjelmisto.

#### AutoIT

Merkkipohjainen automatisointiohjelma.

#### Bash

Komentotulkki GNU, Linux ja OS X käyttöjärjestelmissä.

#### Powershell

Komentotulkki Windows käyttöjärjestelmässä.

#### Rajapinta

eri ohjelmat voivat vaihtaa tietoja keskenään