

OHJELMISTOROBOTTI TYÖNTEKIJÄNÄ

Case: CGI Suomi Oy

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Insinööri (AMK)
Tieto- ja viestintätekniikka
Ohjelmistotekniikka
Syksy 2018
Jani Lamppu

Tiivistelmä

Tekijä(t) Lamppu, Jani	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Valmistumisaika Syksy 2018
	Sivumäärä 34	
Työn nimi OHJELMISTOROBOTTI TYÖNTEKIJÄNÄ		
Tutkinto Tieto- ja viestintätekniikan koulutus, ohjelmistotekniikka, Insinööri (AMK)		
Tiivistelmä Opinnäytetyön tavoitteena oli automatisoida manuaalinen prosessi ohjelmistorobotiikan (RPA) avulla toimeksiantona CGI Suomi Oy:lle. Ohjelmistorobotiikka on teknologiana varsin uusi ja nopeasti kehittyvä. Sille keksitään uusia käyttömahdollisuuksia jatkuvasti. Tulevaisuudessa ohjelmistorobottien määrä tulee kasvamaan, sillä niiden avulla voidaan tuottaa myös erilaisia palveluita. Liiketoimintaprosessin osan automatisoinnissa käytettiin UiPath-nimistä ohjelmistorobottiikkatuotetta. UiPath on maailmanlaajuisesti tunnettu ohjelmistorobotiikan kehitysalusta, jolla ohjelmistorobotteja voidaan kehittää graafisesti jopa ilman ymmärrystä ohjelmoinnista. Automatisoitavana kohdesovelluksena oli HP Quality Center, joka on laadunhallintaohjelmisto, jota on kehittänyt muun muassa Hewlett Packard ja Micro Focus. Prosessin automatisointi onnistui odotetusti, joskin tiettyjen operaatioiden käsittely tuotti ajoittain haasteita.		
Asiasanat ohjelmistorobotiikka, RPA, automaatio, UiPath		

Abstract

Author(s) Lamppu, Jani	Type of publication Bachelor's thesis	Published Autumn 2018
	Number of pages 34	
Title of publication SOFTWARE ROBOT AS AN EMPLOYEE		
Name of Degree Information and Communications Technology, Software Engineering		
Abstract The aim of this thesis was to automate a manual work process for CGI Suomi Oy using robotics process automation (RPA). As a technology, robotics process automation is relatively new and develops rapidly. New use cases for software robots are constantly discovered. The number of software robots will rise in the future since they can also be used to create new services. The automation of the process was carried out using a product called UiPath. It is a globally known development platform for software robots, in which software robots can be graphically developed even without any programming knowledge. The application that was automated is called HP Quality Center, which is a software quality management system developed by Hewlett Packard and Micro Focus. The automation of the manual process succeeded as expected. The only problem that occurred during the process was in the handling of certain in-application operations.		
Keywords software robotics, RPA, automation, UiPath		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	OHJELMISTOROBOTIIKKA TEKNOLOGIANA	2
2.1	Mitä on ohjelmistorobotiikka?	2
2.2	Ohjelmistorobotiikan hyödyt.....	2
2.3	Ohjelmistorobotiikan kehittyminen.....	3
3	UIPATH-TUOTEPERHE	4
3.1	UiPath Studio ja Robot	4
3.2	UiPath Orchestrator	4
4	UIPATH STUDIO-KEHITYSYMPÄRISTÖ	5
4.1	Lisensointi ja versiointi	5
4.2	Lataaminen ja asennus.....	5
4.3	Olennaiset ominaisuudet	6
4.3.1	Käyttöliittymä	6
4.3.2	Aktiviteetit	7
4.3.3	Muuttujat ja argumentit.....	7
4.3.4	Valitsimet	8
4.3.5	Ruudun raavinta	9
5	CASE: CGI SUOMI OY	10
5.1	Toimeksiantaja.....	10
5.2	Automatisoinnin kohde	10
5.3	Prosessin kuvaus.....	11
5.3.1	Kirjautuminen HP Quality Centeriin.....	11
5.3.2	Käyttäjien tuonti LDAP-verkosta	12
5.3.3	Uuden projektin luonti ja asetusmääritykset	14
5.4	Prosessin esimäärittelyt.....	19
5.5	Prosessin mallinnus UiPathilla	20
5.5.1	Alustusvaihe	20
5.5.2	Quality Centeriin kirjautuminen	22
5.5.3	Projektien prosessointi	24
5.5.4	Siistintä	31
5.6	Huomioita prosessin automatisoinnista.....	31
6	JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO	32
	LÄHTEET	33

1 JOHDANTO

Tietojärjestelmien automatisoinnista ohjelmistorobotiikan (RPA, robotics process automation) avulla on tullut olennainen osa monien yritysten päivittäistä toimintaa. Vastoin yleistä kuvitelmaa, ohjelmistorobotiikka ei kuitenkaan sisällä tietokoneiden lisäksi muita fyysisiä laitteita. Yrityksillä on suuria suunnitelmia ohjelmistorobottien hyödyntämiseksi, mikä puolestaan on synnyttänyt keskustelua ihmisen merkityksestä, eli työpaikkojen säilyvyydestä ja uusien työpaikkojen luomisesta. (Pajarinen & Rouvinen 2014, 4.)

Ohjelmistorobotiikka on sekä käsitteenä että teknologiana varsin uusi, ja se onkin tullut monille tutuksi käsitteenä viime vuosien aikana. Sen käyttö on yleistynyt viime vuosina merkittävästi. Ohjelmistorobotiikka tarjoaa virtuaalista työvoimaa, joka suoriutuu systemaattisista, sääntöpohjaisista rutiinitöistä ihmisen lailla, mutta yleensä merkittävästi nopeammin ja tarkemmin. Virtuaaliset työntekijät, eli ohjelmistorobotit, käyttävät eri ohjelmistoja käyttöliittymätasolla. Ohjelmistorobotti voi esimerkiksi käyttää näppäimistöä ja hiirtä virtuaalisesti ja tulkita näytöllä näkyvää informaatiota.

Ohjelmistorobotiikkaa voidaan hyödyntää monenlaisissa tehtävissä, sillä ohjelmistorobotti ”opetetaan” käyttämään tietokonesovelluksia samalla tavalla, kuin ihminen käyttäisi niitä. Yritysten liiketoiminnoissa on tänä päivänä vielä paljon toistoa vaativia manuaalisia työvaiheita, joita muun muassa ohjelmistoroboteilla pyritään automatisoimaan. Kyseiset työvaiheet eivät välttämättä ole kovinkaan monimutkaisia, vaan lähinnä tiedon siirtoa järjestelmästä toiseen järjestelmään. Yksinkertaisuudestaan huolimatta nämä työt vaativat kuitenkin runsaasti henkilöstöresursseja, jotka pyritään vapauttamaan tuottavampiin tehtäviin ohjelmistorobotin turvin. Ohjelmistorobotiikkaa hyödyntämällä prosesseja ei tarvitse suunnitella uudelleen tai olemassa olevia ohjelmistoja integroida muihin ohjelmistoihin. Rutiininomaisten töiden lisäksi ohjelmistorobotin tuottamaa tietoa voidaan käyttää esimerkiksi tulevien tapahtumien ennakkointiin tai muuhun analytiikkaan.

Tässä opinnäytetyössä oli tavoitteena toteuttaa liiketoimintaprosessin osan automatisointi ohjelmistorobotiikan avulla. Kyseinen prosessin osa on sääntöpohjainen, mutta manuaalinen työ osana tietyn henkilön viikoittaista työrutiinia. Tästä syystä tämä prosessin osa valikoitui erittäin hyväksi automatisointikohteeksi.

2 OHJELMISTOROBOTIIKKA TEKNOLOGIANA

2.1 Mitä on ohjelmistorobotiikka?

Ohjelmistorobotiikka-termin synty voidaan sijoittaa 2000-luvun alkuun. Se on jatkuvasti kehittyvä teknologia, joka nojaa tekoälyyn, näytönräivintaan ja työnkulun automatisointiin ja samalla nostaa nämä teknologiat uudelle tasolle parantamalla niiden käyttömahdollisuuksia. (UiPath 2018b.)

Ohjelmistorobotiikka mahdollistaa tietokoneohjelmiston eli ohjelmistorobotin konfiguroinnin siten, että se osaa käyttää jotakin digitaalista järjestelmää esimerkiksi liiketoimintaprosessin osan suorittamiseksi. Ohjelmistorobotit voidaan konfiguroida operoimaan käyttöliittymiä ihmisen tavoin, esimerkiksi kommunikoidaan eri järjestelmien välillä tai suorittamaan toistuvia, sääntöpohjaisia rutiinitehtäviä.

Sen sijaan, että kirjoitettaisiin puhdasta ohjelmakoodia, ohjelmistorobotiikkaohjelmistot on kehitetty siten, että ne mahdollistavat automatisoinnin visuaalisella tavalla, jossa ominaisuuksia ja aktiviteetteja vedetään ja raahataan (drag and drop) haluttavaan suoritusjärjestykseen. Ohjelmistorobotin kehittäminen ei siis vaadi välttämättä ohjelmointitaitoja, mutta kompleksisissa tapauksissa ohjelmointi on ainakin jollain tasolla tarpeellista. (UiPath 2018c.)

2.2 Ohjelmistorobotiikan hyödyt

Ihmistyövoimaan verrattuna ohjelmistorobotin käytössä on muutamia etuja: robotti ei koskaan nuku, eikä tee inhimillisiä virheitä. Kustannukset ovat ihmistyöhön verrattuna huomattavasti pienemmät. RPA-sovellukset voivatkin vaihdella esimerkiksi yksinkertaisesta sähköpostin lähetyksestä monimutkaisen ERP-järjestelmän käytön automatisointiin. Ohjelmistoroboteilla voidaan myös paikata eri järjestelmien välisen integraation puutetta. (UiPath 2018b.)

Ohjelmistorobotiikkaa hyödyntämällä yrityksissä voidaan saavuttaa muun muassa seuraavia etuja:

- Henkilöstöressurssien tarve pienenee oleellisesti.
- Tehokkuus ja virheettömyys parantaa asiakastytytyä.
- Inhimillisten virheiden määrä vähenee.
- Tietojenkäsittelyn laatu paranee.
- Henkilöstöressursseja saadaan pois rutiinitöistä tuottavimpiin tehtäviin.
- Tapahtumien tarkastelun mahdollistavia mittareita saadaan käyttöön.

- Uusia liiketoimintamahdollisuuksia löydetään.

(Tamminen 2016.)

2.3 Ohjelmistorobotiikan kehittyminen

Ohjelmistorobotiikkaa tullaan tulevaisuudessa todennäköisesti integroimaan entistä enemmän muihin työkaluihin, sillä ohjelmistorobotiikka ei suinkaan ole parhaimmillaan irrallisena teknologiana. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteikö ohjelmistorobotiikalla itsessään olisi saavutettavissa hyötyjä. Ohjelmistorobotiikkaa tulisikin ajatella tehokkaana työkaluna, jolla itsessään voi saada paljon aikaiseksi, mutta entistä enemmän, jos samaan työhön yhdistetään myös muita työkaluja. (Lekab 2018.)

Ohjelmistorobotiikka on vuosien varrella kehittynyt pitkälle yksinkertaisten näytönräivintäsovellusten ajoista, ja se kehittyy edelleen. Monet yritykset kehittävät liiketoimintojansa erityisesti skaalautuvuuden ja prosessien virtaviivaistamisen suhteen.

RPA-markkinoiden odotetaan kehittyvän vielä nykyistä paremmiksi ja entistä innovatiivisempien RPA-ratkaisujen ennustetaan syntyvän. Nykyistä useamman yrityksen oletetaan ottavan ohjelmistorobotiikan haltuunsa jollain tasolla toimialasta riippumatta lähivuosien aikana. (UiPath 2018c; Medium 2018.)

3 UIPATH-TUOTEPERHE

UiPath on globaalisti tunnettu, kehittynyt, skaalattava ja helposti laajennettava RPA-kehitysalusta. UiPath-tuotteen taustalla on samanniminen, vuonna 2005 perustettu yritys, joka on muun muassa palkittu parhaasta RPA-applikaatiosta. (UiPath 2018a.)

3.1 UiPath Studio ja Robot

UiPath Studio on ohjelmisto, joka tarjoaa valmiin 'työkalupakin' sekä automaatiokirjastot ohjelmistorobotin kehittämiseen ilman varsinaista ohjelmointia. Kehittäjät voivat myös hyödyntää .NET-teknologiaa uusien toiminnallisuuksien tai uudelleenkäytettävän sisällön luomiseen. Studion oleellisia ominaisuuksia käsitellään tarkemmin luvussa 4.3.

Robot on työnkulut suorittava 'agentti'. UiPath-robotteja on neljää eri tyyppiä: attended, unattended, non-production ja development. Attended-robotit on suunniteltu käytettäväksi yhteistyössä työntekijöiden kanssa sellaisissa liiketoiminnoissa, jossa ihmisen 'väliintulo' on tarpeellista. Attended-robotti onkin yleensä asennettu työntekijän työasemalle, josta se voidaan tietyllä komennolla käynnistää. Unattended-robotit toimivat yleensä itsenäisesti ilman ihmisen apua. Unattended-robotteja hallitaan Orchestratorin kautta joko fyysisissä tai virtuaalisissa ympäristöissä. Ne voidaan ajastaa käynnistymään itsestään tiettyinä ajankohtina vaikkapa 'erissä'. Sekä development, että Non-production-robotti ovat käytännössä ominaisuuksiltaan vastaavat, kuin unattended robot. Non-production-robotia saa käyttää vain kehitys- ja testaustehtävissä. Development-robotia käytetään vain Studio ja Orchestratorin yhdistämiseen kehitysympäristöissä. (UiPath 2018e.)

3.2 UiPath Orchestrator

UiPath Orchestrator on palvelinalusta, jolla ohjelmistorobotteja voidaan orkestroida. Orchestrator mahdollistaa robottien nopean käyttöönoton ja julkaisun, oli niitä sitten yksi tai vaikkapa tuhat. Orchestratorin kautta voidaan hallita robottien työjonoja, tarkastella niiden aktiviteetteja tai ajastaa prosesseja. Orchestrator mahdollistaa myös kehittyneen analytiikan esimerkiksi avoimen lähdekoodin datavisualisointityökalun, Kibanan avulla.

4 UIPATH STUDIO-KEHITYSYMPÄRISTÖ

4.1 Lisensointi ja versiointi

UiPath Studiosta on kaksi eri versiota: ilmainen Community Edition ja suurille yrityksille suunnattu Enterprise RPA Platform. Kirjoitushetkellä Community Edition -versiota saavat käyttää kaikki voittoa tavoittelemattomat tahot tai yritykset, joiden vuotuinen liikevaihto on alle viisi miljoonaa Yhdysvaltain dollaria ja joissa on alle 250 työasemaa. Enterprise RPA Platform-versiosta on saatavilla myös maksuton kuukauden mittainen kokeilujakso. Community Edition-versio on luonnollisesti ominaisuuksiltaan rajatumpi, muun muassa tuen ja palvelinintegraation osalta. Kumpaakaan näistä versioista ei saa kuitenkaan käyttää tuotantoajoissa, ellei kyseessä ole lyhytaikainen testaus. Tuotantoajoja varten on käytettävä UiPath Robot-tuotetta. Enterprise RPA Platformin ja Community Editionin eroavaisuudet ovat esillä kuvassa 1. (UiPath 2018f; UiPath 2018g.)

	UiPath Enterprise RPA Platform	VS	UiPath Community Edition
Target	Recommended for Enterprise Businesses	ⓘ ⓘ	For individual developers, **Enterprises and ***Legal Entities.
Cloud & On-premises	Fully integrated with UiPath Orchestrator	● ⓘ	Up to 2 Robots connected to Orchestrator CE
Support	Phone, email and ticketing support, UiPath implementation partners and UiPath Community Forum	● ○	UiPath Community Forum* .
Updates	Implemented by enterprise	● ⓘ	Received automatically
Included Components	Studio, Robots, Orchestrator	● ⓘ	Studio, Robot, Orchestrator CE
Training	Role-based, online and on location. UiPath Academy & UiPath Official Training Partners. Certification enabled	● ⓘ	Role-based, online, self-paced UiPath Academy. Diploma enabled
Activation	Online and Offline	● ⓘ	Online

KUVA 1. UiPath Enterprise RPA Platform:in ja Community Editionin eroavaisuudet (UiPath 2018.)

4.2 Lataaminen ja asennus

UiPath Studio voidaan ladata UiPathin verkkosivuilta (kuva 2). Ennen latauksen alkamista, lataajan on täytettävä omat henkilö- ja yritystietonsa lomakkeeseen. Sekä Community Editionin, että Enterprise RPA Platform-kokeiluversion lataaminen on täysin ilmaista. Community Edition täytyy kuitenkin aktivoida manuaalisesti uudelleen internetin kautta säännöllisin väliajoin. Enterprise RPA Platform lakkaa toimimasta kokeilujakson jälkeen, ellei käyttäjä osta tuotteeseen lisenssiä.



Start your digital transformation right now:
Choose your UiPath solution

The UiPath Enterprise RPA Platform

Built for business and IT, designed for large companies to launch their RPA projects at scale.

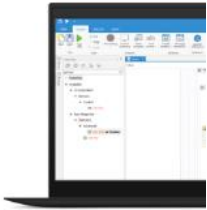
[GET ENTERPRISE RPA TRIAL](#)



The UiPath Community Edition

Fully featured, extensible and FREE to use by individual developers, Enterprises and other Legal Entities.

[GET COMMUNITY EDITION](#)

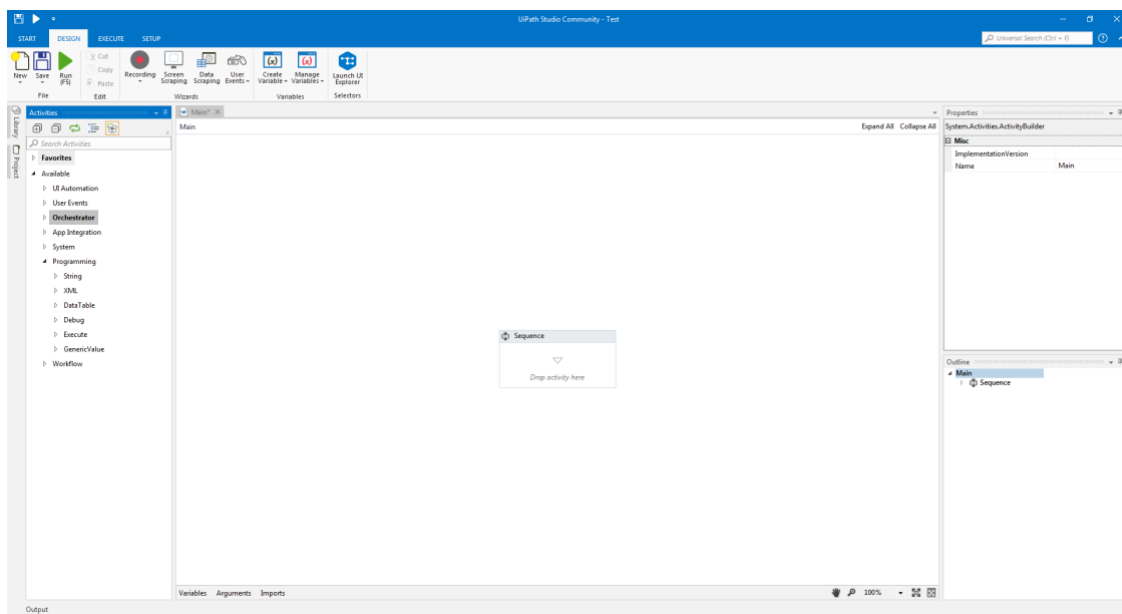


KUVA 2. Ladattavan version valinta UiPathin verkkosivuilla

4.3 Olennaiset ominaisuudet

4.3.1 Käyttöliittymä

UiPath Studio käyttöliittymä (kuva 3) on looginen ja varsin selkeä. Se jakautuu viiteen osioon: työkalupalkki (ylhällä), aktiviteettipaneeli (vasemmalla), työnkulku-näkymä (keskellä), properties-paneeli (oikealla), sekä muuttujien- ja argumenttien hallintapaneeli alhaalla.



KUVA 3. UiPath Studion käyttöliittymä

4.3.2 Aktiviteetit

UiPath Studiolla luotavat työnkulut koostuvat aktiviteeteista. Yhdellä aktiviteetilla voidaan esimerkiksi lukea Excel-tiedosto, avata jokin ohjelmisto, kirjoittaa tiedostoon tai suorittaa yksittäinen hiiren klikkaus.

Jokaiselta aktiviteetilla on omat asetuksensa ja ominaisuutensa. Jotta päästään tarkastelemaan esimerkiksi klikkausaktiviteetin ominaisuuksia, täytyy kyseinen aktiviteetti raahata työnkulunäkymään. Joihinkin aktiviteetteihin voi ja täytyykin ohjelmoida logiikkaa, sillä perustoimenpiteitä monimutkaisempia toimintoja ei voida suorittaa pelkkien aktiviteettien avulla. Ohjelmoitavat osuudet kirjoitetaan Visual Basic-ohjelmointikielellä. Monilla aktiviteeteilla on myös omat output-parametrinsa. Output-parametreiksi annetaan yleensä jokin muuttuja, johon aktiviteetin paluuarvo tallennetaan. Aktiviteetteja voidaan raahata työnkulkuun aktiviteettipaneelistä, josta niitä voidaan myös etsiä hakukentän avulla.

4.3.3 Muuttujat ja argumentit

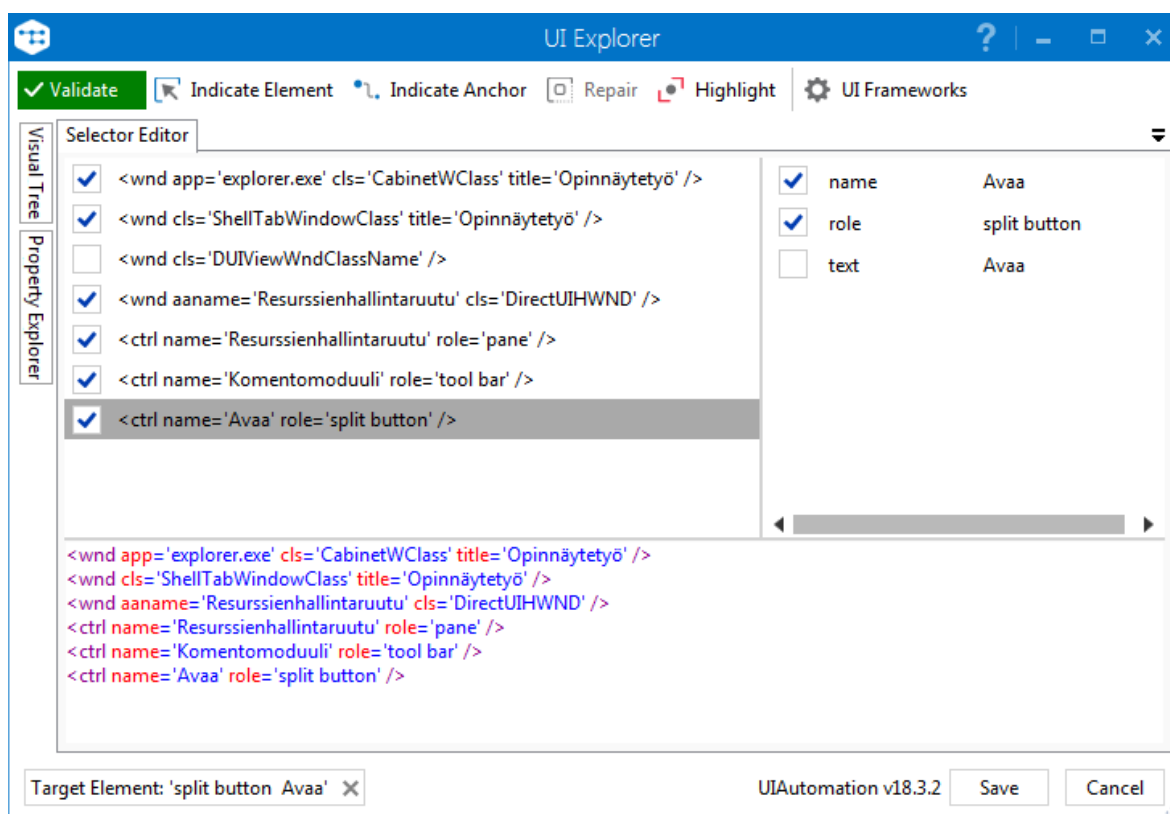
UiPathissa prosessin sisäinen tieto liikkuu muuttujissa, kuten ohjelmointikielissään. UiPath hyödyntää .NET-frameworkia ja Visual Basic-ohjelmointikieltä, jolloin muuttujien syntaksi ja tietotyypit ovat näitä vastaavat.

Argumentit toimivat käytännössä kuten muuttujatkin, mutta niitä käytetään tiedon välittämiseen projektista toiseen. Projektilla tarkoitetaan tässä yhteydessä kahta eri

workflow-tiedostoa. Argumentit ovat aina in, out, tai in/out-tyyppisiä, riippuen tarpeesta. In-argumentit siirtyvät projektista toiseen, mutta eivät koskaan palaa takaisin. Out-argumenteissa ei kulje tietoa toiseen projektiin, vaan ainoastaan sieltä pois päin. In/out-argumentit yhdistävät kahden aiemman tyyppin ominaisuudet.

4.3.4 Valitsimet

Prosesseja automatisoidessa tulee olla vuorovaikutuksessa käyttöliittymän erilaisten elementtien kanssa. UiPathissa eri elementtien tunnistaminen käyttöliittymästä tapahtuu valitsinten (selector) avulla. Valitsimet pitävät sisällään graafisten elementtien attribuutteja XML-muodossa. UiPath osaa yleensä generoida valitsimet automaattisesti, jos automatisoitavan kohdesovelluksen käyttöliittymä pysyy muuttumattomana. Mikäli näin ei ole, valitsimia voi joutua muokkaamaan käsin, sillä UiPath ei osaa etsiä elementtejä, joiden attribuutit voivat muuttua koska tahansa. Valitsinten attribuutteihin voidaan upottaa muuttujien arvoja, jos se on automatisoitavan kohteen kannalta tarpeellista. UiPath pitää sisällään UiExplorer-nimisen työkalun (kuva 4), jolla valitsimia on helppo tarkastella ja muokata.



KUVA 4. UiExplorer-työkalu

4.3.5 Ruudun raavinta

Ruudun raavinta, eli screen scraping, on olennainen osa UiPathin toiminnallisuutta. Ruudun raavinta tarkoittaa sitä, että jossakin applikaatiossa tai verkkosivulla esitettävää tietoa kopioidaan sellaiseen muotoon, joka on koneluettavissa.

UiPath tarjoaa ruudun raavintaan erilaisia vaihtoehtoja, kuten esimerkiksi Get Text-aktiviteetin, jolla voidaan raapia yksittäisen käyttöliittymäelementin sisältämä teksti muuttujaan. Mikäli haluttava tieto on jäsennelty taulukkomuotoon, sen raavintaan voidaan käyttää Data Scraping-toiminnallisuutta. Jotta tätä toimintoa voidaan hyödyntää, sille tulee osoittaa kaksi identtistä elementtiä, joiden perusteella työkalu osaa hakea loppujen vastaavien elementtien datan automaattisesti. Haettu data päättyy lopulta DataTable-tyyppiseen muuttujaan.

5 CASE: CGI SUOMI OY

5.1 Toimeksiantaja

Opinnäytetyöhön kuului toimeksianto CGI Suomi Oy:lle. CGI (aiemmin Logica) on globaali, IT-palveluja tarjoava yritys, joka työllistää n. 73 000 henkeä sadoissa eri toimipisteissä ympäri maailman. Yritys tarjoaa muun muassa IT-konsultointia, tietojärjestelmien integraatiopalveluja sekä liiketoimintaprosessien ulkoistamispalveluita.

CGI tarjoaa myös ohjelmistorobotiikkapalveluja aina robottien kehityksestä käyttöönottoon ja ylläpitoon saakka. Ohjelmistorobotiikkapalveluissa prosessit analysoidaan: yritysten prosesseihin perehdytään ja niiden pullonkaulat tunnistetaan. Asiantuntijat arvioivat yrityksen toiminnan kannalta parhaimmat ratkaisut automaatioasteen kasvattamiseen, sekä huolehtivat robottien ylläpidosta ja käyttöönotosta. (CGI Suomi Oy 2018.)

Toimeksianto suoritettiin ohjelmistorobotiikkaprojektina CGI:n liiketoimintayksikölle, joka vastaa muun muassa asiakasprojekteissa käytetyistä IT-resursseista, kuten esimerkiksi virtuaalipalvelimista tai HP Quality Center-toiminnoista.

5.2 Automatisoinnin kohde

Automatisointikohteeksi valikoitui HP Quality Center, joka sisältää yksikön sisällä lukuisia manuaalisia operaatioita, joiden suorittaminen on yksikön vastuulla. Yksi näistä operaatioista on muun muassa HP Quality Center-projektien perustaminen asiakasprojekteja varten, ja tarvittavien käyttäjien tuonti projektille LDAP-verkosta (Lightweight Directory Access Protocol). Tämä prosessi pyrittiin siirtämään ohjelmistorobotin suoritettavaksi. Automatisointialustaksi valittiin UiPath, sillä kyseiselle liiketoimintayksikölle oli aiemmin tehty vastaavan kaltainen robotisointi kyseisellä alustalla.

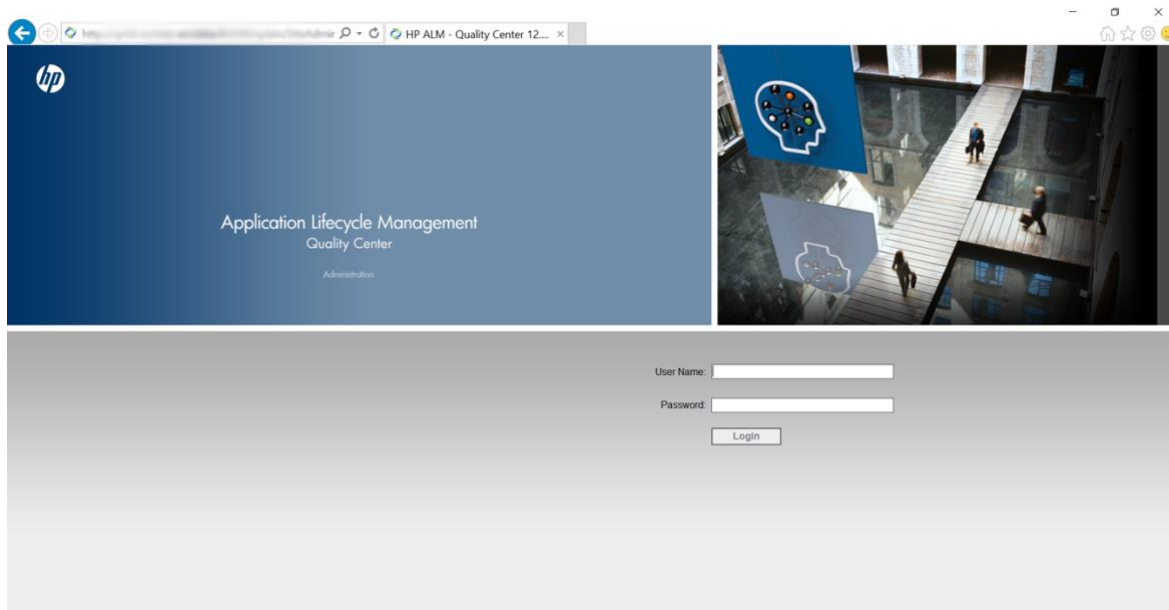
HP Quality Center on Hewlett-Packardin kehittämä kaupallinen ohjelmistojen laadunhallinta-, ja testaustuote, joka toimii osana Application Lifecycle Management (ALM)-ohjelmistoa. Hewlett-Packardin mukaan Quality Center vähentää ohjelmiston julkaisuun kuluvaan aikaan ja siitä koituvia kustannuksia. Lisäksi tuotteen kerrotaan vähentävän tuotevirheiden riskiä ja erinäisiä vikoja. (Rouse 2014.). Ohjelmistoon kuuluu web-käyttöliittymä, joka mahdollistaa kommunikoinnin kehitys-, analytiikka-, ja laadunvalvontatiimien kesken.

5.3 Prosessin kuvaus

Ennen kuin itse prosessin mallinnus voitiin aloittaa, automatisoitava prosessi analysoitiin, jotta voitiin varmistua, että prosessi on automatisointikelpoinen. Tilaajalta saatiin ohjeet, jossa tarvittavat työvaiheet käytiin yksi kerrallaan lävitse.

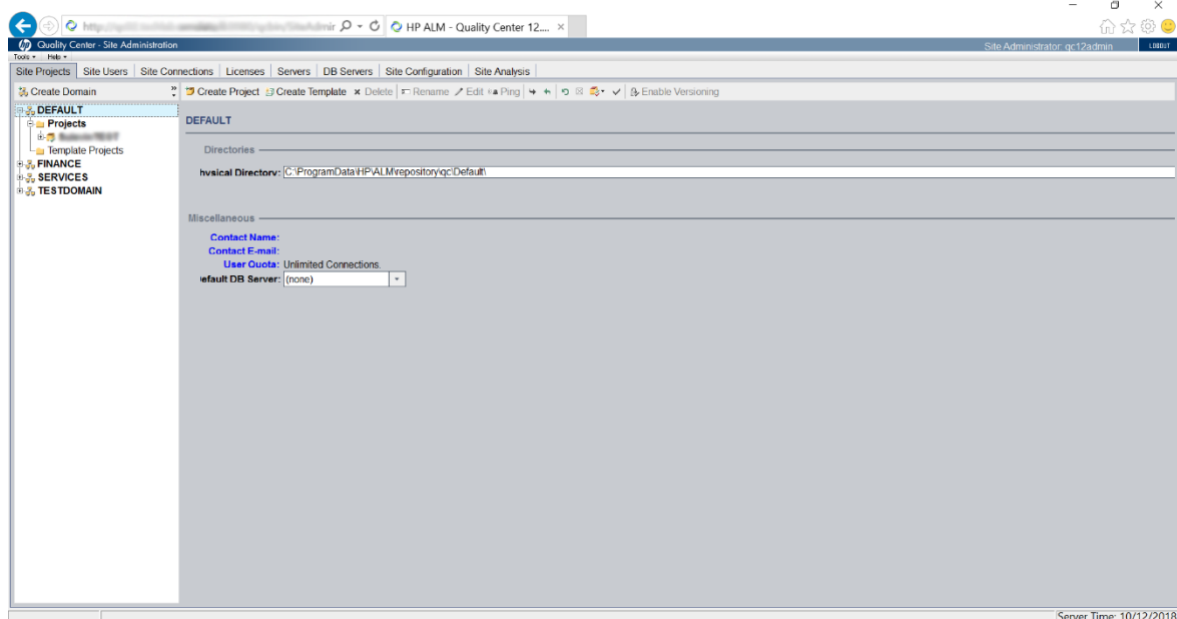
5.3.1 Kirjautuminen HP Quality Centeriin

Ennen kuin itse tehtäviä päästään suorittamaan, järjestelmään tulee kirjautua sisään Site Admin-oikeudet omaavalla käyttäjätunnuksella. Kirjautumisnäkymässä on kuvan 5 mukaisesti käyttäjätunnuskenttä, salasana kenttä, sekä painike, josta kirjautumislomake lähetetään. Tärkeä huomio Quality Centerin käytössä on se, että se toimii ainoastaan Internet Explorer-selaimella. Muilla selaimilla palvelu ilmoittaa väärästä selaimesta, eikä päästä edes kirjautumaan. Automatisoinnin näkökulmasta tämä ei ole este, sillä UiPath toimii lähes poikkeuksetta parhaiten Internet Explorerin kanssa.



KUVA 5. HP Quality Centerin kirjautumisnäkymä

Kun järjestelmään on onnistuneesti kirjauduttu sisään, ohjelmisto lataa Site Admin-käyttäjän päänäkymän (kuva 6).

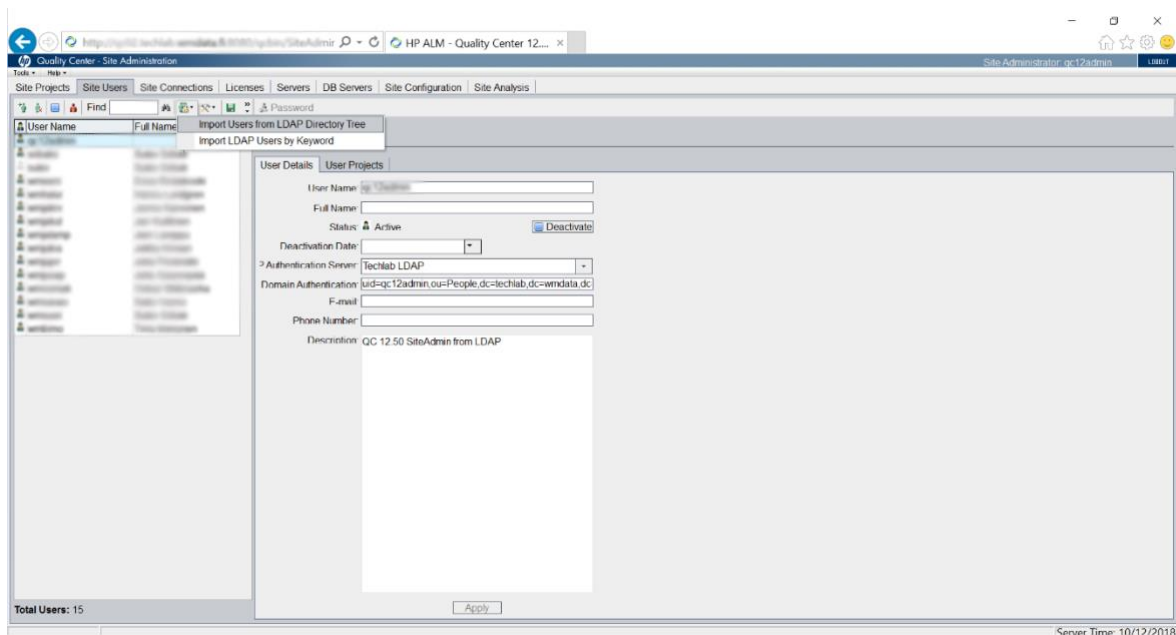


KUVA 6. HP Quality Centerin Site Admin-päänäkymä

5.3.2 Käyttäjien tuonti LDAP-verkosta

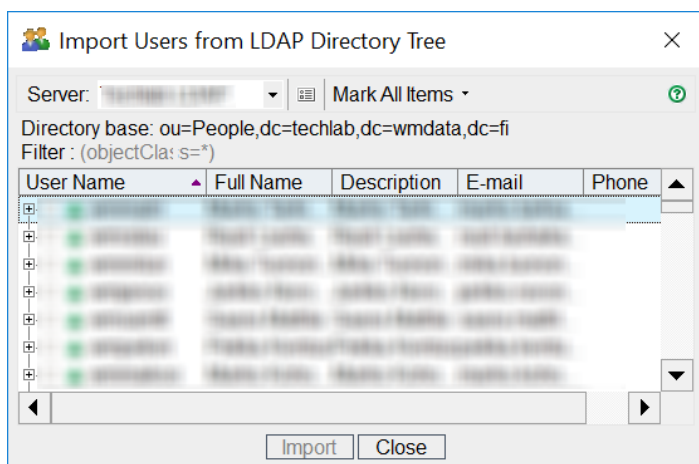
Ennen kuin uusi projekti voidaan luoda Quality Centeriin, täytyy sille määrittää admin-käyttäjä. Uutta admin-käyttäjää ei voi tuoda Quality Centeriin projektin luontivaiheessa, vaan käyttäjä täytyy olla järjestelmässä luontihetkellä. Tästä syystä ennen projektin luontia tarkastetaan, onko projektille määritetyllä admin-henkilöllä jo olemassa olevaa tunnusta Quality Centerissä. Mikäli tunnusta ei löydy, kyseiselle käyttäjälle tuodaan tunnus LDAP-verkosta.

Käyttäjien tuomiseksi Site Admin-päänäkymästä valitaan Site Users, jolloin työkaluriville tulee näkyviin käyttäjien tuontipainike. Painiketta klikkaamalla aukeaa valikko, josta valitaan 'Import Users from LDAP Directory Tree' kuvan 7 mukaisesti.



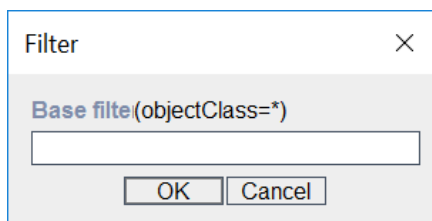
KUVA 7. Site Users-näkymä

Tämän jälkeen avautuu valikko (kuva 8), josta uusia käyttäjiä voidaan tuoda. Valikossa näkyy kaikki LDAP-verkossa saatavilla olevat käyttäjät. Jotta käyttäjiä voi suodattaa, täytyy näkymää klikata hiiren oikealla painikkeella, jolloin esiin tulevasta pudotusvalikosta valitaan Filter.



KUVA 8. Käyttäjien tuontivalikko

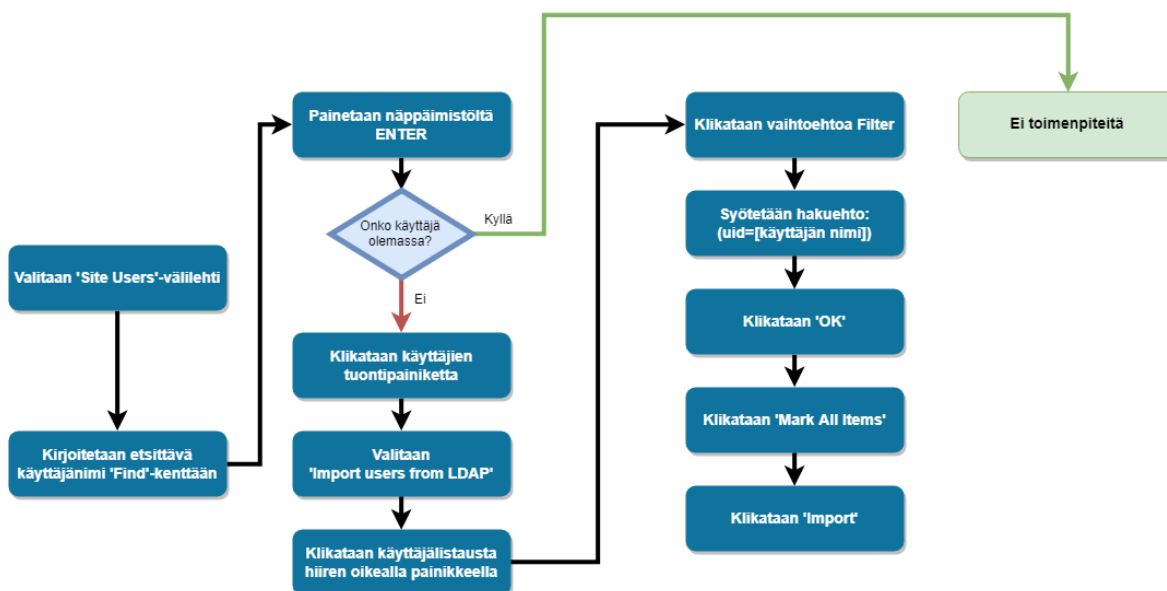
Filter-valikkoon (kuva 9) ei voi suoraan kirjoittaa haluttua hakuehtoa, vaan se on oltava muotoa '(uid=*)', jossa tähden paikalle kirjoitetaan etsitty käyttäjänimi. Uid-parametri on ympäristöriippuvainen, jolloin tuotantoympäristössä parametrin nimi vaihtuu.



KUVA 9. Filter-valikko

Filter-valikon jälkeen sovellus palaa Import Users-valikkoon (kuva 8), jossa on näytettynä suodatuksen mukaiset käyttäjät. Tämän jälkeen voidaan klikata valikosta Mark All Items, ja sen jälkeen Import, jolloin valitut käyttäjät tuodaan LDAP-verkosta Quality Centeriin.

Koska käyttäjien tuonti pitää sisällään useita työvaiheita, katsottiin parhaaksi tehdä siitä vuokaavio (kuva 10), jolloin operaation mallinnus UiPathissa on helpompaa ja suoraviivaisempaa. Käyttäjän tuonti aloitetaan kuvan 10 mukaisesti navigoimalla Site Users-välilehdelle. Hakukenttään kirjoitetaan käyttäjänimi, jolloin saadaan tieto, onko käyttäjä jo järjestelmässä. Mikäli käyttäjä löytyy, enempää toimenpiteitä ei tehdä. Muussa tapauksessa valitaan käyttäjien tuontipainike ja navigoidaan pudotusvalikosta Import Users-ikkunaan ja haetaan LDAP-verkosta haluttu käyttäjä käyttämällä ympäristöriippuvaista hakuehtoa. Mark All Items- ja Import-painikkeen klikkaus tuo käyttäjän järjestelmään.

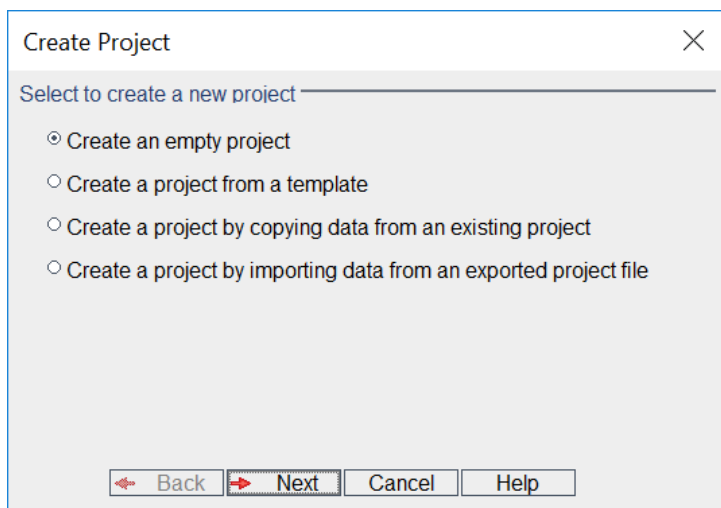


KUVA 10. Vuokaavio käyttäjien tuontiprosessista

5.3.3 Uuden projektin luonti ja asetusmääritykset

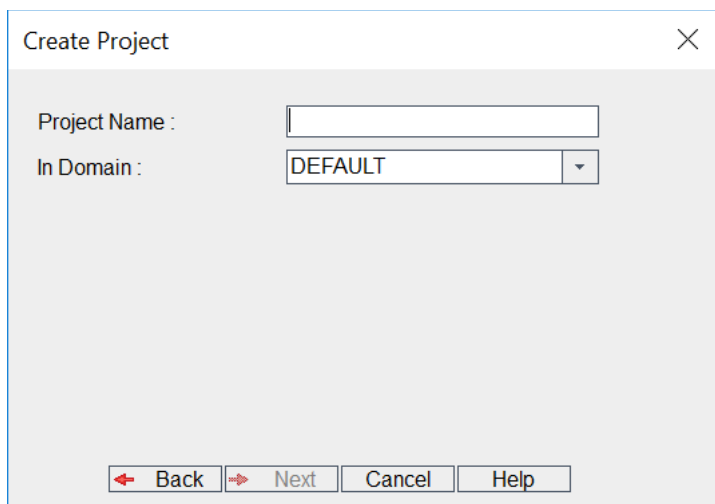
Uuden projektin luomiseksi täytyy avata Site Projects-näkymä Quality Centeristä. Tällöin näkymään avautuu työkalupalkki, jossa on painike 'Create Project'. Tämä avaa kuvan 11

mukaisen ikkunan, jossa voidaan valita, luodaanko uusi, tyhjä projekti, käytetäänkö olemassa olevaa pohjaa, kopioidaanko toinen olemassa oleva projekti, vai käytetäänkö aiemmin tallennettua projektitiedostoa. Tässä tapauksessa luodaan täysin uusi, puhdas projekti, jolloin oletusvalinta on oikea. Tällöin projektin luontia voidaan jatkaa eteenpäin painamalla painiketta 'Next'.



KUVA 11. Projektin luontiasetukset

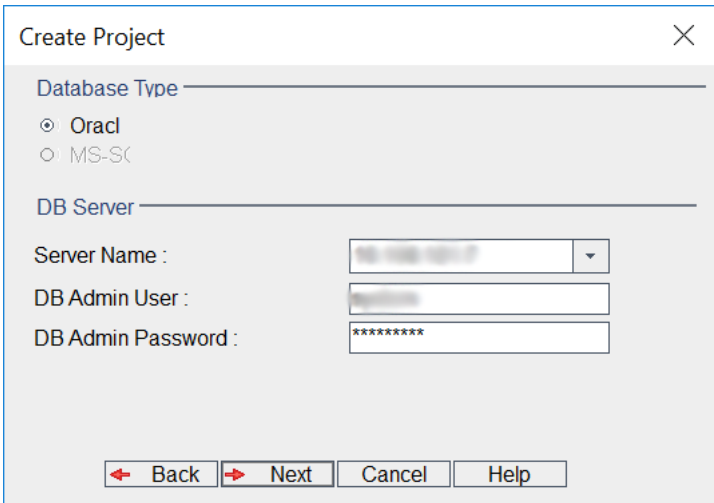
Seuraavassa vaiheessa projektille täytyy määritellä nimi, ja domain, johon projekti liitetään (kuva 12). Domain tarkoittaa tässä tapauksessa toimialuetta, eli esimerkiksi eri yksiköille voitaisiin luoda omat toimialueet, kuten vaikkapa Finance tai Services.



KUVA 12. Projektin nimi- ja domain-asetukset

Seuraavaksi määritetään, mitä tietokantaa projektin halutaan käyttävän (kuva 13). Quality Center tukee Oracle-tietokantaa sekä Microsoftin SQL:ää, joista vain Oracle on tällä alustalla käytössä. Lisäksi projektille täytyy määrittää tietokantapalvelin, ja tietokannan

admin-tunnukset. Viimeiseksi klikataan jälleen 'Next', jolloin siirrytään seuraavaan vaiheeseen.

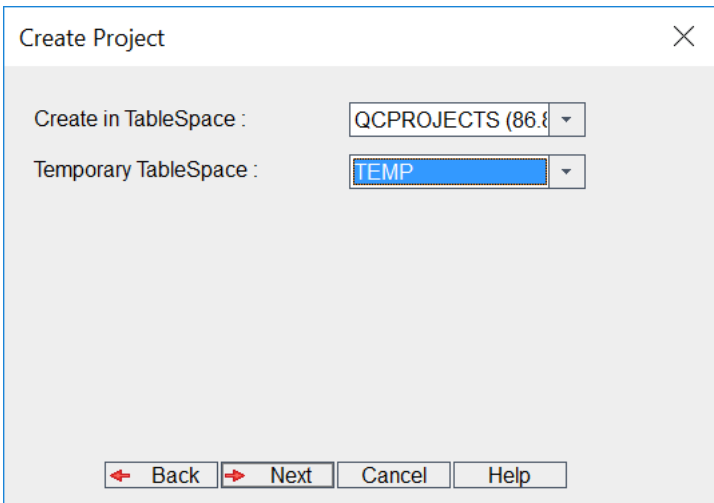


The screenshot shows the 'Create Project' dialog box with the following fields and options:

- Database Type:** Radio buttons for 'Orac' (selected) and 'MS-S'.
- DB Server:** Fields for 'Server Name' (with a dropdown arrow), 'DB Admin User', and 'DB Admin Password' (masked with asterisks).
- Navigation:** Buttons for 'Back', 'Next', 'Cancel', and 'Help'.

KUVA 13. Tietokantatyypin valinta ja määrittelyt

Tässä vaiheessa määritetään projektin tietokantataulualueet kuvan 14 mukaisesti, eli mille taulualueelle projektin tietokantataulut luodaan. Tämän lisäksi täytyy valita väliaikaistaulualue, eli 'Temporary tablespace'. Toimeksiantajan kanssa sovittiin, että kaikki projektit luodaan QCPROJECTS-nimiselle taulualueelle ja väliaikaisalueena käytetään aluetta nimeltä TEMP.



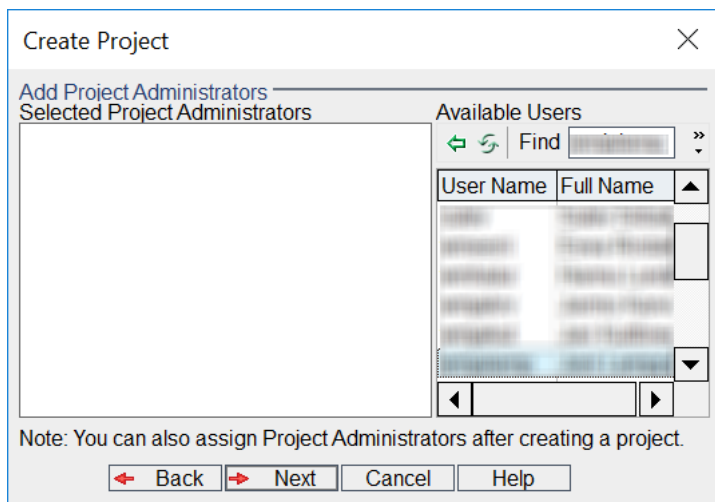
The screenshot shows the 'Create Project' dialog box with the following fields and options:

- Create in TableSpace:** Dropdown menu showing 'QCPROJECTS (86.8)'.
- Temporary TableSpace:** Dropdown menu showing 'TEMP'.
- Navigation:** Buttons for 'Back', 'Next', 'Cancel', and 'Help'.

KUVA 14. Taulualueiden valinta

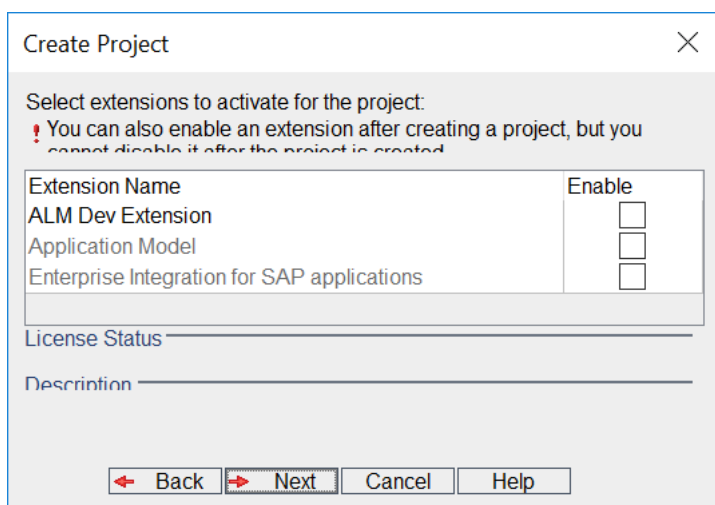
Kun tietokannan asetukset on määritetty, tulee projektille valita yksi tai useampi admin-käyttäjä. Tätä varten avautuu dialogi (kuva 15). Oikealla olevaan hakukenttään voi kirjoittaa halutun käyttäjän nimen, jonka jälkeen voidaan klikata vasemmalle osoittavaa nuolta, jolloin valittu käyttäjä siirtyy projektille määrättyjen admin-käyttäjien listaan

vasemmalle. Kun halutut käyttäjät on lisätty, voidaan jälleen siirtyä eteenpäin 'Next'-painikkeella.



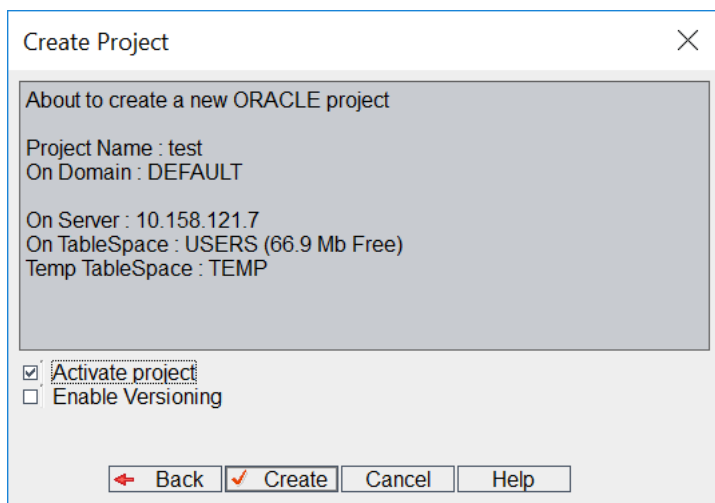
KUVA 15. Admin-käyttäjien valinta projektille

Käyttäjien määrittämisen jälkeen projektille voidaan konfiguroida käyttöön joitain lisäosia (kuva 16) ja laajennuksia, mutta tässä tapauksessa projektille ei sellaisia lisätä, vaan jatketaan suoraan eteenpäin 'Next'-painikkeesta.



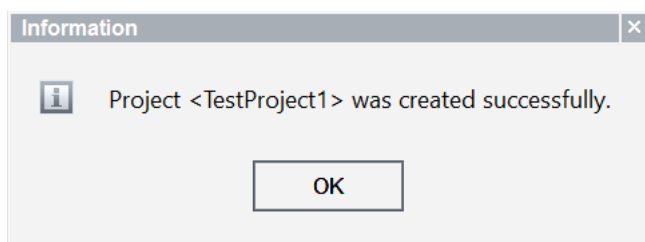
KUVA 16. Laajennusten lisäys

Viimeisessä vaiheessa näytetään projektin asetuksista lyhyt yhteenveto (kuva 17), ja voidaan valita, aktivoidaanko projekti heti, kun luontiprosessi on valmistunut. Tässä tapauksessa projektin halutaan olevan aktiivinen heti. Lisäksi samalla kertaa voidaan ottaa käyttöön versiointi, mutta sitäkään ei tässä kohden tarvita. Projektin luonti käynnistyy, kun klikataan 'Create'-painiketta.



KUVA 17. Asetusten yhteenveto

Projektin luonti kestää muutaman minuutin, ja siitä ilmoitetaan lopuksi popup-viestillä (kuva 18).



KUVA 18. Projektin luonnin valmistumisilmoitus

Koska projektin luonti koostuu useista eri vaiheista, tehtiin siitäkin vuokaavio (kuva 19). Kuvan avulla mallinnus UiPathilla sujui tehokkaammin.



KUVA 19. Projektin luonti vuokaaviona

5.4 Prosessin esimäärittelyt

Automatisoinnilla haluttiin poistaa ylimääräinen manuaalinen työ prosessin osalta. Siksi robotin täytyykin pystyä luomaan Quality Centeriin useita projekteja peräkkäin. UiPath-ohjelmiston kannalta paras ratkaisu tähän ongelmaan on kirjata luotavien projektien tiedot aina Excel-taulukkoon (kuva 20), joka osoitetaan robotille luettavaksi. Excel-taulukon täyttäminen jäisikin tämän prosessin ainoaksi manuaaliseksi työvaiheeksi. Taulukossa määritellään yhtä projektia kohden seuraavat tiedot:

- ProjectName – millä nimellä projekti näkyy Quality Centerissä
- ProjectDomain – mihin Quality Centerin toiminimeen projekti lisätään
- ProjectAdminUsername – käyttäjä, joka määritetään projektin pääkäyttäjäksi

1	ProjectName	ProjectDomain	ProjectAdminUsername
2	Demo Project 1	TESTDOMAIN	wmjalamp
3	Demo Project 2	TESTDOMAIN	wmjalamp
4			
5			
6			

KUVA 20. Excel-taulukko Quality Centeriin luotavista projekteista

Prosessin suorituksen aikana robotin on myös kirjoitettava erinäisiin tekstikenttiin erilaisia tietoja sekä valita vaihtoehtoja pudotusvalikoista. Näitä tietoja ja valittavia vaihtoehtoja ei haluta 'kovakoodata' prosessiin, vaan ne kirjoitetaan JSON-muotoiseen (JavaScript Object Notation) konfiguraatiotiedostoon, mikä luetaan robotin käynnistysvaiheessa. Tällä tavalla asetusten muokkaus on helppoa yhdestä tiedostosta käsin, vaikka itse työnkulkua tai robotin teknistä toteutusta ei tuntisikaan. Tällöin vältetään myös siltä, että jonkin asetuksen muuttuessa sen arvo tarvitsee muuttaa ainoastaan yhteen paikkaan, eli config.json-nimiseen tiedostoon (kuva 21). Tiedostossa määritellään seuraavat asetukset:

- qcUrl – Quality Center-instanssin URL-osoite
- credential_name – Credential Managerista haettava kirjautumistietojen nimi
- uid – Käyttäjien hakuehto LDAP-verkosta
- projectsToCreateExcel – Mistä polusta robotti etsii Excel-tiedostoa (kuva 20)

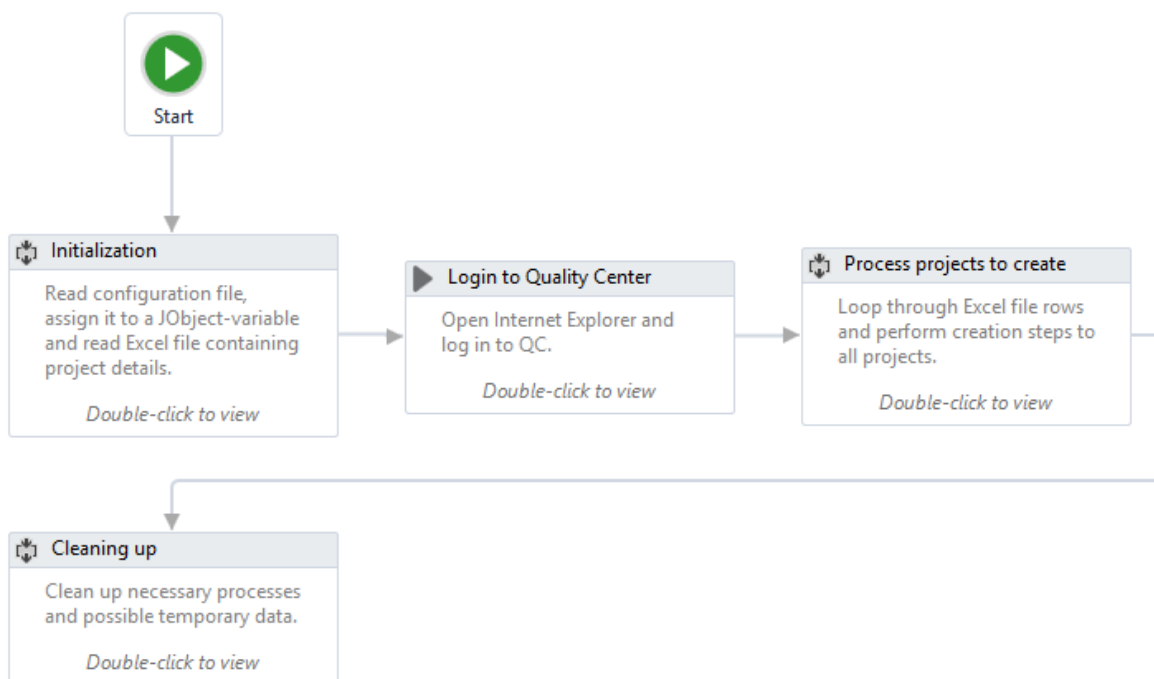
Koska tilaajalla on kaksi Quality Center-ympäristöä (testaus ja tuotanto), määritellään asetukset erikseen kumpaakin ympäristöä varten. Testausympäristöä käytetään robotin kehitys- ja testausvaiheessa ennen tuotantoympäristöön siirtymistä.

```
1 {
2   "dev": {
3     "qcUrl": "https://api.qc.com/v1/projectsToCreate.xlsx",
4     "credential_name": "dev",
5     "userSearchCondition": "uid",
6     "projectsToCreateExcel": "C:\\Users\\jani.lamppu\\Documents\\git\\RPAJanil\\DevLabs-RPA\\QC_Jani\\projectsToCreate.xlsx"
7   },
8   "prod": {
9     "qcUrl": "https://api.qc.com/v1/projectsToCreate.xlsx",
10    "credential_name": "prod",
11    "userSearchCondition": "uid",
12    "projectsToCreateExcel": "C:\\Users\\jani.lamppu\\Documents\\git\\RPAJanil\\DevLabs-RPA\\QC_Jani\\projectsToCreate.xlsx"
13  }
14 }
```

KUVA 21. JSON-muotoisen konfiguraatiotiedoston rakenne

5.5 Prosessin mallinnus UiPathilla

Prosessi voitiin jakaa karkeasti neljään ylätasoon sekvenssiin: alustusvaihe, Quality Centeriin kirjautuminen, projektien prosessointi ja 'siistintä'. Alustusvaiheessa luetaan JSON-muotoinen konfiguraatiotiedosto ja Excel-tiedosto, jossa luotavat projektit on määriteltä. Kirjautumisvaiheessa avataan selain ja kirjaudutaan Quality Centeriin. Prosessointivaiheessa jokaisen projektin kohdalla käydään samat projektin luontitoimenpiteet lävitse. Siistintävaiheessa suljetaan selaininstanssi. Nämä neljä vaihetta mallinnettiin UiPathiin sekvensseinä kuvan 22 mukaisesti.

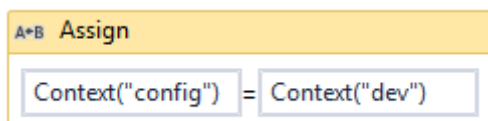


KUVA 22. Ylimmän tason sekvenssit mallinnettuna UiPathissa

5.5.1 Alustusvaihe

Ensimmäisessä, eli alustusvaiheessa konfiguraatiotiedostoa etsitään projektin juurihakemistosta Read text file-aktiviteetilla. Aktiviteetti etsii luettavaa tiedostoa

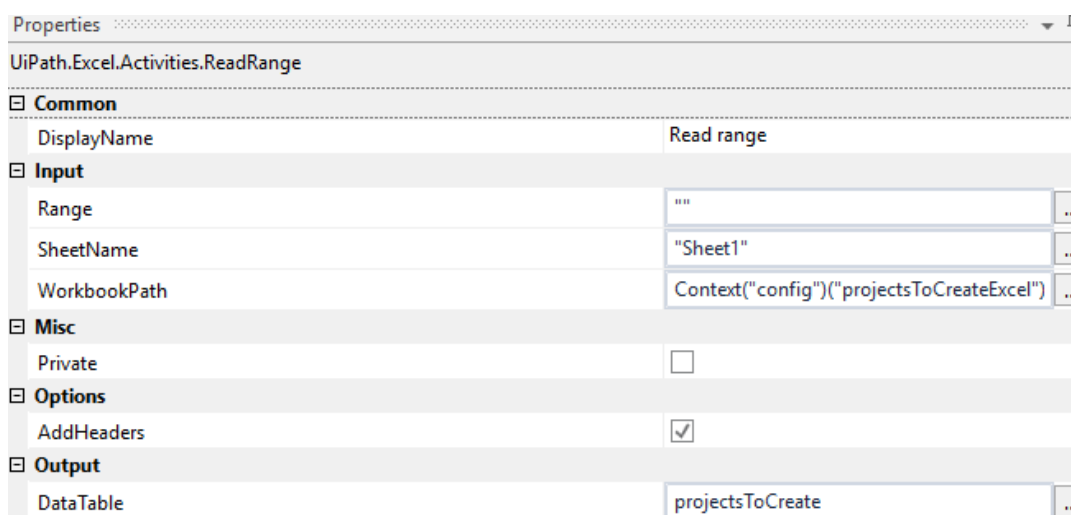
FileName-parametriin määritetystä sijainnista, eli tässä tapauksessa sen arvoksi annettiin config.json. Aktiviteetin ulostuloparametriksi annettiin string-muotoinen muuttuja configFileRaw. Koska JSON-muotoista dataa ei voida lukea suoraan tiedostosta, tiedostosta luettu string-muotoinen data voitiin nyt muuttaa JSON-objektiksi (JsonObject) Deserialize JSON-aktiviteetilla. Deserialisointi palauttaa Context-nimisen objektin. Tämän jälkeen Context-objektia muutettiin Assign-aktiviteetilla (kuva 23) siten, että se pitää sisällään ainoastaan käytössä olevan ympäristön konfiguraation, eli tässä vaiheessa kehitysympäristön (dev).



KUVA 23. Kehitysympäristön konfiguraation asettaminen Context-objektiin

Initialisoinnin viimeinen vaihe on Excel-tiedoston lukeminen, joka suoritetaan Read range-aktiviteetilla. Tämä aktiviteetti ottaa vastaan muutamia parametreja (kuva 24):

- Range – miltä alueelta Excel-taulukko luetaan
- SheetName – mitä Excel-tiedoston välilehteä luetaan
- WorkbookPath – mistä sijainnista luettavaa tiedostoa etsitään (luetaan konfiguraatiosta)
- AddHeaders – luetaanko tiedoston ylin rivi otsikkorivinä, vaiko datana
- DataTable – tiedostosta luettu data DataTable-tyyppisessä muuttujassa (ulostulo)

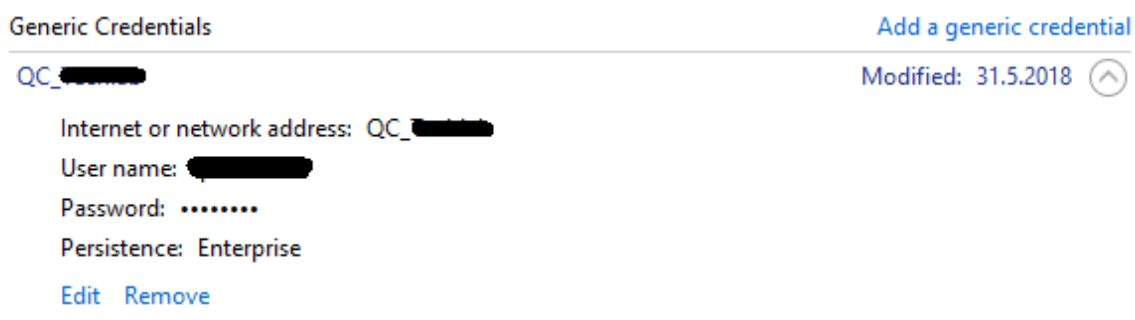


KUVA 24. Read range-aktiviteetin parametrit

Excel-taulukon dataa ei käytetä vielä tässä kohdassa, vaan myöhemmin projektien luontivaiheessa. Taulukon tieto kulkee kuitenkin prosessin mukana koko suoritusajan projectsToCreate-muuttujassa.

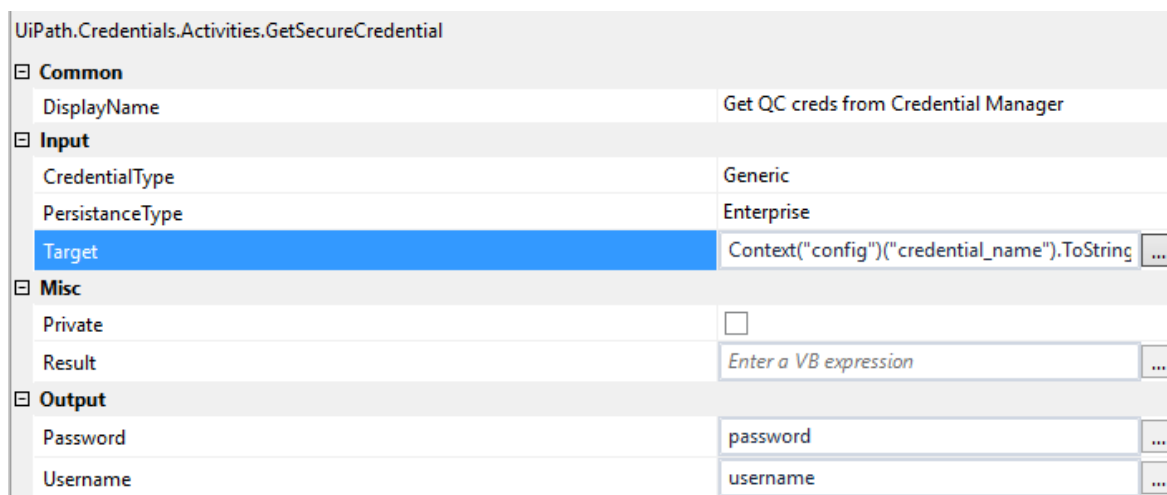
5.5.2 Quality Centeriin kirjautuminen

Ennen kuin kirjautuminen Quality Centeriin käynnistetään, varmistetaan, että Windows Credential Manageriin on tallennettu Quality Centerin käyttäjätunnus ja salasana (kuva 25). Credential Manager on Windowsiin sisäänrakennettu työkalu, johon voidaan tallentaa kirjautumistietoja kuten käyttäjänimiä, salasanoja tai osoitetietoja. Sinne tallennettua tietoa voi käyttää Windows itse, tai lukuisat sovellukset. (Digital Citizen 2017.)



KUVA 25. Quality Centerin käyttäjätunnus ja salasana Credential Managerissa

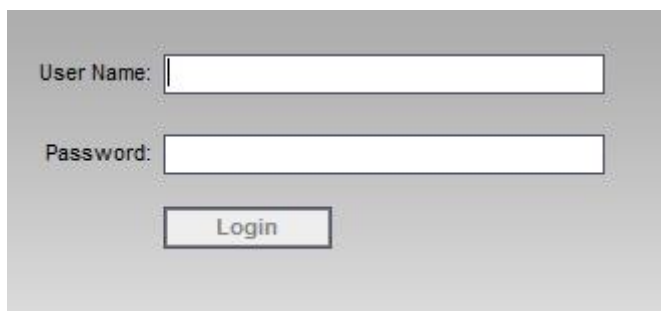
Käyttäjätunnuksen ja salasanan lukemiseen Credential Managerista voidaan käyttää UiPathissa Get Secure Credential-aktiviteettia. Sille annetaan parametreina (kuva 26) kohde, josta käyttäjätunnus/salasanaparia haetaan. Ulostuloparametrina aktiviteetille annetaan kaksi muuttujaa: käyttäjätunnus (username) string-muotoisena sekä salasana (password) SecureString-muotoisena.



KUVA 26. Get Secure Credential-aktiviteetin parametrit

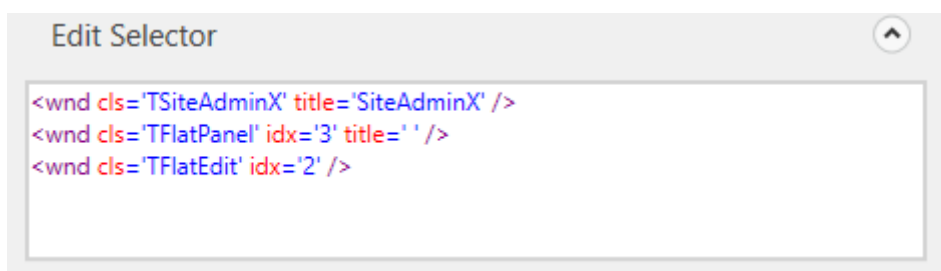
Kun salasanan ja käyttäjätunnuksen olemassaolo Credential Managerissa on varmistettu, prosessi avaa Internet Explorer-selaimen Open browser-aktiviteetilla. Aktiviteetille annetaan parametrina URL-osoite, johon selaininstanssi ohjataan.

Selaimen avauduttua ja Quality Centerin kirjautumishäkymän latauduttua kirjoitetaan Credential Managerista haettu käyttäjänimi ja salasana kirjautumislomakkeeseen (kuva 27).



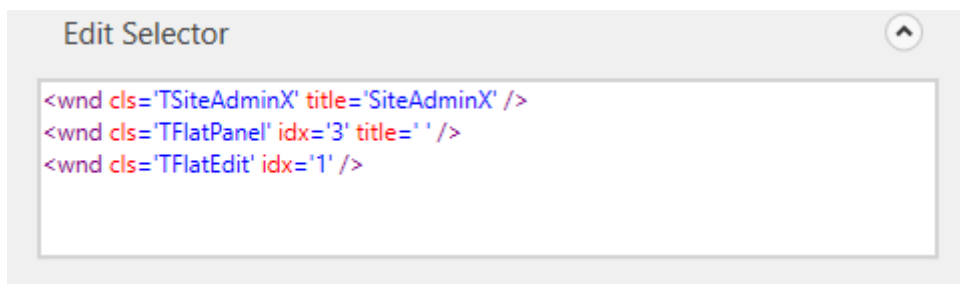
KUVA 27. Quality Centerin kirjautumislomake

User Name-tekstikenttään kirjoittaminen tapahtuu Type Into-aktiviteetilla. Aktiviteetille annetaan parametriksi kenttään kirjoitettava teksti, joka saadaan username-nimisestä muuttujasta. Lisäksi aktiviteetille tuli osoittaa käyttöliittymästä tekstikentän valitsin (kuva 28), jonka perusteella prosessi tunnistaa tekstikentän käyttöliittymästä. Jos valitsinta vastaavaa käyttöliittymäelementtiä ei löydy, prosessin suoritus päättyy ajonaikaiseen virheeseen.



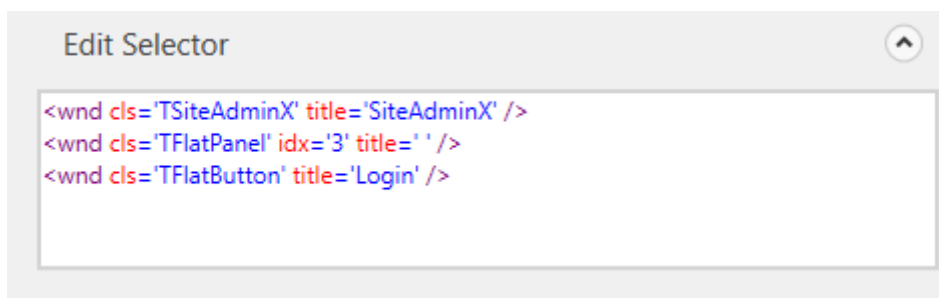
KUVA 28. User Name-kentän valitsin

Password-kenttään kirjoittaminen tapahtuu lähes samalla tavalla, kuin User Name-kenttäänkin. Salasanakenttiin ei voida kuitenkaan kirjoittaa Type Into-aktiviteetilla, vaan on käytettävä Type Secure Text-aktiviteettia. Aktiviteetille annettiin parametriksi kenttään kirjoitettava teksti, eli tässä tapauksessa password-muuttujan arvo. Lisäksi aktiviteetille täytyi osoittaa valitsin (kuva 29), kuten käyttäjänimenkin kohdalla.



KUVA 29. Password-kentän valitsin

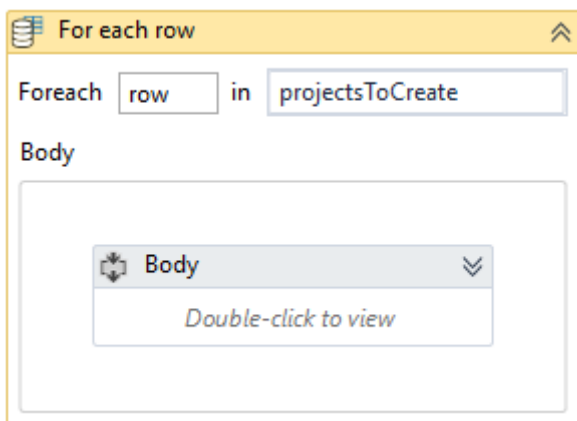
Viimeisenä vaiheena tulee prosessin klikata Login-painiketta. Siihen käytetään Click-aktiviteettia. Tälle aktiviteetille annetaan parametreiksi klikkauksen kohde, eli valitsin (kuva 30). Lisäksi annetaan parametrina klikkauksen tyyppi (ClickType), eli yksittäisklikkaus (CLICK_SINGLE) ja hiiren painike (MouseButton) ja sen arvoksi vasen painike (BTN_LEFT). Klikkauksen jälkeen selain ohjautuu automaattisesti Site Admin-päänäkymään.



KUVA 30. Login-painikkeen valitsin

5.5.3 Projektien prosessointi

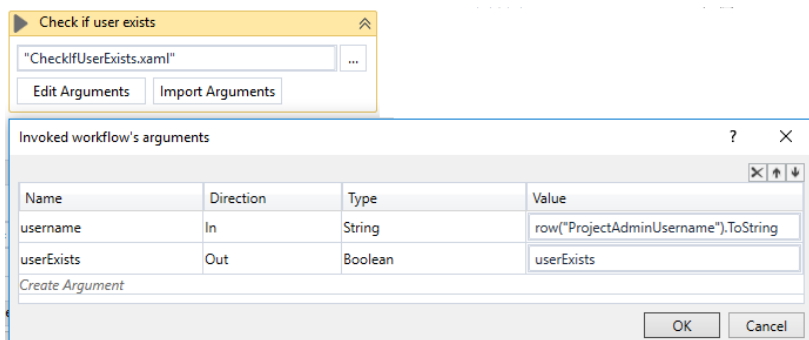
Kappaleessa 5.5.1 kuvattiin luotavien projektien tietojen lukeminen Excel-taulukosta, jolloin tiedot tallennettiin globaaliin projectsToCreate-nimiseen DataTable-muuttujaan. Koska DataTable on iteroitava tietotyyppi, sen läpikäyntiin voidaan käyttää For each row-aktiviteettia, joka vastaa toiminnallisuudeltaan useiden ohjelmointikielien foreach-silmukkaa. For each row-aktiviteetille annetaan parametrina iteroitava data ja muuttuja (kuva 31), jolla viitataan yksittäiseen iteroitavaan riviin. Body-sekvenssin sisälle kootaan aktiviteetit, jotka suoritetaan jokaisella kierroksella, eli jokaisen luotavan projektin kohdalla.



KUVA 31. For each row-aktiviteetti

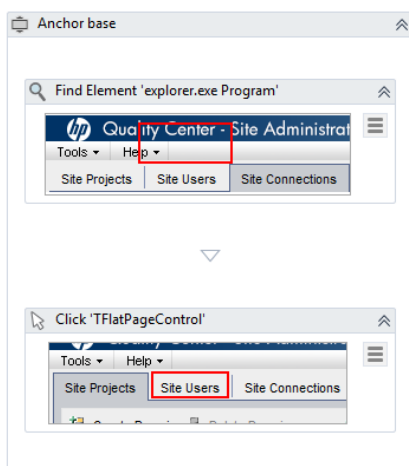
Uutta projektia luotaessa halutaan ensin tarkistaa, onko projektille määritetty admin-käyttäjä jo olemassa Quality Centerissä. Mikäli näin ei ole, käyttäjä täytyy tuoda LDAP-verkosta. Käyttäjien luonnin pitäen sisällään useita eri vaiheita, katsottiin parhaaksi luoda siitä oma workflow-tiedostonsa, jolle annetaan input-parametrina (kuva 32) tarkistettavan käyttäjän nimi, ja output-parametrina tulee arvo true tai false, riippuen siitä, onko käyttäjä jo järjestelmässä, vaiko ei. Käyttäjän nimi saadaan iteroitavan taulukon rivistä viittaamalla Excel-taulukon sarakkeeseen ProjectAdminUsername.

Työnkulun siirtämistä erilliseen workflow-tiedostoon voisi havainnollistaa ohjelmoinnin näkökulmasta siten, että suoritettavasta koodista tehtäisiin oma funktionsa, jota voidaan kutsua toisaalta halutuilla parametreilla.



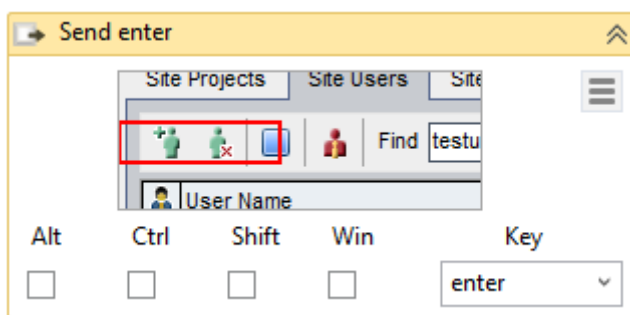
KUVA 32. Erillisen workflow-tiedoston kutsuminen ja parametrit

Käyttäjän olemassa olon tarkistusta varten täytyy navigoida Site Users-välilehdelle. Teoriassa tämä vaatisi yhden yksittäisen hiiren klikkauksen, mutta koska Quality Centerin valitsimet tuntuvat generoituvan dynaamisesti, tavalliset valitsimet lakkaavat yleensä toimimasta yhden palvelun uudelleenlatauksen jälkeen. Tästä syystä UiPathissa täytyy käyttää ankkurointia eli Anchor base-aktiviteettia (kuva 33). Aktiviteettiin asetetaan ankkuri, jonka paikka käyttöliittymässä on aina sama suhteessa klikattavaan elementtiin.



KUVA 33. Anchor-base aktiviteetti yhdessä Click-aktiviteetin kanssa

Kun Site Users-välilehti on avoinna, käyttäjänimi voidaan kirjoittaa suoraan työkalupalkissa olevaan hakukenttään Type Into-aktiviteetillä. Tämän jälkeen simuloidaan ENTER-napin painallusta näppäimistöltä Send hotkey-aktiviteetillä (kuva 34).

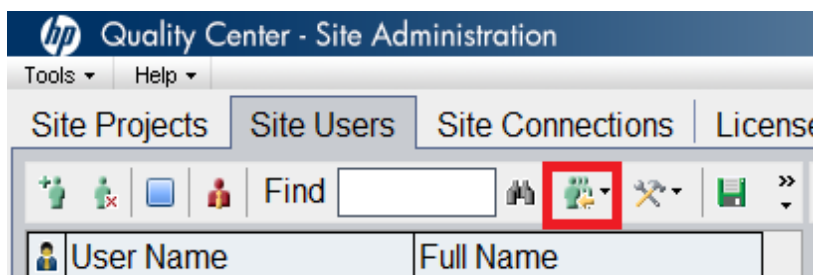


KUVA 34. Send hotkey-aktiviteetti

Enter-painalluksen jälkeen hakuehtoa vastaavat käyttäjät ilmestyvät kentän alapuolella olevaan taulukkoon. Tällöin voidaan käyttää Get Value-aktiviteettia arvon etsimiseen taulukosta. Aktiviteetille annetaan parametriksi taulukon valitsin, josta arvon odotetaan löytyvän. Aktiviteetti palauttaa output-parametrina etsityn käyttäjätunnuksen, jos sellainen löytyy. Lopuksi voidaan if-aktiviteetillä tarkistaa, onko aktiviteetin palauttama arvo sama, kuin alun perin etsittävä käyttäjä. If-aktiviteetille annetaan parametriksi ehto Visual Basicin syntaksin mukaisesti. Mikäli on, käyttäjä löytyy Quality Centeristä ja työnkulun ulostuloparametri userExists voidaan asettaa arvoon true.

Kun CheckIfUserExists-workflow on palauttanut muuttujan userExists, tarkastetaan, onko sen arvo false vaiko true If-aktiviteetin avulla. Arvo false tarkoittaisi siis sitä, että käyttäjää ei löydy Quality Centeristä. Mikäli userExists-muuttujan arvo on siis false, käynnistetään käyttäjän tuontiprosessi, joka on erotettu omaan workflow-tiedostoonsa, kuten CheckIfUserExists.

Käyttäjän tuonti LDAP-verkosta aloitetaan klikkaamalla kuvassa 35 näkyvää painiketta. Kyseistä painiketta ei voida klikata suoraan, vaan täytyy käyttää ankkurointia, kuten siirtyessä Site Users-välilehdelle.



KUVA 35. Käyttäjien tuontipainike

Painikkeen klikkaaminen avaa pudotusvalikon, jossa toinen vaihtoehto on 'Import users from LDAP'. Tähän vaihtoehtoon siirrytään painamalla nuolinäppäintä kerran alas, jonka jälkeen painetaan kerran enteriä. Näihin painalluksiin voidaan jälleen käyttää Send hotkey-aktiviteettia.

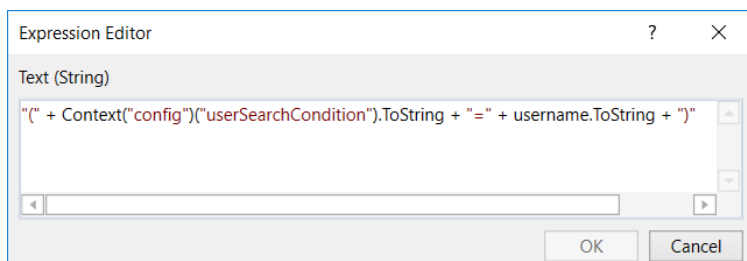
Enterin painalluksen jälkeen avautuu kuvassa 6 (s. 12) oleva käyttäjien tuontivalikko. Näkymää tulee klikata hiiren oikealla painikkeella, jotta saadaan Filter-vaihtoehto esiin. Tähän klikkaukseen voidaan käyttää tavallista Click-aktiviteettia, johon annetaan parametriksi ikkunan valitsin ja vaihdetaan MouseButton-parametri arvoon BTN_RIGHT (kuva 36).

Input	
ClickType	CLICK_SINGLE
MouseButton	BTN_RIGHT
Target	
ClippingRegion	
Element	Enter a VB expression ...
Selector	"<wnd app='iexplore.ex" ...
TimeoutMS	Enter a VB expression ...

KUVA 36. Click-aktiviteetin parametrit

Hiiren klikkauksesta pudotusvalikon avautumiseen kuluu yleensä hetki aikaa, jolloin sen avautumista täytyy jäädä odottamaan, ennen kuin Filter-vaihtoehtoa voidaan klikata. Tämä voidaan tehdä On Element Appear-aktiviteetilla. Parametriksi annetaan odotettavan elementin valitsin, sekä asetetaan RepeatForever-parametri arvoon false, sillä muussa tapauksessa aktiviteettia suoritettaisiin loputtomiin. Lopuksi voidaan klikata aukeavasta pudotusvalikosta Filter-vaihtoehtoa Click-aktiviteetilla.

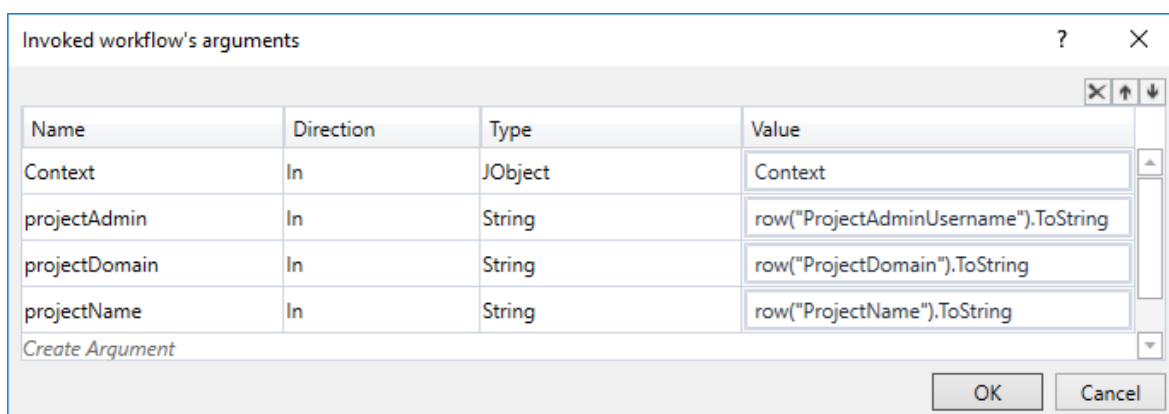
Filter-valikon (kuva 9, s. 14) avautuminen tapahtuu myös viiveellä, joten siihenkin täytyy käyttää On Element Appear-aktiviteettia. Tämän jälkeen hakukenttään voidaan kirjoittaa hakuehto Type Into-aktiviteetilla. Filter-ehto on muotoa "[hakuehto konfiguraatiosta]=[username]", jolloin aktiviteetin Text-parametrille annetaan kuvan 37 mukainen arvo. Lopuksi OK-painiketta klikataan Click-aktiviteetilla.



KUVA 37. Filter-kenttään kirjoitettava arvo

Kun haku on suoritettu, kuvassa 6 (s. 12) näkyvä valikko näyttää vain hakutuloksen mukaisen käyttäjän. Tällöin voidaan klikata Mark All Items-painiketta Anchor base- ja Click-aktiviteettien avulla. Viimekseksi klikataan Click-aktiviteetin avulla Import-painiketta, jolloin valittu käyttäjä siirtyy Quality Centeriin.

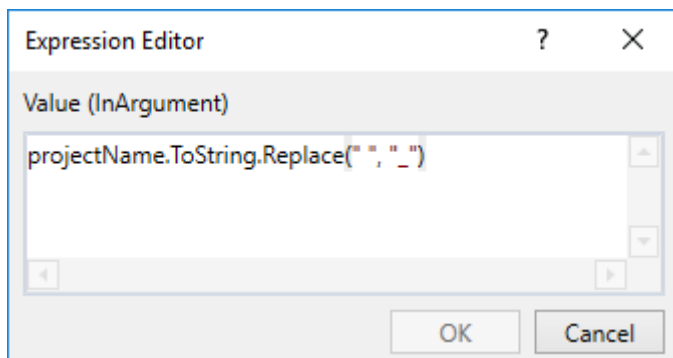
Tässä vaiheessa projektin admin-käyttäjän tulisi olla lisättynä Quality Centeriin, jolloin itse projektin luonti järjestelmään voidaan suorittaa. Projektin luonti-workflow rakennetaan erilliseen tiedostoonsa samalla tavalla, kuin käyttäjän olemassaolon tarkistaminen ja käyttäjän tuonti tehtiin. Erilliselle workflow-tiedostolle annetaan argumenttina kuvan 38 mukaisesti projektin admin-käyttäjä, projektin domain, projektin nimi ja Context-objekti, joka sisältää prosessin konfiguraation.



KUVA 38. Käyttäjien luonti-workflow'n argumentit

Työnkulun ensimmäinen vaihe on se, että projektin nimestä poistetaan välilyönnit ja korvataan ne alaviivoilla, sillä Quality Center ei tue välilyöntejä projektin nimissä. Tämä on helpointa suorittaa Assign-aktiviteetin avulla, jolloin projectName-muuttujan arvo

asetetaan uudelleen niin, että siitä poistuu välilyönnit (kuva 39). Lause, jolla välilyönnit poistetaan, on Visual Basicin syntaksin mukainen.



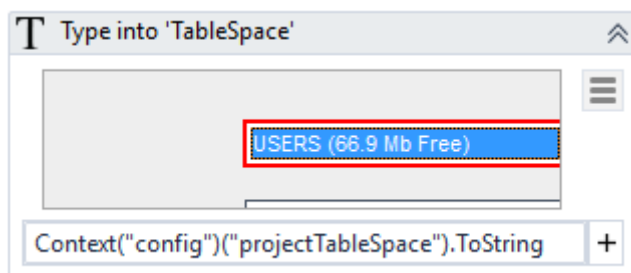
KUVA 39. Projektin nimen muunnoslauseke

Jotta itse projektia päästään luomaan järjestelmään, täytyy siirtyä Site Projects-välilehdelle. Tähän voidaan käyttää suoraan Click-aktiviteettia. Työkalupalkkiin tulee tämän jälkeen näkyviin Create Project-painike, jonka klikkaamisessa täytyy käyttää apuna Anchor base-aktiviteettia, sillä siitä ei saada luotettavaa valitsinta. Painikkeen klikkaamisen jälkeen avautuu projektin luontivalikko (kuva 11, s.15), jota täytyy jäädä odottamaan On Element Appear-aktiviteetin avulla, sillä avautuminen ei tapahdu välittömästi. Valikon avauduttua luodaan tyhjä projekti, joka on oletuksena valittuna, siirrytään eteenpäin klikkaamalla Next-painiketta Click-aktiviteetin avulla.

Tässä kohden järjestelmä pyytää projektin nimeä ja domainia, jolle projekti luodaan. Projektin nimi on tallessa projectName-nimisessä argumentissa, jolloin se voidaan kirjoittaa tekstikenttään Type Into-aktiviteetin avulla. Domainin valinta tapahtuu pudotusvalikosta, jolloin oikean vaihtoehdon valintaan voidaan käyttää Select Item-aktiviteettia. Aktiviteetille annetaan parametriksi pudotusvalikon valitsin ja valittava vaihtoehto string-muotoisena. Projektin domain saadaan projectDomain-nimisestä argumentista, jolloin se voidaan antaa Select Item-aktiviteetille suoraan. Seuraavaan vaiheeseen siirrytään klikkaamalla Next-painiketta Click-aktiviteetin avulla, mutta koska tähän näkymään ei tarvitse muuttaa mitään valintoja, voidaan Next-painikkeen klikkaus tehdä toistamiseen.

Seuraavassa vaiheessa projektille määritetään tietokannan taulualueet (kuva 10, s.14). Nämä tiedot ovat ympäristökohtaisia, eli ne saadaan luettua konfiguraatio-objektista. Taulualueen valinta tapahtuu pudotusvalikon kautta, jolloin siihen voitaisiin teoriassa käyttää Select Item-aktiviteettia. Pudotusvalikon vaihtoehtojen perässä on kuitenkin muuttuva arvo, joka ilmaisee taulualueella olevaa vapaata tilaa. Tästä syystä Select Item-aktiviteetille ei voida antaa kiinteää arvoa valittavaksi, sillä vapaan tilan määrä tulee

muuttumaan hyvin lyhyessä ajassa suuntaan tai toiseen, jolloin valinta ei enää toimisi. Pudotusvalikko osaa kuitenkin hakea valmiiksi oikean arvon, jos näppäimistöltä syötetään taulualueen nimi, kun pudotusvalikko on näytöllä aktiivisena. Tähän voidaan käyttää Type Into-aktiviteettia (kuva 40), jolloin valitsinparametriksi annetaan pudotusvalikon valitsin. Projektin väliaikaistaulualueen valinta (temporary tablespace) voidaan tehdä täsmälleen samalla periaatteella. Molempien kohtien ollessa täytettynä voidaan jatkaa eteenpäin Next-painikkeella, jota klikataan Click-aktiviteetilla tuttuun tapaan.



KUVA 40. Taulualueen valinta

Tässä vaiheessa projektille määritetään admin-käyttäjä. Tämän käyttäjän nimi saadaan projectAdmin-argumentista string-muotoisena. Valintaikkunassa (kuva 15, s.17) on hakukenttä, jolla voidaan hakea järjestelmässä olevia käyttäjiä. Hakukenttään voidaan kirjoittaa admin-käyttäjän tunnus Type Into-aktiviteetilla, jonka jälkeen lähetetään ENTER-painikkeen painallus Send hotkey-aktiviteetilla, jolloin käyttäjälistaus suodattuu. Jäljelle jää yksi käyttäjä, joka on valmiiksi aktiivinen. Tällöin voidaan klikata nuolta, joka siirtää käyttäjän projektin admin-listalle. Nuolipainikkeesta ei saada luotettavaa valitsinta, jolloin ankkurointi Anchor base-aktiviteetilla on jälleen tarpeen. Eteenpäin siirrytään Next-painikkeella Click-aktiviteettia käyttäen. Seuraavassa vaiheessa (kuva 16, s.17) asetuksiin ei tehdä muutoksia, joten Next-painikkeen klikkaus voidaan jälleen tehdä toistamiseen.

Viimeisessä vaiheessa (kuva 17, s.18) näytetään luotavan projektin tiedot lyhyenä yhteenvetona, ja projektin 'Activate Project'-valinta on oletuksena aktiivinen, joten projektin luonti voidaan aloittaa klikkaamalla Create-painiketta Click-aktiviteetin avulla. Projektin luonti kestää kahdesta viiteen minuuttia, minkä jälkeen Quality Center ilmoittaa valmistumisesta popup-ilmoituksella (kuva 18, s.18). Ilmoituksen ilmestymistä voidaan jäädä odottamaan On Element Appear-aktiviteetin avulla, jonka timeout-parametriksi annetaan 360 000 millisekuntia eli kuusi minuuttia. Timeout-parametri määrittää sen, milloin aktiviteetin suoritus aikakatkaistaan, mikäli annettua valitsinta vastaavaa elementtiä ei löydy. Kun projektin luonti on valmis ja ilmoitus näkyvissä, voidaan klikata popup-ilmoituksen OK-painiketta Click-aktiviteetilla. Tässä kohden yksittäisen projektin

määrittäminen on valmis, ja samaa työnkulkua toistetaan, kunnes kuvassa 31 esitetty For Each Row-aktiviteetti on iteroinut kaikki taulukon rivit.

5.5.4 Siistintä

Prosessin viimeinen vaihe ennen lopetusta on siistintä, eli tässä tapauksessa selaininstanssin sulkeminen. Prosessin mahdollisesti kehittyessä tulevaisuudessa, tässä vaiheessa voitaisiin myös poistaa mahdollisesti generoitunut väliaikaisdata. Selaimen sulkeminen suoritetaan Close Application-aktiviteetilla, jolle annetaan parametriksi sen applikaation instanssin valitsin, mikä halutaan sulkea, eli tässä tapauksessa Internet Explorerin ikkuna. Selaimen sulkeuduttua prosessin suoritus päättyy.

5.6 Huomioita prosessin automatisoinnista

Ohjelmistorobotiikan yksi ongelma on automatisoitavien kohdesovellusten muuttuminen, esimerkiksi versiopäivitysten aikaansaamana. Käyttöliittymän muuttuessa jokin valitsin ei välttämättä ole enää validi, jolloin valitsinta käyttävät aktiviteetit eivät enää toimi. Tällaiset tapaukset vaativat aina ihmisen huomiota, jolloin valitsimia täytyy osoittaa uudelleen. HP Quality Centerille ei ole odotettavissa lähiaikoina versiopäivityksiä, jotka muuttaisivat käyttöliittymää.

Prosessin pullonkaula on tällä hetkellä virheen käsittely. Esimerkiksi Quality Centerin ollessa pois käytöstä robotin ajo pysähtyy käsittelemättömään ajonaikaiseen virheeseen, josta sen suoritus ei jatku. Tulevaisuudessa prosessiin tullessa liittämään virheen käsittelylogiikka, jolloin esimerkiksi epäonnistunutta operaatiota yritetään muutamia kertoja uudelleen ennen prosessin suorituksen pysäyttämistä.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO

Tämän työn tavoitteena oli automatisoida manuaalinen liiketoimintaprosessin osa ohjelmistorobotin avulla, sillä tietojärjestelmien automatisoinnista on tullut olennainen osa monien yritysten päivittäistä toimintaa. Ohjelmistorobotiikka, eli RPA, onkin tullut monille käsitteenä tutuksi lähivuosina. Ohjelmistorobotiikasta syntyy monelle helposti sellainen mielikuva, että se tarkoittaa fyysisten robottien kanssa toimimista. Näin ei kuitenkaan ole, vaan ohjelmistorobotit ovat täysiverisesti tietokoneohjelmistoja.

Ohjelmistorobotiikka on teknologiana varsin nopeasti kehittyvä ja sille keksitään uusia käyttömahdollisuuksia jatkuvasti. Tulevaisuudessa ohjelmistorobottien määrä kasvaa, sillä sen avulla voidaan tuottaa myös erilaisia palveluita. Ohjelmistorobotiikan saralla suomalainen osaaminen on ollut Euroopan arvostetuimmasta päästä jo vuodesta 2014 lähtien. (Korpimies 2017.)

Ohjelmistorobotiikka soveltuu loistavasti rutiininomaisten töiden automatisointiin, jolloin ihmistyövoimaa vapautuu tuottavimpiin tehtäviin. Ohjelmistorobotiikkaa voidaan soveltaa myös eri järjestelmien väliseen tiedonsiirtoon, jos kyseessä olevia sovelluksia ei muuten voida integroida keskenään esimerkiksi rajapintojen avulla.

Jos tarkastellaan tässä työssä automatisoitua prosessia ja siihen kuluvaan aikaan manuaalisesti suoritettuna, huomataan jo tarkemmin mittaamatta, että robotti suorittaa työn huomattavasti nopeammin. Robotin tekemä työ on myös käytännössä virheetöntä, sillä robotti ei tee ihmiselle tyypillisiä huolimattomuusvirheitä lainkaan.

Työssä haastavinta oli se, että HP Quality Centerin Site Admin-käyttöliittymän kaikista elementeistä ei ollut mahdollista saada staattisia valitsimia, vaan ne muuttuivat lähes joka kerta sivuston uudelleenlatauksessa. Ongelma saatiin kuitenkin ratkaistua kiitettävällä tasolla, ankkurointia hyödyntämällä.

Tulevaisuudessa automatisoitu prosessiin kehitetään toimiva virheen käsittely. Lisäksi prosessi konfiguroidaan käytettäväksi myös tuotantoympäristössä ja tehdään yhteensopivaksi UiPath Orchestratorin kanssa, jotta prosessia voidaan ajaa back office-tyyppisesti valvomatta.

LÄHTEET

CGI Suomi Oy. Automatisoi rutiinityöt robotin hoidettavaksi [viitattu 13.10.2018].

Saatavissa: <https://www.cgi.fi/bi/ohjelmistorobotiikka>

Digital Citizen. 2017. Credential Manager is where Windows stores passwords and login details [viitattu 7.11.2018]. Saatavissa: <https://www.digitalcitizen.life/credential-manager-where-windows-stores-passwords-other-login-details>

Korpimies, A. 2017. Ohjelmistorobotiikka on kuuma ala: "Suomalaisilla on Euroopassa hyvät asetelmat" [viitattu 10.10.2018]. Tivi. Saatavissa: https://www.tivi.fi/Kaikki_uutiset/ohjelmistorobotiikka-on-kuuma-ala-suomalaisilla-on-euroopassa-hyvät-asetelmat-6620246

Lekab. 2018. The Future of RPA [viitattu 25.10.2018]. Saatavissa: <https://lekab.com/fi/future-of-rpa-2018/>

Medium. 2018. Robotic Process Automation Predictions – What is the future of RPA? [viitattu 27.10.2018]. Saatavissa: <https://medium.com/@ISHIRInc/robotic-process-automation-predictions-what-is-the-future-of-rpa-989ef8859409>

Pajarinen, M. & Rouvinen, P. 2018. Computerization Threatens One Third of Finnish Employment [viitattu 11.10.2018]. ETLA. Saatavissa: <https://www.etla.fi/wp-content/uploads/ETLA-Muistio-Brief-22.pdf>

Rouse, M 2014. HP Quality Center [viitattu 20.10.2018]. Saatavissa: <https://whatis.techtarget.com/definition/HP-Quality-Center>

Tamminen, O. 2016. Työelämää mullistava ohjelmistorobotti uurastaa väsymättä [viitattu 3.11.2018]. Fujitsu. Saatavissa: http://net.fujitsu.fi/fiFI/12016/Tyoelamaa_mullistava_ohjelmistorobotti_u

UiPath. 2018a. About Us [viitattu 8.10.2018]. UiPath. Saatavissa: <https://www.uipath.com/company/about-us>

UiPath. 2018b. What is Robotic Process Automation? [viitattu 15.10.2018]. UiPath. Saatavissa: <https://www.uipath.com/rpa/robotic-process-automation>

UiPath. 2018c. The Evolution of Robotic Process Automation (RPA): Past, Present, and Future [viitattu 20.10.2018]. UiPath. Saatavissa: <https://www.uipath.com/blog/the-evolution-of-rpa-past-present-and-future>

UiPath. 2018d. Attended Or Unattended RPA? Advantages for Both Solutions [viitattu 28.10.2018]. Saatavissa: <https://www.uipath.com/blog/unattended-attended-automation>

UiPath. 2018e. Robot Documentation [viitattu 27.10.2018]. Saatavissa: <https://robot.uipath.com/docs>

UiPath. 2018f. Free Trial vs. Community [viitattu 14.10.2018]. Saatavissa: <https://www.uipath.com/freetrial-or-community>

UiPath. 2018g. Enterprise RPA Platform [viitattu 12.10.2018]. UiPath. Saatavissa: <https://www.uipath.com/freetrial-or-community>