



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Raine Kauppinen

Ohjelmistorobotiikka

Harjoituksia

Tämä materiaali on julkaistu lisenssillä

[CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



SISÄLTÖ

1 ORIENTAATIO	3
2 ENSIMMÄINEN ROBOTTI	4
3 SELAINROBOTTI.....	5
4 EXCEL-WEB-ROBOTTI	6
5 TYÖPÖYTÄROBOTTI.....	7
6 EXCEL-WORD-ROBOTTI	8
7 KIELIMALLIROBOTTI	9
8 ACTION-ROBOTTI.....	10
9 ROBOTIN KÄYTTÖÖNOTTO.....	11
10 LISÄHARJOITUS: UIPATH	12
11 HARJOITUSTYÖ.....	13

Tämä materiaali on tuotettu osana Seinäjoen ammattikorkeakoulun Ohjelmistosuunnittelu-hanketta, jolle rahoituksen on myöntänyt Jatkuvan oppimisen ja työllisyyden palvelukeskus.

Palvelukeskuksen tehtävänä on edistää työikäisten osaamisen kehittämistä ja osaavan työvoiman saatavuutta sekä vastata nopealla toiminnalla työmarkkinoiden äkillisiin rakennemuutoksiin. Palvelukeskuksen toimintaa ohjaavat opetus- ja kulttuuriministeriö sekä työ- ja elinkeinoministeriö.

1 ORIENTAATIO

Tavoite

Tämän harjoituksen tavoitteena on orientoitua tutustumalla ohjelmistorobotiikkaan yleisesti, jonka lisäksi tavoitteena on saada käsitys siitä, millaisia välineitä ohjelmistorobottien käyttö ja kehittäminen edellyttävät.

Ohjeet

- a) Tutustu ohjelmistorobotiikan potentiaalsiin käyttökohteisiin. Voit tutustua esimerkiksi tähän [lehdistötiedotteeseen](#) tai [selvitykseen](#), mutta etsi myös itse verkosta tietoa ja materiaalia ohjelmistorobotiikan käyttöön liittyen.
- b) Tutustu ohjelmistorobotiikan käyttö- ja kehittämisympäistöihin tutkimalla niiden kotisivuja. Muutama yleisesti käytettyjä ympäristöjä ovat esimerkiksi [Automation Anywhere](#), [Blue Prism](#), [Power Platform](#), [Pega](#), [Sema4.ai](#) ja [UiPath](#), mutta voit myös etsiä itse tietoa ja materiaalia näihin tai muihin vastaaviin ympäristöihin liittyen.

2 ENSIMMÄINEN ROBOTTI

Tavoite

Tämän harjoituksen tavoitteena on ottaa käyttöön Robocorp-kehittämisympäristö ja tehdä sen avulla ensimmäinen ohjelmistorobotti, jonka avulla Robocorp-ympäristössä rakennettavan ohjelmistorobotin rakenne ja toteustapa tulee tutuksi.

Ohjeet

Lataa itsellesi tarvittaessa Visual Studio Code (esimerkiksi tekemällä nk. [Portable Mode -asennuksen](#), jota voi käyttää erillisen itsenäisen Visual Studio Code -ympäristön luontiin) ja asenna siihen tai olemassa olevaan Visual Studio Codeen tarvittava laajennos, ks. [Robocorpin ohjesivu](#) (huomaa kuitenkin, että tämänhetkinen laajennos on "Sema4.ai", vaikka ohjesivu ainakin vielä 31.10.2024 mainitsee vanhemman "Robocorp Code"-laajennoksen; kannattaa käyttää "Sema4.ai"-laajennosta). Asenna tässä yhteydessä tai myöhemmin tarvittaessa myös Microsoftin Python-laajennos.

Luo itsellesi Visual Studio Codessa [minimaalinen Python -robotti](#) ja tutki Robocorp-näkymässä sen rakennetta, käynnistä se ja tutki tuloksia.

Esimerkkiratkaisu

Tähän harjoitukseen on saatavissa esimerkkiratkaisu GitHub-repon `esimerkkiratkaisut-kansiossa` nimellä `2-or-minimal`.

3 SELAINROBOTTI

Tavoite

Tämän harjoituksen tavoitteena on toteuttaa yksikertainen ohjelmistorobotti, jonka avulla tutustutaan Sema4.ai:n tarjoamiin Python-kirjastoihin tehtävän luomiseen ja selaimen käyttöön (Playwright-selainajurilla) sekä tutustutaan web-paikantimiin ja robotin suorituksen aikana syntyviin lokitietoihin.

Ohjeet

Tutustu ensin kirjastoihin [robocorp-tasks](#) ja [robocorp-browser](#).

- a) Toteuta robotti, joka avaa BMI-laskurisivun (<https://raineikk.github.io/bmi/bmi.html>) selaimeen ja ottaa siitä kuvankaappauksen. Tutki, mihin kuvankaappaus tulee. Selvitä myös, miten voit vaihtaa käytettävää selainta, hidastaa suoritusta ja mitä eroa on sillä, onko headless-tila päällä.
- b) Laajenna robottia siten, että se täyttää pituus- ja painokentät ja painaa No-radiovalintaa. Käytä CSS-valitsimia elementtien tunnistamiseen.
- c) Laajenna robottia siten, että se täyttää pituus- ja painokentät ja painaa No-radiovalintaa uudestaan. Kokeile XPath- ja label-valitsimia elementtien tunnistamiseen.
- d) Laajenna robottia siten, että se lisää painokentän nykyiseen arvoon 3 (eli lisää painoa 3 kg:lla) ja painaa No-radiovalintaa. Hae vielä viimeisin laskettu BMI-arvo muuttujaan bmi.

Esimerkkiratkaisu

Tähän harjoitukseen on saatavissa esimerkkiratkaisu GitHub-repon `esimerkkiratkaisut`-kansiossa nimellä `3-or-bmi`.

4 EXCEL-WEB-ROBOTTI

Tavoite

Tämän harjoituksen tavoitteena on toteuttaa ohjelmistorobotti, jonka avulla tutustutaan Robocorpin tarjoamiin kirjastoihin, joiden avulla haetaan tiedosto verkosta, käsitellään Excel-tiedostoja ja käytetään selainta (Playwright-ajurilla) tiedon syöttämiseen web-lomakkeelle.

Ohjeet

Tutustu ensin kirjastoon [RPA.Excel.Files](#).

Toteuta Pythonilla Robocorp-robotti, joka ratkaisee [RPA-haasteen "Input Challenge"](#). Tutustu ensin ko. haasteeseen ja luo sitten itsellesi VS Coden Sema4.ai-ympäristössä robotti käyttäen Task package -templatea "Python - Browser automation with Playwright". Tämä template tuottaa valmiin robotin, joka ratkaisee haasteen. Tutki siis sen lähdekoodia ja rakennetta sekä kokeile sen toimintaa. Kannattaa muuttaa koodia siten, että robotti näyttää selaimen (eli ei ole headless-tilassa) ja odottaa hetken askeleiden välillä (slowmo-asetus).

Esimerkkiratkaisu

Tähän harjoitukseen on saatavissa esimerkkiratkaisu GitHub-repon [esimerkkiratkaisut-kansiossa](#) nimellä `4-or-rpachallenge`.

5 TYÖPÖYTÄROBOTTI

Tavoite

Tämän harjoituksen tavoitteena on toteuttaa ohjelmistorobotti, jonka avulla tutustutaan Robocorpin tarjoamiin kirjastoihin, joiden avulla käytetään Windows-työpöytäohjelmia kuten Laskinta.

Ohjeet

Tutustu ensin kirjastoihin [robocorp.windows](https://robocorp.github.io/windows/) ja [RPA.Word.Application](https://robocorp.github.io/rpa-word-application/).

Toteuta Pythonilla Robocorp-robotti, joka avaa Windowsin Laskin-sovelluksen ja käyttää sitä esimerkiksi painaa sen painikkeita ja syöttää laskutoimituksen laskimeen.

Esimerkkiratkaisu

Tähän harjoitukseen on saatavissa esimerkkiratkaisu GitHub-repon `esimerkkiratkaisut-kansiossa` nimellä `5-or-win-calc`.

6 EXCEL-WORD-ROBOTTI

Tavoite

Tämän harjoituksen tavoitteena on toteuttaa ohjelmistorobotti, jonka avulla tutustutaan luetaan dataa Excel-tiedostosta ja täydennetään tämän pohjalta sisältöä Word-tiedostoon.

Ohjeet

Tarvittavat Excel- ja Word-pohjatiedostot ovat saatavissa GitHub-repon kansiossa `materiaali/pohjatiedostot/6`.

Toteuta Pythonilla Robocorp-robotti, joka laskee Excel-pohjatiedostosta henkilöiden määrän ja tuottaa listan henkilöiden edustamista yrityksistä siten, että jokainen yritys esiintyy listassa vain kerran. Robotti kirjoittaa henkilöiden määrän ja aakkosjärjestykseen järjestetyn listan yritysten nimistä Word-tiedostopohjaan otsikon "External Personnel" tekstikappaleena esimerkiksi seuraavassa muodossa:

```
During the follow up period, we have used X external consultants.  
They represented the following companies: Y.
```

Yllä X on henkilöiden määrä ja Y on lista yrityksistä. Robotti tallentaa täydennetyn Word-tiedoston nimellä "summary.docx".

Esimerkkiratkaisu

Tähän harjoitukseen on saatavissa esimerkkiratkaisu GitHub-repon `esimerkkiratkaisut`-kansiossa nimellä `6-or-summary`.

7 KIELIMALLIROBOTTI

Tavoite

Tämän harjoituksen tavoitteena on ensin toteuttaa ohjelmistorobotti, joka käyttää kielimallia sen oman API:n kautta ja sen jälkeen yhdistää kielimallin hyödyntäminen aiempaan robottiin.

Ohjeet

Harjoituksessa on kaksi osaa, a ja b. Tutustu a-osaa varten ensin Sema4.ai:n [paikallisen eli tiedostopohjaisen holvin](#) käyttöön. Tarvitset tässä harjoituksessa API-avaimen Googlen Gemini AI:n käyttöön. Sen voit luoda Google-tunnuksellesi [Gemini API](#)-dokumentaation "[Get API Key](#)" -kohdasta. Geminin käyttö API:n kautta on pienessä käytössä (ks. [hinnoittelu](#)) ilmaista.

Tutustu tässä yhteydessä myös vertailun vuoksi kirjastoon [RPA.OpenAI](#) esimerkkinä eri kielimallin käytöstä kehittämisympäristön omien kirjastojen avulla.

a) Toteuta Pythonilla Sema4.ai -robotti (task), joka generoi Gemini AI:n avulla IT-alan asiantuntijoille suunnatun motivoivan lainauksen (prompt: "*Generate one motivational quote for IT experts*") ja tulostaa sen konsoliin. Talleta ja hae Gemini AI:n API-avain paikallisesta holvista.

b) Muokkaa aiemmin harjoituksessa 6 tehtyä Excel-Word-robottia siten, että se lisää lopuksi Word-tiedoston loppuun a-kohdassa generoitavan motivoivan lainauksen.

Esimerkkiratkaisu

Tähän harjoitukseen on saatavissa esimerkkiratkaisu GitHub-repon [esimerkkiratkaisut](#)-kansiossa a-kohtaan nimellä `7a-or-gemini` ja b-kohtaan nimellä `7b-or-summary2`.

8 ACTION-ROBOTTI

Tavoite

Tämän harjoituksen tavoitteena on ensin tutustua toimenpiteisiin (action) valmiin pohjan (template) kautta ja sen jälkeen toteuttaa aiemmin tehtävänä toteutettu (selain)ohjelmistorobotti toimenpiteenä (action).

Ohjeet

Harjoituksessa on kaksi osaa, a ja b. Molemmat voi tehdä samaan Sema4.ai-action packageen (hakemistoon).

a) Luo toimenpide (action) Sema4.ai:n "Create Action package":n tarjoaman Basic-templaten avulla. Tutustu templaten rakenteeseen ja tutki, miten sen luomaa actionia käytetään ja mitä se tekee.

b) Tee aiemmin harjoituksessa 3 tehdystä selainrobotista versio, joka toimii actionina taskin sijaan.

Esimerkkiratkaisu

Tähän harjoitukseen on saatavissa esimerkkiratkaisu GitHub-repon `esimerkkiratkaisut`-kansiossa nimellä `8-or-action`.

9 ROBOTIN KÄYTTÖÖNOTTO

Tavoite

Tämän harjoituksen tavoitteena on tutustua tehtäväpohjaiseen ohjelmistorobottiin, joka tarvitsee käyttäjätunnuksia sekä opetella viemään robotti käyttöympäristöön (valvomoon, control room) ja ottamaan se käyttöön siellä.

Ohjeet

Harjoituksessa on kolme osaa, a-c. Robotti liittyy [Sema4.ai:n \(Robocorpin\) tason 1 sertifiointitehtävään](#) sekä [valvomossa olevan holvin \(vault\)](#) käyttöön.

a) Jos haluat tehdä tämän harjoituksen kokonaisuudessaan, tarvitset tunnukset Control Roomiin (valvomoon). Saat ne [rekisteröitymällä kirjautumissivun](#) kautta. Jos et halua luoda tunnuksia, voit tutustua koodiin kohdassa b.

b) Lataa pohjatiedostot, jotka ovat saatavissa GitHub-repon kansiossa `materiali/pohjatiedostot/9` omaan kansioon (esimerkiksi `or-cert-i`) ja vie hakemisto kansioon, jossa muut robottisi ovat. Tutki koodia.

c) Kirjaudu valvomoon ja luo sen holviin uusi "secret", jonka nimi on `credentials` ja joka sisältää seuraavat avain-arvoparit:

```
username: maria  
password: thoushallnotpass
```

Kytke tämän jälkeen Visual Studio Code -ympäristösi valvomoon. Vie sitten b-kohdan robotti (task) valvomoon ja kokeile sitä, eli luo prosessi, joka suorittaa ko. robotin. Ajasta robotti käynnistymään automaattisesti ja varmista, että ajastus toimii. Ota lopuksi ajastus pois päältä.

10 LISÄHARJOITUS: UIPATH

Tavoite

Tämän harjoituksen tavoitteena on opetella käyttämään ja kokeilla ohjelmistorobotin rakentamista UiPathilla eli toisessa ympäristössä kuin mitä toteutuksella on käytetty.

Ohjeet

Tässä harjoituksessa käytetään UiPathia (StudioX-kehittämisympäristöä). Sen käyttö edellyttää rekisteröitymistä (Community edition).

Asenna UiPath. Asennustiedoston saat ladattua kirjautumalla [UiPathin etusivulta](#) ja klikkaamalla "Download Studio". UiPath Studio kysyy käynnistämisen yhteydessä UiPath-tunnuksiasi (Sign in).

Tee UiPathilla (StudioX:llä) tiedostojen nimiä ja kokoja Exceliin keräävä robotti. [Tähän on ohjeet UiPathin vastaavassa tutoriaalissa](#). Julkaise robotti ja kokeile käyttää sitä paikallisessa Assistant-käyttöympäristössä.

11 HARJOITUSTYÖ

Osat ja aiheet

Harjoitustyöksi on tässä annettu kaksi vaihtoehtoa, jotka molemmat koostuvat kahdesta osasta. Ensimmäisessä vaihtoehdossa (vaihtoehto 1) teet selvityksen (osa 1) ja pienen ohjelmistorobotin toteutuskokeilun (osa 2). Toisessa vaihtoehdossa (vaihtoehto 2) teet suunnitelman (osa 1) ja laajemman ohjelmistorobotin toteutuskokeilun (osa 2).

Voit valita vapaasti kumman vaihtoehdon vain. Vaihtoehdossa 1 on enemmän ohjeita ja valmiita vaihtoehtoja. Vaihtoehto 2 on puolestaan joustavampi ja sopii erityisesti tilanteeseen, jossa sinulla on mielessä jokin oma aihe, johon haluaisit kokeilla ohjelmistorobotiikan soveltamista.

Jos teet ohjelmistorobotin toteutuskokeilun Sema4.ai (/ Robocorp-)ympäristössä, se voi olla joko tehtäväpohjainen (task) tai toimenpidepohjainen (action). Agentin (agent) toteuttamisen kokeilu (esimerkiksi Sema4.ai Studiolla) ei myöskään ole poissuljettua, mutta se vaatii luultavasti enemmän omaa selvittelyä ja kokeilua (sekä esimerkiksi Sema4.ai Studion kokeiluversion hankkimista).

Sisältö

Osien sisältö riippuu valitusta vaihtoehdosta. Vaihtoehtojen sisältö on kuvattu alla.

Vaihtoehto 1: Selvitys (osa 1) ja pieni toteutuskokeilu (osa 2)

Osa 1: Selvitys

Tässä vaihtoehdossa osassa 1 tehtävänä on tutkia kahta muuta ohjelmistorobotiikan käyttö- ja kehittämisympäristöä kuin Sema4.ai:ta / Robocorpiä ja UiPathia (joka on aiheena lisäharjoituksessa). Nämä voivat olla kaksi harjoituksessa 1 mainituista ([Automation Anywhere](#), [Blue Prism](#), [Power Platform](#) tai [Pega](#)) tai voit etsiä ja valita yhden tai kaksi muuta. Tälläiseksi käy

myös [Sema4.ai Studio](#). Lähteinä tulee käyttää ainakin ao. ympäristöjen (toimittajien) kotisivuja, mutta kannattaa myös etsiä ja käyttää muita ympäristöjä käsitteleviä sivustoja, artikkeleita, blogeja tai vastaavia.

Tutkimisen tuloksena tulee selvittää vastaukset seuraaviin kysymyksiin molempien valittujen ympäristöjen osalta:

- Yleiskuvaus, eli millainen ohjelmistorobotiikkaympäristö on kyseessä? Onko se no-code- tai low-code -pohjainen vai edellyttääkö se ohjelmointiosaamista? Onko siinä jokin erityinen lähestymiskulma (esimerkiksi prosessi-) tai käyttökohde (esimerkiksi yksilötaso organisaatiotason sijaan) vai onko ympäristö yleinen?
- Ympäristön sisältö (osat), eli millainen on ympäristön käyttö- ja kehitysympäristö. Onko käyttöympäristö tarjolla pilvessä vai jollain muulla tavalla? Millä välineellä (esimerkiksi graafinen rakennin tai oma tai yleinen ohjelmointiympäristö) ja ohjelmointikielellä ohjelmistorobotit toteutetaan? Mitä apuvälineitä, kirjastoja tms. ympäristössä on tarjolla? Onko ympäristössä tukea, apuvälineitä tai kirjastoja kielimallien hyödyntämiseen?
- Ympäristöjen vertailu, eli yhteenveto valituista ympäristöistä vertaillen niitä keskenään ja Sema4.ai:hin. Vaikuttavatko valitut ympäristöt kiinnostavimmilta tai joltain osin paremmilta kuin Sema4.ai? Miksi tai miksi ei?

Osan 1 tuloksena on tiivis raportti, joka sisältää tekstiä sekä mahdollisesti taulukoita, kuvia tai kaavioita lähteisiin perustuen, mutta itse tuotettuna (ei siis suoraan lähteestä kopioituna tai kielimallilla tuotettuna). Lähteet on merkittävä raporttiin, jonka ohjeellinen pituus on noin 1,5-4 sivua (käsittelystä ja kuvien ja vastaavien määrästä riippuen) tätä dokumenttia vastaavalla asettelulla.

Osa 2: Pieni toteutuskokeilu

Tässä vaihtoehdossa osassa 2 tehtävänä on tehdä pieni toteutuskokeilu eli ohjelmistorobotti. Käytettävän ympäristön voit valita vapaasti, eli se voi olla Sema4.ai / Robocorp tai jokin muu valintasi mukaan. Toteutuskokeilu on jokin seuraavista:

- Variaatio harjoituksesta 5 (työpöytärobotti), jossa Sema4.ai-robotti käyttää jotain muuta työpöytäohjelmaa kuin Laskinta, esimerkiksi Muistiota.
- Harjoitus 3 (selainrobotti) toteutettuna jollakin muulla ympäristöllä kuin Sema4.ai:lla tai sen variaatio, jossa selainrobotti käyttää jotakin muuta sivua tai sivustoa kuin BMI-laskuria.
- Harjoituksen 7 (kielimallirobotti) b-kohdan variaatio, jossa kielimallilla tuotettua sisältöä viedään toiseen sovellukseen mahdollisesti muun generoidun tai haetun tiedon osana. Vaihtoehtoisesti ko. harjoituksen toteuttaminen jollakin muulla ympäristöllä kuin Sema4.ai:lla.
- Oma aihe: Jonkin muun sovelluksen (web- tai työpöytä-) kuin harjoituksissa käytettyjen avaaminen ja yksinkertainen käyttö Sema4.ai:lla tai jollakin muulla ympäristöllä mahdollisesti kielimallin hyödyntämiseen yhdistettynä.

Osan 2 tuloksena on lyhyt kuvaus (muutama tekstikappale ja mahdollisesti kaavio tai vastaava) ja ohjelmakoodi tai vastaava itse tehty toteutus (tutoriaaleja ja vastaavia voi - ja pitääkin - käyttää apuna, mutta toteutuksen ei pidä olla suoraan lähteestä tai kielimallilta kopioitu) sekä arviointi. Kuvaus kertoo aiheen, käytetyn ympäristön ja toteutuksen rakenteen ja käytetyt tekniikat kuten ohjelmointikielet, kirjastot ja vastaavat. Kuvaus voi olla tekstinä (ja mahdollinen kaavio erillisenä tiedostona) tai ne voi koota esimerkiksi Word-dokumenttiin. Toteutus tuotetaan puolestaan luonnollisesti omaan repoon tai hakemistoon. Arviointi sisältää lyhyesti kuvattuna (tekstikappale tai muutama), toimiiko toteutus suunnitellusti ja mahdolliset puutteet tai jatkokehitysajatukset toteutuksessa.

Vaihtoehto 2: Suunnitelma ja laajempi toteutuskokeilu

Osa 1: Suunnitelma

Tässä vaihtoehdossa osassa 1 on tehtävänä suunnitella oma ohjelmistorobotti (tai agentti), joka automatisoi jonkin (pienehkön) prosessin tai tehtävän (toiminnon) ja suunnitella sen toteutus valitsemalla sopiva kehittämisympäristö ja kuvaamalla toteutuksen rakenne. Aiheen eli automatisoinnin kohteen ja käytettävän ympäristön voi tässä valita vapaasti.

Osan 1 tuloksena on aiheen kuvaus ja toteutuksen suunnitelma (ohjeellinen pituus noin 1-2 sivua tekstiä ja mahdollisesti kaavioita, kuvia tai vastaavia). Kuvaus kertoo aiheen eli automatisoinnin kohteen (prosessi) ja toteutuksen suunnitelma käytetyn ympäristön ja suunnitellun toteutuksen rakenteen ja käytettävät tekniikat kuten ohjelmointikielet, kirjastot ja vastaavat. Jos ympäristö on Sema4.ai, toteutuksen suunnitelma voi keskittyä kuvaamaan käytettävät osa (apuvälineet, kirjastot ja vastaavat) ja jos ympäristö on muu, tulee siitä olla tekstikappaleen tai muutaman yleiskuvaus (vrt. vaihtoehdon 1 osan 1 kohta yleiskuvaus). Kuvaus ja toteutuksen suunnitelma voi olla tekstinä (ja mahdollinen kaavio erillisenä tiedostona tai ne voi koota esimerkiksi Word-dokumenttiin).

Osa 2: Laajempi toteutuskokeilu

Tässä vaihtoehdossa osassa 2 tehtävänä on tehdä laajempi toteutuskokeilu. Tämä tarkoittaa ohjelmistorobotin toteuttamista osassa 1 tehdyn suunnitelman mukaan.

Osan 2 tuloksena on ohjelmakoodi tai vastaava itse tehty toteutus (tutoriaaleja ja vastaavia voi - ja pitääkin - käyttää apuna, mutta toteutuksen ei pidä olla suoraan lähteestä tai kielimaltilta kopioitu) sekä arviointi. Toteutus tuotetaan puolestaan luonnollisesti omaan repoon tai hakemistoon. Arviointi sisältää kuvauksen (useampi tekstikappale) siitä, toimiiko toteutus suunnitellusti sekä mahdolliset puutteet toteutuksessa. Lisäksi arviointi sisältää jatkokehityssajatukset, eli ajatuksia siitä, miten ohjelmistorobottia (ja mahdollisesti prosessia tai tehtävään liittyviä toimintatapoja tms.) voisi kehittää jatkossa.