



Vianhallinta kokonaisuuden kehittäminen Laurea korkeakoulun chatbottiin

Juulia Jurvanen

2021 Laurea





Laurea-ammattikorkeakoulu

Vianhallinta kokonaisuuden kehittäminen Laurea korkeakoulun chatbottiin

Juulia Jurvanen
Tradenomi, Tietojenkäsittely
Opinnäytetyö
Toukokuu 2021

Juulia Jurvanen

Vianhallinta kokonaisuuden kehittäminen Laurea korkeakoulun chatbottiin

Vuosi

2021

Sivumäärä 49

Tässä opinnäytetyössä luodaan Laurean ServiceDeskin chatbottiin vianhallinta kokonaisuus, jotta asiakkaat saavat chatbotilta apua yleisiin ServiceDeskissä esiintyviin tietoteknisiin ongelmiin kuten selaimen ongelmiin, Proctorio-ongelmiin sekä VPN-ongelmiin. Näiden aihepiirien ongelmiin luotiin chatbottiin ratkaisut, jotta asiakkaat saisivat parempaa palvelua chatbotin kautta. Keskusteluista pyrittiin tekemään visuaalisia ja vuorovaikutteisia.

Opinnäytetyön tietoperustana käytettiin hyödyksi tekoälystä kertova kirjallisuutta ja chatboteista kertovia verkkojulkaisuja. Kehittämistyön päätietoperustana toimi Laurean chatbotin palveluntarjoajan, Boost.ain, omat tietokannat ja ohjeet.

Opinnäytetyö toteutettiin konstruktivisena tutkimuksena, jossa lähtökohta oli, että chatbotissa ei ole vianhallinta kokonaisuutta. Tavoite tila oli, että kokonaisuus luodaan ja sen toimivuus testataan Boost.ain omalla testiohjelmalla. Testiohjelman antama onnistumisprosentti täytyi olla vähintään 80 %, jotta työ olisi valmis julkaistavaksi. Tämä toteutui työssä toisella testikerralla, jonka jälkeen työ julkaistiin.

Kehitystyössä luotiin neljä eri intenttiä, joissa pyrittiin pitämään tekstit hyvin lyhyenä, jotta ne olisivat helppolukuisia. Tämän lisäksi hyödynnettiin paljon ohjekuvia eri toimenpiteistä sekä piilotettuja painikkeita. Erilaisten toimintojen lisäksi intentteihin luotiin harjoittelu- ja testidataa, joita käytettiin tekoälyn kouluttamisessa ja toimivuuden testaamisessa.

Kehitystyössä on malli muille chatbotin kehittäjille, miten voi luoda visuaalisempaa ja vuorovaikutteisempaa keskustelua. Kehitystyötä voidaan jatkaa eteenpäin luomalla vianhallinta kokonaisuuteen uusia intenttejä eri aihepiireistä, kuten esimerkiksi Zoom ongelmat, Teams ongelmat ja erilaiset Office ongelmat. Vianhallinta kokonaisuuden toimivuuden voi myös testata tekemällä erillisen tutkimuksen aiheesta.

Asiasanat: vianhallinta, chatbot, intentti, kehittämissyö, konstruktivinen tutkimus

Juulia Jurvanen

Creating a fault management entity for a chatbot at Laurea University of Applied Sciences

Year

2021

Pages

49

In this thesis project, a fault management entity for Laurea ServiceDesk's chatbot was created. This was done so that customers could get help from the chatbot for common IT issues, such as browser issues, Proctorio issues, and VPN issues. Solutions to the problems of these topics were created in the chatbot so that customers could get better service from the chatbot. The aim was to make the conversations visual and interactive.

As the knowledge base of the thesis, literature on artificial intelligence and online publications about chatbots were used. The main information base for the development work was drawn from the databases and instructions provided by Laurea's chatbot service provider, Boost.ai.

In the thesis, a constructive study was carried out, in which the starting point was that the chatbot does not have a fault management entity. The goal of the study was that the entity would be created and its functionality tested with Boost.ai's own test program. The success rate given by the test program had to be at least 80% for the work to be ready for publication. It took two test tries to get the right percentage after which the intents were published.

Four different intents were created in the development work. The aim was to keep the texts very short so that they would be easy to read. In addition to this, a lot of instructional images of the various procedures as well as hidden buttons were utilized. In addition to the functions, training and test data for the intents were created that are used to train artificial intelligence and test functionality.

The development work is a model for other chatbot developers on how to create a more visual and interactive conversation. Development work can be taken forward by updating the fault management entity with new intents on various topics, such as Zoom issues, Teams issues, and various Office issues. The functionality of the fault management entity can also be tested by conducting a separate study on the topic.

Keywords: fault management, chatbot, intent, development work, constructive research

Sisällys

1	Johdanto.....	9
2	Laurea ServiceDesk	9
3	Tekoäly	10
3.1	Chatbot	11
3.2	Chatbotin hyödyt.....	11
4	Boost.ai	12
5	Konstruktiivinen tutkimus	13
6	Tutkimuksen toteutus	14
6.1	Intenttien luominen.....	14
6.1.1	Vianhallinta intentti.....	17
6.1.2	Selaimen ongelmat	17
6.1.3	Proctorio-ongelmat.....	22
6.1.4	VPN-ongelmat	28
6.2	Harjoitteludata	31
6.2.1	Vianhallinta harjoitteludata	31
6.2.2	Selaimen ongelmat harjoitteludata	32
6.2.3	Proctorio-ongelmat harjoitteludata	33
6.2.4	VPN-ongelmat harjoitteludata	33
6.3	Testidata	34
7	Kehitystyön tulokset	36
8	Työn luotettavuus ja eettisyys	40
9	Loppupäätelmä	41
	Kuviot	44
	Liitteet	46

Sanasto

Weak AI - tekoäly tutkimuksen ryhmä, jossa pyritään tukemaan ihmisen liiketoimintaa ja arkielämää.

Strong AI - tekoäly tutkimuksen ryhmä, jossa pyritään kehittämään koneita niin, että ne pystyvät toimimaan kuin ihmiset ja jopa ylittämään ihmisen älyllisen kapasiteetin.

Natural Language Processing (NLP) - Luonnollisen kielen käsittely on tekoäly tekniikka, jolla saadaan tekoäly analysoimaan ja ymmärtämään ihmiskieltä.

Natural Language Understanding (NLU) - Luonnollisen kielen ymmärtäminen on osa NLP:tä, joka keskittyy ihmiskielen ymmärtämiseen.

Convolutional neural network (CNN) - Konvoluutioneuroverkko on syvällisen oppimisen algoritmi, joka osaa sisäistää kuvia, ymmärtää kuvien eri näkökulmien ja objektien tärkeyden ja pystyä erottamaan eri objektit toisistaan.

Recurrent neural network (RNN) - Takaisinkytketty neuroverkko on neuroverkko, joka sisältää silmukoita, joiden avulla tiedot voidaan tallentaa verkkoon.

Vektori - sanat muutetaan tekoälylle ymmärrettävään muotoon eli numeroiksi, joita kutsutaan vektoreiksi.

Chatbot - tietokoneohjelma, jonka kanssa kuka tahansa voi puhua normaalilla kielellä.

Intentti eli Intent - tarkoitus.

Keskusteluvirta eli Conversation Flow - Keskusteluvirralla tarkoitetaan keskustelun eri osista syntyvää kokonaisuutta.

Automatic Semantic Understanding (ASU) - Boost.ai:n luoma ja hyödyntämä tekoäly tekniikka.

Stemming - Prosessi, jossa sanasta poistetaan päätteet eli muutetaan sana kantasanaksi.

Tokenization - Tokenisaatiossa teksti pilkotaan pieniin osiin. Nämä osat voivat olla sanoja, merkkejä tai alisanoja.

Virtual Agent (VA) - Virtuaali agentti on toinen nimitys chatbotille.

General Data Protection Regulation (GDPR) - laki, joka säätelee henkilötietojen käsittelyä.

Toiminto eli Action - tietty asia, jonka chatbot toteuttaa määritettyyn aikaan.

JSON-elementti - toiminto, joka toimii yksinkertaisella koodilla, jonka avulla voi lisätä chatbotin vastaukseen kuvan, otsikon, tekstin ja URL-linkin

API Array - toiminto, jolla voidaan hakea ulkoisista palveluista, kuten ulkoisista tietokannoista, tietoa chatbottiin.

Toiminto ID eli Action ID - yksilöi toiminnon ja mahdollistaa sen linkittämisen toisiin keskusteluvirtoihin.

Painike eli Button - toiminto, jolla voidaan ohjata käyttäjä toiseen toimintoon tai URL - osoitteeseen.

Piilotettu painike - Hidden Button - painike, jota käyttäjä ei näe vaan joka aktivoituu, kun käyttäjä kirjoittaa jonkun painikkeeseen määritetyistä vastauksista.

Proctorio - etäopiskelussa käytettävä tentin valvontaympäristö.

Harjoitteludata eli Training data - dataa, joka edustaa erilaisia tapoja, joilla käyttäjä voi kysyä kysymyksen kyseiseen intenttiin liittyen.

Testidata eli Test data - testilauseita, joilla testataan osaako botti yhdistää käyttäjän viestin oikeaan intenttiin.

Ennuste - Chatbot tekee käyttäjän vastauksen perusteella ennusteen, mihin intenttiin vastaus liittyy.

Synonyymi sanasto - sanastoon luodaan englanninkielinen pääsana, jonka alle merkitään sanan synonyymejä eri kielillä ja eri muodoissa.

Entiteetti eli Entity - entiteetit ovat lauseista poimittavia tiettyjä tietoja, jotka halutaan tallentaa myöhempää käyttöä varten esimerkiksi paikka ja aika.

1 Johdanto

Tässä opinnäytetyössä kehitän Laurea-ammattikorkeakoulun chatbotille vianhallinta kokonaisuuden, jossa asiakkaat saavat apua yleisiin ServiceDeskissä esiintyviin tietoteknisiin ongelmiin. Opinnäytetyön tavoite on saada yksinkertaisimmat asiat hoidettua chatbotin kautta, joka taas vapauttaa Laurean ServiceDeskin keskittymään tietoteknisesti haastavampiin ongelmiin ja näin asiakkaat saavat laadukkaampaa ja nopeampaa palvelua. Kehittämistyön tavoitteena on tehdä chatbotista entistä visuaalisempi ja keskustelevampi kuin mihin on Laureassa totuttu. Kehittämistyön lopussa testaan vianhallinta kokonaisuuden toimivuuden chatbotin palveluntarjoajan ohjelmalla. Tämä ohjelma katsoo, kuinka hyvin chatbot tekee ennusteen oikeaan intenttiin luomani harjoittelu- ja testidatan pohjalta, jonka jälkeen antaa ennusteelle onnistumisprosentin. Kehittämistyö on valmis, kun kokonaisuuden onnistumisprosentti on vähintään 80 %. Kun onnistumisprosentti on yli 80% työn lopputulos julkaistaan asiakkaiden käyttöön.

Opinnäytetyön aikana kerron yleisesti Laurean ServiceDeskin toiminnasta, tekoälystä sekä chatbotin toiminnasta ja hyödyistä. Tämän jälkeen siirryn kertomaan työssä toteutettavasta konstruktivisesta tutkimuksesta sekä kehittämistyön toteutuksesta. Lopuksi käyn läpi työssä saadut tulokset ja teen loppupäätelmät, jossa puhun muun muassa siitä, mihin Laurean chatbottia voidaan lähteä kehittämään tulevaisuudessa.

2 Laurea ServiceDesk

Laurean ServiceDesk tarjoaa tukea ammattikorkeakoulun työntekijöiden ja opiskelijoiden tietoteknisiin ongelmiin, joita saapuu puheluiden, sähköpostien, ServiceDesk -portaalin tai chattien kautta. ServiceDesk toimii yhdenluukun periaatteella eli on vain yksi yhteydenottokanava, josta asiakkaat saavat palvelua erilaisiin tilanteisiin liittyen. Tämän yhteydenotto kanavan kautta saa palvelua tietohallinnolta, Digiteamilta sekä aulapalveluilta. Ensimmäinen kontakti asiakkaalle on ServiceDesk, joka joko käsittelee tapauksen itse tai delegoi sen eteenpäin oikealle taholle eli ServiceDesk on vastuussa tikettijonon valvomisesta. (Ahlgren 2021.)

Tämän lisäksi ServiceDeskin töihin kuuluu muun muassa loppukäyttäjä ohjeiden tekeminen, ServiceDeskin työntekijöiden ohjeiden tekeminen ja päivittäminen, vika- ja palvelutiedotteiden hallinnoiminen sekä Laurean chatbotin kehittäminen muiden tahojen kanssa. ServiceDeskissä on töissä noin 5 harjoittelijaa kerrallaan 6 kuukauden jaksoissa sekä muutama vakituinen työntekijä. (Ahlgren 2021.)

3 Tekoäly

Tekoälyllä tarkoitetaan tietokoneohjelmia tai tietokoneita, jotka pystyvät rajattuihin älykkäisiin toimintoihin. Näihin laitteisiin eivät sisälly älypuhelimet, vaan tekoälystä puhuttaessa tarkoitetaan koneita, jotka pystyvät ihmisen tavoin ratkomaan ongelmia ja oppimaan uusia asioita. Tekoäly on osa digitalisaatiota, automatisaatiota sekä robotisaatiota. (Marttinen 2018, 154.)

Tekoälytutkimuksella pyritään kehittämään tekniikalle ihmiselle tyypillisiä toiminnallisuuksia ja ihmisen tasoista älykkyyttä tietotekniikkaa ja ohjelmointia käyttäen. Tekoälytutkimuksen voi jakaa kahteen eri ryhmään; Weak AI ja Strong AI. Weak AI:lla pyritään tukemaan ihmisen liiketoimintaa ja arkielämää, kun taas Strong AI:lla pyritään näiden lisäksi kehittämään koneita niin, että ne pystyvät toimimaan kuin ihmiset ja jopa ylittämään ihmisen älyllisen kapasiteetin. (Viitaniemi 2008, 49.)

Tekoälyn nopea kehitys 2010 -luvulla johtuu tietokoneiden fyysisen muistin edullisesta saatavuudesta sekä kasvavasta laskentatehosta. Toinen tekijä on ollut koko ajan kasvava datan määrä digitalisaatiosta ja IoT:stä johtuen. Kolmantena tekijänä voidaan pitää muun muassa tiedon saamisen, ideoiden jakamisen ja edullisten sekä ilmaisten koulutusten kasvavaa määrää internetissä. (Kananen & Puolitaival 2019, 35.)

Tekoälyssä on käytettävissä eri tekniikoita. Yksi näistä tekniikoista on Luonnollisen kielen käsittely (NLP). NLP on tekoälyn haara, joka tutkii, kuinka koneet ymmärtävät ihmisen kieltä. Sen tavoitteena on rakentaa järjestelmiä, jotka voivat ymmärtää tekstiä ja suorittaa tehtäviä, kuten käännöstyöt, kieliopin tarkistus tai aiheuokitus. NLP käyttää kahta tekniikkaa auttaakseen tietokoneita ymmärtämään tekstiä: syntaktinen analyysi ja semanttinen analyysi. (Roldòs 2020.)

Syntaktinen analyysi analysoi yleisten kielioppisääntöjen avulla lauseen rakennetta, sanojen järjestystä sekä miten sanat liittyvät toisiinsa. Semanttinen analyysi keskittyy tekstin merkityksen vangitsemiseen. Ensinnäkin se tutkii kunkin yksittäisen sanan merkityksen ja sitten tarkastellaan sanojen yhdistelmiä ja mitä ne tarkoittavat kontekstissa. (Roldòs 2020.)

Toinen tekoälyssä käytettävissä oleva tekniikka on Konvoluutioneuroverkko (CNN), joka on syvällisen oppimisen algoritmi, joka osaa sisäistää kuvia, ymmärtää kuvien eri näkökulmien ja objektien tärkeyden ja pystyä erottamaan eri objektit toisistaan. CNN:ssä vaadittu esiprosessointi on paljon pienempi verrattuna muihin luokittelualgoritmeihin. Primitiivisissä menetelmissä suodattimet valmistetaan käsin, mutta riittävän koulutuksen avulla CNN:llä on kyky oppia nämä suodattimet ja ominaisuudet itse. (Saha 2018.)

Kolmas käytettävissä oleva tekniikka on Takaisinkytketty neuroverkko (RNN). Tämä neuroverkko sisältää silmukoita, jonka avulla tiedot voidaan tallentaa verkkoon. Lyhyesti sanottuna Takaisinkytketyt neuroverkot käyttävät aiempien kokemustensa pohjalta tietoa tulevista tapahtumista, mistä syystä takaisinkytketyt mallit ovat arvokkaita niiden kyvyssä sekvensoida vektoreita, mikä taas mahdollistaa monimutkaisempien tehtävien suorittamiseen. (DeepAI 2021.)

3.1 Chatbot

Chatbot on tietokoneohjelma, jonka kanssa kuka tahansa voi puhua normaalilla kielellä. Riippumatta siitä, minkä tyyppisestä chatbotista on kyse, niillä kaikilla on samanlainen tarkoitus, joka on vastaanottaa normaalia ihmisen puhetta, ymmärtää mitä sanotaan ja antaa asiaankuuluva, oikea vastaus saatavilla olevan tiedon perusteella. (GetJenny 2021.)

Hyvin suunniteltu ja rakennettu chatbot käyttää olemassa olevia keskustelutietoja ymmärtääkseen, minkä tyyppisiä kysymyksiä ihmiset esittävät, analysoi oikeita vastauksia näihin kysymyksiin harjoittelujakson aikana sekä käyttää koneoppimista ja luonnollisen kielen käsittelyä oppiakseen kontekstia ja antaakseen parempia vastauksia tulevaisuudessa. (Drift 2021.)

Chatbottien käyttöönotto nopeutui vuonna 2016, kun Facebook avasi kehittäjäalustansa ja näytti maailmalle, mitä chatboteilla on mahdollista tehdä Messenger-sovelluksen kautta. Google aloitti myös chatbotin käytön pian sen jälkeen Google Assistantin kanssa. Siitä lähtien verkkosivustoille, sovelluksiin, sosiaaliseen mediaan, asiakastukeen ja lukemattomiin muihin tarkoituksiin on rakennettu valtava määrä chatbot-sovelluksia. (Drift 2021.)

Chatbottia on kahta päätyyppiä. Painikebotit ja keskustelevat chatbotit. Painikebotit perustuvat ennalta määritettyihin painikkeisiin ja ohjaavat käyttäjän keskustelun läpi näillä painikkeilla. Painikebotin kanssa ei voi puhua. (GetJenny 2021.)

Keskustelurobotit ymmärtävät käyttäjän syötteet, joten käyttäjän pitäisi voida kirjoittaa kysymys ja saada asiaankuuluva vastaus chatbotista. Keskustelubotit voivat ja yleensä käyttävät painikkeita keskustelun lisäksi varavaihtoehtona. (GetJenny 2021.)

Keskustelubotteihin kuuluu tarkoitukseen eli intentteihin perustuvat AI chatbotit, joissa yhdistyy luonnollisen kielen käsittely (NLP) ja luonnollisen kielen ymmärtäminen (NLU) käyttäjän kysymyksen tarkoituksen selvittämisessä. (GetJenny 2021.)

3.2 Chatbotin hyödyt

Chatbotit suorittavat erinomaisesti toistuvia tehtäviä ja työskentelevät ympäri vuorokauden. Ne voivat työskennellä yksin tai ihmisten rinnalla, ja ne hoitavat tehokkaasti 60-90%

keskimääräisen työryhmän työmäärästä sen käyttötarkoituksesta riippuen. Chatbotit eivät kuitenkaan rajoitu tuottavuuden lisäämiseen asiakaspalvelutiimissä, vaan ne voivat toimia myös keskustelevalina tietokantoina yritykselle. (GetJenny 2021.)

Chatbotin käyttö lisää sujuvuutta palveluun, mitä kuluttajat arvostavat. Asiakas saa tarvitsemansa tiedon välittömästi, mikä vaikuttaa siihen, että ei menetetä asiakasta liian pitkän odotusajan vuoksi. Tehokkain lopputulos sujuvuuden kannalta saadaan, kun yhdistetään chatbot ja oikea asiakaspalvelija toimimaan yhdessä. Chatbot pystyy myös palvelemaan asiakkaita kellon ympäri, mikä vapauttaa yrityksen resursseja haastavampiin asiakaspalvelutapauksiin. (Sipola 2021.)

4 Boost.ai

Boost.ai on Laureassa käytettävä chatbotti. Boost.ai on keskusteleva tekoäly yrityksille, joka on tekniikaltaan tarkoitukseen eli intentteihin perustuvat AI chatbotti. Kaikilla tarvittavilla yritysominaisuuksilla varustettu Boost.ai-alusta on kitkaton tapa automatisoida asiakaspalvelu, lisätä myyntiä ja lisätä tukitiimejä keskustelevan tekoälyn avulla. Yritys pystyy rakentamaan luonnollisia keskusteluja botin ja asiakkaan välille helposti AI-hallintapaneelilla niin, että koodausta tai kehittäjiä ei tarvita. Boost.ai:lla voi luoda edistyneitä keskusteluvirtoja, jotka yhdistävät asiakkaan tarvitsemat tiedot ja itsepalveluratkaisut. (Boost.ai 2021.)

Boost.ai hyödyntää chatbotissa omaa luomaansa ASU -tekniikkaa (Automatic Semantic Understanding). Tässä tekniikassa ennusteet tehdään yhdistämällä syvällisiä oppimismalleja, kuten takaisinkytketyt neuroverkot (RNN) ja konvoluutioneuroverkot (CNN). Nämä yhdistetään myös yleisiin esikäsittelyvaiheisiin, jotka ovat melko vakiona NLP:ssä, kuten stemming, kiellentunnistus, tokenisaatio jne. (Boost.ai 2019.)

Boost.ai:lla on rajoittamaton skaalautuvuus, itseoppivan keskustelutaidon ansiosta, joka pystyy helposti käsittelemään tuhansia käyttäjän tarkoituksia. Näin botista eli virtuaaliagentista tulee automaattisesti älykkäämpi jokaisen vuorovaikutuksen yhteydessä. Virtuaaliagentin saa integroitua jokaiselle alustalle, jota yritys jo käyttää sekä käytössä on yli 2500 ennalta rakennettua intenttiä eri toimialoilla. Alustalla pystyy asettamaan keskustelutavoitteita ja ohjaamaan asiakkaita ennakoivasti kohti niitä tavoitteita, jotta sitoutumisaste nousee ja tulot lisääntyvät suoraviestinnän avulla. (Boost.ai 2021.)

Boost.ai noudattaa GDPR:ää tarkastuskelpoisten lokien ja uusimpien tietojen säilyttämisessä, nimettömyydessä ja yksityisyyttä koskeissa standardeissa. Botin infra on rakennettu skaalautumaan automaattisesti ja käsittelemään kaikenlaisia piikkejä liikenteessä. Hostaus voi tapahtua niin pilvessä kuin paikan päällä toimitiloissa. (Boost.ai 2021.)

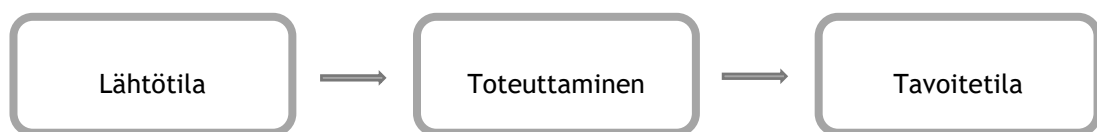
Boost.ai:n avulla pystyy luoda eri osastojen välisen keskitetyn tietokeskuksen liittämällä virtuaaliagentit yhteen samaan chat-ikkunaan. Monikielinen virtuaaliagentti siirtyy saumattomasti kielten välillä lennossa muodostaen yhteyden asiakkaisiin riippumatta siitä, miten tai milloin he kommunikoivat. (Boost.ai 2021.)

5 Konstruktiivinen tutkimus

Konstruktiivisen tutkimuksen tarkoitus on luoda pysyvä muutos jossakin systeemissä eli on joku tietty alkutila, josta pyritään pääsemään haluttuun lopputilaan. Tavoitteena on luoda sellaista uutta tietämystä, jota ammattilaiset voivat hyödyntää tulevien konstruktio-ongelmien ratkaisemisessa. Tutkimus voidaan jakaa perustutkimukseen tai soveltavaan tutkimukseen. Perustutkimuksessa voidaan esimerkiksi kysyä, millainen jokin asia on ja soveltava tutkimus taas hyödyntää perustutkimuksen tuloksia sekä ilmiöiden piirteitä ja säännönmukaisuuksia. (Järvinen & Järvinen 2011, 103-104.)

Konstruktiivisessa tutkimuksessa joko luodaan tietoa suunnittelemista ja toteutusta varten, jota käytetään konstruktio-ongelman ratkaisemisessa tai parannetaan jo olemassa olevien systeemien suorituskykyä eli ratkaistaan parantamisongelmia. Kun uusi innovaatio on luotu, sen hyödyllisyys tulee arvioida jossakin vaiheessa. (Järvinen & Järvinen 2011, 103.)

Tutkimuksen toteutusprosessi alkaa innovaation puutumisen tai huonon tuloksen saamasta halusta rakentaa uusi innovaatio, eli lähtötilasta. Ensin tunnistetaan konstruoinnin lähtötila ja idea halutusta lopputuloksesta eli tavoitetilasta. Tavoitetilan kuvauksessa siis kerromme, missä tilassa innovaatio on, kun olemme toteuttaneet ideamme. Näiden kahden tilan väliin jää itse innovaation toteuttaminen eli, miten pääsemme lähtötilasta tavoitetilaan. (Järvinen & Järvinen 2011, 108.)



Kuvio 1. Toteuttamisprosessi

On kolme eri tapaa, miten voimme pyrkiä lähtötilasta tavoitetilaan. Ensimmäisessä tavassa määritellään ensin tavoitetila, ja pyritään toteuttamaan kyseinen tavoitetila etenemällä vaihe vaiheelta alusta loppuun. Toinen tapa on käyttää implementointiprosessia, jossa työn vaiheet jaetaan useaan eri vaiheeseen, kuten analyysi, suunnittelu ja toteutus. Tässä tavassa voidaan myös hyödyntää valmisosia. Kolmas tapa on hoitaa tavoitetilan määrittämistä sekä toteutusta rinnakkain. Tämä tehdään tuottamalla ensin prototyyppi ja vertaamalla sitä aluksi luotuun tavoitetilaan. Jos prototyyppi ei ole lähellä aluksi haluttua tavoitetilaa voidaan luoda

uusi prototyyppi ja katsoa, onko se lähempänä haluttua lopputulosta. (Järvinen & Järvinen 2011, 108-109.)

6 Tutkimuksen toteutus

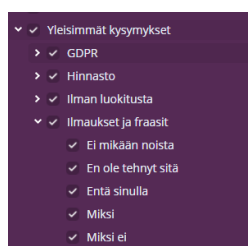
Kun olin kehittämässä Laurean chatbottia työni ohessa sen keskusteluissa tuli ilmi, että botti ei oikein osannut vastata asiakkaille, kun heillä oli jotain tietoteknisiä ongelmia. Tämän pohjalta syntyi idea siitä, että bottiin voisi kehittää vianhallinta kokonaisuuden, jolla asiakkaat saisivat myös chatbotin kautta apua yksinkertaisiin tietoteknisiin ongelmiin.

Lähtötila tutkimuksessa on se, että chatbotissa ei ole vianhallintaan liittyvää kokonaisuutta. Siitä syystä, jos asiakas yrittää saada apua chatbotilta teknisiin ongelmiin liittyen, botti ei osaa häntä auttaa, mikä luo huonon asiakaskokemuksen. Tavoitetilä on se, että botissa on vianhallintaan liittyvä kokonaisuus, jolla pystytään ratkaisemaan yksinkertaisia teknisiä ongelmia. Jos ongelma on liian monimutkainen, niin asiakas ohjataan ServiceDeskin asiakaspalvelijoille. Intenttejä testatessa onnistumisprosentti pitäisi olla vähintään 80%, jotta tulos on tavoitteen mukainen.

Toteutustapana käytän aikaisemmin mainittua kolmatta toteutustapaa eli luon prototyypin, testaan sen ja jos prototyyppi ei ole tarpeeksi hyvä niin parantelen sitä ennen käyttöönottoa. Toteutus koostuu eri vaiheista, joita ovat, intentin luominen ja toimintojen tekeminen, harjoitteludatan luominen, testidatan luominen, chatbotin uudelleen kouluttaminen sekä tulosten tarkastelu ja mahdolliset parannukset harjoitteludataan. Intenttien aiheina on Proctorio -ongelmat, selaimen ongelmat sekä VPN -ongelmat.

6.1 Intenttien luominen

Boost.ai chatbotti rakentuu eri tarkoituksista eli intenteistä. Intenteillä tarkoitetaan kaikkia eri aiheita, joista käyttäjillä saattaa olla kysyttävää ja joihin halutaan, että virtuaaliagentti pystyy vastaamaan. Kaikki intentit löytyvät ja niitä pystyy järjestämään hallintopaneelin vasemmalla puolella olevasta intentti hierarkiaosiosta, jossa voi olla niin sanottuja pääintentejä ja niiden alla aiheeseen liittyviä alaintentejä. (Knowledge base 2021.)



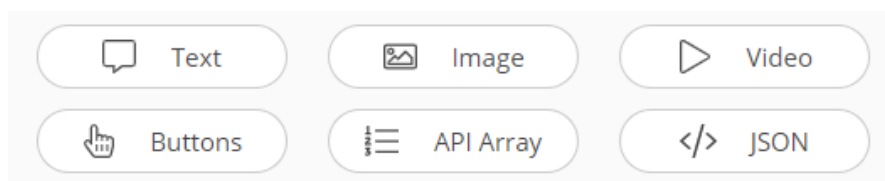
Kuvio 2. Intentti hierarkia

Kun olemme valinneet intentin hallintapaneelin intentti hierarkiasta, näemme hallintapaneelissa VA:n vastauksen kyseiseen intenttiin. Kun intentti aktivoituu VA vastaa, sillä toiminnolla, joka on ensimmäisenä kyseisen intentin näkyvässä. Kun ensimmäinen toiminto on valmis, se siirtyy seuraavaan toimintoon. Useita tällä tavalla yhteen kiedottuja toimintoja kutsutaan toimintovirraksi. (E-learning 2021.)



Kuvio 3. Toimintovirta

Boost.aissa on kuusi erilaista toimintotyyppiä, joista voidaan valita kyseiseen intenttiin sopivin vaihtoehto (E-learning 2021).



Kuvio 4. Toimintotyypit

Yleisin toimintotyyppi on tekstielementti, joka luo chatiin tekstikentän tavallisen tekstivastauksen luomiseksi. Keskusteluikkunassa se näkyy tekstikuplana. (E-learning 2021.)

Toinen yleinen toimintotyyppi on painike elementti. Painikkeita on kahta erilaista päävaihtoehtoa: toimintopainikkeet ja URL-painikkeet. URL-painikkeet ovat painikkeita, jotka linkittyvät ulkoisiin verkkosivuihin. Toimintopainikkeet taas linkittyvät muihin toimintoihin. (E-learning 2021.)

Tekstin ja painikkeiden lisäksi voimme lisätä kuvaelementin, joko käyttämällä URL -linkkiä tai lataamalla kuvan suoraan tietokoneelta. Kuvat ovat hyvä tapa lisätä vaihtelua VA:n vastauksiin. Kuvien lisäksi videoiden lisääminen on myös mahdollista. Käyttämällä

videoelementtiä voimme lisätä videon, joka toistetaan joko suoraan chat-ikkunassa tai koko näytön tilassa, jos se määritetään mahdolliseksi. Kolmas hyvä tapa tehdä vastauksista mielekkäämpiä ja kiinnostavampia on käyttää hymiöitä tekstissä. Hymiöt voivat olla hyvä tapa saada VA näyttämään enemmän tunteita ja antaa VA:lle hieman persoonallisuutta. (E-learning 2021.)

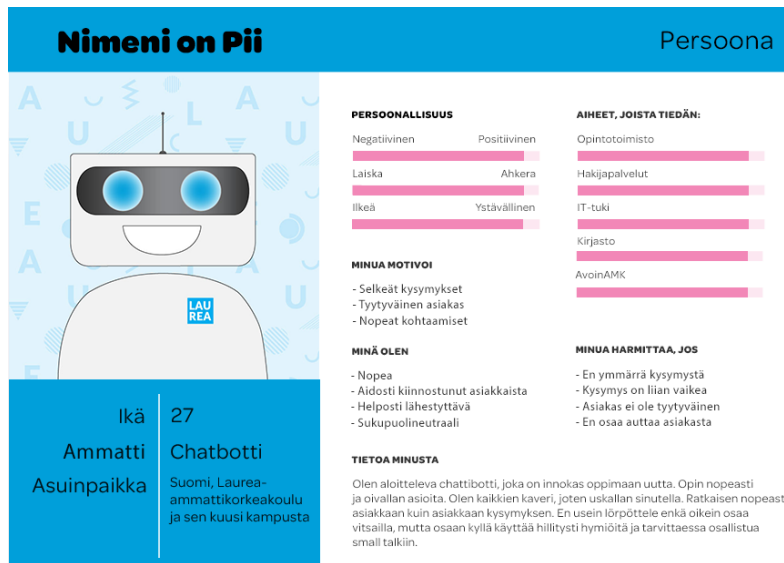
Viides toimintotyyppi on JSON-elementti. JSON-elementit toimivat yksinkertaisella koodilla, jonka avulla voimme lisätä vastaukseen kuvan, otsikon, tekstin ja URL-linkin. Viimeinen käytettävä tyyppi on API Array, jolla voidaan hakea ulkoisista palveluista, kuten ulkoisista tietokannoista, tietoa chatbottiin. (E-learning 2021.)

Jokaisella toiminnolla on yksilöllinen toiminto ID, joka erottaa sen kaikista muista toiminnoista. Jos haluamme käyttää olemassa olevaa toimintoa uudelleen voimme luoda uuden toimintopainikkeen ja linkittää sen jo olemassa olevaan toimintoon toiminto ID:n avulla. Jos kahdella toiminnolla on sama tunnus, se tarkoittaa, että ne ovat yksi ja sama toiminto. Jos teemme muutoksia jompaankumpaan niistä, niin muutos tapahtuu molemmissa. (E-learning 2021.)

Jos VA:n vastauksessa on paljon tekstiä ja tietoa, hyvän käyttökokemuksen vuoksi ei pitäisi antaa kaikkea tietoa kerralla ikkunaan vaan jakaa vastaus pienempiin osiin. Yksi tapa tehdä tämä on painikkeilla. Tällä tavalla käyttäjällä on aikaa lukea kaikki tieto ennen kuin hän siirtyy eteenpäin. Tämän tyyppinen keskustelu ei kuitenkaan välttämättä tunnu keskustelulta ihmisen kanssa. Teksti on kirjoitettava siten, että se ei tunnu artikkelilta vaan pikemminkin vastaukselta, jonka oikea henkilö sanoisi. Vastaukset tulisi kirjoittaa ensimmäisessä persoonassa ja pitää ne lyhyinä ja ytimekkäinä. Keskusteluikkunassa ei ole paljon tilaa, joten tekstin pitäisi olla niin lyhyt, että käyttäjä näkee koko vastauksen kerralla. (E-learning 2021.)

Hyvän keskustelun tulisi myös saada käyttäjä osallistumaan siihen. Tähän voi vaikuttaa esimerkiksi piilottamalla painikkeet ja lisäämällä tiettyjä sanoja, joita käyttäessä seuraava toiminto aktivoituu. Keskustelu olisi hyvä lopettaa antamalla käyttäjälle mahdollisuus tehdä jokin toiminto, kuten siirtyä toiselle sivulle tai keskustelemaan ihmisen kanssa. On myös tärkeää varmistaa, että loppukäyttäjä on saanut kaiken tarvitsevänsä avun keskustelun loppuksi. (E-learning 2021.)

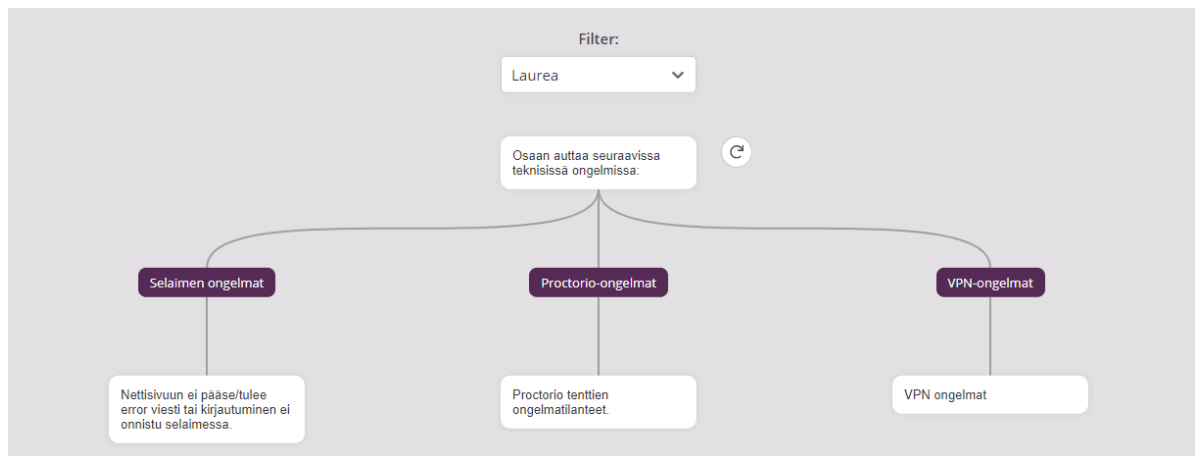
Jotta käyttökokemus olisi yhtenäinen muiden intenttien kanssa, on huomioitava Laurean chatbotin persoonallisuus ja tehtävä keskustelut sen pohjalta. Laurean chatbotti Pii on hyvin auttavainen ja sinuttelee asiakasta, mutta pitää keskustelun kuitenkin suhteellisen asiallisena ja ei esimerkiksi käytä hymiöitä jokaisessa tekstikuplassa.



Kuvio 5. Laurean chatbotin persoona

6.1.1 Vianhallinta intentti

Vianhallinta intentti alkaa kysymyksellä, minkä ongelman kanssa chatbotti voi auttaa käyttäjää. Tämän jälkeen käyttäjä pystyy valitsemaan aihepiirin, johon hän tarvitsee apua. Valittavissa on kolme intenttiä, jotka ovat Selaimen ongelmat, Proctorio-ongelmat sekä VPN-ongelmat.



Kuvio 6. Vianhallinta intentin toimintovirran pohja

6.1.2 Selaimen ongelmat

Tähän intenttiin luodaan ratkaisu sille, jos käyttäjälle tulee esimerkiksi selaimessa virheilmoitus tai selain valittaa kirjautuessa väärää salasanaa, vaikka käyttäjän laittama salasana ja tunnukset ovat oikein.

Intentti aloitetaan tekstikentällä, jossa kehoitetaan kokeilemaan toista selainta tai selaimen välimuistin tyhjentämistä. Tämän jälkeen käyttäjä voi valita, mikä selain hänellä on käytössään, jonka jälkeen chatbot ohjaa käyttäjää välimuistin tyhjentämisessä.

Edit content ? FI Laurea 3

^ Text
 Selaimen ongelmiin auttaa hyvin usein toisen selaimen kokeileminen tai selaimen välimuistin tyhjentäminen.

^ Text
 Minkä selaimen välimuistin haluat tyhjentää?

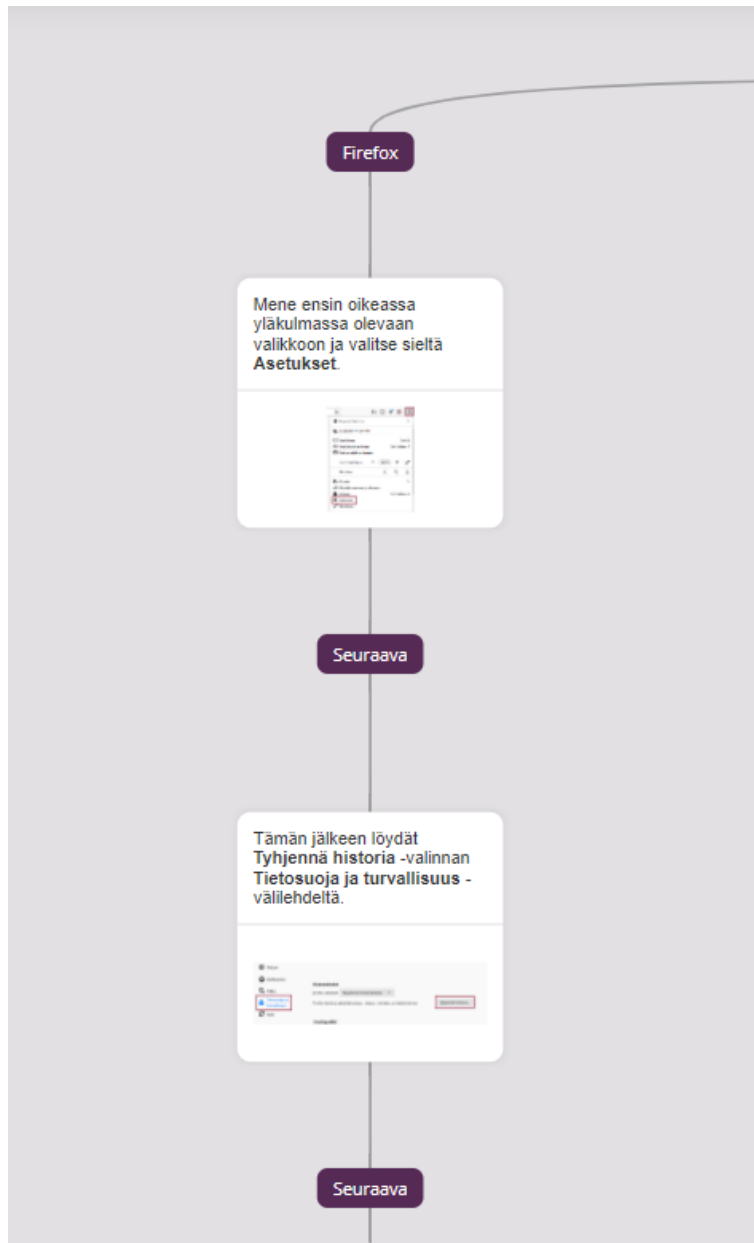
^ Buttons

Firefox	→ Content: Mene ensin oikea...	⚙️	🗑️
Chrome	→ Content: Mene ensin oikea...	⚙️	🗑️
Edge	→ Content: Mene ensin oikea...	⚙️	🗑️
Safari	→ Content: Valitse Macin Saf...	⚙️	🗑️

+

Kuvio 7. Selaimen ongelmat -intentin ensimmäinen vaihe muokkausnäkyssä

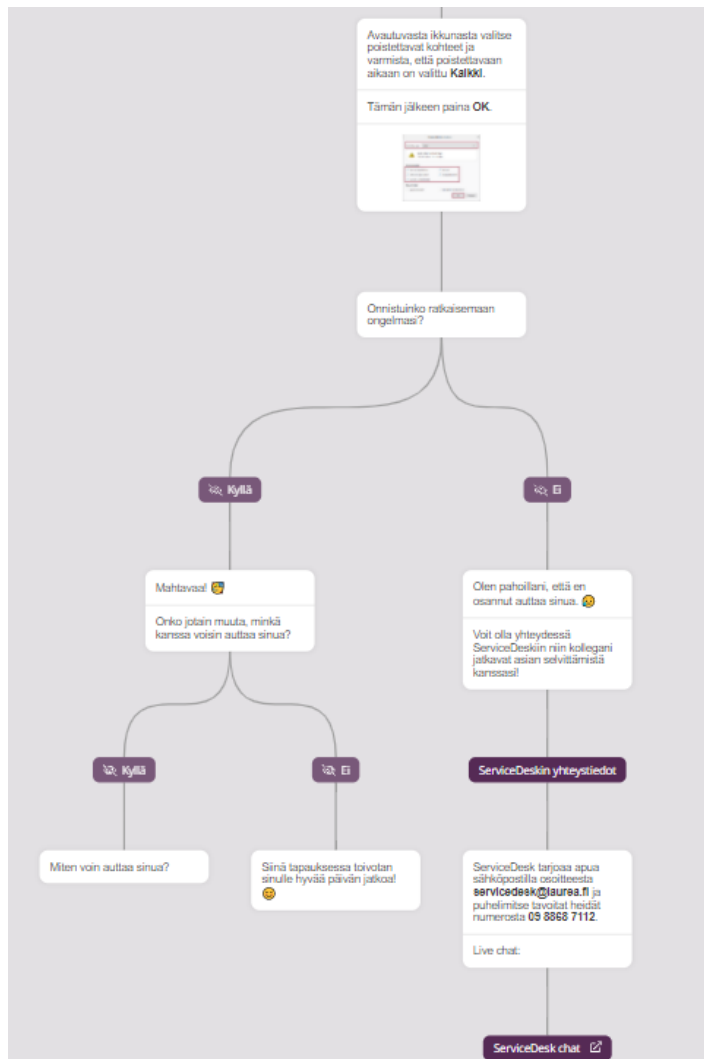
Kun käyttäjä valitsee selaimen, tulee hänelle näkyviin ensimmäisen vaiheen ohjeet, ohjekuva sekä seuraava -painike, josta pääsee ohjeiden seuraavaan vaiheeseen. On tärkeää, että ohjeet näkyvät kokonaan chatti-ikkunassa, mistä syystä yhteen toimintoon ei voi laittaa liikaa sisältöä. Tämän takia ohjeet on hyvä jaotella pienempiin osiin käyttökokemuksen parantamiseksi.



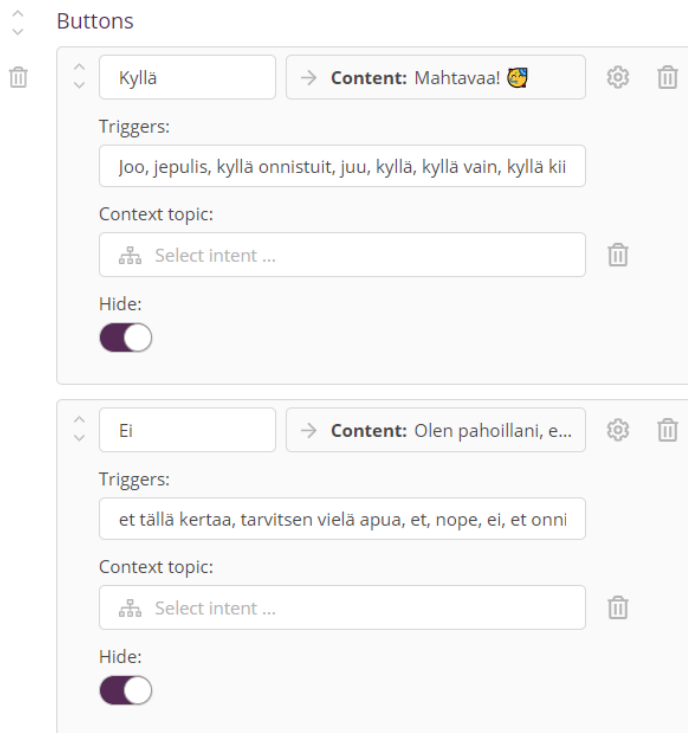
Kuvio 8. Firefox -selaimen välimuistin tyhjentämisen ohjeiden alun toimintovirta

Kun chatbot on antanut käyttäjälle kaikki toimenpiteiden ohjeet, kysyy se, että onnistuiko botti ratkaisemaan käyttäjän ongelman. Kuten alla olevasta kuvasta näkyy, toimintoon on luotu kyllä- ja ei -painikkeet, mutta ne ovat piilotettuja. Tämä tarkoittaa sitä, että käyttäjä ei näe painikkeita vaan hänen pitää kirjoittaa tekstikenttään sana, joka aktivoi tämän toiminnon. Tällä tavoin saamme käyttökokemuksesta enemmän keskustelevan ja käyttäjää aktivoivan.

Jos käyttäjä vastaa chatbotin kysymykseen kyllä, kysytään häneltä, voiko botti auttaa häntä vielä jossain muussa asiassa ennen keskustelun lopettamista. Jos ongelma ei ratkennut botin toimesta, ohjataan käyttäjä Laurean ServiceDeskiin, missä ongelman selvitystä jatketaan. Tällä tavoin saadaan keskustelu lopetettua asiakkaalle mielekkäällä tavalla varmistamalla, että asiakas sai tarvitsemaansa apua tai on tyytyväinen keskustelun lopputulokseen. Tätä lopetusta käytetään lähes kaikissa työn intenttien toimintovirroissa.

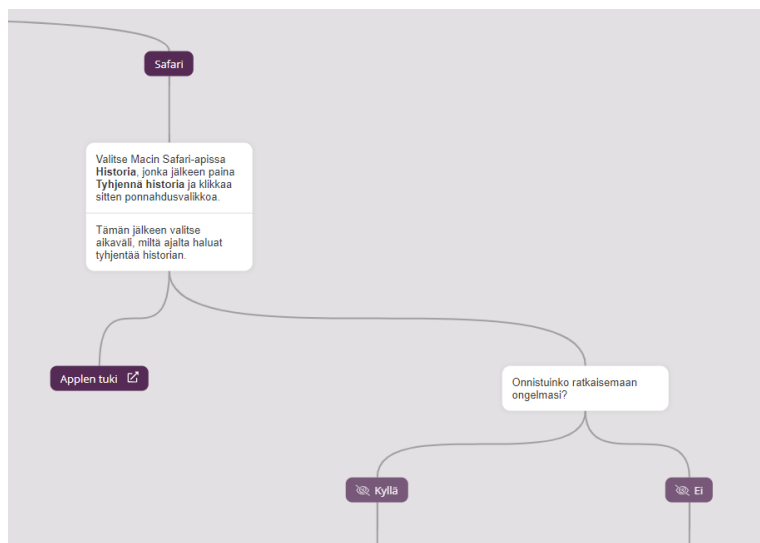


Kuvio 9. Firefox -selaimen välimuistin tyhjentämisen ohjeiden lopun toimintovirta



Kuvio 10. Piilotetut painikkeet ja aktivointi sanat

Tämän intentin muiden selaimien ohjeet ovat tehty samalla mallilla kuin Firefoxin ohjeet, Safaria lukuun ottamatta. Tämä johtuu siitä, että minulla ei ole pääsyä Safari -selaimen, joten ohjekuvien ottaminen ei onnistu. Sen vuoksi käyttäjille on luotu kirjalliset ohjeet sekä laitettu saataville linkki Applen omalle tukisivulle. Keskustelu loppuu samalla tavalla kuin muissakin selaimissa kysymällä, että onko ongelma ratkaistu.

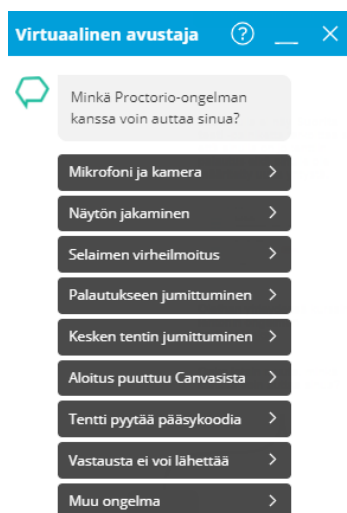


Kuvio 11. Safari -selaimen toimintovirta

6.1.3 Proctorio-ongelmat

Proctorio on etäopiskelussa käytettävä tentin valvontaympäristö. Se on suhteellisen uusi Laureassa käytettävä ohjelma, joten käyttäjillä on ollut paljon ongelmia sen käytössä. Proctorio -tentti pitää tehdä Chrome -selaimella ja selaimen täytyy ladata erillinen Proctorio -laajennus ennen tentin aloittamista. Ennen kuin käyttäjä on tekemässä tentin, niin Proctorio testaa käyttäjän kameran, mikrofonin ja näytönjaon toimivuuden. Näiden testien yhteydessä on ilmennyt paljon ongelmia, joten ne ovat yksi kokonaisuus, mihin intentissä paneudutaan. Toisia yleisiä ongelmia ovat ohjelman kaatuminen kesken tentin tai palautuksen yhteydessä, tentin aloituksen puuttuminen Canvasista sekä pääsykoodin kysyminen ennen tenttiä, joihin myös tarjoamme käyttäjille apua.

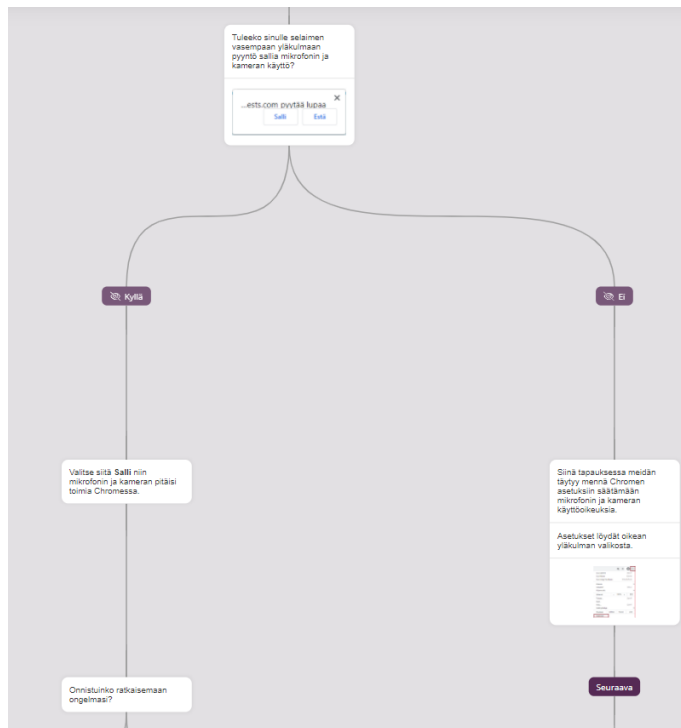
Alla olevassa kuvassa on intentin aloitus, jossa kysytään käyttäjältä, mihin ongelmaan hän tarvitsee apua. Tässä kohtaa päädyin jaottelemaan ongelmat ja käyttämään painikkeita, koska eri aihepiirien määrä on niin suuri.



Kuvio 12. Proctorio -intentin keskusteluikkunan alkunäkymä

Ensimmäinen ongelma liittyy kameran ja mikrofonin sallimiseen Chromessa. Aloitin intentin kysymällä käyttäjältä, tuleeko hänelle pyyntö sallia mikrofonin ja kameran käyttö kyseisellä sivulla Chromessa. Käyttäjä voi vastata tähän kysymykseen kyllä tai ei, ja nämä vaihtoehdot ovat jälleen piilotettuina painikkeina, jotta käyttäjä pääsee keskustelemaan chatbotin kanssa.

Jos käyttäjä valitsee kyllä, ohjataan häntä sallimaan kameran ja mikrofonin käyttö, jonka jälkeen käytetään hyödyksi jo Selaimen ongelmat -intentissä nähtyä toimintoa, jossa botti kysyy, saiko se ratkaistua käyttäjän ongelman.



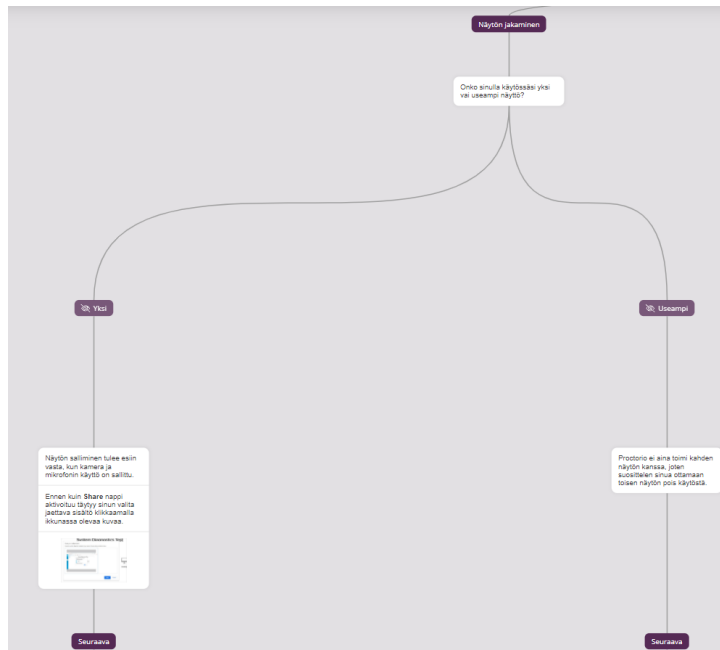
Kuvio 13. Kamera ja mikrofoni ongelmien toimintovirran alku

Jos käyttäjä valitsee ei, ohjataan hänet Chromen asetuksiin muuttamaan kameran ja mikrofonin käyttöoikeuksia. Kun tämä on tehty ja käyttäjä saa pyynnön sallia kameran ja mikrofonin käytön selaimessa, päätetään intentti samalla tavalla kuin kyllä vaihtoehdossa, kysymällä käyttäjältä saatiinko hänen ongelmansa ratkaistua.



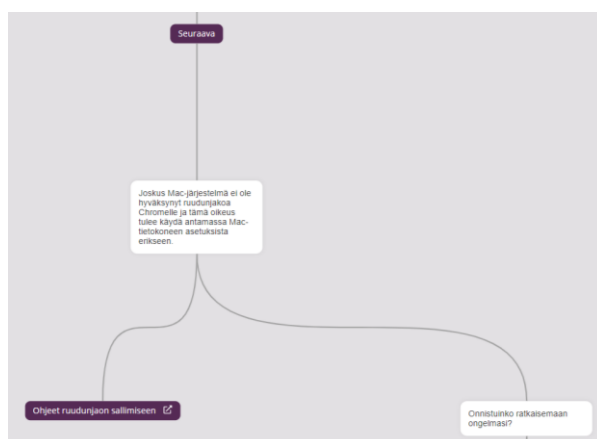
Kuvio 14. Kamera ja mikrofoni ongelmien Ei -toiminto

Toinen ongelma, mihin botti tarjoaa apua, on näytönjaon ongelmat. Ensiksi botti kysyy käyttäjältä, onko hänellä käytössä yksi vai useampi näyttö. Nämä painikkeet ovat jälleen piilotettuja. Jos käyttäjällä on käytössä useampi näyttö, pyydetään häntä ensin käyttämään vain yhtä näyttöä. Tämän jälkeen toimintovirta jatkuu vastaavasti, kuin jos käyttäjä vastaa käyttävänsä vain yhtä näyttöä.



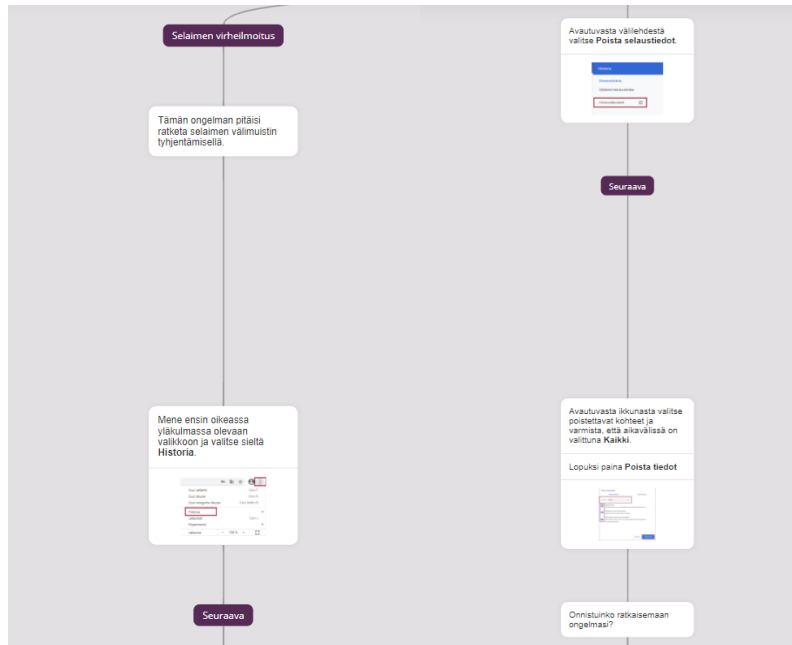
Kuvio 15. Näytön jakaminen -toimintovirran alku

Kun käyttäjä vastaa käyttävänsä vain yhtä näyttöä, neuvotaan häntä valitsemaan näytönjakoon käytettävä sisältö, jonka jälkeen hän pääsee jatkamaan eteenpäin tentti prosessissa. Koska Mac käyttäjillä on ollut paljon näytönjaon kanssa ongelmia, on seuraavaksi -painikkeen jälkeen linkitetty ohjeet Mac -tietokoneen asetusten muuttamiseen. Toiminto loppuu taas ongelman ratkaisemisen varmistamiseen.



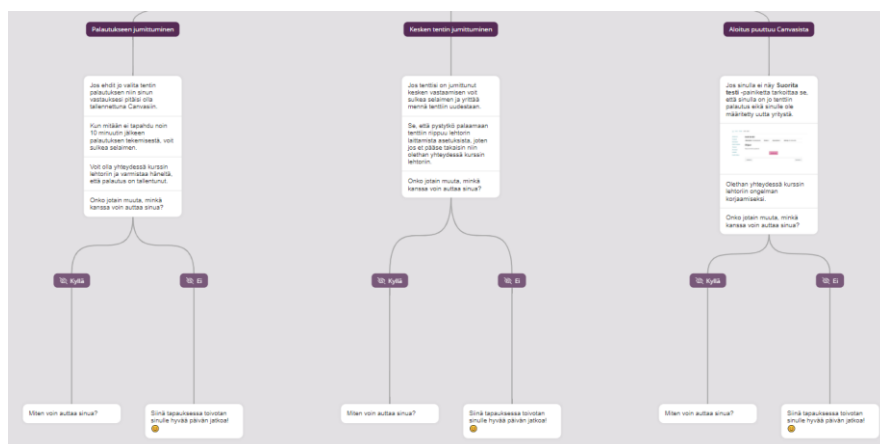
Kuvio 16. Näytön jakamisen ohjeiden loppuosa

Selaimen virheilmoitus ongelmassa kehoitetaan käyttäjää tyhjentämään selaimen välimuisti. Tässä toiminnossa on käytetty hyväksi Selaimen ongelmat -intentin Chrome -selaimen välimuistin tyhjentämisen ohjetta, joka on linkitetty suoraan toimintoon toiminto ID:n avulla.



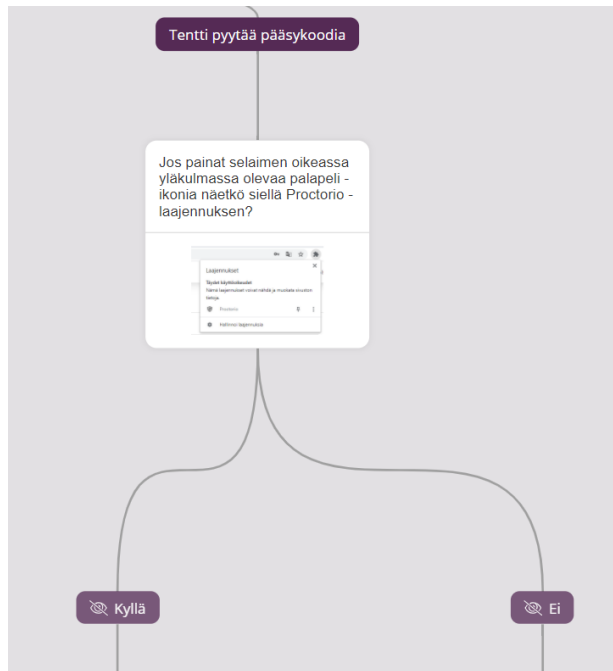
Kuvio 17. Selaimen virheilmoitus -toimintovirta

Seuraavat kolme toimintoa ovat rakennettu hyvin samalla tavalla. Palautuksen jumittuminen-, kesken tentin jumittuminen- ja aloitus puuttuu Canvasista -toiminnoissa tarjotaan käyttäjälle ensin ohjeita, miten toimia tilanteessa, jonka jälkeen pyydetään olemaan yhteydessä kurssin lehtoriin. Näissä toiminnoissa lopetus eroaa muista, koska käyttäjää ei ohjata olemaan yhteydessä ServiceDeskiin vaan lehtoriin. Käyttäjältä kuitenkin varmistetaan, tarvitseeko hän vielä apua, jonkun toisen asian kanssa.

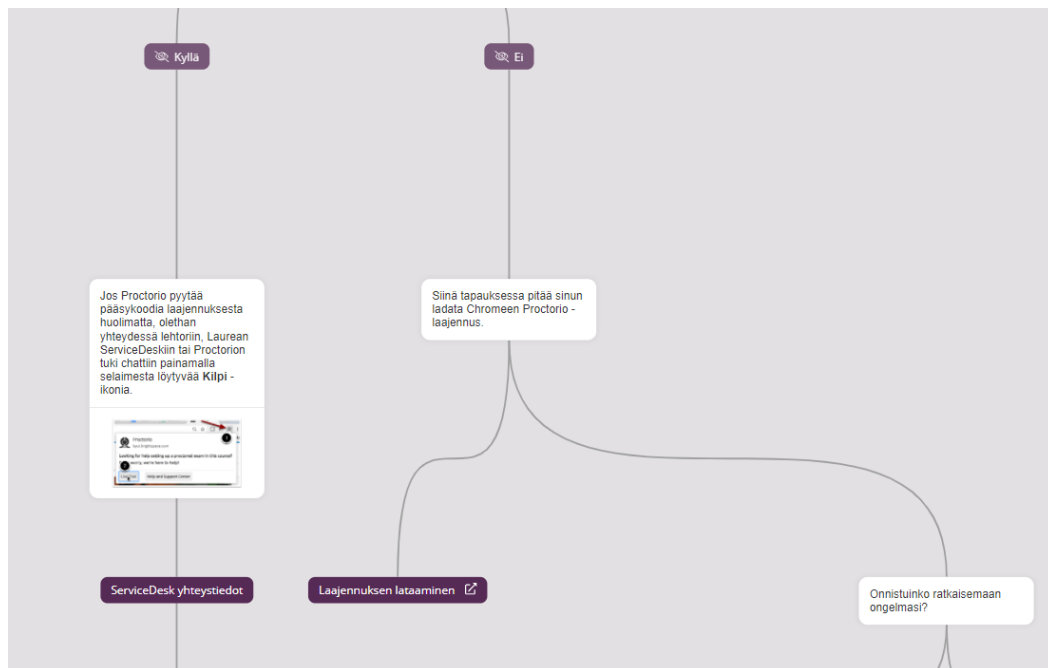


Kuvio 18. Palautuksen jumittuminen-, kesken tentin jumittuminen- ja aloitus puuttuu Canvasista -toimintovirrat

Jos Proctorio -tentti pyytää pääsykoodia, niin chatbot kysyy käyttäjältä ensin, että onko hänellä Proctorio-laajennus käytössä. Jos käyttäjä vastaa tähän ei, antaa botti URL-linkin, mistä laajennuksen voi ladata. Jos käyttäjä vastaa kysymykseen kyllä, ohjataan hänet ottamaan yhteyttä lehtoriin, Proctorion tukeen tai ServiceDeskiin. Tämän jälkeen toimintoon liitetään ServiceDesk yhteystiedot -intenti.

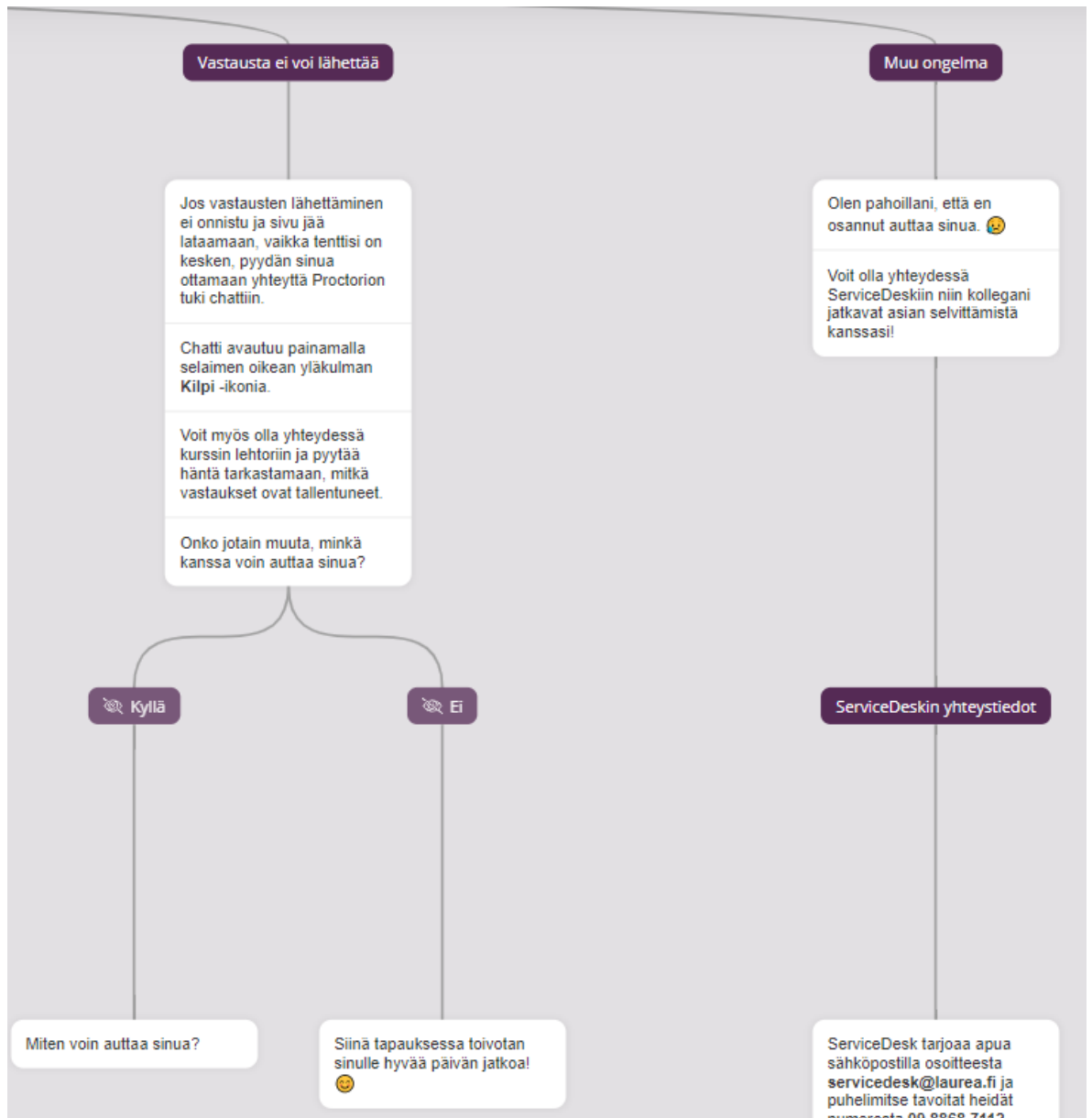


Kuvio 19. Tentti pyytää pääsykoodia -toimintovirran alku



Kuvio 20. Tentti pyytää pääsykoodia -toimintovirran loppu

Jos käyttäjä ei pysty lähettämään tentissä vastausta, ohjataan hänet olemaan yhteydessä Proctorion omaan tukeen, jonka jälkeen varmistetaan, että tarvitseeke hän vielä apua. Jos käyttäjä sanoo, että hänellä on jokin muu ongelmatilanne kuin intentissä tarjottavat ongelmatilanteet, botilla ei ole tähän muuta vastausta, kuin ohjata käyttäjä ServiceDeskiin. Tässä kohdassa on jälleen hyödynnetty jo olemassa olevaa toimintoa, jossa botti pahoittelee, että ei osannut auttaa käyttäjää. Tämä liittyy toimintoon, jossa kysytään, saiko chatbot käyttäjän ongelman ratkaistua.

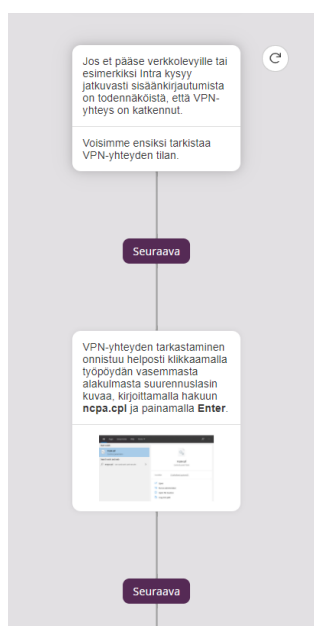


Kuvio 21. Vastausta ei voi lähettää- ja Muu ongelma-toimintovirrat

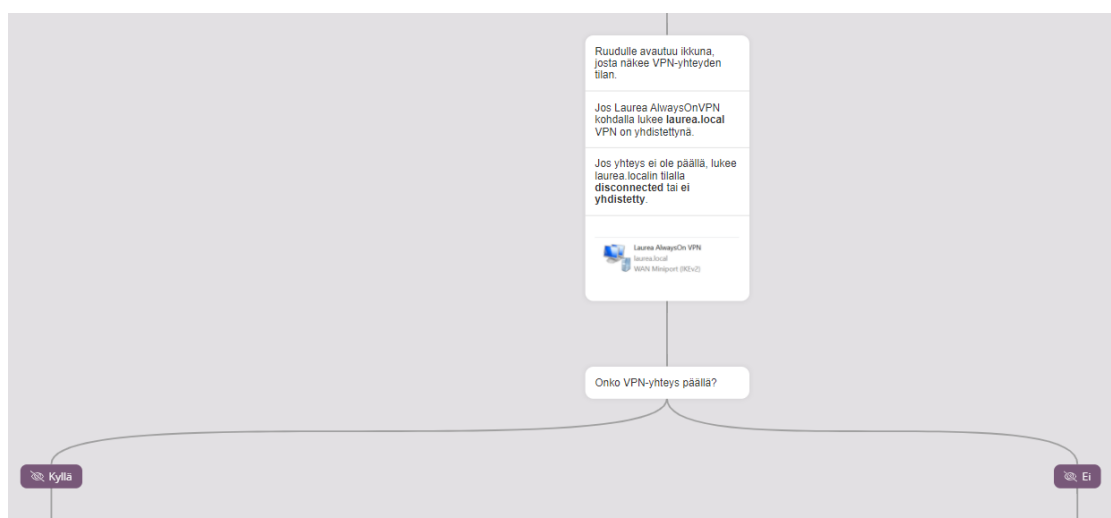
6.1.4 VPN-ongelmat

VPN-ongelmat koskevat vain Laurean henkilökuntaa. Jos VPN ei toimi, niin joihinkin järjestelmiin pääsy voi olla evätty, verkkolevyt eivät toimi tai esimerkiksi Intra pyytää jatkuvasti kirjautumaan sisään.

VPN-ongelmien intentti on rakennettu hieman eri tavalla kuin aikaisemmat intentit, koska tässä intentissä ei ole niin monia eri ongelmatilanteita ja ratkaisuja kuin muissa intentteissä. Toimintovirta alkaa VPN-yhteyden tilan tarkastamisen ohjeilla, jonka jälkeen kysytään käyttäjältä, onko VPN-yhteys päällä.

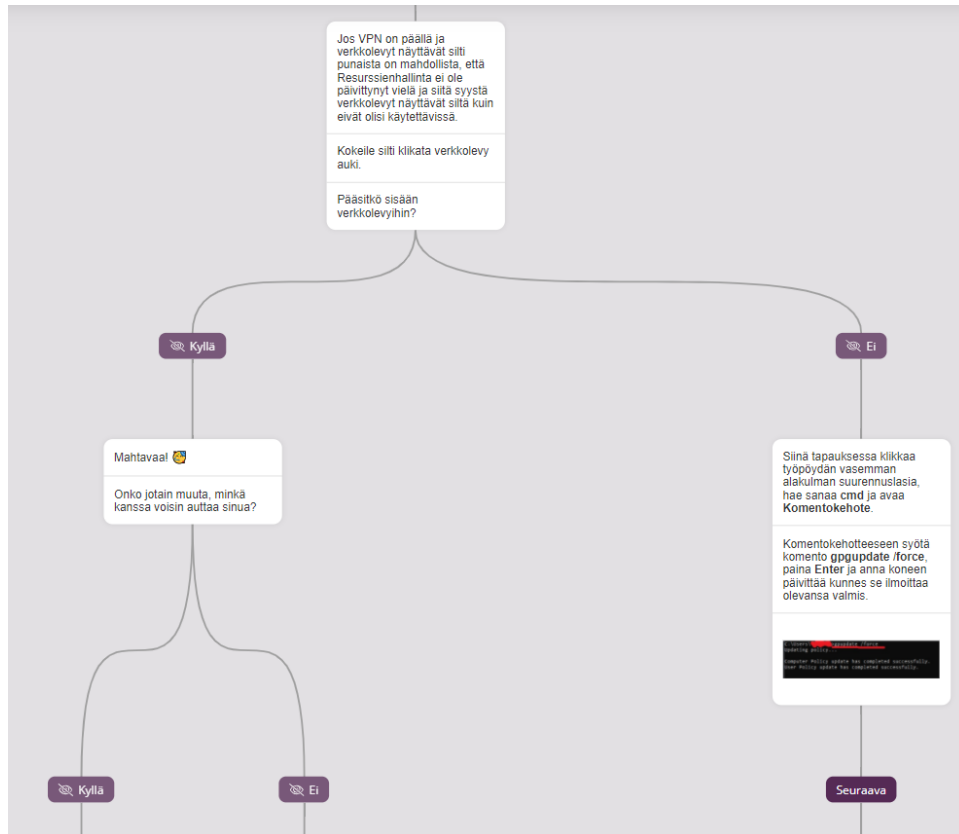


Kuvio 22. VPN -intentin toimintovirran alku



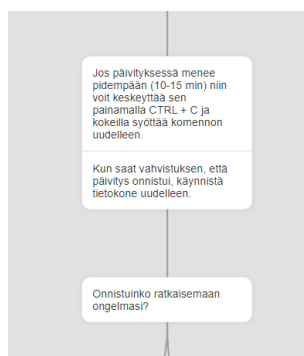
Kuvio 23. VPN-yhteyden tarkastaminen

Ensin käydään läpi toimintovirta käyttäjän vastatessa kyllä. Botti kehottaa käyttäjää tällöin kokeilemaan verkkolevyjen avaamista, vaikka ne näyttäisivätkin punaista. Tämän jälkeen käyttäjältä kysytään, saiko hän verkkolevyt auki vai ei. Jos käyttäjä vastaa kyllä, varmistetaan häneltä, että ei ole mitään muuta asiaa, minkä kanssa voidaan häntä auttaa.



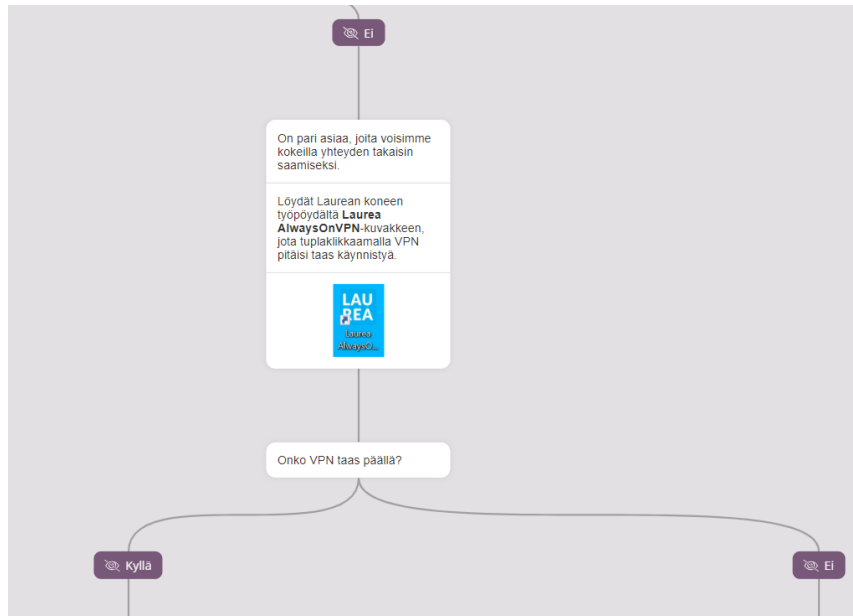
Kuvio 24. Verkkolevyille pääseminen -toiminto

Jos käyttäjä vastaa, että hän ei saa verkkolevyjä auki, niin annetaan hänelle ohjeet, miten päivittää tietokoneen Group Policyt. Tämän jälkeen varmistetaan, saatiinko ongelma ratkaistua.



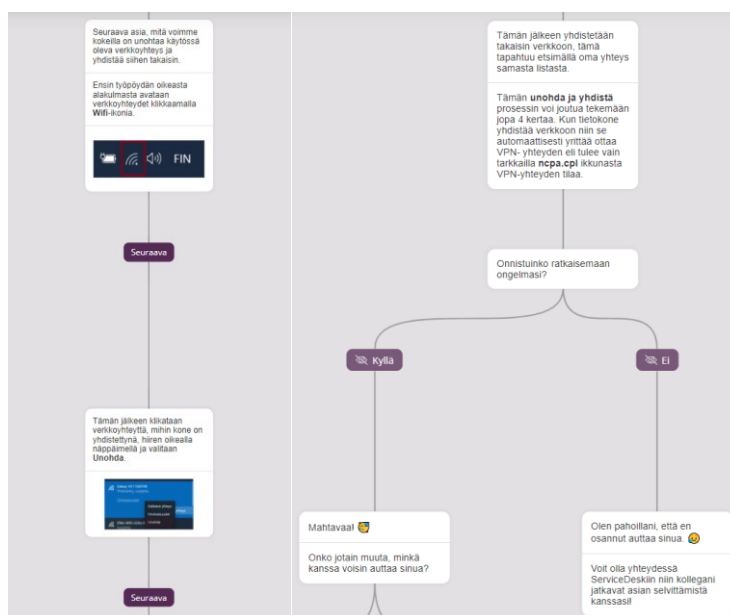
Kuvio 25. Group Policyn päivitys -toiminto

Jos käyttäjä vastaa alkuperäiseen kysymykseen ”Onko VPN-yhteys päällä” ei, pyydetään häntä tuplaklikkaamaan tietokoneen työpöydältä löytyvää Laurea AlwaysOnVPN -kuvaketta, minkä pitäisi käynnistää VPN-yhteys. Jos käyttäjä vastaa tämän jälkeen, että VPN on päällä, lopetetaan keskustelu varmistukseen, että käyttäjä ei tarvitse enää apua.



Kuvio 26. VPN:n päälle laittaminen -toiminto

Jos käyttäjä vastaa kysymykseen ei, ohjeistetaan hänet unohtamaan käytössä oleva WiFi -yhteys ja yhdistämään siihen uudelleen. Tämän jälkeen keskustelu lopetetaan samaan tapaan, kuin muutkin.



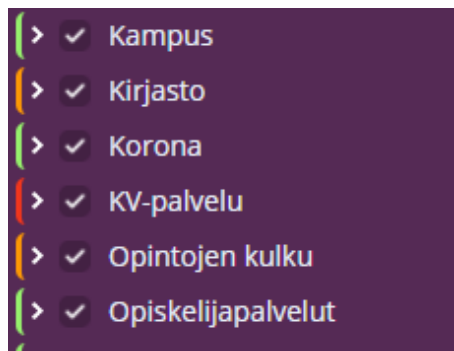
Kuvio 27. WiFi -yhteyden unohtaminen -toiminto

6.2 Harjoitteludata

Jokainen intentti tarvitsee harjoitteludataa (Training data), joka edustaa erilaisia tapoja, joilla käyttäjä voi kysyä kysymyksen kyseiseen intenttiin liittyen. Harjoitteludata koostuu esimerkkilauseista, jotka opettavat virtuaaliagenttia erottamaan yhden intentin muista. VA rakentaa ennustemallin harjoitteludatasta ja tunnistaa mallin avulla käyttäjän viestin oikean tarkoituksen, jotta käyttäjä voidaan ohjata oikeaan intenttiin. (Knowledge base 2021.)

On tärkeää kirjoittaa korkealaatuista harjoitteludataa, jotta VA voi oppia, mikä on tärkeää jokaiselle tarkoitukselle ja mikä erottaa sen muista. Laadukas harjoitteludata on vaihtelevaa, koska VA:lle pitää opettaa erilaisia tapoja sanoa sama asia sekä lyhyttä, koska dataan halutaan sisällyttää vain tiedot, jotka ovat tärkeitä VA:lle ennusteen tekemiseen. Tämän lisäksi harjoitteludatan pitää olla asiaankuuluvaa, jotta data pysyy aiheessa, koska VA tarvitsee apua intenttien toisistaan erottamiseen. (Knowledge base 2021.)

Kullekin intentille tarvittava harjoitteludatan määrä vaihtelee intentin monimutkaisuuden ja hierarkian mukaan. Kun olemme harjoitteludata -välilehdellä hallintapaneelissa, liikennevalovärit intentti hierarkiassa ilmaisevat, kuinka paljon harjoitteludataa on kullekin intentille luotu. (Knowledge base 2021.)



Kuvio 28. Liikennevalo värit, jotka ilmaisevat datan määrän

6.2.1 Vianhallinta harjoitteludata

Vianhallinta -intentin harjoitteludatassa sanat, joihin keskityn ovat tekninen ongelma, vianhallinta sekä tietotekninen ongelma. Näitä sanoja pitäisi toistaa harjoitteludatassa vähintään viisi kertaa, jotta VA osaa yhdistää nämä sanat tähän intenttiin. Harjoitteludataa pitää olla vähintään 20 lausetta per intentti.

- Training sentences (21)
- apua tietotekninen ongelma
- apua vianhallinta
- Apua vianhallintaan liittyen
- auta minua tekninen ongelma
- auta tietoteknisen ongelman kanssa
- minulla on tekninen ongelma
- minulla on tietotekninen ongelma, osaatko auttaa
- mitä osaat kertoa vianhallintaan liittyen
- ongelma tekninen
- ongelma tietotekniikka
- osaatko auttaa minua teknisen ongelman kanssa
- tarvitsen sinulta apua vianhallinta
- tarvitsen tukea tekniseen ongelmaan
- tekninen ongelma
- tekniseen ongelmaan liittyvä kysymys
- tietotekninen ongelma
- tietotekniseen ongelmaan liittyvä kysymys
- tukea tekniseen ongelmaan
- tukea tietotekniseen ongelmaan
- vianhallinta
- vianhallintaan liittyvä kysymys

Kuvio 29. Vianhallinta -intentin harjoitteludata

6.2.2 Selaimen ongelmat harjoitteludata

Selaimen ongelmat -intentissä pääsanat, joihin keskityin ovat selain, virheilmoitus sekä nettisivu. Näiden yhteyteen pyrin lisäämään muun muassa sanoja virheilmoitus, error sekä kirjautuminen ei onnistu.

- Training sentences (22)
- Auta minua pääsemään nettisivulle
- En pääse kirjautumaan nettisivuille
- en pääse kirjautumaan selaimessa
- en pääse nettisivuille
- error viesti nettisivulla
- error viesti selaimessa
- Kirjautuminen ei toimi selaimessa
- Miksi nettisivu valittaa väärää salasanaa, vaikka se on oikein
- miksi selain ei toimi
- Minulla tulee error viesti selaimessa
- nettisivu ei anna minun kirjautua
- nettisivu error
- nettisivuille pääseminen ei onnistu
- ongelmia selaimen kanssa
- osaatko auttaa selaimen ongelman kanssa
- selaimessa kirjautuminen ei onnistu
- selaimessa tulee virheilmoitus
- selain ei anna minun kirjautua
- selain error
- selain ongelma
- virheilmoitus nettisivulla
- virheilmoitus selaimessa

Kuvio 30. Selaimen ongelmat -intentin harjoitteludata

6.2.3 Proctorio-ongelmat harjoitteludata

Proctorio-ongelma -intentissä taas keskityin sanoihin Proctorio sekä tentti. Näiden lisäksi toistin sanoja kamera, mikrofoni sekä näytönjako joko Proctorio tai tentti sanan yhteydessä.

<input type="checkbox"/> Training sentences (34)	<input type="checkbox"/> Miksi Proctorio ei tunnista mikrofontia
<input type="checkbox"/> apua proctorio tentin kanssa	<input type="checkbox"/> Miksi Proctorio tentti pyytää pääsykoodia
<input type="checkbox"/> En pääse Proctorio tenttiin	<input type="checkbox"/> näytönjako ei toimi proctorio tentissä
<input type="checkbox"/> En pääse tenttiin	<input type="checkbox"/> näytönjako ongelma Proctorio
<input type="checkbox"/> En saa näytönjakoa toimimaan Proctoriossa	<input type="checkbox"/> Näytönjako Proctorio ongelma
<input type="checkbox"/> En saa näytönjakoa toimimaan tentissä	<input type="checkbox"/> ongelma proctorio
<input type="checkbox"/> en voi palauttaa vastausta tentissä	<input type="checkbox"/> Proctorio ei toimi
<input type="checkbox"/> Kamera ei toimi Proctorio	<input type="checkbox"/> Proctorio-ongelma
<input type="checkbox"/> Kamera ongelma Proctorio	<input type="checkbox"/> Proctorio tentin testi ei mene läpi
<input type="checkbox"/> kamera proctorio ongelma	<input type="checkbox"/> Proctorio tentti jumittui
<input type="checkbox"/> kamera testi ei mennyt läpi proctoriossa	<input type="checkbox"/> Proctorio tentti pyytää pääsykoodia, en pääse tenttiin
<input type="checkbox"/> Mikrofoni ei toimi Proctorio	<input type="checkbox"/> Proctorio vastausten lähettäminen ei onnistu
<input type="checkbox"/> Mikrofoni ongelma Proctorio	<input type="checkbox"/> tarvitsen apua tentti ongelman kanssa
<input type="checkbox"/> mikrofoni testi ei mennyt läpi proctoriossa	<input type="checkbox"/> Tentti ei toimi
<input type="checkbox"/> Miksi en pääse Proctorio tenttiin	<input type="checkbox"/> Tentti ei voi käyttää mikrofontia
<input type="checkbox"/> Miksi Proctorio ei toimi	<input type="checkbox"/> Tentti jumittui kesken
<input type="checkbox"/> Miksi Proctorio ei tunnista kameraani	<input type="checkbox"/> tentti ongelma
	<input type="checkbox"/> tentti pyytää pääsykoodia

Kuvio 31. Proctorio-ongelmat -intentin harjoitteludata

6.2.4 VPN-ongelmat harjoitteludata

VPN-ongelmat -intentissä pyrin luomaan lauseita, joissa on sana verkkolevy tai VPN. VPN sanan yhteydessä on jokin ongelma tilanne.

<input type="checkbox"/> Training sentences (20)
<input type="checkbox"/> Auta minua VPN
<input type="checkbox"/> En saa verkkolevyjä toimimaan
<input type="checkbox"/> en saa VPN päälle
<input type="checkbox"/> En saa VPN toimimaan
<input type="checkbox"/> En tiedä onko VPN päällä
<input type="checkbox"/> miksi verkkolevyillä ei näy mitään sisältöä
<input type="checkbox"/> Minulla on ongelmia VPN kanssa
<input type="checkbox"/> miten VPN saa päälle
<input type="checkbox"/> Osaatko auttaa, kun VPN ei toimi
<input type="checkbox"/> Osaatko auttaa VPN ongelman kanssa
<input type="checkbox"/> Tiedätkö, miksi verkkolevyillä ei näy mitään
<input type="checkbox"/> verkkolevyille ei pääse
<input type="checkbox"/> Verkkolevyissä ei näy mitään
<input type="checkbox"/> verkkolevy ongelma
<input type="checkbox"/> verkkolevyt ei toimi
<input type="checkbox"/> Verkkolevyt näkyvät punaisella
<input type="checkbox"/> Voitko auttaa minua verkkolevyille pääsemisessä
<input type="checkbox"/> VPN apua
<input type="checkbox"/> VPN ei toimi
<input type="checkbox"/> VPN-ongelma

Kuvio 32. VPN-ongelmat -intentin harjoitteludata

6.3 Testidata

Intentteihin lisätään myös testidataa, jolla mitataan, kuinka hyvin VA tekee ennusteen. VA käyttää testidataa varmistaakseen kuinka hyvin malli toimii chatbotin kouluttamisen aikana. Testidatan on vaihdeltava, ja sen on katettava eri tapoja sanoa sama asia aivan kuten harjoitteludatankin. Testidataan voi kuitenkin sisällyttää joitain kirjoitusvirheitä tai yleisiä puhekielen ilmaisuja. Tämä johtuu siitä, että testidatalla emme opeta VA:lle, miten käyttäjä voi pyytää jotain. Tämän sijasta testaamme ymmärtääkö VA, mitä käyttäjä kysyy ja osaako se yhdistää kysymyksen oikeaan intenttiin. On tärkeää, että VA ymmärtää käyttäjää, vaikka hän tekisikin muutamia kirjoitusvirheitä. (Knowledge base 2021.)

On suositeltavaa, että jokaisella intentillä on 10 eri testidata lausetta. Kun olemme testidata välilehdellä hallintapaneelissa, liikennevalovärit intentti hierarkiassa osoittavat kuinka paljon testidataa on kullekin intentille. (Knowledge base 2021.)

Jotta tulokset olisivat mahdollisimman luotettavat, pyysin kollegaani luomaan testidatat intentteihin puolestani. Luotettavuus tulee siitä, että kollegaani ei tiedä, millaista harjoitteludataa olen luonut, joten hän ei osaa luoda lauseita harjoitteludataan pohjautuen.

Test sentences (10)

Apua teknisessä ongelmassa

Mistä apua vianhallintaan

Mulla on haasteit tietotekniikan kanssa

Mulla on tekninen ongelma

Osaatko auttaa teknisissä ongelmissa

Tarvin tukea teknisten ongelmion kanssa

Tarvitsen apua tietoteknisen ongelman kans

Tekninen ongelma

Tietitekninen ongelma

Vianhallintaongelma

Kuvio 33. Vianhallinta -intentin testidata

Test sentences (10)

Edgessä ei pääse nettisivulle

Error viesti selaimes

Firefoxissa tulee virheilmoitus

Miks en pääse kirjautumaan nettisivuille

Nettisivu herjaa erroria

Nettisivun kans ongelmia

Selaimessa kirjautuminen ei onnistu

Selain ei toimi oikein

Selaun ongelma

Tulee virheilmoitus kun yrittää mennä nettisivuille

Kuvio 34.Selaimen ongelmat -intentin testidata

Test sentences (10)

autatko proctorio ongelman kans

En pääse proctorio tenttiin

en pysty lähettää tenttiä

mun proctorio tentti jumittui

Mun tentti jumittu kesken kaiken

Proctorio herjaa kameraa

proctorion kans ongelmia, autatko

proctorio pyytää jotain pääsykoodia

proctorio tentin testi ei mene läpi

tenttiin ei pääse

Kuvio 35. Proctorio-ongelma -intentin testidata

Test sentences (10)

En pääse verkkolevyihin

Mistä tiedän onko vpn päällä

Mulla on ongelma vpn kanssa

verkkolevyissä ei näy mitään

Verkkolevyt ei näy

Voinko testata vpn jotenkin

Vpn ei toimi

vpn yhteys ongelma

Vpn yhteys päätii

Wifi vpn ongelma

Kuvio 36. VPN-ongelmat -intentin testidata

7 Kehitystyön tulokset

Meidän on koulutettava virtuaaliagentti, ennen kuin se pystyy tekemään ennusteita. Kun harjoitteludataa lisätään intentteihin, VA ei automaattisesti opi ennakoimaan tai erottamaan eri intenttejä. Jotta VA oppisi tämän, malli on koulutettava tekemällä harjoittelukierros. Voimme valita harjoittelukierrokseen koulutettavaksi joko intenttimallin tai entiteettimallin. Intenttimalli valitaan silloin, kun halutaan kouluttaa VA intenttien ennustamiseen. Entiteettimalli valitaan silloin, kun halutaan kouluttaa entiteetin ennustetta. Entiteettimallia voidaan kouluttaa poimimaan tiettyjä tietoja viestistä. (Knowledge base 2021.)

Harjoittelukierroksia käytetään loppukäyttäjän viestin ymmärtämisen opettamisessa virtuaaliagentille ja sillä myös testataan kuinka tarkasti VA voi ennustaa testidatan oikeaan tarkoitukseen. Ensin harjoitteludata käydään läpi kielenkäsittelyllä, joka kääntää harjoituslauseet VA:n ymmärtämään muotoon. Käsiteltyjä harjoitteludatoja ja intenttihierarkiaa käytetään ennustusmallin rakentamiseen. Ennustusmallia käytetään loppukäyttäjän kirjoituksen tai kysymyksen ymmärtämiseen. Lopuksi jokaisen intentin testidatoja käytetään ennustusmallin testaamiseen sen selvittämiseksi, kuinka tarkasti VA voi ennustaa kunkin testilauseen oikeaan intenttiin, josta taas muodostuu onnistumisprosentti harjoittelukierrokselle. (Knowledge base 2021.)

Train models ?

Intents

Published 736	Deactivated with training 2	Deactivated and no training 65
-------------------------	---------------------------------------	------------------------------------------

Intent model
 Entity extraction model

Last training started: 22.4.2021, 16:00:06
 Last training round duration: 23m

Start training

Kuvio 37. Harjoittelukierroksen aloitusnäky

Harjoittelukierroksen tulos näytetään luettelossa numeroina ja prosenttilukuina.

Harjoittelukierroksen tulokset kertovat meille, kuinka VA toimii, kun se ennustaa testidatan intenttiin. Kun arvioimme mallin suorituskykyä, on suositeltavaa, että onnistumisprosentti on 75-90 % välillä. (Knowledge base 2021.)

Valitsen harjoittelukierrokselle intenttimallin, jotta saan osviittaa siitä, kuinka hyvin VA osaa yhdistää vianhallintaan liittyvät viestit luomiini intentteihin. Ensimmäisen harjoittelukierroksen tulos oli Vianhallinta -intentin osalta 80%, VPN-ongelma -intentin osalta 80%, Proctorio-ongelma -intentin osalta 70% ja Selaimen ongelmat -intentin osalta 70%. Vianhallinta kokonaisuuden onnistumisprosentti oli 75%. Koska Proctorio-ongelma ja Selaimen ongelmat -intentit jäivät alle 80%:n joudun parantamaan niiden tuloksia.

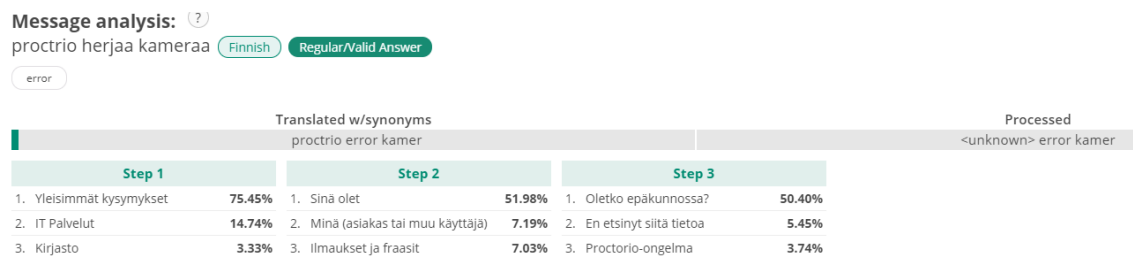
Current		01.04.21 - 11:04	
	Score	Amount	
Success	75.0%	30	
Correct winner	47.5%	19	
Perfect match	27.5%	11	
Partial success	7.5%	3	
Regular 2 up	2.5%	1	
Possible missing intent	2.5%	1	
Missing intent acknowledgment	2.5%	1	
Failed	17.5%	7	
Wrong winner	10.0%	4	
Unknown	7.5%	3	
Total test data amount: 40			

Kuvio 38. Vianhallinta kokonaisuuden analyysi ensimmäisen harjoittelukierroksen jälkeen

Harjoittelukierroksen tuloksista voimme suodattaa epäonnistuneet testidatat ja tarkastella analyysiä siitä, miksi nämä lauseet eivät ohjanneet oikeaan intenttiin.

Error	Predicted to	Connected to	Test data	Prediction type
X	Kuuluuko valintakokeeseen haastattelu	Vianhallinta	Mulla on haasteit tietotekniikan kanssa	Regular/Valid Answer
X		Proctorio-ongelma	Mun tentti jumittu kesken kaiken	Unknown
X	Oletko epäkunnossa?	Proctorio-ongelma	proctorio herjaa kameraa	Regular/Valid Answer
X		Selaimen ongelmat	Selain toimii huonosti	Unknown
X	Oletko epäkunnossa?	Selaimen ongelmat	Error viesti selaimes	Regular/Valid Answer
X	Ei	VPN-ongelmat	En pääse kansioihin	Regular/Valid Answer
X		VPN-ongelmat	Vpn yhteys pätkii	Unknown

Kuvio 39. Epäonnistuneet testidatat



Kuvio 40. Esimerkki testidatan viestin analyysistä

Yläpuolella nähtävässä esimerkissä huomataan, että ”kamera” sana ei ole chatbotin synonyymi sanastossa, koska VA prosessoi sanan suomeksi. Tästä syystä tämä sana pitää mennä lisäämään synonyymiksi englanninkieliselle sanalle ”camera”. Synonyymi listassa luodaan englanninkielinen pääsana, jonka alle laitetaan sanan synonyymejä eri kielillä ja eri muodoissa. Tästä syystä nämä kyseiset sanat prosessoituvat VA:lle synonyymien pääsanana. Toinen huomio tässä lauseessa on se, että sana Proctorio prosessoituu tuntemattomana sanan kirjoitusvirheen takia. Vaikka testidatassa saa ja pitää käyttää kirjoitusvirheitä, voi se johtaa siihen, että VA ei tätä sanaa tunne. Tässä tapauksessa korjataan kirjoitusvirhe, jotta chatbot tunnistaisi sanan oikein.

Muissakin lauseissa oli joko sanoja, jotka prosessoituivat väärin esimerkiksi puhekielen sana ”haasteit” prosessoitui haastatteluksi. Tässä tilanteessa voidaan mennä parantamaan synonyymi sanastoa, jotta se erottuu sanasta haastattelu. Toisia sanoja, jotka eivät prosessoituneet oikein ovat ”jumittui”, ”pätkii” ja ”selaimes”.

Näiden korjausten jälkeen tehtiin uudelleen harjoittelukierros, ja koko vianhallinta kokonaisuuden onnistumisprosentti nousi 82.5%:iin. Vianhallinta -intentin onnistumisprosentti on nyt 80%, Proctorio-ongelmien 80%, Selaimen ongelmat 90% ja VPN-ongelmat 80%. Nyt kaikki prosentit ovat vähintään 80%, joten voin julkaista työn käyttäjien saataville.

Current		01.04.21 - 13:43	
	Score	Amount	
Success	82.5%	33	
Correct winner	52.5%	21	
Perfect match	30.0%	12	
Partial success	12.5%	5	
Regular 1 up	5.0%	2	
Possible missing intent	7.5%	3	
Failed	5.0%	2	
Unknown	5.0%	2	
Total test data amount: 40			

Kuvio 41. Vianhallinta kokonaisuuden lopullinen analyysi

Intent settings ✕

Vianhallinta

Publish status ?

Published ▼

Last trained

2021-04-01 13:43
Accuracy 80%

Disable ASU replies ?

All ASU replies will predict to unknown instead.

Yes

Human chat skill

Inherit

None ▼

Save and close

Kuvio 42. Vianhallinta -intentin onnistumisprosentti

Intent settings ✕

Proctorio-ongelma

Publish status ?

Published ▼

Last trained

2021-04-01 13:43
Accuracy 80%

Disable ASU replies ?

All ASU replies will predict to unknown instead.

Yes

Human chat skill

Inherit

None ▼

Save and close

Kuvio 43. Proctorio-ongelma -intentin onnistumisprosentti

Intent settings
✕

Selaimen ongelmat

Publish status ?

Published ▼

Last trained

2021-04-01 13:43
Accuracy 90%

Disable ASU replies ?

All ASU replies will predict to unknown instead.

Yes

Human chat skill

Inherit

None ▼

Save and close

Kuvio 44. Selaimen ongelmat -intentin onnistumisprosentti

Intent settings
✕

VPN-ongelmat

Publish status ?

Published ▼

Last trained

2021-04-01 13:43
Accuracy 80%

Disable ASU replies ?

All ASU replies will predict to unknown instead.

Yes

Human chat skill

Inherit

None ▼

Save and close

Kuvio 45. VPN-ongelmat -intentin onnistumisprosentti

8 Työn luotettavuus ja eettisyys

Opinnäytetyössäni en paljasta mitään salattua tietoa. Laurea on tehnyt sopimuksen muiden ammattikorkeakoulujen kanssa siitä, että botin kehittäminen on avointa ja kaikki tieto on yhteiskäytössä. En ole myöskään paljastanut Laurean järjestelmistä mitään tietoja, mitkä voisivat olla tietoturvariskejä. Tein kehittämistyön palveluntarjoajan eli Boost.ain ohjeiden mukaan, jotta sain luotettavan ja toimivan lopputuloksen.

Kehittämistyössä oli alun perin tarkoitus testata lopputulos myös ulkopuolisen testaajan toimesta käymällä chatbotissa luomiini intentteihin liittyen testikeskusteluja. Tämä olisi lisännyt vielä kehittämistyön tuloksen luotettavuutta, mutta tämä testi jäi työstä tekemättä.

9 Loppupäätelmä

Tässä kehittämistyössä pyrin tekemään toimintovirroista enemmän keskustelevia ja visuaalisempia, kuin mitä Laurean chatbotissa on yleensä nähty. Tämän tekemisessä hyödynsin piilotettuja painikkeita, jotka eivät näy asiakkaalle vaan painike aktivoituu, kun asiakas sanoo tietyn painikkeeseen määrätyn sanan. Tämän avulla saadaan asiakas mukaan keskusteluun. Tämän lisäksi pyrin havainnollistamaan antamiani ohjeita kuvien avulla, kun yleisempi tapa Laureassa on ollut ohjata asiakas linkin kautta toiselle sivulle. Halusin hoitaa mahdollisimman paljon ohjeistuksesta chatbotin keskusteluikkunassa, jotta asiakas ei joudu poistumaan keskustelusta. Aina tämä ei kuitenkaan ollut mahdollista esimerkiksi Mac - käyttöjärjestelmään liittyvissä ohjeissa. Käytin myös pienissä määrin hymiöitä keskustelun lopussa, jotta VA vaikuttaisi enemmän inhimilliseltä.

Kehittämistyössä on malli tulevaisuuden chatbotin kehittäjille, miten voidaan luoda keskustelelevampaa sekä visuaalisempaa sisältöä bottiin. Tämän lisäksi Vianhallinta -intenttiä voidaan vielä kehittää pidemmälle luomalla lisää eri aihepiireihin kuuluvia intenttejä ja luomalla myös englanninkieliset ohjeet minun tekemiini ja myöhemmin tuleviin intentteihin. Lisättäviä aihepiirejä voisi olla esimerkiksi Zoom ongelmat, Teams ongelmat ja erilaiset Office ongelmat.

Tekemäni mallin toimivuus voidaan myös tulevaisuudessa testata erillisellä tutkimuksella, jotta voidaan todeta, onko se toimiva kokonaisuus vai olisiko siinä vielä jotain kehitettävää.

En ole itsekään aikaisemmin tehnyt näin monimutkaisia keskusteluvirtoja, jonka ansiosta opin paljon muun muassa keskusteluiden rakenteen suunnittelemisesta. En ole myöskään hyödyntänyt kuvia aikaisemmin luomissani intenteissä, joten opin myös lisäämään visuaalisuutta keskusteluihin.

Lähteet

Painetut

Järvinen, P., Järvinen, A. 2011. Tutkimustyön metodeista. Tampere: Opinpajan kirja.

Marttinen, J. 2018. Palvelukseen halutaan robotti: tekoäly ja tulevaisuuden työelämä. Helsinki: Aula & Co.

Viitaniemi, V. 2008. Osaavatko koneet ajatella?: tekoäly saapuu osaksi modernia yhteiskuntaa. Helsinki: Books on Demand.

Sähköiset

Boost.ai. 2021. Product & Features. Viitattu 03.08.2021.
<https://www.boost.ai/conversational-ai-features>

Boost.ai. 2019. Reaching a deeper understanding of conversational AI through deep learning. Viitattu 31.3.2021. <https://www.boost.ai/articles/reaching-a-deeper-understanding-of-conversational-ai-through-deep-learning>

DeepAI. 2021. Recurrent Neural Network. Viitattu 31.3.2021. <https://deepai.org/machine-learning-glossary-and-terms/recurrent-neural-network>

Drift 2021. The Ultimate Guide to Chatbots. Viitattu 23.2.2021.
<https://www.drift.com/learn/chatbot/>

GetJenny 2021. What is a Chatbot?. Viitattu 23.2.2021. <https://www.getjenny.com/what-is-a-chatbot>

Kananen, H., Puolitaival, H. 2019. Tekoäly: bisneksen uudet työkalut. E-kirja. Helsinki: Alma Talent.

Roldòs, I. 2020. MonkeyLearn. NLP, AI, and Machine Learning: What's The Difference?. Viitattu 31.3.2021. <https://monkeylearn.com/blog/nlp-ai/>

Saha, S. 2018. Towards data science. A Comprehensive Guide to Convolutional Neural Networks – the ELI5 way. Viitattu 31.3.2021. <https://towardsdatascience.com/a-comprehensive-guide-to-convolutional-neural-networks-the-eli5-way-3bd2b1164a53>

Sipola, J. 2021. Smilee. Asiakaspalvelijana chatbot osa 1 - chatbotin hyödyt. Viitattu 23.2.2021. <https://smilee.io/asiakaspalvelijana-chatbot-osa-1-chatbotin-hyodyt/>

Julkaisemattomat

Ahlgren, S. 2021. SD perehdytysmateriaali - ServiceDesk -palvelu. Laurea-ammattikorkeakoulu. Espoo.

Knowledge Base 2021. Boost.ai. Viitattu 23.2.2021

E-learning. 2021. Boost.ai. Viitattu 16.3.2021

Kuviot

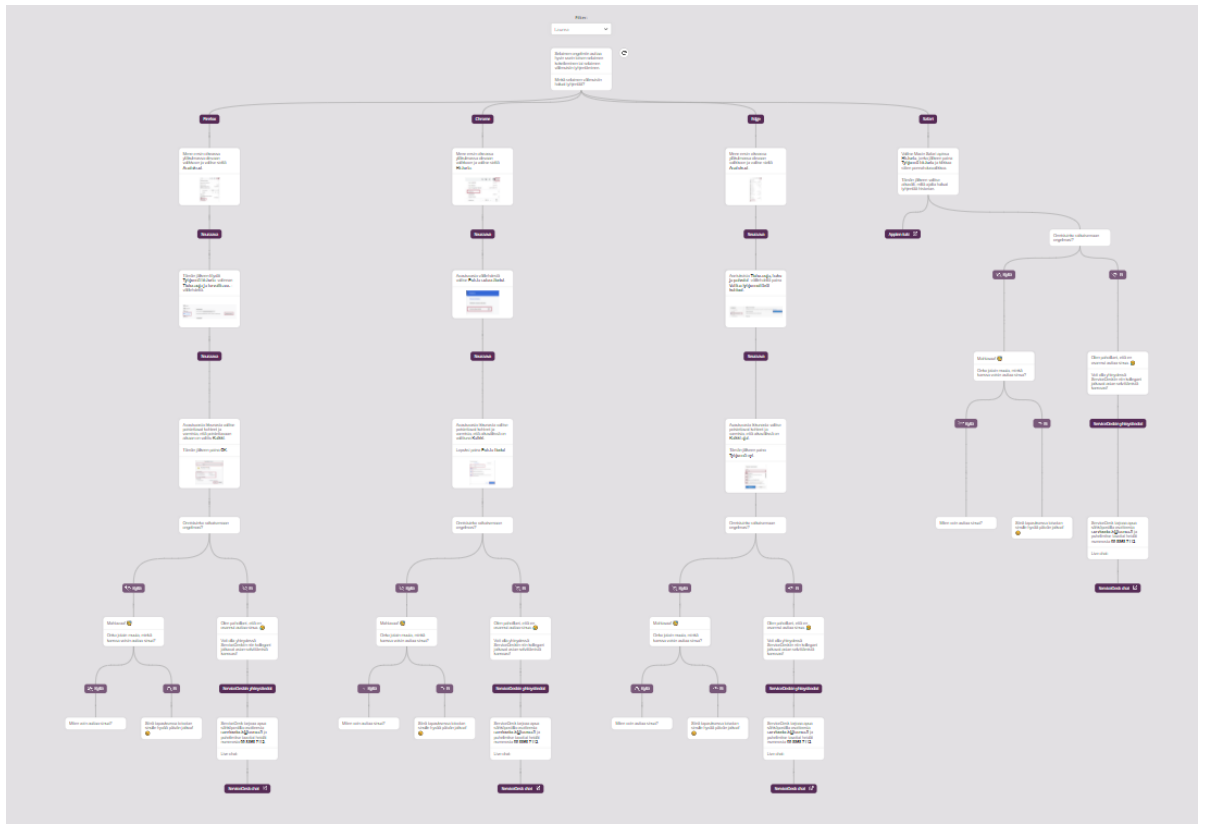
Kuvio 1. Toteuttamisprosessi	13
Kuvio 2. Intentti hierarkia	14
Kuvio 3. Toimintovirta	15
Kuvio 4. Toimintotyypit.....	15
Kuvio 5. Laurean chatbotin persoona	17
Kuvio 6. Vianhallinta intentin toimintovirran pohja	17
Kuvio 7. Selaimen ongelmat -intentin ensimmäinen vaihe muokkausnäkyssä	18
Kuvio 8. Firefox -selaimen välimuistin tyhjentämisen ohjeiden alun toimintovirta	19
Kuvio 9. Firefox -selaimen välimuistin tyhjentämisen ohjeiden lopun toimintovirta	20
Kuvio 10. Piilotetut painikkeet ja aktivointi sanat.....	21
Kuvio 11. Safari -selaimen toimintovirta	21
Kuvio 12. Proctorio -intentin keskusteluikkunan alkunäkymä	22
Kuvio 13. Kamera ja mikrofoni ongelmien toimintovirran alku	23
Kuvio 14. Kamera ja mikrofoni ongelmien Ei -toiminto	23
Kuvio 15. Näytön jakaminen -toimintovirran alku	24
Kuvio 16. Näytön jakamisen ohjeiden loppuosa	24
Kuvio 17. Selaimen virheilmoitus -toimintovirta	25
Kuvio 18. Palautuksen jumittuminen-, kesken tentin jumittuminen- ja aloitus puuttuu Canvasista -toimintovirrat.....	25
Kuvio 19. Tentti pyytää pääsykoodia -toimintovirran alku	26
Kuvio 20. Tentti pyytää pääsykoodia -toimintovirran loppu.....	26
Kuvio 21. Vastausta ei voi lähettää- ja Muu ongelma-toimintovirrat	27
Kuvio 22. VPN -intentin toimintovirran alku	28
Kuvio 23. VPN-yhteyden tarkastaminen	28
Kuvio 24. Verkkolevyille pääseminen -toiminto	29
Kuvio 25. Group Policyn päivitys -toiminto	29
Kuvio 26. VPN:n päälle laittaminen -toiminto.....	30
Kuvio 27. WiFi -yhteyden unohtaminen -toiminto	30
Kuvio 28. Liikennevalo värit, jotka ilmaisevat datan määrän	31
Kuvio 29. Vianhallinta -intentin harjoitteludata	32
Kuvio 30. Selaimen ongelmat -intentin harjoitteludata.....	32
Kuvio 31. Proctorio-ongelmat -intentin harjoitteludata	33
Kuvio 32. VPN-ongelmat -intentin harjoitteludata.....	33
Kuvio 33. Vianhallinta -intentin testidata.....	34
Kuvio 34.Selaimen ongelmat -intentin testidata	35
Kuvio 35. Proctorio-ongelma -intentin testidata	35
Kuvio 36. VPN-ongelmat -intentin testidata	36
Kuvio 37. Harjoittelukierroksen aloitusnäky	37

Kuvio 38. Vianhallinta kokonaisuuden analyysi ensimmäisen harjoittelukierroksen jälkeen ..	37
Kuvio 39. Epäonnistuneet testidatat	38
Kuvio 40. Esimerkki testidatan viestin analyysistä.....	38
Kuvio 41. Vianhallinta kokonaisuuden lopullinen analyysi	39
Kuvio 42. Vianhallinta -intentin onnistumisprosentti	39
Kuvio 43. Proctorio-ongelma -intentin onnistumisprosentti	39
Kuvio 44. Selaimen ongelmat -intentin onnistumisprosentti	40
Kuvio 45. VPN-ongelmat -intentin onnistumisprosentti	40

Liitteet

Liite 1: Selaimen ongelmat -intentti.....	47
Liite 2: Proctorio-ongelma -intentti	48
Liite 3: VPN-ongelma -intentti.....	49

Liite 1: Selaimen ongelmat -intenti



Liite 2: Proctorio-ongelma -intenti

