

Tekoäly tietoteknisessä asiakaspalvelutyössä

Simo Niemi



Tekijä(t) Simo Niemi	
Koulutusohjelma Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma	
Opinnäytetyön otsikko Tekoäly tietoteknisessä asiakaspalvelutyössä	Sivu- ja liitesivumäärä 49 + 5
Opinnäytetyön otsikko englanniksi Artificial intelligence in IT-customer support	
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia miten chattiboteista voi olla hyötyä tietoteknisessä asiakaspalvelun tukiroolissa ihmisasiakaspalvelijoiden rinnalla. Työn toimeksiantajana toimi Helsingin yliopiston tietotekniikkakeskus, jonka sähköiseen asiakaspalveluun eli Helpdeskiin valmis tekoälyratkaisu koulutettiin. Käytetty tuote on pilvipohjainen eikä sitä ole itse ohjelmoitu, pääpaino on tuotteen suunnittelulla ja koulutuksella.</p> <p>Tässä työssä ei ollut tarkoitus tutkia syvällisesti chattibottien tai tekoälyn historiaa, pääpaino on omien empiiristen havaintojen ja kokemuksen hyödyntäminen selvittäessä voiko tekoälyratkaisu keventää ihmisasiakaspalvelijoiden työkuormaa ottamalla sen osaksi sähköistä asiakaspalvelua, ja opettamalla sitä vastaamaan erityisesti käyttäjien rutiininomaisiin, usein toistuviin kysymyksiin, jotka edustavat noin 60% asiakaspalvelutapahtumien kokonaismäärästä.</p> <p>Tämä työ on tiukasti rajattu toimeksiantajan tuotteeseen. Opinnäytetyössä on oman käytännön työn tuloksena esitelty toimeksiantajan chattibotin käyttöönoton koko kaaren eri vaiheet alkaen sen suunnittelusta, edeten sen tärkeimpään vaiheeseen, eli koulutukseen, ja päättyen käyttöönoton jälkeiseen ylläpitoon.</p> <p>Chattibotti on palvellut asiakkaita verkossa kesäkuusta 2019 saakka. Vertaillen tuloksia ennen ja jälkeen sen käyttöönoton selvisi, että chatin kautta tulleet tukipyynnöt ovat vähentyneet 33,9%. Keskimääräinen päivittäinen yhden tukihenkilön asiakaspalvelutilanteiden määrä chatissa on vähentynyt 53% verrattuna aikaan ennen chattibotin käyttöönottoa.</p> <p>Tutkimustyö osoitti, että chattibotin perusteellisesta koulutuksesta on suuri hyöty koska sen myötä se pystyi itsenäisesti suorittamaan 80,4% asiakaspalvelutapahtumista vuonna 2019 ja 84,1% vuonna 2020. Tutkimuksen lopputulokset olivat erittäin positiiviset ja käyttöönotkokokemuksia voidaan hyödyntää tulevaisuudessa.</p>	
Asiasanat chattibotit, tekoäly, asiakaspalvelu, NLP	

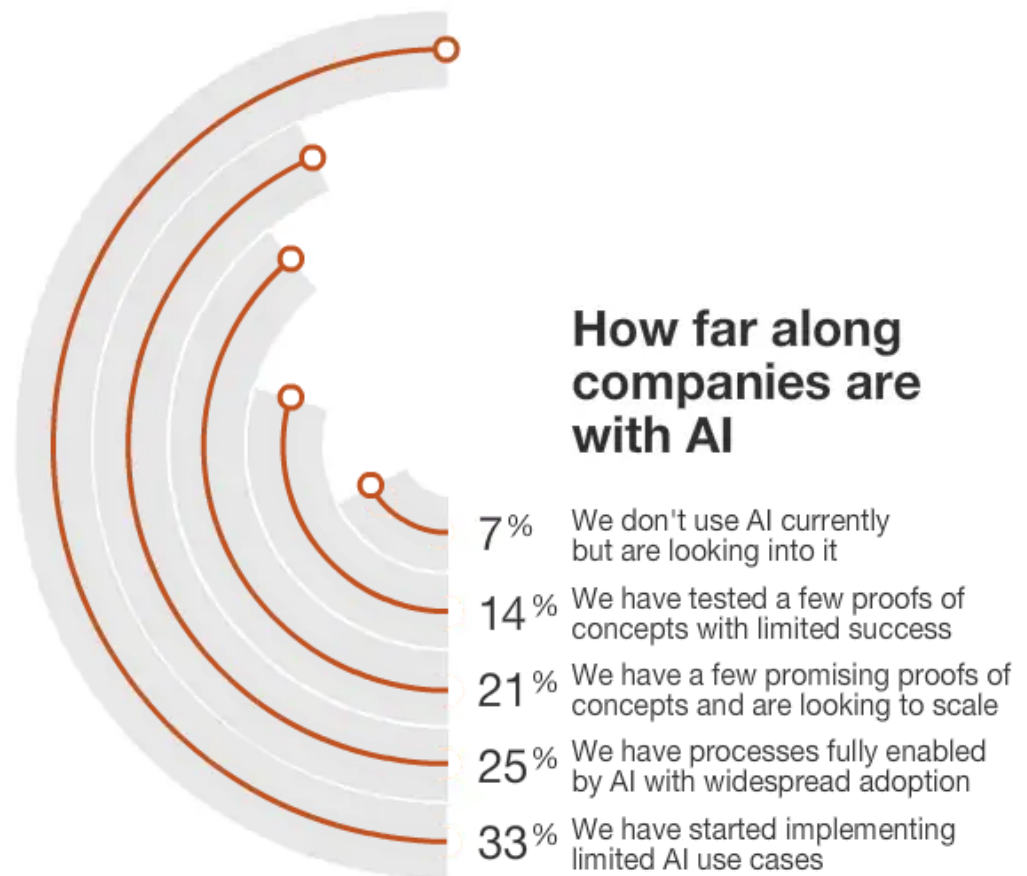
Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tavoite ja rakenne	4
3	Tekoäly eilen ja tänään	6
3.1	Opinnäytetyön keskeisimmät käsitteet	7
3.2	Tekoälyn historia	8
3.3	Chattibottien historia	9
3.4	Millaisia chattibotit ovat?	12
3.4.1	Heikko tekoäly	13
3.4.2	Vahvempi tekoäly	14
3.4.3	Supertekoäly	15
3.4.4	Chattibotin vaatimukset	15
3.4.5	NLP ja NLU	16
4	Case: Helsingin yliopiston chattibotti	18
4.1	Toimeksiantajan esittely	18
4.2	Projektin tausta ja tarve	18
4.2.1	Projektin työmenetelmät	20
4.2.2	Projektin riskianalyysi	20
4.3	Vaatusmäärittely	21
4.4	Markkinatutkimus	22
4.5	Palvelutoimittajan esittely	22
4.6	Chattibotin suunnittelu ja opettaminen	23
4.6.1	Harri Botter, Helsingin yliopiston chattibotti	26
4.7	Chattibotin ylläpito	31
4.7.1	Eskalaatiot	32
4.7.2	Analytiikka	33
4.7.3	Asiakaspalaute	34
4.7.4	Uudet aikeet	35
5	Käyttötilastot 2019-2020	38
6	Pohdinta	42
	Lähteet	46
	Liitteet	50

1 Johdanto

Tekoäly ja chattibotit ovat tulleet jäädäkseen moderniin tietoyhteiskuntaan. Tekoäly ja sen eri muodot ovat integroituneet yhteiskuntaamme ja päivittäiseen elämäämme kuin huomaamatta. Tavallisen kansalaisen kohtaamat tekoälysovellukset ovat yleensä chattibotteja, joita voidaan kutsua monella eri nimellä: älykkäät agentit, virtuaaliset agentit, interaktiiviset agentit tai digitaaliset avustajat. Näitä chattibotteja käytetään laajamittaisesti useilla eri toimialoilla erilaisissa tehtävissä, mutta myös omassa kodissa olevissa älylaitteissa.

Aihe on noussut tällä vuosikymmenellä yhdeksi kuumimmaksi ja puhutuimmaksi tietotekniikan ja robotiikan aloilla. PwC:n kyselyn mukaan 93% Yhdysvalloissa toimivista yrityksistä käyttää tekoälyä muodossa tai toisessa osana liiketoimintaansa vuonna 2021.



Source: PwC 2021 AI Predictions

Base: 1,032

Q1: To what extent is your company looking to integrate AI technologies into its operations?

Kuva 1. PwC:n kyselyn tulokset (pwc.com 2020)

Asiakaspalvelu on siirtynyt entistä enemmän verkkoon, ja asiakkaat haluavat saada palvelua tehokkaasti kellon ympäri. Perinteiset toimistomaiset asiakaspalvelun aukioloajat koetaan rajoittavina ja jopa ahdistavina, mutta esimerkiksi resurssien puutteen vuoksi asiakaspalvelijoita ei voida pitää töissä kellon ympäri. Vuorotyö ei ole kustannustehokasta koska esimerkiksi yöaikaan yhteydenottoja asiakaspalveluun ei tule niin paljon.

Yksi suurimmista myyteistä tekoälyn ympärillä on väite, että tulevaisuudessa ihmisillä ei ole enää töitä koska tekoäly ja robotit vievät työpaikat sen takia, että ne ovat tehokkaampia eivätkä valita tai tarvitse taukoja. Osa toiminnoista ja työtehtävistä tietyillä aloilla kuten teollisuudessa, jotka eivät vaadi taitoa, voidaan yhdistää osaksi työkokonaisuuksia, joita tekoäly pystyy hoitamaan tehokkaammin, mutta se ei tarkoita, että ihmisasiakaspalvelijoita ei tarvittaisi myös jatkossa.

Prosentuaalisesti iso osa asiakkaiden chatissa esittämistä kysymyksistä, tarvitsemastaan ja hakemastaan tiedosta ovat rutiininomaisia ja yleisiä, jonka johdosta niihin vastaaminen vie asiakaspalvelijoilta paljon aikaa, ja se on pois haastavampien, oikeasti ihmistä vaativien kysymysten pohtimisesta ja ongelmien ratkaisemisesta. Tämän opinnäytetyön tapauksessa noin 30% yhteydenotoista on rutiininomaista neuvontaa.

Edellisen vuosikymmenen loppupuoli oli median ja analyytikkojen mukaan käännteentekevä tekoälyteknologian ja -markkinoiden suhteen. Muistan itsekin suhtautuneeni silloin suurella epäluulolla näihin digitaalisiin avustajiin. Ensimmäisellä kerralla chattibotin kanssa keskustellessani en oikein tiennyt mitä sille pitäisi sanoa tai kuinka hyvin se tulisi minua ymmärtämään. Olisiko vain helpompaa tarttua puhelimeen? Asioin silloin pankkini verkkosivuilla, ja vaikka asiani hoidossa meni todennäköisesti enemmän aikaa kuin puhelimitse, kokemus jätti positiivisen ja lähtemättömän vaikutuksen.

Kiinnostukseni aiheeseen näkyi, ja nykyinen työnantajani pyysi minua alkuvuodesta 2019 mukaan johtamaan projektia, jonka tarkoituksena oli toteuttaa tietoteknisen asiakaspalvelun tueksi jokin tekoälyratkaisu. Tätä kirjoittaessani olen ollut projektipäällikkönä ja bottikuiskaajana kohta 2 vuotta, ja olen oppinut suunnattomasti tästä mystiseksikin mielletystä, mutta tietyllä tavalla kuitenkin arkipäiväisestä alasta.

Alun perin ajattelin projektin kestävän ehkä muutaman kuukauden. Kuinka pitkään tällaisessa voi edes mennä? Kuinka väärässä olinkaan, tätä kirjoittaessani tammikuussa 2021 olen työskennellyt saman projektin kanssa noin 2 vuotta eikä loppua näy. Tämä opinnäytetyö kertoo tekoälystä, chattiboteista ja siitä mitä ne yksinkertaisimmillaan

ovat, miten niitä suunnitellaan ja koulutetaan sekä ylläpidetään. Opinnäytetyö perustuu case -esimerkkiin Helsingin yliopistosta, jossa luotiin valmis tuote palvelutoimittajan koodilla ja koulutusohjelmistolla. Missään vaiheessa ei ollut tarkoitus yrittää ohjelmoida tuotetta itse alusta asti koska se olisi vienyt liikaa resursseja, aikaa ja lisäksi vaatinut vielä jonkin koodikielen opetteluun. Kaikki chattibotin opetusdata on kuitenkin itse tuotettua ja kirjoitettua.

Tässä opinnäytetyössä eikä niinkään perehdytä laajemmin siihen, mitä tekoälykentällä Suomessa tai maailmalla tapahtuu, vaan tarkoitus on tuoda esille omia näkemyksiä ja kokemuksia työskentelystä chattibottien kanssa ja niiden koulutuksesta.

2 Opinnäytetyön tavoite ja rakenne

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan tekoälyn ja chattibottien historiaa, chattibottien arkkitehtuureja, algoritmeja ja suunnittelua kirjallisuuden pohjalta. Tämä työ on tehty sekä teorian pohjalta, että oman käytännön työn tuloksena. Opinnäytetyön ensimmäisessä osassa teoriaa, tutkimusta ja aiempaa kirjallisuutta on käytetty pohjustamaan tutkimustyötä koskien tekoälyn ja chattibottien historiaa, ja niiden jatkuvaa kehitystä käyttäjien ja arjen tukena.

Jälkimmäinen osa opinnäytetyöstä pohjautuu omaan käytännön työhön. Työnantajani Helsingin yliopisto on digitalisoitunut vahvasti viime vuosien aikana, ja yhtenä osana digiloikkaa oli jonkin tekoälyratkaisun käyttöönotto Helsingin yliopiston tietotekniikkakeskuksessa. Asiakaspalvelu valikoitui testiosastoksi koska siellä hyödyt ovat ilmeisiä, ja eri mittarien käyttö ja vertailu tukipyynnöiden ratkaisuasteen, asiakastyytyväisyyden ja työkuorman muuttumisen perusteella on suhteellisen helppoa ja suoraviivaista.

Projektin tarkoituksena oli tuottaa tietotekniseen asiakaspalveluun tekoälyratkaisu alusta saakka. Tekoälytuotetta ei ole itse ohjelmoitu, vaan palvelu on ostettu ulkopuoliselta palvelutoimittajalta. Palvelu on pilvipohjainen ratkaisu, ja koulutusohjelmisto toimii kaikilla moderneilla verkkoselaimilla. Itse ei tarvitse koodata ollenkaan, chattibotin opetusdatan ja sisällön olen kuitenkin tuottanut henkilökohtaisesti.

Helsingin yliopiston chattibotti on opetettu vastaamaan suomen kielellä kaikkien yliopistolaisten, henkilökunnan ja opiskelijoiden, kysymyksiin kaikissa tietoteknisissä ja valikoiduissa opiskeluun liittyvissä asioissa. Chattibotti ei lisenssiteknisistä syistä pysty kommunikoimaan asiakkaille englanniksi.

Projektin lopputuloksena syntyi käyttövalmis tuote, joka on palvellut asiakkaita verkossa kesäkuusta 2019 saakka. Opinnäytetyössä käydään läpi koko tuotteen elinkaari vaatimusten määrittelystä ja kouluttamisesta lanseerauksen jälkeiseen ylläpitoon saakka. Opinnäytetyössä tarkoitukseni on selvittää myös projektin aikana keräämäni datan perusteella, onko tekoälytuote onnistunut helpottamaan ihmisasiakaspalvelijoiden työtä, ja kuinka chattibotti voi ylipäätään palvella yritystä tai organisaatiota asiakaspalvelussa.

Mittareina toimii muun muassa chattibotin onnistuneesti hoitamien keskusteluiden määrä, ihmisasiakkaille siirrettyjen keskusteluiden määrä, rutiinikysymysten osuus

kokonaismäärästä, toiminnanohjausjärjestelmään luotujen tukipyyntöjen määrä ja asiakastytyvyisyys.

Opinnäytetyö on jaettu kuuteen osaan. Ensimmäisessä osassa on juuri lukemasi johdanto. Toisessa osassa käydään läpi työn tavoitteet, rakenne ja käytetyt tutkimusmenetelmät sekä määritetään lopullinen tuotos. Kolmannessa osassa selvitetään valitun aiheen teoreettiset taustat tutkimustyötä varten sekä viimeisimpänä on valotettu hieman historiaa käsiteltävän aiheen ympäriltä, jotta lukija saa paremmin käsityksen mistä on mahdollisesti kysymys.

Opinnäytetyön neljännessä osassa käsitellään konkreettisesti aihetta case -esimerkin kautta, jossa selvitetään, kuinka chattibotti koulutetaan vastaamaan asiallisiin (ja joskus asiattomiinkin) kysymyksiin sekä laitetaan verkkoon koko maailman ulottuville. Viidennessä osassa esitellään chattibotin käyttöönoton jälkeiset käyttötilastot, jotka pohjustavat tutkimuksen tavoitteita ja saavutettuja hyötyjä. Kuudes ja viimeinen osio on pohtiva, ja siinä yritetään niputtaa yhteen kaikki mitä tässä työssä on kirjoitettu ja sitä varten tutkittu.

Tässä opinnäytetyössä tutkimusmenetelmänä on käytetty itse hankittua käytännön kokemusta, sen perusteella tehtyjä havaintoja ja kerättyä dataa. Teoreettista taustaa varten ja yleisesti opinnäytetyön ensimmäisiin osioihin on käytetty laajalti lähdekirjallisuutta sekä muita aiheesta lähimenneisyydessä julkaistuja opinnäytetöitä. Opinnäytetyön kaikista keskeisin tavoite on auttaa ymmärtämään, miten chattibotteja suunnitellaan mahdollisimman onnistuneesti, ja kuinka kuka tahansa meistä voi ruveta bottikuiskaajaksi ilman syvempää tietämystä tai koulutusta IT-alalta.

Opinnäytetyön lopputuloksena on saavutettu kattava esittely chattibottien historiasta, käytetyistä teknologioista, ja konkreettisia neuvoja sen suunnitteluun, käyttöönottoon ja ylläpitoon. Opinnäytetyön viimeisessä osiossa esitellyt käyttötilastot on tarkistettu useampaan kertaan virheiden varalta ja chattibotin kokonaisvaltaisen toiminnan pystyy jokainen todistamaan itse testaamalla, ja keskustelemalla chattibotin kanssa Helsingin yliopiston IT-Helpdeskin verkkosivuilla, ellei se kärsi palvelutoimittajan huolto- tai käyttökatkosta.

3 Tekoäly eilen ja tänään

Tekoäly tarkoittaa laskentaan kykenevän laitteen, tietokoneen tai tietokoneohjelmiston kykyä imitoida älykkäästi ihmistä ja suorittaa erilaisia toimintoja ihmismäisesti. Tekoäly pohjautuu loogiseen ja järkevään ajatteluun, jonka juuret voidaan jäljittää antiikin kreikan filosofeihin asti. Jo Aristoteles aikoinaan oivalsi asian ja esitti maailman perustuvan järkeen ja logiikkaan, joten ennalta olevan tiedon pohjalta pystytään tekemään uusia päätelmiä. Tekoäly toimii samalla periaatteella ja tarvitsee jonkin ongelman, jonka se voi ratkoa tai määritetyn työn, jota se pistetään tekemään. (Plant 2011, 294.)

Tekoälyyn törmää väkisinkin tänä päivänä kaikkialla. Sitä käytetään mm. videopeleissä, itseajavissa ajoneuvoissa ja logistiikanohjausjärjestelmissä. Nykyaikaiset pyykinpesu- ja astianpesukoneet annostelevat puhdistusainetta tekoälyn avulla. Netflix, HBO, Spotify ja muut suoratoistopalvelut ehdottavat katseltavaa algoritmien ja tekoälyn avulla. Navigoinnin paikasta toiseen puhelimesiasi ja autossasi hoitaa myös tekoäly. Monilla meistä on mobiililaitte, jonka asetuksista voi laittaa päälle kasvojen tunnistuksen poistaakseen laitteen lukituksen. Tämänkin hoitaa tekoäly vaikkei heti arvaisi.

Tekoälyn merkitystä nyky-yhteiskunnassa ja markkinataloudessa ei voida tarkasti määritellä, mutta sen vaikutusta paikallisella ja globaalilla tasolla ei voida myöskään kiistää.

Termi chatbot on peräisin Michael L. Mauldinilta hänen yliopistonsa Carnegie Mellon Universityn mukaan. Alkuperäinen kirjoitusasu oli tosin chatterbot, joka on lyhentynyt sittemmin nykyiseen muotoonsa. Abu Shawarin ja Atwellin (2007) mukaan chattibotti on tekoälyn tukema applikaatio, jonka toiminnallisuudet vaihtelevat yksinkertaisiin kysymyksiin vastaamisesta kompleksisten keskusteluiden käymisestä internetissä.

Chattibotit voivat olla joko teksti- tai puhepohjaisia. Chatbot koostuu kahdesta eri sanasta, chat eli kommunikoida tai keskustella ja bot, joka on lyhenne robotista. Näistä käytetään usein lyhennettyä muotoa bot englanniksi, tai suomeksi botti. (Molnár & Szüts 2018.)

Chattibotti voi olla joko karkeasti jaoteltuna yksinkertainen tai monimutkainen ohjelmisto. Yksinkertaiset chattibotit osaavat tulkita yksinkertaisia käyttäjien viestejä, ja antavat yksinkertaisia vastauksia ennalta määritellyistä vaihtoehdoista. Monimutkaisemmat chattibotit hyödyntävät vahvasti NLP:tä (Natural Language Processing) ja koneoppimista (Machine Learning), joten ne pystyvät tekemään erilaisia toimintoja asiakkaiden

pyynnöstä. Tästä esimerkkinä asiakkaan puhelinliittymän laskutuspäivämäärän muuttaminen, tai liittymän nopeuden muutoksen tekeminen suoraan chat ikkunan kautta.

Chattibotit ovat nykyään yrityksille tärkeitä työkaluja niiden saavutettavuuden, melko halvan hinnan ja helppokäyttöisyyden takia (Przegalinska, Ciechanowski, Stroz, Gloor & Mazurek 2019, 785-797). Tulevaisuudessa elämme maailmassa, jossa ihmistä ja chattibottia ei erota toisistaan, ja monessa tapauksessa käyttäjää ei edes kiinnosta kumman kanssa keskustele. (Dale 2016, 811–817.)

3.1 Opinnäytetyön keskeisimmät käsitteet

Aie on chattibotin tietokannassa oleva kysymys- ja vastauspari, joka sisältää käyttäjän esittämän kysymyksen ja chattibotin siihen antaman vastauksen. Käyttäjän kysymys voidaan tallentaa asiasanojen tai esimerkkilauseiden avulla.

API eli Application Programming Interface tarkoittaa ohjelmointirajapintaa, jonka avulla ohjelmat pystyvät kommunikoimaan ja välittämään tietoa keskenään.

Asiakaspalvelu on se, mitä asiakas kokee ja kohtaa asioidessaan yrityksen tai palveluntarjoajan kanssa. Se on asiakkaan ja asiakaspalvelussa työskentelevän henkilön välinen kohtaaminen, joko kasvokkain tai esimerkiksi puhelimen tai jonkin sähköisen palvelukanavan, yleensä sähköpostin tai chatin, kautta.

Asiasana on chattibotille opetettava yksittäinen sana tai sanapari, joiden käyttäjän syötteestä tulkitsemisen jälkeen botti palauttaa määritellyn vastauksen.

Bottikuiskaaja (tai kuiskaaja) on henkilö, joka opettaa ja tuottaa chattibotille osan tai kaiken sen osaamasta kielellisestä sisällöstä ja aiehierarkiasta.

Chattibotti on yksinkertaisimmillaan tietokoneohjelma, joka yrittää imitoida ihmistä vastaamalla käyttäjän antamaan syötteeseen etsimällä tiettyjen luotujen sääntöjen puitteissa tietoa omasta tietokannastaan. Chattibotteja on monia erilaisia, joista osa näyttäytyy ihmismäisempinä ja inhimillisempinä kuin toiset riippuen käytetyistä teknologioista.

Esimerkkilause on chattibotille opetettava yksittäinen kokonainen lause, jonka käyttäjän syötteestä tulkitsemisen jälkeen botti palauttaa määritellyn vastauksen.

Eskalaatio on keskustelutilanne, jossa chattibotti ei löydä tietokannastaan vastausta käyttäjän esittämään kysymykseen. Tällöin vastauksena annetaan normaalisti luonteeltaan pahoitteleva lause, esimerkiksi ”Anteeksi, nyt en ymmärtänyt...”.

FAQ eli Frequently Asked Questions, suomennettuna yleisimmin tai useimmin kysytyt kysymykset.

HCI eli Human Computer Interaction tarkoittaa ihmisen ja tietokoneen välillä käytyjä interaktioita verkossa.

Koneoppiminen eli Machine Learning on tekoälyn yksi alalajeista. Se on kokoelma erilaisia algoritmeja, jotka pystyvät itse oppimaan ja tekemään päätöksiä tai jäsentelemään dataa. Koneoppimista voi tapahtua itsenäisesti ilman ihmistä tai valvotusti ihmisen kanssa.

NLP eli Natural Language Processing yhdistelee kielitiedettä ja tietokonetiedettä. Sen tarkoituksena on tutkia, miten tietokone tai -ohjelma saadaan tulkitsemaan ja ymmärtämään puhuttua sekä kirjoitettua tekstiä.

Tekoäly (tai keinoäly) eli Artificial Intelligence on tietokone tai tietokoneohjelma, joka kykenee tekemään ihmisten mielestä älykkäinä pidettäviä toimintoja. Tekoälyn tarkempi määrittely on avoin, koska älykkyyttä itsessään on vaikea määritellä tarkasti.

UKK eli useimmin kysytyt kysymykset.

3.2 Tekoälyn historia

Tekoäly on sanana uudehko, kun tarkastellaan ihmiskunnan koko historiaa ja se on keksitty 1950-luvulla, vaikka ajatus ajattelevista, mekaanisista koneista on kuitenkin paljon vanhempi. Entisajan filosofit ovat leikitelleet ajatuksella, jotta ymmärtäisivät paremmin mitä todella on olla ihminen. Tieteiskirjailijat ja keksijät ovat omalta osaltaan olleet edistämässä laajalle levinnyttä nyky-yhteiskunnallista käsitystä siitä, mitä tekoäly on ja kuinka se määritellään. (Buchanan 2005, 53.)

Matemaatikko Alan Turing kysyi aikoinaan kuuluisasti ”voivatko koneet ajatella?” vuonna 1950. Siitä lähtien asiaa on tutkittu laajasti, ja lukuisia teknologioita on syntynyt ihmisten etsiessä vastausta Turingin esittämään kysymykseen.

Tekoäly -termin keksi Yhdysvalloissa Dartmouthin yliopistossa avustavana professorina matematiikan laitoksella toiminut nuori amerikkalainen John McCarthy. McCarthy oli erittäin innostunut ja kiinnostunut aiheesta, ja alkoi tutkimaan sitä lisää kollegoidensa avustuksella kesällä 1956. Hänen ehdotuksensa sai tuulta purjeisiinsa ja yhdessä kolmen hänen ystävänsä, Marvin Minskyn, Nathaniel Rochesterin ja Claude Shannonin, kanssa esittelivät ehdotuksen Rockefeller -instituutille, ja saivat rahoituksen tutkimustyöhön.

McCarthy ei ollut kuullut termiä aikaisemmin missään muualla, ja sitä käytettiin silloin hänen toimestaan ensimmäistä kertaa virallisesti tutkimustyössä. Tutkimuksen tarkoituksena oli todistaa, että tarpeeksi tarkasti määriteltynä ja ohjelmoituna tietokone pystyy oppimaan minkä tahansa oppimisen tai älykkyyden osa-alueen. (McCorduck, Minsky, Selfridge & Simon 1977.)

Matemaatikko Alan Turingin kehittämä koe, joka tunnetaan nykyään nimellä Turingin testi, vuonna 1945 oli suuri käännekohta. Testissä älykkääksi opetetun tietokoneen tai -ohjelmiston täytyy uskotella testiä tekeväälle ihmiselle olevansa todellisuudessa ihminen eikä tietokone. Testi ja keskustelu käydään reaaliaikaisesti. Keskustelijat eivät näe luonnollisesti toisiaan, ja mukana on muitakin ihmiskeskustelijoita.

Tekoäly on kuitenkin paljon muutakin kuin vain johtoja, tietokoneita tai robotteja. Pohjimmiltaan sen avulla yritetään ymmärtää mitä älykäs ajattelu ja toiminta on käyttäen tietokone- ja tietoverkkopohjaisia objekteja koekaniineina. Vasta viimeisen 50 vuoden aikana ihmiskunnalla on ollut realistinen mahdollisuus tutkia tekoälyä tietokoneiden laskentakyvyn kasvettua tarpeeksi suureksi ja nopeaksi. (Buchanan 2005, 53.)

3.3 Chattibottien historia

Ensimmäinen siihen maailmanaikaan oikeasti älykäs tietokoneohjelma kehitettiin vuonna 1966 Yhdysvalloissa Massachusetts Institute of Technology:ssä Joseph Weizenbaumin johdolla, ja se pystyi jopa lähes imitoimaan ihmistä. Ohjelman nimi oli ELIZA ja se toimi siten, että se poimi käyttäjän syöttämästä tekstistä avainsanoja, ja havaitsi toistuvuuksia, jonka jälkeen se vertasi niitä siihen ennalta ohjelmoituihin sääntöihin ja antoi sen jälkeen vastauksen syötteenä. Weizenbaum (1966) luonnehti ELIZA:a vaatimattomasti tietokoneohjelmaksi, joka pystyy käymään yksinkertaisia keskusteluita ihmisen kanssa eikä hän välttämättä nähnyt sen todellista potentiaalia.

ELIZA:n toimintaperiaatteet olivat lähes samat kuin tänäkin päivänä käytössä olevilla chattiboteilla tai digitaalisilla avustajilla. Sen toiminta perustui Natural Language

Processing (NLP) nimiseen tekniikkaan. NLP yhdistelee kielitiedettä ja tietokonetiedettä, ja sen tarkoituksena on tutkia, miten tietokone tai -ohjelma saadaan tulkitsemaan ja ymmärtämään puhuttua ja kirjoitettua tekstiä. Tekniikan juuret ovat 1950-luvulla Alan Turingin tutkimuksessa Computing Machinery and Intelligence, jossa esiteltiin myös Turingin testin alkuperäinen idea.

```
Human: Men are all alike.
ELIZA: In what way?
Human: They're always bugging us about something.
ELIZA: Can you think of a special example?
Human: Well, my boyfriend made me come here.
ELIZA: Your boyfriend made you come here?
Human: He says I'm depressed much of the time.
ELIZA: I'm sorry to hear that you are depressed much of the time.
Human: It's true. I'm unhappy.
ELIZA: Do you think coming here will help you not to be unhappy?
Human: I need some help, that much seems certain.
```

Kuva 2. Esimerkkikeskustelu ELIZA:n ja käyttäjän välillä

ELIZA:n jälkeen teknologia kehittyi, ja seuraavat suuremmat askeleet nähtiin, kun Kenneth Colby Stanfordin yliopistosta kehitti vuonna 1972 paranoidia skitsofreniaa sairastavaa ihmistä imitoivan ohjelman nimeltä PARRY ja Richard Wallace vuonna 1995 ohjelman nimeltä A.L.I.C.E (Artificial Linguistic Internet Computer Entity).

A.L.I.C.E oli käänteentekevä siinä mielessä, että se käytti hyväkseen eräänlaista alkeellista tietokantaa, josta se poimi vastaukset. Vastaukset olivat kirjoitettuna Artificial Intelligence Markup Language (AIML) -ohjelmointikielellä dokumenttiin kysymys- ja vastauspareina. AIML-ohjelmointikieli onkin pohjana nykypäivän yleisesti käytössä olevalle XML:lle. A.L.I.C.E on voittanut parhaana bottina kolme kertaa Loebner -kilpailun, joka järjestetään vuosittain. Kilpailussa chattibotit yrittävät päihittää Turingin testin. (Cahn 2017.)

```
<aiml version="1.0">
<topic name="the topic">
<category>
<pattern>PATTERN</pattern>
<that>THAT</that>
<template>Template</template>
</category>
..
..
</topic>
</aiml>
```

Kuva 3. A.L.I.C.E chattibotin AIML-ohjelmointikieltä (Abu Shawar & Atwell 2003)

Historian saatossa on kehitetty useita muitakin merkittäviä chattibotteja, kuten MegaHAL (Hutchens 1996), CONVERSE (Batacharia et al. 1999), ELIZABETH (Abu Shawar & Atwell 2002), HEXBOT (2004), Jabberwacky (2005, 2006) ja ALICE (Wallace 2007).

Nykyään chattibotteja käytetään myös hyvin paljon sosiaalisessa mediassa ja sen eri applikaatioissa. Yksi ensimmäisistä sosiaalisen median chattiboteista oli SmarterChild vuodelta 2001, joka kehitettiin AOL -palveluun (AOL Instant Messaging). SmarterChild pystyi muun muassa keskustelemaan käyttäjien kanssa, kertomaan päivän horoskooppeja ja tekemään reaaliaikaisia kielenkäännöksiä. (Molnár & Szüts 2018.)

Chattibotit ovat siirtyneet luonnolliseksi osaksi sähköisiä asiakaspalvelukanavia, moderneja kannettavia mobiililaitteita ja koteja. Monet isot teknologiavalmistajat ovat kehittäneet viimeisellä vuosikymmenellä omia tuotteitaan. Näistä tunnetuimmat ovat Applen Siri, Microsoftin Cortana, Amazonin Alexa, Google Assistant ja IBM Watson.

Näitä kutsutaan enemmänkin termillä henkilökohtainen avustaja kuin chattibotti, mutta ne ovat selkeästi teknologisessa mielessä jatkoa menneisyyden chattiboteille. (Adamopoulou & Moussiades 2020.) Nämä henkilökohtaiset avustajat löytyvät melkein kaikista moderneista älypuhelimista ja jotkut ovat osana älykoteja, jolloin vaikkapa lämmitystä tai musiikkivalintoja voidaan ohjata puheentunnistusta käyttämällä.

Tänä päivänä chattibotteja löytyy melkein jokaiselta sosiaalisen median alustalta ja applikaatiosta kuten Facebookista, Telegramista, Slackista, Kikistä, Skypesta ja WeChatista. Syksyllä 2016 Facebook kertoi, että sen alustalla toimii 30,000 chattibottia ja 34,000 ohjelmistokehittäjää. Samaan aikaan Kik julkisti, että sen alustalla toimii arviolta 20,000 chattibottia, jotka ovat lähettäneet yli 1,8 miljoonaa viestiä. (Cahn 2017; Matney 2016.)

Lukumäärä on Forbesin ja review42:n artikkelien (Nealon 2018; Vega 2020) mukaan nykyään yli 300,000 chattibottia ja yli 150,000 rekisteröitynyttä ohjelmistokehittäjää, joten lukumäärien kasvu on kiihtynyt muutamassa vuodessa moninkertaiseksi.

3.4 Millaisia chattibotit ovat?

Chattibotit voidaan jakaa karkeasti arvioituna kahteen eri tyyppiin: heikkoon tekoälyyn ja vahvempaan tekoälyyn. Heikko tekoäly on yksinkertaiseen tiedonhakuun perustuvaa, ja vahvempi tekoäly myös uuden tiedon luomiseen ja yhdistelemiseen perustuvaa.

Chattibotti voi perustua avoimeen ympäristöön tai suljettuun ympäristöön. Avoimen ympäristön chattibotti voi osata vastata arkisiin yleistietokysymyksiin (sää, maantiede, vitsit, kuuluisat henkilöt jne.) ja suljetun ympäristön chattibotti on opetettu vastaamaan vain tietyn ja rajatun aihealueen kysymyksiin. (Adamopoulou & Moussiades 2020.)

Esimerkiksi tämän opinnäytetyön case -esimerkin chattibotti on suunniteltu suljettuun ympäristöön, koska se on opetettu vastaamaan vain tietoteknisiin kysymyksiin, sekä sen lisäksi vain ohjaamaan epärelevantit kysymykset oikeille tahoille, kuten opintoihin liittyvät asiat opiskelijaneuvontaan tai e-kirjoihin liittyvät asiat Helsingin yliopiston kirjastoon.

Chattibotit voidaan toisella tavalla jakaa myös niiden tarjoamien palveluiden mukaan kahteen eri luokkaan, jossa otetaan huomioon botin ja käyttäjän välille muodostuva tunneside.

Interpersoonallinen chattibotti keskustelee käyttäjän kanssa tehdessään hänelle samalla erilaisia toimintoja, kuten hakee tietoa esitettyihin kysymyksiin tai varaa lippuja teatteriin. Ne eivät luo vahvaa tunnesidettä käyttäjän kanssa, vaikka niillä voi olla nimi, tarkkaan mietitty vahva persoonallisuus, sekä olla hyvin ystävällisiä ja tuttavallisia käyttäjää kohtaan, mutta ne eivät ole käyttäjän puolelta siltä oletettuja ominaisuuksia.

(Adamopoulou & Moussiades 2020.)

Intrapersonalliset chattibotit sijaitsevat usein sosiaalisen median viestisovelluksissa, ja ne luovat vahvan tunnesiteen käyttäjän kanssa ja ne ovat tarkoitettu puhtaasti keskustelemaan sekä antamaan käyttäjälle emotionaalista tukea kuten oikea ihminenkin tekisi. (Adamopoulou & Moussiades 2020.)

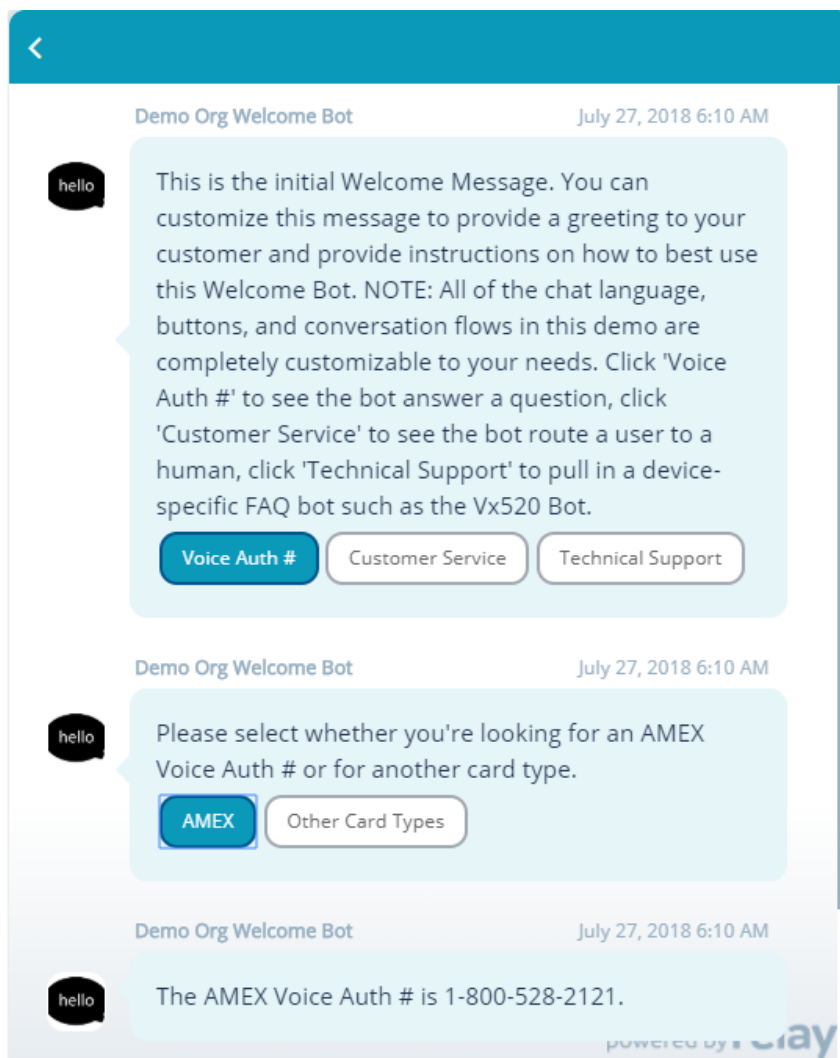
Chattibotit eivät enää tänä päivänä ole täysin uusia ja kiinnostavia, joten käyttäjillä on aina vain kasvavat odotukset niitä kohtaan, eikä helppoja, alkuaikojen ongelmia siedetä.

Jokaisen chattibotin tulee olla entistä relevantimpi, älykkäämpi, osaavampi ja auttavaisempi täyttääkseen käyttäjien erilaiset vaatimukset. (chatbotsmagazine.com 2018.)

Kaikki nykyään käytössä olevat chattibotit ovat heikon tai kapean tekoälyn botteja, koska aidosti vahva tekoäly on vielä tulevaisuutta. Tässä työssä määrittelyn yksinkertaistamiseksi ne voidaan kuitenkin jakaa vielä heikon tekoälyn sisällä heikompiin ja vahvempiin tekoälyihin, koska ne eroavat ominaisuuksiltaan hyvinkin paljon.

3.4.1 Heikko tekoäly

Heikon tekoälyn chattibotti pystyy suoriutumaan yleensä yhdestä tehtävästä, johon se on suunniteltu. Yksi perinteinen esimerkki tällaisesta botista on ns. nappibotti, joka antaa käyttäjälle ennalta määritettyjä nappeja painettavaksi, jonka avulla käyttäjä saa tietoa erilaisista aihealueista, mutta se ei pysty luonnollisesti keskustelemaan käyttäjän kanssa tai tekemään mitään mihin sitä ei ole opetettu.



Kuva 4: Esimerkki heikon tekoälyn nappibotista (chatbotsmagazine.com)

Heikkoa tekoälyä edustavat chattibotit käyttävät puumaista kaaviota tiedonhaussa. Botin tietokantaan on ennalta ohjelmoitu tai opetettu kysymys- ja vastausparit, joista se osaa valita mielestään relevanteimman vastausvaihtoehdon. Tällainen chattibotti käyttää hyvin yksinkertaista toistuvuusmallia etsiessään yhteyksiä käyttäjän syötteen ja oman tietokannan sääntöjen välillä. Heikon tekoälyn hyvänä puolena voidaan nähdä se, että se ei tee esimerkiksi kielioppivirheitä vastauksissaan, ja kertoo rehellisesti, jos ei löydä käyttäjän etsimää tietoa tietokannastaan. (Molnár & Szüts 2018.)

Chattibotti voi toki valita omasta mielestään oikean vastauksen, joka on todellisuudessa väärä eli ns. false positive -vastaus. Tämä on yksi heikon tekoälyn suurimmista ongelmista verrattuna vahvempaan tekoälyyn.

3.4.2 Vahvempi tekoäly

Vahvemmallalla tekoälyllä on yleisesti ottaen jonkinlainen kognitiivinen osaaminen taustalla, jonka avulla se osaa ratkaista eteen tulevat ongelmat. Se pystyy myös tiettyyn pisteeseen asti ymmärtämään kontekstin ja keskustelun laajemman substanssin kuten ihminenkin.

Vahvempaa tekoälyä edustavat chattibotit käyttävät usein hyväkseen koneoppimisen algoritmeja, ja ne perustuvat enemmän kontekstin ymmärrykseen kuin yksinkertaiseen asiasanojen tai esimerkkilauseiden etsimiseen. Tällaisilla chattiboteilla on usein heikon tekoälyn tapaan tietokanta, jossa aiheet sijaitsevat, mutta käyttäjän syöttämää tietoa osataan yhdistellä, ja sen pohjalta luoda uutta tietoa. Vahvempi tekoäly säilyttää ”muistissaan” käyttäjän kanssa käymän keskustelun ja kontekstin, joita se voi käyttää hyväkseen käyttäjän palatessa keskustelemaan uudestaan jo käydystä aiheesta. (Molnár & Szüts 2018.)

Käyttäjä saattaa esimerkiksi kysyä palveluntarjoajalta uuden, nopeamman internetliittymän hankkimisesta, sitten sen saatavuudesta omaan osoitteeseensa, ja vasta viimeiseksi liittymän hintaa. Chattibotin tulisi pystyä vastaamaan kaikkiin näihin kysymyksiin luontevasti ja järkevästi. Heikomman tekoälyn chattibotti ”muistaa” pelkästään asiakkaan viimeisimmän kysymyksen, koska sen kapasiteetti on hyvin rajallinen.

Vahvemman tekoälyn chattibotit antavat yleensä parempia ja monipuolisempia vastauksia käyttäjän kysymyksiin aiempien kysymysten pohjalta. Nämä botit ovat enemmän ihmismäisiä johtuen kone- ja syväoppimisesta. Ne ovat kuitenkin vaikeampia suunnitella ja kouluttaa. (Hien, Cuong, Nam, Nhung & Thang 2018, 69–76.)

Vahvemmankaan tekoälyn chattibotti ei pysty ajattelemaan abstraktisti, suunnittelemaan ratkaisuja, ratkomaan itsenäisesti ongelmia tai tekemään mitään sellaista mihin sitä ei ole opetettu. Tällaiset chattibotit pystyvät kuitenkin esimerkiksi API -kutsujen kautta etsimään, hakemaan ja käsittelemään tietoa jostakin taustajärjestelmästä, kuten toiminnanohjaus- tai varastonhallintajärjestelmästä täyttääkseen asiakkaan tarpeet esimerkiksi varatessa ravintolasta pöytää tai lentoyhtiöltä lentolippuja.

3.4.3 Supertekoäly

Supertekoäly tai oikeasti vahva tekoäly on sellainen, joka ylittää ihmisälykkyyden ja oppii älykkäämmäksi itsestään jatkuvasti kiihtyvällä vauhdilla. Supertekoäly nousee usein esiin tekoälystä puhuttaessa, mutta vielä sellaisten voi nähdä vain tieteiselokuvissa ja muualla populaarikulttuurissa, ei reaali maailmassa. Tästä hyvänä esimerkkinä on Terminaattori - elokuvien tietoisuuden saavuttava Skynet, joka pyrkii tuhoamaan tai orjuuttamaan koko ihmiskunnan.

3.4.4 Chattibotin vaatimukset

Chattibotille on asetettu tiettyjä vaatimuksia, jotka sen pitää täyttää (Sansonet, Leray & Martin 2006, 145–156) riippumatta siitä, onko se heikko tekoäly, vahvempi tekoäly tai mitä teknologiaa se käyttää. Sansonet et al. määrittelevät chattibotin vaatimukset seuraavasti.

Ymmärrys. Chattibotin täytyy ymmärtää käyttäjän kirjoittamaa tekstiä tai puhumaa kieltä algoritmien ja luonnollisen puheen tunnistamisen avulla. Chattibotti analysoi ja tulkitsee käyttäjän syötteen, ja antaa vastauksen siihen tulosteena.

Rationaalisuus. Chattibotilla tulee olla teknologian puolesta mahdollisuus integroitua ja hakea tietoa taustalla olevasta tietokannasta tai vastaavasta. Tietokanta voi olla monen tyyppinen, esimerkiksi relaatiotietokanta tai pelkkä tekstidokumentti (AIML, XML jne.). Tietokanta tuo chattibotille kompetenssin. Chattibotin tulee voida tallentaa käyttäjän syöttämää tietoa (käyttäjätunnus, nimi, sähköpostiosoite jne.) omaan muistiinsa.

Persoonallisuus. Ensimmäisille chattiboteille annettiin nimi, jotta käyttäjälle luotiin illuusio oikean henkilön kanssa keskustelemisesta. Nimi ja persoonallisuus antavat chattibotille presenssin, joka luo turvallisuuden tuntua ja vahvistaa käyttäjän luottamusta chattibotia kohtaan.

3.4.5 NLP ja NLU

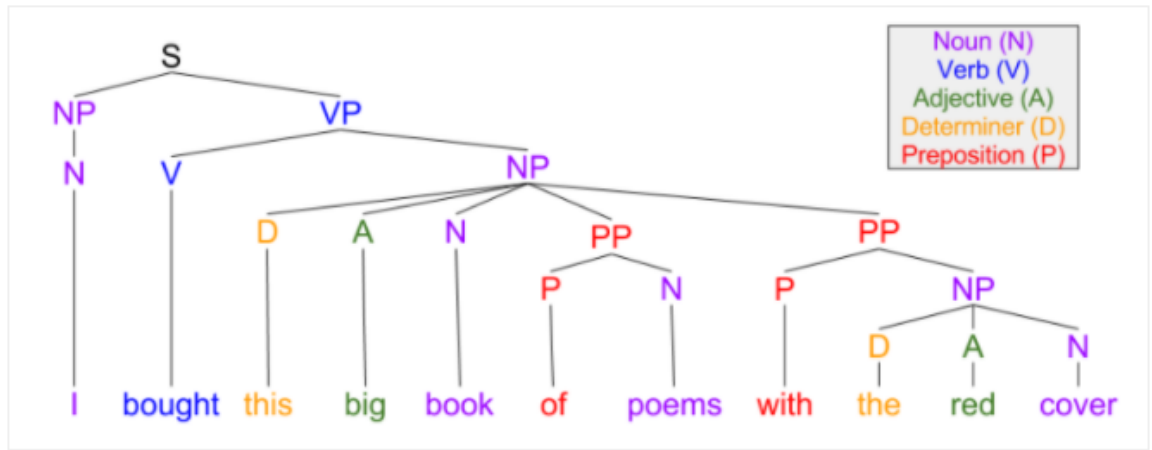
NLP (Natural Language Processing) on käsite, joka täytyy ymmärtää tekoälystä puhuttaessa. Heikon tekoälyn chattibotti, joka tarjoaa käyttäjälle painettavaksi vain nappeja, ei tarvitse luonnollista kielentunnistusta, mutta mikäli käyttäjälle annetaan mahdollisuus syöttää itse tekstiä, se vaaditaan. Luonnollinen kielentunnistus on tieteenala, joka tutkii, kuinka (tieto)kone tai -ohjelmisto saadaan ymmärtämään ja tuottamaan luonnollista kieltä ja käyttämään sitä hyödyllisesti (Chowdhary, K.R. 2020, 603-649).

Chowdhary (2020, 603-649) kirjoittaa myös, että minkä tahansa luonnollista kielentunnistusta käytävässä tehtävässä on tärkeimpänä asiana luonnollisen kielen ymmärtäminen eli NLU (Natural Language Understanding). NLP:tä käyttävien ohjelmistojen tekemisessä on kolme isoa haastetta, jotka tulee ratkaista. Ensimmäinen haaste on ajatuksen juoksun tai kulun ymmärtäminen, toinen on itse syötteen kielellinen ymmärtäminen ja kolmas on sen kontekstin tai substanssin ymmärtäminen isossa, koko maailman mittakaavassa.

Chowdhary (2020, 603-649) kirjoittaa artikkelissaan myös, että Liddy (1998, 14-16) ja Feldman (1999, 62-72) ehdottavat, että luonnollisten kielten ymmärtämiseksi on tärkeää pystyä erottamaan seitsemän toisistaan riippumatonta tasoa, joita ihmiset käyttävät merkityksen poimimiseen tekstistä tai puhutusta kielestä. Chowdhary (2020, 603-649) määrittelee eri tasot seuraavasti:

- Foneettinen tai fonologinen taso, joka käsittelee ääntämistä.
- Morfologinen taso, joka käsittelee sanojen kaikista pienimpiä osia, joilla on merkitys sekä niiden pääte- ja etuliitteitä.
- Leksikaalitaso, joka käsittelee sanojen ja puheanalyysien osien leksikaalista merkitystä.
- Syntaktinen taso, joka käsittelee kielioppia ja lauseiden rakennetta.
- Semanttinen taso, joka käsittelee sanojen ja lauseiden merkitystä.
- Diskurssitaso, joka käsittelee erityyppisten asiakirjatekstien rakennetta.
- Käytännöllinen taso, joka käsittelee tietoa, joka tulee ulkomaailmasta.

Luonnollista kieltä käsittelevä järjestelmä tai ohjelmisto voi sisältää yksittäiseen tulkintaan (sana tai lause) kaikkia tai osaa näistä analyysitasoista.



Kuva 5. Lauserakenteen pilkkominen osiin (kevinbinz.com)

4 Case: Helsingin yliopiston chattibotti

4.1 Toimeksiantajan esittely

Helsingin yliopisto on Suomen vanhin ja suurin tiedekorkeakoulu. Helsingin yliopisto on ainutlaatuinen tieteen ja ajattelun keskus – sekä kotimaassa, että kansainvälisesti. Uuden tiedon etsiminen ja rajoja rikkova tutkimus synnyttävät ratkaisuja, jotka muuttavat tulevaisuutta. Vuodesta 1640 alkaen Helsingin yliopisto on vaikuttanut vahvasti suomalaisen hyvinvoinnin ja kansallisen identiteetin syntymiseen. (Helsingin yliopisto 2020.)

Tänä päivänä 11 tiedekuntaa ja 40 000 opiskelijaa ja tutkijaa tekevät uraauurtavaa tutkimusta maailman monitieteisten huippuyliopistojen joukossa. He vaikuttavat muun muassa syöpätutkimuksen, tekoälyn ja opetuksen kehitykseen sekä ilmastonmuutoksen pysäyttämiseen. Yliopistovertailuissa Helsingin yliopisto kuuluu parhaaseen prosenttiin. (Helsingin yliopisto 2020.)

Oma työpaikkani sijaitsee Helsingin yliopiston tietotekniikkakeskuksessa, joka on erillinen yliopiston laitos. Tietotekniikkakeskus tuottaa kaikki Helsingin yliopiston yhteiset IT-palvelut. Tietotekniikkakeskuksessa työskentelee noin 200 henkilöä erilaisissa tuki- ja asiantuntijatehtävissä. Oma yksikköni organisaatiossa sijaitsee asiakastuessa (IT-Helpdesk) ja ryhmämme on kooltaan noin 20 henkilöä, ja vastaamme koko yliopiston monikanavaisesta sähköisestä asiakaspalvelusta.

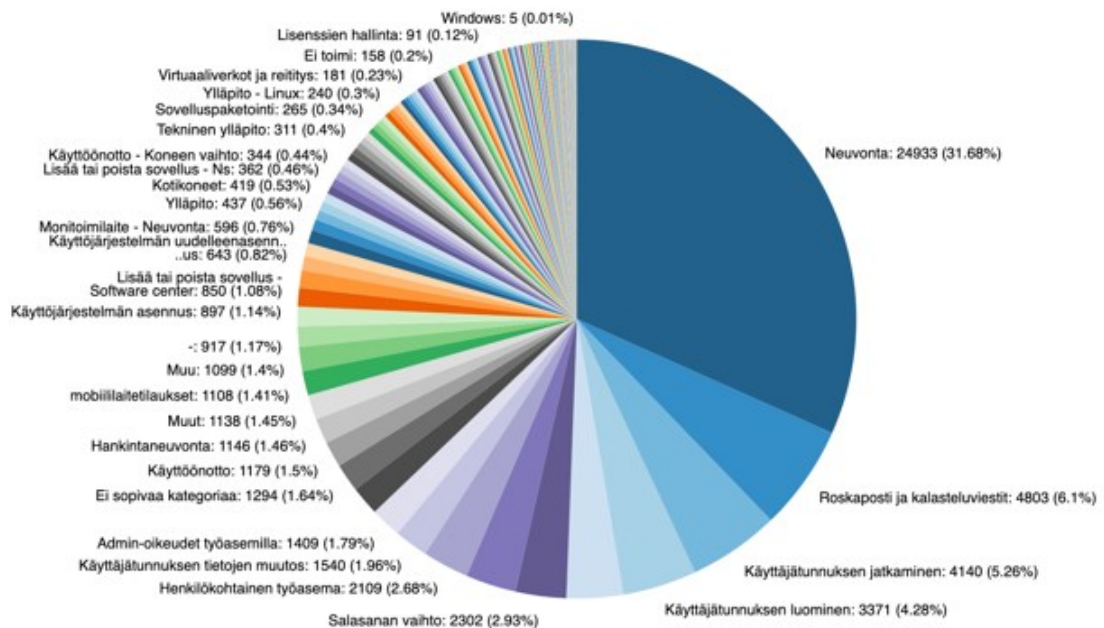
4.2 Projektin tausta ja tarve

Toimeksiantona oli innovoida ja kehittää Helsingin yliopiston tietotekniikkakeskukselle tekoälyratkaisu, jolla etsitään työntekijöiden ja opiskelijoiden arkea helpottavia IT-kehityksen mukaisia ideoita. Toimeksiannon tarkoituksena oli kehittää toimintamalleja, palveluita ja/tai tuotteita, jotka vahvistavat ihmisten sujuvaa tietoteknistä arkea. Kyseeseen tulisi toimeksiantajan mukaan tekniikka, tuote ja/tai palvelu. Lähdimme projektissa innovoimaan kaikille käyttäjille suunnattua monipuolisempaa chat -palvelua tietoteknisen osaamisen tueksi.

Projektin aiheeksi valikoitui lopulta tekoäly asiakaspalvelutyössä eli chattibottiratkaisun suunnittelu, kilpailutus, hankinta ja toteutus Helsingin yliopiston tietotekniikkakeskuksen asiakastukiyksikköön (IT-Helpdesk) asiakaspalvelijoiden tueksi. Helsingin yliopiston Helpdesk vastaanottaa noin 80,000 palvelupyyntöä vuosittain, ja näistä palvelupyynnöistä noin 40% on rutiininomaista asiakkaiden neuvontaa. Rutiinineuvontaa ovat esimerkiksi

vastaukset kysymyksiin kuten ”miten vaihdan salasananani?”, ”kuinka saan käyttäjätunnuksen?” tai ”kuinka kirjaudun Helsingin yliopiston sähköpostiin?”.

Chatin kautta, joka sijaitsee Helpdeskin yleisellä www-ohjesivustolla, yhteydenottoja tulee noin 13,000 kappaletta vuosittain. Näistä yhteydenotoista yli 60% on rutiininomaista neuvontaa siitä huolimatta, että sama sivusto, jossa chat -ikkuna sijaitsee, on kattavat ohjeet. Juuriongelmaksi havaittiin se, ettei ohjeita ymmärretä tai ehditä lukea. Tekoälyratkaisu haluttiin myös helpottamaan tästä rutiinineuvonnasta aiheutuvaa työkuormaa.



Kuva 6. Esimerkkikaavio Helpdeskin tukipyyntöjen jakautumisesta kategorioiden mukaan vuonna 2020 (Ekholm 2020)

Asiakkaiden odotukset ja vaatimukset asiakaspalvelua kohtaan ovat kasvaneet vuosi vuodelta, ja nykyään ei riitä, että kysymykseen saa vastauksen arkipäivisin toimistoaikoina. Asiakkaita haluttiin pystyä palvelemaan suppeiden palveluaikojen sijaan ympäri vuorokauden ja näin toivottavasti parantamaan asiakastytyväisyyttä.

Projektin tavoitteena oli toteuttaa innovointi- ja kehitysprosessi, jonka lopputuloksena syntyisi ensin prototyyppi tuotteesta tai palvelusta, jolla ratkaistaan määritelty ongelma. Tavoitteena oli, että innovaatiota olisi mahdollista hyödyntää epäkaupallisessa tarkoituksessa ja rahoituksen toteutuessa se olisi mahdollista jatkojalostaa lopulliseksi tuotteeksi tai palveluksi Helsingin yliopiston henkilökunnan ja opiskelijoiden saataville.

Projektin toteuttamista ohjasivat laadittu projektisuunnitelma, projektin aikataulutus Ganttin kaaviota hyödyntäen sekä viestintäsuunnitelma. Projekti muodostui eri työvaiheista, jotka voitiin edelleen jakaa pienempiin tehtäviin. Projekti aloitettiin kenttätyöllä vaatimusten määrittämiseksi. Tutustuin yliopiston eri käyttäjäryhmien (henkilökunta, opiskelijat ja muut ulkopuoliset henkilöt) määritteleviin reunaehtoihin yleisellä tasolla, sekä tein kenttätyötä valituin työmenetelmin.

Tavoitteena oli luoda näkemys ongelman luonteesta mahdollisimman hyvän ratkaisun löytämiseksi. Kerättyjen tietojen pohjalta vaatimukset kristallisoitiin seuraavalla tavalla: käyttäjien palveleminen palveluaikojen ulkopuolella tekoälyratkaisulla samalla vähentäen ihmisasiakaspalvelijoiden työkuormaa.

4.2.1 Projektin työmenetelmät

Projekti toteutettiin pääsääntöisesti kasvokkain ryhmätyönä koska kaikki projektityöryhmän jäsenet työskentelivät samassa avokonttorissa. Projektin dokumentit ja dokumentaatio olivat kaikkien nähtävillä ja muokattavissa yhteisellä verkkolevyllä. Verkkolevy valittiin käyttöön, jotta voitiin hyödyntää dokumenttien yhteismuokkaamista.

Väliuotokset, raportoinnit ja lopulliset tulokset lähetettiin ohjausryhmälle sovitun mukaisesti, joko sähköpostitse tai Teams -alustaa käyttäen. Keskustelualustana projektityöryhmän kesken käytettiin yhteistä Teams -kanavaa, jossa viestittiin projektin vaiheista ja sovittiin etenemisestä. Kehitystyö eteni melko intensiivisellä tahdilla, joten projektityöryhmän odotettiin seuraavan keskustelua ja osallistumalla aktiivisesti. Projektin organisaatiossa ohjausryhmän jäseniä olivat Helsingin yliopiston tietotekniikkakeskuksen asiakastukipäällikkö, asiakastuen ryhmänvetäjä ja yksi tietotekniikka-asiantuntija.

4.2.2 Projektin riskianalyysi

Projektin sisältämät riskit liittyivät projektin ja projektiviestinnän suunnitteluun, toteuttamiseen, projektityöryhmän osaamiseen, käytettävissä oleviin resursseihin ja ryhmätyöskentelyn mahdollisiin ongelmiin. Mahdollisia riskejä, niiden todennäköisyyksiä ja seurannaisvaikutuksia on eritelty tarkemmin liitteenä taulukossa 3.

Projektin riskejä arvioitiin projektin alussa projektisuunnitelman riskianalyysitaulukossa (taulukko 3). Ensimmäiseksi riskiksi arvioitiin työhön käytettävissä olevan ajan riittämättömyys, koska projektia työstiin normaalin päivätyön ohessa.

Projektiin oli suunniteltu käytettäväksi enemmän aikaa kuin mitä lopulta toteutunut ajankäyttö oli. Projektiryhmän kokemattomuus muun muassa innovoinnin ja projektityön tekemisessä tunnistettiin riskiksi projektissa, mutta projektiryhmä paneutui kiitettävästi eri innovointimenetelmiin ja pystyi hyödyntämään niitä menestyksekkäästi projektin eri vaiheissa. Työmenetelmiä käytettiin monipuolisesti ja tarkoituksenmukaisesti.

Riskiksi tunnistettiin myös riittämättömät viestintä- ja palaverikäytännöt. Tämä riski toteutui projektin kannalta jossain määrin, koska projektin keskivaiheilla koko projektiryhmää ei aina saatu koottua yhteisiin palavereihin, ja näin ollen työn tavoitteista ja chattibotin koulutuksesta keskusteleminen, sekä työnjako tältä osin jäivät hieman epäselviksi.

Tämä ei kuitenkaan lopulta estänyt saavuttamasta kaikkia projektin tavoitteita, vaan kaikki tehtävät saatiin suoritettua ajallaan. Lopulta suurin osa projektiryhmän yhteisistä palavereista saatiin pidettyä yhdessä toimistolla. Palaverien ansiosta projekti eteni näissä suunnitelluissa vaiheissa melko hyvin. Työryhmän ja ohjausryhmän joustavuudella oli suuri merkitys projektin viemisessä kunniallisesti maaliin saakka.

Säännöllinen projektiviestintä toteutettiin Teams -sovelluksen välityksellä ja se toimi vaihtelevasti. Tärkeistä suuntalinjoista oli hyvä käydä suoraa keskustelua kasvokkain, koska pikaviestimen lyhyet viestit eivät välttämättä avaudu jokaiselle samalla tavalla, ja epäselvyyksiä voi näin helposti syntyä. Oppimiskokemuksena voin siis sanoa, että yhteiset palaverit kasvokkain toimistolla olisivat tärkeä viestintäkanava, jota sitten muut viestintävälineet tukisivat.

4.3 Vaatimusmäärittely

Vaatimusmäärittelyn on tarkoitus kertoa mitä toiminnallisuuksia ohjelmistossa, palvelussa tai järjestelmässä tulee olla, tai miten tiettyjen asioiden pitäisi toimia sen sisällä.

Vaatimuksia voi lisätä tai poistaa järjestelmän toimitusprojektin käynnistyttyä, mutta lista perusvaatimuksista tulee olla kunnossa jo ennen projektin aloitusta. Vaatimusmäärittelyn tulos kuvaa järjestelmän toiminnallisuudet, tekniset ja laadulliset vaatimukset sekä reunaehdot toteutukselle.

Paakki (2011) on kirjoittanut vaatimusmäärittelyn luokista seuraavasti:

Toiminnalliset vaatimukset määrittelevät mitä ominaisuuksia hankittavassa ohjelmistossa, palvelussa tai järjestelmässä on oltava ja miten niiden tulee toimia tai käyttäytyä.

Toiminnalliset vaatimukset ovat käytännössä ominaisuuksia, joita ohjelmistolta, palvelulta tai järjestelmältä tarvitaan, jotta se täyttää tarpeet, johon se on hankittu tai tehty.

Tekniset vaatimukset ovat ei-toiminnallisia vaatimuksia, jotka asettavat rajoitukset ja reunaehdot toiminnallisille vaatimuksille.

Laadulliset vaatimukset ovat teknisten vaatimusten tavoin ei-toiminnallisia vaatimuksia. Laadulliset vaatimukset asettavat lisää reunaehtoja ohjelmistolle, palvelulle tai järjestelmälle, ja niiden avulla varmistetaan sen olevan toimiva ja luotettava.

Osittainen vaatimusmäärittely Helsingin yliopiston chattibotille löytyy tarkemmin kuvattuna liitteenä taulukoissa 1 ja 2.

4.4 Markkinatutkimus

Markkinatutkimus tehtiin kartoittamalla palveluntarjoajia, osittain Gartnerin avustamana. Eri palvelutoimittajia ja teknologioita oli saatavilla lukuisia, joka osaltaan loi positiivisia ongelmia. Valintaa tehdessä piti valita transaktionaalisen (heikon tekoälyn) ja keskusteleavan (vahvemman) tekoälyn välillä. Muutama eri palvelutoimittaja valittiin jatkokeskusteluihin, ja lopullinen valinta perustui tuotteen helppokäyttöisyyteen, ja matalan kynnyksen aloitukseen ja helppoon käyttöönottoon.

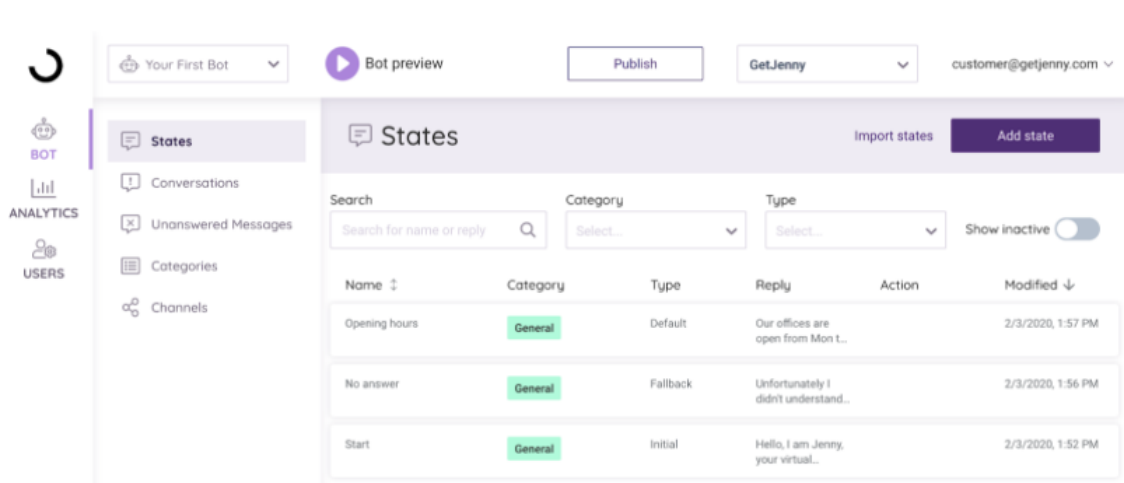
Valitun tuotteen tuli myös vastata vaatimusmäärittelyn mukaisiin reunaehtoihin. Vaatimusmäärittelyn pisteytystä tai tarkempia valintaperusteita ei julkaista tässä opinnäytetyössä.

4.5 Palvelutoimittajan esittely

GetJenny on suomalainen yritys, jonka chattibotti on nimeltään JennyBot. Pilvessä toimivan opetusohjelmisto JennyStudion avulla voidaan luoda yrityksille chattibotteja, jotka käyttävät hyväkseen yrityksen kustomoitua luonnollisen kielen tunnistusta NLP:tä. Asiantuntijat voivat sen avulla luoda älykkäitä chattibotteja, jotka vähentävät odotusaikoja ja parantavat asiakaskokemusta automatisoimalla manuaalista työtä esimerkiksi asiakaspalvelussa, henkilöstöhallinnossa ja sisäisessä viestinnässä. (getjenny.com 2020.)

Opetusohjelmisto JennyStudio on verkkosivupohjainen opetusohjelmisto, joka on käytettävissä kaikilla moderneilla verkkoselaimilla. Sen käyttö ja sillä chattibotin kouluttaminen ei vaadi ohjelmointiosaamista, mutta sen avulla voi luoda JSON-pohjaisia funktioita niin halutessaan.

JennyBot julkaistiin vuonna 2016 ja sen jälkeen se on oppinut ymmärtämään 34 eri kieltä ja parantanut yritysten sekä asiakkaiden välisiä suhteita monilla eri toimialoilla, kuten terveydenhuollossa, vakuutus-, pankki-, energia-alalla ja julkishallinnossa. (getjenny.com 2020.)



Kuva 7. Opetusohjelmisto JennyStudio (getjenny.com2020)

4.6 Chattibotin suunnittelu ja opettaminen

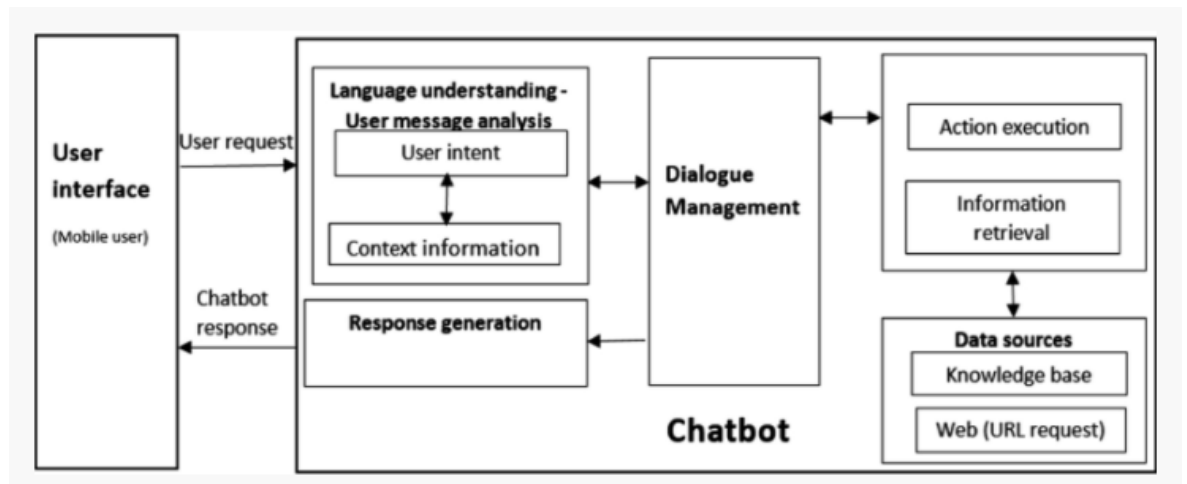
Chattibotteja suunnitellessa ja kouluttaessa voidaan käyttää monia eri tekniikoita ja lähestymiskulmia. Ensin täytyy kuitenkin ymmärtää ja selvittää millaiseen tarkoitukseen botti tulee. Se voi olla pelkästään nappeihin pohjautuva yleisimpiin kysymyksiin (FAQ tai UKK) vastaava heikon tekoälyn botti tai vahvemman tekoälyn botti, joka on mahdollisesti integroitu toiminnanohjausjärjestelmään, joka pystyy esimerkiksi vaihtamaan käyttäjän pyytäessä hänen salasanansa tunnistautumisen jälkeen, tai varaamaan käyttäjälle kokoushuoneen.

Chattibotin suunnittelussa kaikista tärkein asia on käyttäjäystävällisyys. Ensisijainen lähtökohta on tietää mitä käyttäjät haluavat ja mitä heidän täytyy pystyä tekemään tai saavuttamaan käyttämällä palvelua. Suunnittelun tueksi voidaan tehdä alustavia käyttäjäkyselyitä ja vaatimusmäärittelyn kautta käyttäjätarinoita. Chattibotin persoonallisuutta lukuun ottamatta suunnittelutyö ei eroa merkittävästi minkään muun www-sivun tai palvelun suunnittelusta, ja erilaisia palvelumuotoilun keinoja kannattaa hyödyntää, mikäli osaamista löytyy.

Käyttäjäkokeemusta voidaan parantaa kasvattamalla chattibotin vastauskirjastoja lisäämällä sen tarjoamiin vastauksiin variaatioita, jolloin asiakaspalvelukokemus tuntuu

luontevammalta. Palvelutoimittajan koulutusohjelmistossa chattibotti poimii satunnaisotoksella jonkin kysymykseen kirjoitetuista vastausvariaatioista.

Chattibotin tai palvelun suunnittelulla on kolme kulmakiveä, jotka täytyy ottaa huomioon chattibotin ominaisuuksista tai teknologista riippumatta: tarkka tietokanta tai luettelo, josta vastaukset haetaan, suunnitelma siitä miten ja millaisessa muodossa vastaukset annetaan, ja neutraalit vastaukset kysymyksiin, joihin se ei osaa vastata. (Augello, Gentile & Dignum 2018, 236–248.)



Kuva 8. Chattibotin suunnitteluarkkitehtuuri (Adamopoulou & Moussiades 2020)

Koko keskusteluprosessi yksinkertaisimmillaan menee niin, että käyttäjä antaa syötteen, jonka botti jäsentelee osiin. Tämän jälkeen botin täytyy ymmärtää mitä sen tulee tehdä seuraavaksi. Vaihtoehtoina on sen jälkeen jonkin toiminnon suorittaminen, kuten vastaaminen käyttäjän kysymykseen tai käyttäjän pyytämän muun tiedon antaminen. (Kucherbaev, Bozzon & Houben 2018, 36–43.)

Chattibotille on määritettävissä ns. luottamustaso (confidence level) tai todennäköisyys, (numeraalinen arvo) jonka täytyy ylittyä, jotta kyseinen vastaus annetaan käyttäjälle. Näin ollen yksittäiseen kysymykseen vastausta voidaan hakea useista aikeista yksi toisensa jälkeen. Jos yhdenkään aikeen vastaus ei ylitä tätä viitearvoa, chattibotti vastaa käyttäjälle, ettei tiedä. Tällä yritetään parantaa chattibotin antamien vastausten relevanttiutta.



Kuva 9. Malli kuinka chattibotti toimii antaessaan vastauksen käyttäjälle (Pfanmöller 2018)

Käyttäjien luottamus kannattaa ottaa huomioon chattibottia suunnitellessa. Luottamusta voidaan parantaa ottamalla huomioon suunnittelussa se, kuinka ihmismäisesti botti vastaa käyttäjille, kuinka se näyttyy yleisesti käyttäjälle ja kuinka ammattimaiselta se vaikuttaa. Muita tärkeitä seikkoja luottamuksen kannalta ovat palveluimittajan brändi, tietoturvan taso ja yksityisydensuoja. (Wallace 2009, 181–210.) EU:n GDPR säännösten mukaisesti chattibotin tietokannasta tulee poistaa tai ainakin sanitoida yksilöivät käyttäjätiedot tietyin väliajoin.

Muita sidosryhmiä tulee konsultoida tarpeen vaatiessa tai ainakin pitää mukana tiedotusketjussa, mikäli chattibotin vastaukset käsittelevät esimerkiksi tietoturva-asioita tai toisen henkilön omistuksessa olevaa tuotetta tai palvelua.

On erityisen tärkeää tehdä käyttäjälle asiakaspalvelutapahtuman alusta saakka selväksi, että keskustelu käydään virtuaalisen avustajan eikä ihmisen kanssa, jotta vältetään epätietoisuudelta, tai käyttäjän suoralta huijaamiselta, koska se ei taatusti lisää luottamusta.

Chattibotin ihmismäisyyttä voidaan parantaa käyttämällä chattibotin käyttäjäkuvana ihmisen tai ihmismäistä kuvaa, antamalla sille ihmismäinen nimi tai identiteetti, ja opettamalla sille mahdollisimman ihmismäisiä ja luonnollisia vastauksia (Go & Sundar 2019, 304–316).

Heikkoa tekoälyä kouluttaessa ainoa rajoittava tekijä on kouluttajan kyky ja into luoda itse aikeita ja niihin kysymys- ja vastauspareja. Opettamisessa voidaan käyttää hyväksi myös

tekstimuodossa jo olemassa olevaa opetusdataa, joka voidaan syöttää chattibotille, jonka jälkeen se voi luoda siitä itse aikeita. Opetusdataa harvoin on valmiiksi kirjoitettuna saatavilla, joten useimmiten se täytyy tehdä kokonaan itse, tai kopioida jo olemassa olevalta toiselta botilta.

Vahvempaa tekoälyä voidaan opettaa pistämällä se itse murskaamaan numeroita, aikeita ja käytyjä keskusteluita, koska ne käyttävät syvempää matemaattista mallia vastauksia valitessa. Jos chattibotti on kytketty toiminnanohjausjärjestelmään tai sillä on pääsy API - kutsulla lukemaan asiakaspalvelun vanhoja keskusteluita, se voidaan laittaa käymään ne kaikki läpi, ja rakentamaan siitä ennustettavan testimallin, jota voidaan käyttää lopullisen tuotantomallin tehokkuuden testaamiseen. Testaamisen jälkeen malli voidaan laittaa tuotantoon, tai sen muokkaamista ja testaamista voidaan jatkaa. (Pfanmöller 2018.)

Chattibotin suunnittelussa ei ole oikeaa tai väärää vastausta. Kaikki riippuu sen käyttötarkoituksesta ja käytettävästä teknologiasta. Heikon tekoälyn chattibotti on nopeampaa ja helpompaa ottaa käyttöön, mutta sen aiemäärän kasvaessa sen hallinta muuttuu paljon vaikeammaksi. Vahvemman tekoälyn chattibotin käyttöönotto on hitaampaa ja kalliimpaa, mutta se pystyy hallitsemaan monimutkaisempia aiehierarkioita. Tärkeintä on muistaa, että käyttäjäkokemus pidetään yksinkertaisena, eikä tarjota liikaa vaihtoehtoja esimerkiksi valittavien nappien tai linkkien muodossa.

4.6.1 Harri Botter, Helsingin yliopiston chattibotti

Helsingin yliopistolla otettiin käyttöön heikon tekoälyn chattibotti. Projektin alkuvaiheessa mukana oli yhteensä 3 projektihenkilöä suunnittelemassa ja kouluttamassa sitä, mutta ulkoisten tekijöiden vuoksi työryhmän lopulliseksi kooksi muodostui käyttöönoton yhteydessä 1 henkilö eli tämän opinnäytetyön tekijä. Käyttöönottoprojektissa kului aikaa noin 6 viikkoa, joka oli alkuperäistä suunnitelmaa vähemmän. Alkuperäisen palvelutoimittajan kanssa tehdyn käyttöönottosuunnitelman mukainen aika oli 8 viikkoa.

Projektin vaiheet ja niihin kulunut aika näkyvät alla olevista taulukoista (kuvat 10 ja 11). Käytetty työmäärä tunteita on valistunut arvio, koska työtunteja ei ymmärretty kirjata ylös tarpeeksi tarkasti. Jälkikäteen ajateltuna käytettyjen työtuntien kirjaaminen ylös tarkasti olisi auttanut käyttöönoton kokonaiskustannusten arvioinnissa, sekä mahdollisten tulevien, saman tuotteen, käyttöönottojen aika-arvion antamisessa.

Vaihe	Aloituspäivä	Lopetuspäivä	Käytetty työmäärä
Projektin suunnittelu	3.4.2019	24.4.2019	30h
Vaatimusten määrittely	15.4.2019	24.4.2019	15h
Projektiryhmän valinta ja haastattelut	29.4.2019	3.5.2019	5h
Henkilöstön koulutus ja konseptointi	24.4.2019	12.5.2019	20h
Chatbotin koulutus	13.5.2019	14.6.2019	200h
Sisäinen testaus	27.5.2019	14.6.2019	100h
Ylläpito	15.6.2019	1.1.2021?	10h/vko

Kuva 10. Käyttöönottoprojektin aikataulusuunnitelma



Kuva 11. Käyttöönottoprojektin aikataulusuunnitelma (Ekholm 2019)

Yllä kuvatut projektin eri vaiheet jaettiin lopulta vielä vaihekohtaisiin tehtäviin, jotka olivat kestoaltaan noin 5-14 päivää. Tehtäviä tehtiin sekä rinnakkain että päällekkäin, kuten työsuunnitelmasta huomataan. Suunnitteluun ja määrittelyyn keskittyviä työvaiheita voidaan oman kokemukseni perusteella hyvin viedä eteenpäin rinnakkain, kuten esimerkiksi ensimmäisessä vaiheessa taustatiedon hankinnan ja määrittelyyn käytettävien menetelmien valinnan osalta. Osa tehtävistä on riippuvaisia edellisen vaiheen lopputuloksesta, eikä esimerkiksi chattibotin opettamista voida aloittaa ennen kuin käyttäjät on koulutettu tehtävään.

Projektissa pysyttiin varsin hyvin suunnitelluissa aikatauluissa ja suunniteltu työ saatiin tehtyä ajallaan. Työhön käytettiin hieman vähemmän aikaa kuin mitä oli alun perin

suunniteltu. Projektin käynnistämisvaiheesta vaiheeseen 1 projektin suunnittelu käytettiin suunniteltua vähemmän aikaa. Vaihe 2 vaatimusten määrittely sujui käytettyyn työmäärään nähden hyvin, ja kaikki vaiheet ehdittiin tekemään huolellisesti aikataulun mukaisesti. Vaihetta 3 projektiryhmän valinta ei oltu otettu huomioon alkuperäisessä projektisuunnitelmassa, mutta kyseiselle vaiheelle myöhemmin annettu aika riitti lopulta. Toteutuneet työmäärät ovat osittain arvioita viimeisissä vaiheissa (esim. chattibotin koulutus ja sisäinen testaus), koska kaikkia tunteja kaikkien projektiryhmäläisten työstä ei lopulta kirjattu ylös työajan seurantaan.

Varsinainen chattibotin opettaminen tehtiin ensin hahmottelemalla paperille, millaisia aihealueita kuuluu Helsingin yliopiston Helpdeskin palvelukatalogiin ja kysymyksiä, joita käyttäjät mahdollisesti tulisivat esittämään. Näitä muodostui alkuvaiheessa noin 70 kappaletta. Tuetut aihealueet rajattiin tarkasti jo aikaisessa vaiheessa, jottei turhaa työtä tulisi tehtyä. Käytössä olleet resurssit (henkilöstö ja aika) tekivät rajauksen helpoksi ja luonnolliseksi, eli chattibotti opetettaisiin vastaamaan vain ja ainoastaan tietotekniikka-aiheisiin kysymyksiin ja pelkästään suomeksi. Helsingin yliopiston henkilökunta ja opiskelijat ovat hyvin monikulttuurinen ryhmä, mutta käyttöönotosta haluttiin mahdollisimman helppo, joten englanninkielistä chattibottia ei haluttu tämän takia ottaa käyttöön.

Yleisimmin kysytyihin kysymyksiin keksittiin monta eri variaatiota, noin 5-10 per kysymys, koska käyttäjästä ja osaamisesta riippuen kysymyksiä voidaan esittää useissa eri muodoissa. Myös mahdolliset kirjoitusvirheet tuli ottaa huomioon variaatioita miettiessä. Yhteensä eri aikeita chattibotille opetettiin noin 300 kappaletta ennen käyttöönoton aloittamista. Aikeiden määrä pääsi kasvamaan hyvin suureksi suunnitellusta (noin 70 kappaletta) muttei kuitenkaan vaikuttanut negatiivisesti käyttöönoton aikatauluun.

Jälkikäteen ajateltuna aikeiden määrää olisi pitänyt vähentää huomattavasti ja keskittyä enemmän laatuun kuin määrään. Palvelutoimittajan edustajan mukaan aikeiden määrä olisi voinut hyvin olla puolet pienempi ja silloinkin heidän asiakkaidensa keskiarvo olisi jo ylittynyt. Aikeiden suuri määrä aiheutti myös ongelmia myöhemmin aiehierarkian uudelleensuunnittelun myötä, koska muutoksia piti tehdä suureen osaan olemassa olevista aikeista.

- "Kuinka aktivoin käyttäjätunnukseni?"
- "Haluaisin aktivoida vanhan käyttäjätunnukseni."
- "Aktivoin tunnukseni mutten kuitenkaan pääse kirjautumaan. Valittaa väärää salasanaa."
- "Ilmoittauduin hetki sitten avoimen yliopiston kurssille mutten pysty aktivoimaan tunnustani."
- "Käyttölupani on päättymässä mutten pysty jatkamaan sitä."
- "Käyttäjätunnukseni on vanhenemassa. Miten saisin jatkettua sitä?"
- "Käyttäjätunnuksen aktivointi ei onnistu koska siellä vanha sukunimi."
- "Käyttäjätunnuksen aktivointi ei onnistu koska käyttövaltuuksia ei löytynyt."
- "Käyttäjätunnuksen aktivointi ei onnistu koska henkilötietoja ei löytynyt opiskelijarekisteristä."
- "Haluaisin tietää mihin asti käyttäjätunnukseni on voimassa."
- "En muista salasanaani tai käyttäjätunnustani."
- "Salasanani on vanhentunut tai unohtunut."
- "Haluaisin vaihtaa salasanaani."
- "En pysty vaihtamaan salasanaani. Sorry! System error."
- "Salasanani ei toimi."

Kuva 12. Esimerkkejä erilaisista kysymysmuodoista ja aihealueista

Sisäisellä testaamisella tarkoitetaan Helsingin yliopiston tietotekniikkakeskuksen työntekijöiden chattibotilta kysymiä asioita sen testiympäristössä. Näitä ei saatu lokitettua chattibotin käyttöliittymään, vaan käyttäjiä ohjeistettiin kirjaamaan ne yhteiskäyttöiseen wikisivuun, jotta niitä voitiin seurata helposti. Kaikki käyttäjät pystyivät tarkastelemaan taulukosta kysymyksiä ja lisäämään sinne oman tietueensa.

Mitä kysyt?	Mitä olisit halunnut tietää? Kerrothan oikean vastauksen, jos sen tiedät 😊	Missä meni mönkään, miten parantaisit vastausta?	Muita kommentteja?
Tietokoneeni takuu on vanhentunut ja pitäisi hankkia uusi kone, miten etenen?	Hankinnan eteneminen, mistä liikkeelle	linkki esim. sivulle https://flamma.helsinki.fi/group/it-ja-puhelin/nain-hankit-tietokoneen , nyt ei tajunnut poimia edes "hankkia" -sanan pohjalta mistä on kyse: "Voisitko tarkentaa hieman? Miten se ei toimi tai mikä on ongelmana?"	
Miten voin suorittaa Opiskelijan digitaidot? / Mistä löydän jne.	No just sen	Ei ymmärtänyt mitään	
Yritin kertakirjautumista Firefoxilla. Sain virheilmoituksen "selaimesi ei tue kertakirjautumista" / Miten saan kertakirjautumisen toimimaan? / jne.	No sen miten saan kertakirjautumisen toimimaan (oli oikeasti ohimenevä hikka autentikoinnissa mutta kysymys oli todellinen)	Ei ymmärtänyt kysymystä lainkaan	Mikähän sanamuoto tepsisi tällaiseen?
kuinka teamsiin pääsee	missä se on	ei ymmärtänyt	
Miten salasana vaihdetaan	urlin		toimi hienosti ja antoi urlin
Miksi Outlookin jaettu postilaatikko antaa virheilmoituksen väärästä salasanasta? / Miten saan Outlook-kirjautumisen toimimaan? / jne	Apua Outlookin konffaukseen	Ei ymmärtänyt kysymystä kunnolla, tarjosi ohjeita Outlook-tilin konfigurointiin ja kehotti tarkistamaan, ettei tili ole offline-tilassa.	Tällainen on aika vaikea kysymys botille, mutta voisi se vähän napata kiinni edes aihepiiristä tai tarjota yhdistämistä asiakaspalvelijalle?
missä on teams	urlin	ei ymmärtänyt	ei ihmiskään tiedä tätä
Missä on lähin tulostin? / Missä voin tulostaa?	vaikkapa edes linkin helpparin tukisivulle tulostamisesta	ei ymmärtänyt mitään	

Kuva 13. Sisäisen testauksen esimerkkikysymyksiä

Chattibotin persoonallisuutta mietittiin pitkään ja lopulta päädyttiin humoristiseen, kieli poskessa mutta asiallisesti auttavaan virtuaaliavustajaan nimeltä Harri Botter. Chattibotin nimeämistä varten järjestettiin kilpailu yliopiston tietotekniikkakeskuksen henkilöstölle

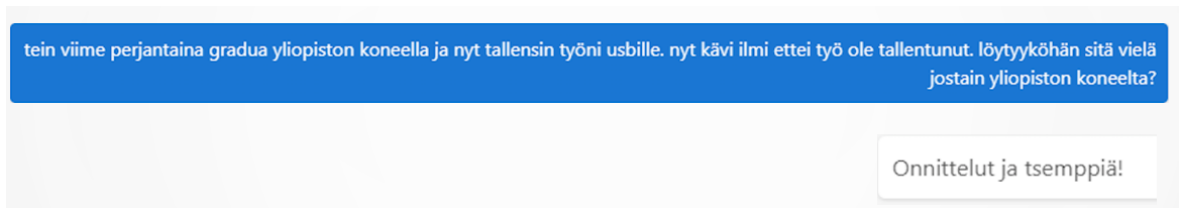
ennen sen käyttöönottoa, jolla saatiin samalla työntekijät tietoisiksi projektista. Nimikilpailun voittaja keksi idean kävellessään Lontoossa Thames -joen varrella. Chattibotin visuaalisen ilmeen on suunnitellut Helsingin yliopiston viestintäasiantuntija Olli Vanajas.



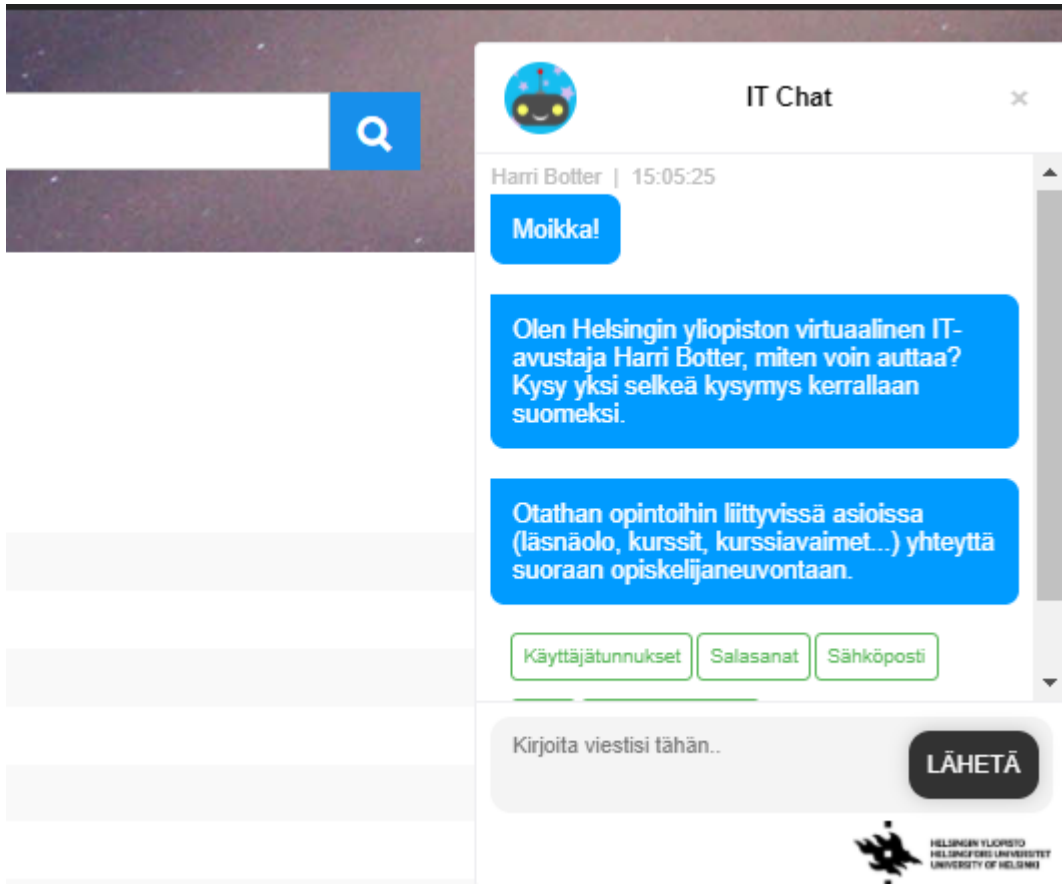
Kuva 14. Harri Botterin, Helsingin yliopiston chattibotin visuaalinen ilme (Vanajas 2019)

Suunnitelma kannattaa olla myös sen varalta, kun kaikki menee pieleen sen takia, että chattibotti ymmärtää asiakkaan intension väärin, ja vastaa vakavaan aiheeseen humoristisesti tai muuten epäsovivalla tavalla, kuten alla olevasta esimerkistä näkyy.

Tälläkin tarinalla oli onneksi onnellinen loppu kyseisen opiskelijan kannalta ja häneen otettiin yhteyttä nopealla aikataululla. Chattibotin epäasiallisiin vastauksiin ja törttöilyihin kannattaa suhtautua vakavasti ja nopealla aikataululla, koska yksikin huono asiakaspalvelutapahtuma voi turhauttaa tai suututtaa asiakasta. Mediassa on ollut useampia samankaltaisia tapauksia, joista kannattaa ottaa oppia.



Kuva 15. Epäonnistunut asiakaspalvelutapahtuma



Kuva 16. Lopullinen chattibotin visuaalinen ilme www-sivuilla

4.7 Chattibotin ylläpito

Käyttöönoton jälkeen chattibottia täytyy päivittää aktiivisesti tai muuten sen suorituskyky heikkenee. Käytännöt, työkalut, linkit ja prosessit muuttuvat, joten niiden tiedot ja niitä sisältävät aiheet tulee päivittää käsin, koska minkäänlaista automaattipäivitystä ei ole olemassa. Chattibotille voi määritellä tiettyjä muuttujia, kuten esimerkiksi asiakaspalvelun aukioloajat, joita voi muokata lennosta ja se vaikuttaa kaikkiin aikeisiin, jossa kyseistä muuttujaa on käytetty.

Chattibottia ei voi jättää yksin oman onnensa nojaan, koska se on yksi osa yrityksen tai organisaation brändiä. Sen suorituskyky tarvitsee jatkuvaa mittausta, optimointia ja

ylläpitoa. Toimimaton ja vanhaa tietoa tarjoava chattibotti voi aiheuttaa turhautumista ja vihaa käyttäjissä, ja näin ollen vähentää asiakastytyvyyttä. Chattibotti tarvitsee jatkuvia asiakaspalvelutilanteita, jotta se voi kerätä dataa, jonka perusteella sitä voidaan parannella ja muokata. (chatbotmagazine.com 2018.)

Chattibotin päivittäinen tai viikoittainen ylläpito koostuu neljästä pääosiesta, jotka on esitelty seuraavissa aliluvuissa. Helsingin yliopiston tapauksessa chattibottia ylläpidetään kolmena päivänä viikossa.

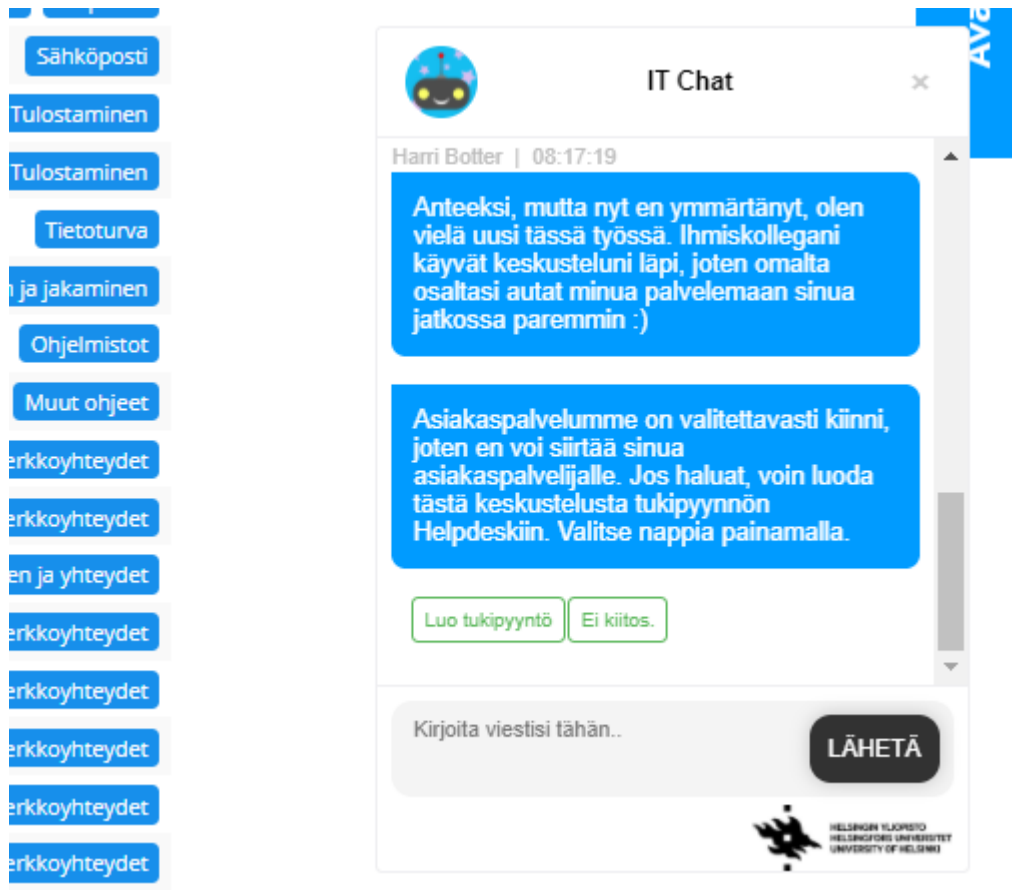
4.7.1 Eskalaatiot

Eskalaatio tarkoittaa käyttäjän esittämää kysymystä, johon chattibotti ei osaa antaa vastausta. Kysymys voi olla karkeasti jaoteltuna hyvä tai huono, se voi olla oikein tai väärin muotoiltu tai sisältää kirjoitusvirheitä. Nämä eskalaatiot kootaan chattibotin konfiguraattoriin erilliselle sivulle, josta ne käydään yksitellen läpi.

Bottikuiskaaja arvioi, onko eskalaatiota tarvetta ottaa huomioon ja käsitellä, joko luomalla eskalaatiosta uusi aie, jos se on chattibotin palvelukatalogin tai aihealueiden kannalta relevantti, tai lisätä se jo olemassa olevaan aikeeseen ja muokata aietta eskalaation osalta, joko lisäämällä siihen koko kysymys, tai osa siitä, tai poistaa eskalaatio tarpeettomana, epärelevanttina, tai liian hankalana.

Eskalaation tapahtuessa chattibotti laukaisee (trigger) ns. fallbackin, joka on itsenäinen aietyyppi, jota ei voida palauttaa muuten käyttäjälle hänen kirjoittamiensa asiasanojen tai lauseiden perusteella. Fallback on aietyyppi, joka palautetaan vain siinä tapauksessa, kun chattibotti ei löydä mitään muuta vastausta esitettyyn kysymykseen tai asiaan. Fallback tyyppiseen aikeeseen voidaan kuitenkin vaikuttaa opetusohjelmistossa säännöillä ja ehdoilla. Tällaisia aikeita voi olla opetettuna useita.

Helsingin yliopiston tapauksessa fallback aikeita on kellonajoille, jolloin ihmisasiakaspalvelijoita on paikalla, ja kellonajoille, jolloin ihmisasiakaspalvelijoita ei ole paikalla. Aikeet eivät eroa toisistaan merkittävästi muuten kuin siltä osin, että ihmisasiakaspalvelijoiden ollessa paikalla keskustelun voi siirtää heille ja palveluaikojen ulkopuolella ei.



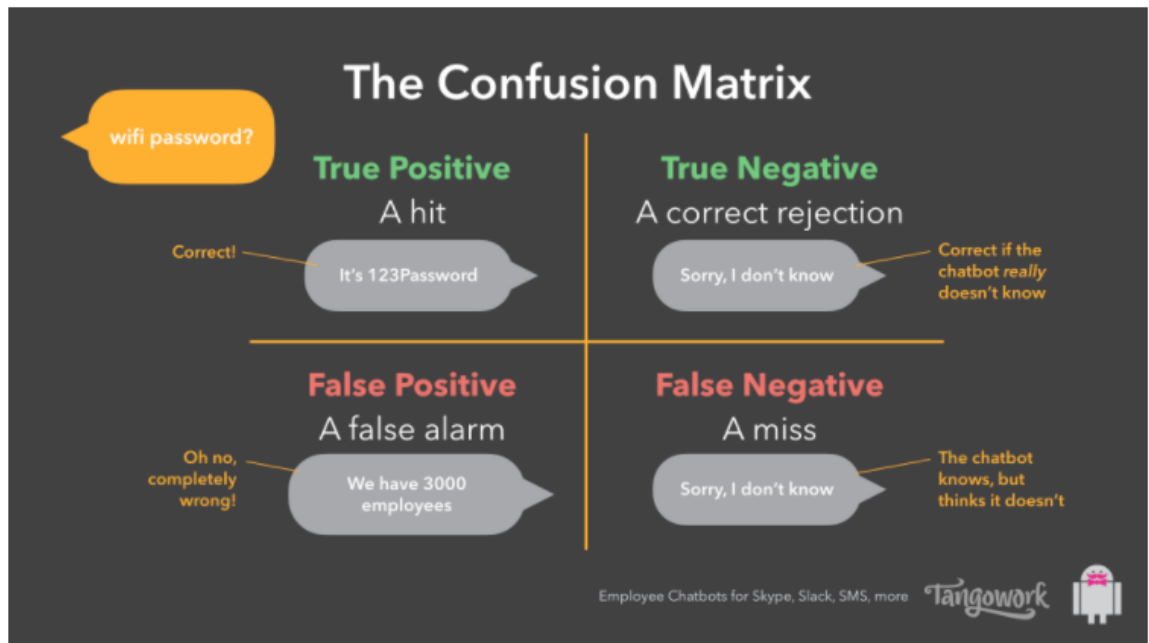
Kuva 17. Esimerkki eskalaatiosta

4.7.2 Analytiikka

Chattibotin ja käyttäjien käymät keskustelut täytyy käydä bottikuiskaajan toimesta läpi rivi riviltä, ja kysymys- ja vastauspari kerrallaan. Keskusteluista etsitään chattibotin virheellisesti palauttamat vastaukset asiakkaalle. Näitä kutsutaan termillä false positive. False positive tarkoittaa sitä, että chattibotti ymmärtää osaavansa vastata kysymykseen mutta ymmärtää väärin kontekstin. Virheellisesti palautetun aikeen logiikkaa muutetaan, tai käyttäjän esittämä kysymys lisätään kysymystä vastaavaan oikeaan aikeeseen, jotta se tulevaisuudessa palautetaan käyttäjälle väärän aikeen sijasta. Chattibotin antamat vastaukset voidaan jakaa vastausmatriisin mukaisesti neljään eri luokkaan, jotka ovat:

- True positive. Chattibotti ymmärtää käyttäjän kysymyksen ja osaa antaa siihen oikean vastauksen.
- True negative. Chattibotti ei ymmärrä käyttäjän kysymystä ja osaa antaa siihen oikean vastauksen, ettei ymmärrä.
- False positive. Chattibotti ymmärtää väärin käyttäjän kysymyksen ja antaa siihen vastaukseksi väärän aikeen.
- False negative. Koulutusmielessä vaikein vastausvaihtoehto. Chattibotti on opetettu vastaamaan kysymykseen mutta jostain syystä se ei löydä oikeaa aietta, joten vastaa käyttäjälle, ettei ymmärrä.

Käymällä analytiikkaa läpi saadaan arvokasta tietoa siitä, mitkä ovat suosituimmat ja epäsuosituimmat aihealueet, kysymykset, joihin chattibotti vastaa väärin, sekä uudet opetettavat aiheet mikäli analytiikasta löytyy useita kysymyksiä liittyen tiettyyn aihealueeseen. Tällaisia kysymyksiä voi tulla vastaan esimerkiksi uuden palvelun käyttöönoton tai alasajon yhteydessä.



Kuva 18. Chattibotin vastausmatriisi (tangowork.com 2018)

4.7.3 Asiakaspalaute

Asiakaspalaute käydään läpi, jotta käyttäjien sanallisesta palautteesta voidaan löytää kehitysehdotukset, ja mikäli mahdollista myös asiakkaan kysymyksen intentio, jos chattibotti on ymmärtänyt sen väärin. Näiden perusteella olemassa olevia aikeita muokataan tai luodaan uusia. Asiakaspalautetta ei kannata pyytää erillisellä lomakkeella, vaan se kannattaa suunnitella ja ujuttaa osaksi palvelutapahtumaa.

Case esimerkin tapauksessa asiakaspalautetta alettiin pyytämään ensin numeraalisesti ja sitten sanallisesti jokaisen asiakaspalvelutapahtuman loppuksi, kun asia on saatu ratkaistua chattibotin toimesta. Palautetta ei pyydetä sellaisissa asiakaspalvelutapahtumissa, joissa keskustelu joudutaan siirtämään ihmisasiakaspalvelijalle.

Asiakaspalautetta voi pyytää sekä numeraalisena, että sanallisena. Kummassakin tavassa on omat hyvät ja huonot puolensa. Numeraalisesta palautteesta saa hyvän

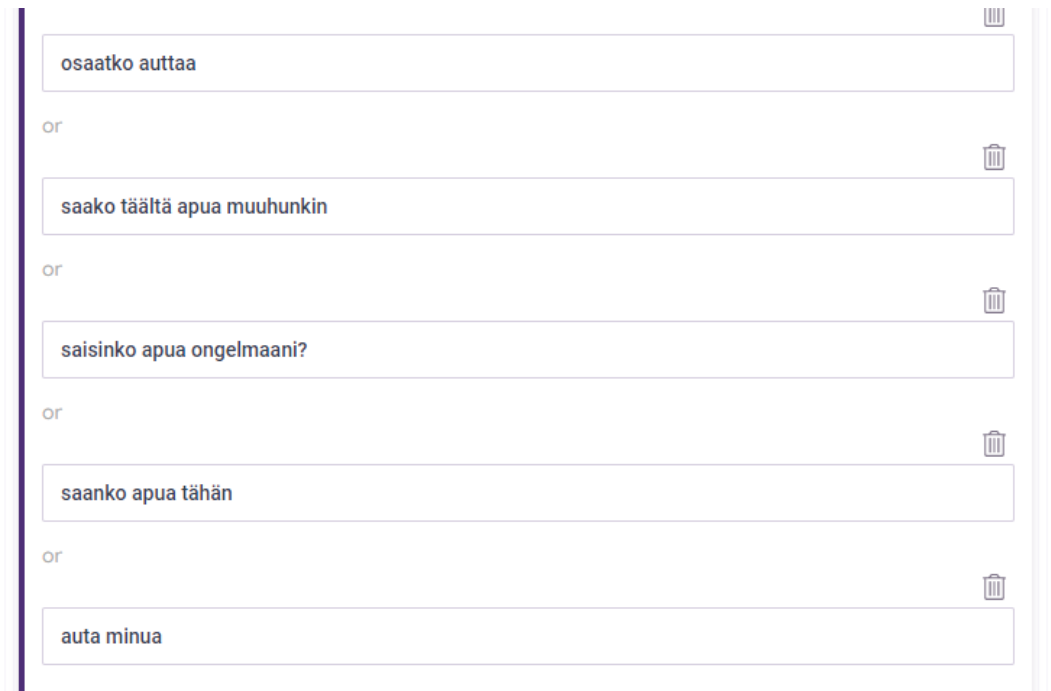
villinä merkinä, jonka jälkeen mikä tahansa syötteenä tullut merkkijono käsitellään säännön täyttävänä. Jokerimerkin käyttäminen auttaa varsinkin suomen kielessä esiintyvien sanojen sijamuotojen kanssa, jolloin niitä kaikkia ei tarvitse kirjoittaa erikseen.

Esimerkkinä asiasana ”tietokone*” hyväksyy sijamuodot tietokoneen, tietokonetta, tietokoneessa, tietokoneesta, tietokoneeseen, tietokoneella, tietokoneelta jne. Jokerimerkkiä voidaan käyttää sanan edessä, takana, edessä ja takana tai keskellä sanaa.

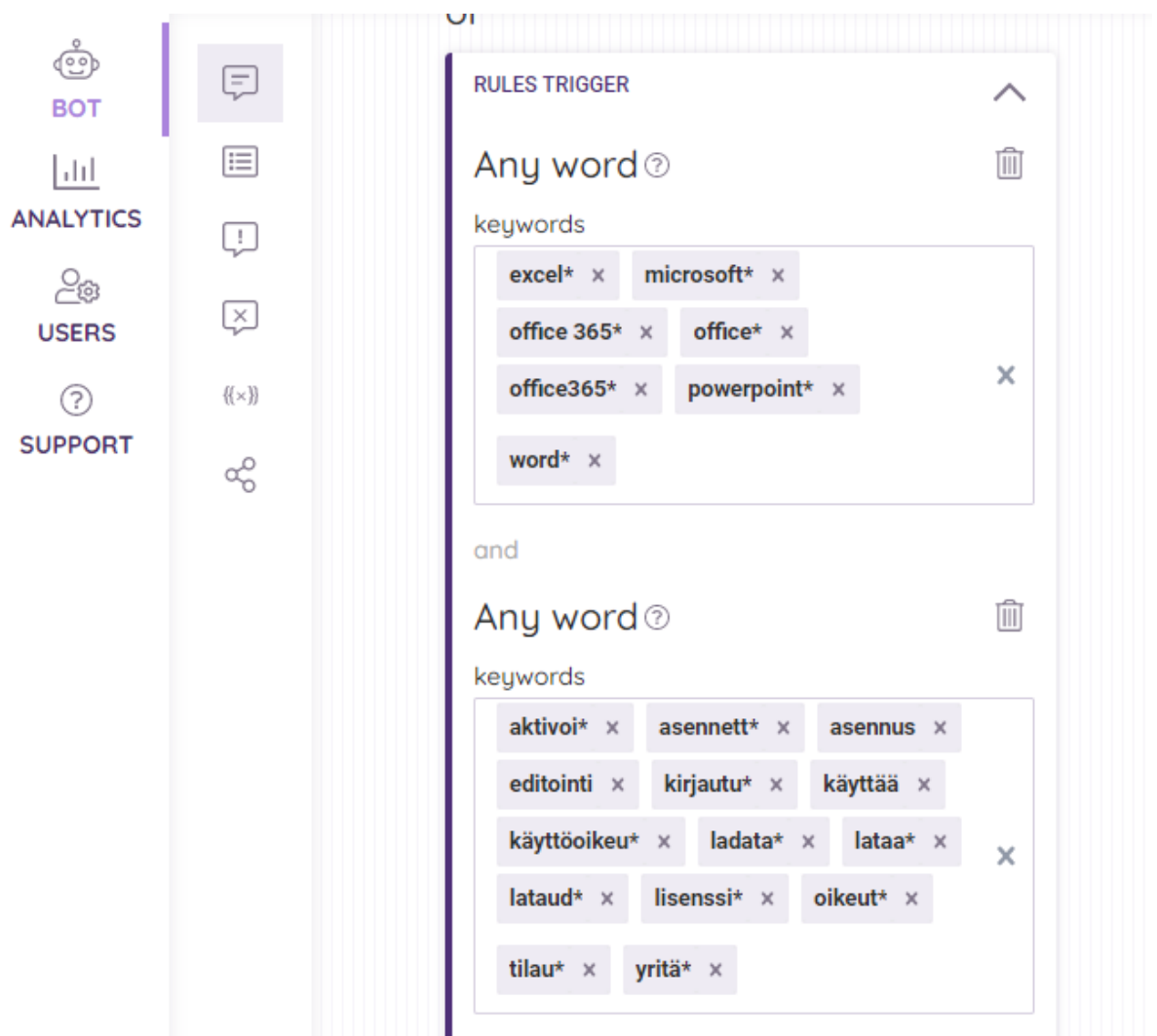
Esimerkkilauseiden käyttö asiasanojen mukaan on älykkäämpi ja nopeampi tapa opettaa chattibotille uusia aikeita. Esimerkkilauseita käytettäessä käyttäjän antaman syötteen ei tarvitse olla yksi yhteen esimerkkilauseen kanssa, vaan älykäs kielen tunnistus tunnistaa lauseen, vaikka se sisältäisi kirjoitusvirheitäkin.

Asiasanoja käytettäessä määritettyjen sääntöjen on täytyttävä tai chattibotti ei palauta aikeeseen määritettyä vastausta. Esimerkissä käytetty palvelutoimittaja suosittelee, että yhteen aikeeseen lisätään viisi erilaista esimerkkilauseetta, jotta saavutetaan riittävä tarkkuus, jotta chattibotti ei palauta asiakkaalle false positive vastauksia (GetJenny 2020).

Uuteen aikeeseen voidaan myös määritellä chattibotin tekemät toiminnot kuten käyttäjän tietojen kerääminen, nappien esittäminen käyttäjälle (linkkejä ulkoisille verkkosivuille tai linkkejä toisiin aikeisiin), chatin siirtäminen ihmisasiakaspalvelijalle, asiakaspalautteen kerääminen tai chat ikkunan sulkeminen.



Kuva 20. Uuden aikeen opetus esimerkkilauseiden avulla



Kuva 21. Uuden aikeen opetus asiasanojen avulla

5 Käyttötilastot 2019-2020

Chattibotti suoritti vuoden 2019 ensimmäisellä puoliskolla kuukausittain noin 800 kappaletta asiakaspalvelutapahtumia Helsingin yliopiston Helpdeskin normaalien (maanantai – perjantai kello 9-15) palveluaikojen ulkopuolella.

Asiakaspalvelutapahtumaksi lasketaan sellainen keskustelu, jossa käyttäjä on lähettänyt vähintään yhden viestin ja chattibotti vähintään kaksi viestiä asiakkaalle.

Käyttönoton jälkeen ensimmäisen vajaan 6 kuukauden aikana (13.6.2019 – 31.12.2019) chattibotti oli suorittanut 12505 asiakaspalvelutapahtumaa itsenäisesti. Näistä asiakaspalvelutapahtumista 60,6% sisälsi yhden tai useamman kysymyksen, johon chattibotti ei osannut antaa vastausta. Tänä aikana chattibotti oli lähettänyt käyttäjille yhteensä 22498 viestiä, joista onnistuneesti oikein vastattuja (true positive) oli yhteensä 14856 kappaletta, eli se oli pystynyt vastaamaan oikein 66,0%:iin kaikista käyttäjien esittämistä kysymyksistä. Vastaamattomia kysymyksiä oli yhteensä 7642 kappaletta (44,0%).

Kaikista keskusteluista chattibotti oli ratkaissut itse 77,8% (9725 kappaletta), ja asiakkaan pyynnöstä siirtänyt 22,2% (2780 kappaletta) keskusteluista ihmisasiakaspalvelijalle aukioloaikojen puitteissa.

Asiakaspalautteita alettiin keräämään alusta saakka jokaisen asiakaspalvelutapahtuman jälkeen asteikolla 0-10, 0 ollessa huonoin ja 10 ollessa paras. Numeraalisen ja sanallisen palautteen antaminen oli käyttäjälle täysin vapaaehtoista. Palautetta kysyttiin aina asiakaspalvelutilanteen päätteeksi, jos sitä ei siirretty ihmisasiakaspalvelijalle. Palautteita annettiin tällä ajanjaksolla yhteensä 1381 kappaletta ja keskiarvoksi muodostui 6,01. Opetushallitus on määritellyt kouluarvosanan 6 kohtalaiseksi, joka kuvastaa hyvin chattibotin ensimmäisen puolivuotisen suoritusta.

Vuoden 2019 jälkimmäisen puoliskon asiakkaiden chattibotilta kysytyimmät kysymykset ja suosituimmat aihealueet olivat seuraavat:

1.	Sähköpostiin kirjautuminen	870 kappaletta
2.	Salasanan vaihtaminen	796 kappaletta
3.	Käyttäjätunnuksen aktivointi	437 kappaletta
4.	Ohjelmien asennus	378 kappaletta
5.	Eduroam ei toimi	356 kappaletta
6.	Office 365:n kotikäyttö	314 kappaletta
7.	Työasema ei toimi	261 kappaletta

8.	Käyttäjätunnuksen hakeminen	228 kappaletta
9.	Läsnäoloilmoittautuminen	204 kappaletta
10.	Tulostusohjeet	204 kappaletta

Yhteensä rutiininomaisiksi luokiteltuja kysymyksiä esitettiin siis vähintään 4048 kappaletta, joka vastaa 32,3% kaikista ajanjakson asiakaspalvelutapahtumista. Tähän tulokseen ei ole otettu huomioon suosituimpien kysymysten ulkopuolella olevia mahdollisia rutiinikysymyksiä.

Chattibotti suoritti vuoden 2019 toisella puoliskolla kuukausittain noin 1000 kappaletta asiakaspalvelutapahtumia Helsingin yliopiston Helpdeskin normaalien (maanantai – perjantai kello 9-15) palveluaikojen ulkopuolella. Asiakaspalvelutapahtumaksi lasketaan sellainen keskustelu, jossa käyttäjä on lähettänyt vähintään yhden viestin ja chattibotti vähintään kaksi viestiä asiakkaalle.

Vuoden 2020 ensimmäisen 5 kuukauden aikana (1.1.2020 – 6.5.2020) chattibotti oli suorittanut 8351 asiakaspalvelutapahtumaa itsenäisesti. Näistä asiakaspalvelutapahtumista 51,5% sisälsi yhden tai useamman kysymyksen, johon chattibotti ei osannut antaa vastausta. Tänä aikana chattibotti oli lähettänyt käyttäjille yhteensä 16304 viestiä, joista onnistuneesti oikein vastattuja (true positive) oli 11951 kappaletta, eli se oli pystynyt vastaamaan oikein 73,3%:iin kaikista käyttäjien kysymistä kysymyksistä. Vastaamattomia kysymyksiä oli yhteensä 4353 kappaletta (27,7%).

Kaikista keskusteluista chattibotti oli ratkaissut itse 83,0% (6932 kappaletta) ja asiakkaan pyynnöstä siirtänyt 17,0% (1419 kappaletta) keskusteluista ihmisasiakaspalvelijalle aukioloaikojen puitteissa.

Asiakaspalautteita alettiin keräämään alusta saakka jokaisen asiakaspalvelutapahtuman jälkeen asteikolla 0-10, 0 ollessa huonoin ja 10 ollessa paras. Numeraalisen ja sanallisen palautteen antaminen on käyttäjälle täysin vapaaehtoista. Palautetta kysyttiin aina asiakaspalvelutilanteen päätteeksi, jos sitä ei siirretty ihmisasiakaspalvelijalle. Palautteita annettiin tällä ajanjaksolla yhteensä 827 kappaletta ja keskiarvoksi muodostui sama 6,01.

Vuoden 2020 ensimmäisen puoliskon chattibotilta kysytyimmät kysymykset ja suosituimmat aihealueet olivat seuraavat

1.	Ohjelmien asennus	517 kappaletta
2.	Office 365:n kotikäyttö	437 kappaletta

3.	Sähköpostiin kirjautuminen	401 kappaletta
4.	Zoom	311 kappaletta
5.	VPN-yhteydet	250 kappaletta
6.	Käyttäjätunnuksen aktivointi	236 kappaletta
7.	Eduroam	228 kappaletta
8.	Eduroam ei toimi	209 kappaletta
9.	Salasanan vaihtaminen	191 kappaletta
10.	Pulse Secure VPN	180 kappaletta

Yhteensä rutiininomaisiksi luokiteltuja kysymyksiä esitettiin siis vähintään 2960 kappaletta, joka vastaa 35,4% kaikista ajanjakson asiakaspalvelutapahtumista. Tulokseen ei ole otettu huomioon suosituimpien kysymysten ulkopuolella olevia mahdollisia rutiinikysymyksiä. Selkeänä erota tällä ajanjaksolla voidaan nähdä Zoomiin liittyvien kysymysten nousu listalle etätyösuositusten takia.

Palvelutoimittajamme päivitti koulutusohjelmiston toukokuun 2020 alussa, joten silloin tuli mahdolliseksi seurata chattibotin antamia false positive -vastauksia asiakkaalle. False positive -vastaukset käydään manuaalisesti läpi analytiikasta, joten sen osalta alempana ilmoitettu tulos ei ole tieteellisen tarkka mutta on suuntaa-antava.

Vuoden 2020 viimeisen 7 kuukauden aikana (7.5.2020 – 29.12.2020) chattibotti oli suorittanut 10974 asiakaspalvelutapahtumaa itsenäisesti. Näistä asiakaspalvelutapahtumista 17,0% sisälsi yhden tai useamman kysymyksen, johon chattibotti ei osannut antaa vastausta. Tänä aikana chattibotti oli lähettänyt käyttäjille yhteensä 26464 viestiä, joista onnistuneesti vastattuja (true positive) oli 23360 kappaletta, eli se oli pystynyt vastaamaan oikein 88,3% kaikista käyttäjien kysymistä kysymyksistä. Vastaamattomia kysymyksiä oli yhteensä 2633 kappaletta (11,7%).

Näistä keskusteluista chattibotti oli ratkaissut itse 85,3% (9343 kappaletta), ja asiakkaan pyynnöstä siirtänyt 14,7% (1604 kappaletta) keskusteluista ihmisasiakaspalvelijalle aukioloaikojen puitteissa. Chattibotin antamia false positive -vastauksia oli kertynyt yhteensä 471 kappaletta (1,8%) kaikista vastauksista. Tulos ei siis ole tieteellisen tarkka, vaan suuntaa-antava.

Asiakaspalautteita alettiin keräämään alusta saakka jokaisen asiakaspalvelutapahtuman jälkeen asteikolla 0-10, 0 ollessa huonoin ja 10 ollessa paras. Numeraalisen ja sanallisen palautteen antaminen on käyttäjälle täysin vapaaehtoista. Palautetta kysyttiin aina

asiakaspalvelutilanteen päätteeksi, jos sitä ei siirretty ihmisasiakaspalvelijalle. Palautteita annettiin tällä ajanjaksolla yhteensä 741 kappaletta ja keskiarvoksi muodostui 5,84.

Vuoden 2020 jälkimmäisen puoliskon chattibotilta kysytyimmät kysymykset ja suosituimmat aihealueet jäivät saamatta koulutusohjelmiston muutoksen myötä, eivätkä ne ole näin ollen vertailukelpoisia aiempien tulosten kanssa.

Tulosten parantuminen verrattuna vuoteen 2019 ja vuoden 2020 ensimmäiseen puoliskoon selittyy sillä, että työnkuvani muuttui, ja sain käytettäväkseni chattibotin ylläpitoaikaan suuren lisäyksen sen ollessa 24 tuntia viikossa (3 henkilötyöpäivää) entisen 8 tunnin (1 henkilötyöpäivä) sijaan.

6 Pohdinta

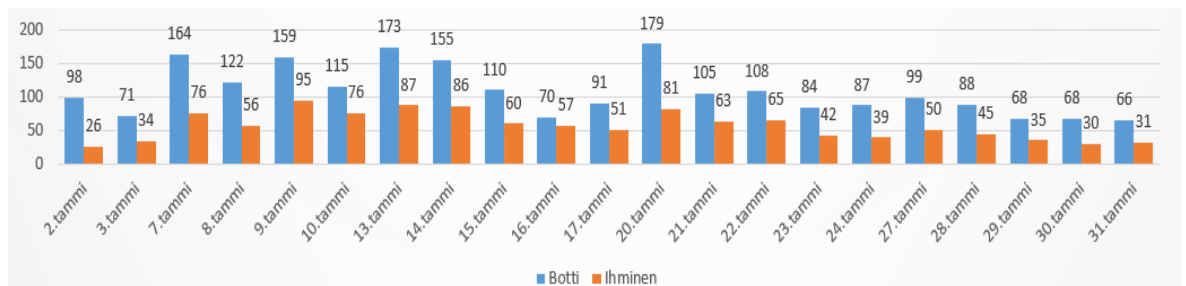
Kustannusten aleneminen asiakaspalvelussa ja chattibottien mahdollisuus keskustella useiden käyttäjien kanssa samanaikaisesti ovat kaksi selkeää syytä miksi niistä on tullut niin suosittuja liiketoiminnassa ja asiakaspalvelussa (Ranoliya, Raghuwanshi & Singh 2017, 1525–1530).

Chattiboteilla on paljon potentiaalia tulla tärkeäksi palvelukanavaksi, jossa asiakas saa kellon ympäri vastauksen nopeasti ja tarkasti kysymyksiinsä. Tutkimusten mukaan käyttäjien mielestä chattibottien tärkein ominaisuus on tehokkuus, jonka jälkeen tulevat järjestyksessä viihde-, sosiaalisuus-, ja uutuudenviehätysaspektit. (Brandtzaeg & Følstad 2017, 377–392.)

Mittareita tarvitaan, jotta voidaan todistaa, että chattibotti on siihen käytettyjen työtuntien ja kustannusten arvoinen. Ideaalilanteessa tukipyyntöjen ja chatissa käytyjen asiakaspalvelutapahtumien vertaaminen ennen ja jälkeen sen käyttöönoton on keino mitata onnistumista. Tällainen mittari voi olla kuitenkin huono aloilla, joissa on paljon sesonkivaihtelua kysymysten laajuudessa tai määrässä. (chatbotslife.com 2019.)

Helsingin yliopiston tapauksessa pelkästään tukipyyntöjen määrällä ei voida mitata onnistumista, koska määrät elävät vuodesta ja vuodenajasta toiseen. Tukipyyntöjä tulee eniten syys- ja kevätlukukausien alkaessa. Myös jonkin palvelun tai järjestelmän lanseeraus tai käyttökatko aiheuttavat piikkejä tilastoihin.

Vuonna 2019 chattibotin käyttöönoton jälkeen ihmisiasiakaspalvelijoiden päivittäin suorittamat asiakaspalvelutapahtumat chatissa vähenivät 53% verrattuna vuoteen 2018. Suoritettujen asiakaspalvelutapahtumien keskiarvo päivässä oli vuonna 2018 49 kappaletta, vuonna 2019 vastaava luku oli 23 kappaletta. Chattibotin keskimääräinen päivässä suorittamien asiakaspalvelutapahtumien määrä oli 81 kappaletta.



Kuva 22. Tammikuussa 2020 chatissa arkipäivinä käytyjen asiakaspalvelutapahtumien lukumäärät

Alla olevasta kuvasta 23 selviää, että PwC:n kyselyyn osallistuneista yrityksistä 86% vastaa tekoälyn tarjonnan parempia asiakaspalvelukokemuksia sen käyttöönoton jälkeen. Muita hyötyjä kyselyn mukaan ovat päätöksenteon paraneminen (75%), kulujen pieneneminen (70%), ja toiminnan tehostuminen tai tuotannon kasvaminen (64%).

More AI means more benefits

	All companies	Companies that have fully embraced AI
Create better customer experiences	67%	86%
Improve decision-making	54%	75%
Innovate our products and services	53%	75%
Achieve cost savings	50%	70%
Operate more efficiently/ increase productivity	52%	64%

Source: PwC 2021 AI Predictions
Bases: 1,032, 257

Q3: To what degree have your AI investments in this area lived up to expectations, % answering "currently realizing benefits." Top five from list of 10 options.

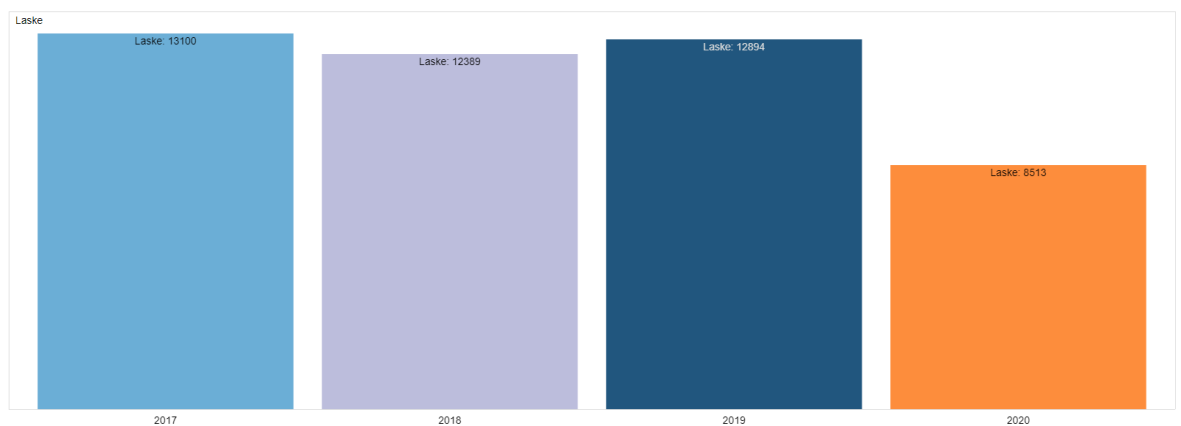
Kuva 23. PwC:n kyselyn tulokset (pwc.com 2020)

Chattibotin koetaan edempänä esitettyjen tilastojen valossa olleen erittäin hyödyllinen Helsingin yliopiston tietotekniikkakeskukselle ja Helpdeskille kun otetaan huomioon sen käyttökustannukset kuukausitasolla verrattuna sen ratkaisemiin asiakaspalvelutapahtumiin. Varsinaista kustannuslaskelmaa chattibotin hyödyllisyydestä ei ole valitettavasti mahdollista saada liitettyä tähän opinnäytetyöhön, joten hyödyllisyys perustuu arvioon.

Helpdeskin ihmisasiakaspalvelijat luovat toiminnanohjausjärjestelmään tukipyynnön jokaisesta chatin kautta tulleesta asiakaspalvelukontaktista. Chattibotin ratkaisemista keskusteluista ja asiakaspalvelutapahtumista ei luoda tukipyyntöjä toiminnanohjausjärjestelmään automaattisesti.

Asiakas pystyy itse chattibotin käyttöliittymän kautta lähettämään tukipyynnön, jos asiakaspalvelutapahtumaa ei ole mahdollista siirtää ihmisasiakaspalvelijalle.

Alla olevasta kuvasta 24 nähdään, että Helpdeskin ihmisasiakaspalvelijoiden luomat, chatin kautta tulleet, tukipyynnot ovat vähentyneet 33,9% vuodesta 2019, jolloin chattibotti otettiin käyttöön. Vuonna 2017 tukipyyntöjä tuli chatin kautta luotuna yhteensä 13100 kappaletta, vuonna 2018 yhteensä 12389 kappaletta (muutos -5,4%), vuonna 2019 yhteensä 12894 kappaletta (muutos +4,0%) ja vuonna 2020 yhteensä 8513 kappaletta (muutos -33,9%).



Kuva 24. Helpdeskin asiakaspalvelijoiden luomat tukipyynnot chatin kautta vuosittain

Helsingin yliopiston chattibotin Harri Botterin käyttöönoton myötä on työkuorma chatissa käytyjen asiakaspalvelutapahtumien osalta laskenut huomattavasti, joten päivittäisestä chat-kanavan vahvuudesta on voitu siirtää 1 henkilö pois muihin palvelukanaviin. Tämän seurauksena myös työnohjaus ja työvuorojen suunnittelu on helpottunut merkittävästi.

Chat-palvelukanavan kautta tuki on ollut saatavilla käyttäjille chattibotin käyttöönoton jälkeen kellon ympäri vuoden jokaisena päivänä lukuun ottamatta suunniteltuja ja yllättäviä palvelukatkoja, ja käyttäjiä on yritetty myös ohjata mahdollisimman paljon lukemaan ohjeita sisältävää www-sivustoa, ja käyttämään itsepalvelutyökaluja verkossa ihmisasiakaspalvelijoiden työkuorman vähentämiseksi. Alkuperäisessä tavoitteessa on edellä esitettyjen tilastojen ja havaintojen valossa onnistuttu.

Tekoälykokeilua voidaan käyttöönottokokemusten keräämisen ja sen pohjalta tehtyjen havaintojen jälkeen laajentaa tarvittaessa muihin Helsingin yliopiston palveluyksiköihin (esimerkiksi yliopistollinen kirjasto, opiskelijapalvelut, henkilöstöpalvelut jne.) matalammalla kynnyksellä, joka on ollut yksi tekoälyprojektin päätavoitteista alusta saakka.

Tehdyn tutkimuksen pohjalta tulevaisuudessa voidaan välttää samojen virheiden tekemistä, virtaviivaistaa käyttöönottoprojektia ja näin ollen vähentää siihen kuluva aikaa ja resursseja. Tutkimustyön tuloksista ja ensikäden kokemuksesta voi hyötyä myös muut tahot, jotka vasta suunnittelevat oman chattibotin käyttöönottoa.

Tässä työssä tutkittu chattibotti operoi tietoteknisessä asiakastuessa ja edustaa vain yhtä alaa, jolla niitä voidaan käyttää asiakaspalvelun tukena. Muilla sektoreilla tulokset voivat olla hyvinkin erilaisia, eikä tämän työn tavoitteena ole yleistää niitä. Myöskään työssä esitetyt havainnot ja päätelmät eivät ole välttämättä samoja kuin työn toimeksiantajalla eli Helsingin yliopiston tietotekniikkakeskuksella.

Lähteet

Adamopoulou, E. & Moussiades, L. 2020. An Overview of Chatbot Technology. In: Maglogiannis, I., Iliadis, L., Pimenidis, E. (eds) Artificial Intelligence Applications and Innovations. AIAI 2020. IFIP Advances in Information and Communication Technology, vol 584. Springer, Cham.

Augello, A., Gentile, M. & Dignum, F. 2018. An overview of open-source chatbots social skills. In: Diplaris, S., Satsiou, A., Følstad, A., Vafoopoulos, M. & Vilarinho, T. (eds.) INSCI 2017. LNCS, vol. 10750, pp. 236–248. Springer, Cham.

Bii, P. 2013. Chatbot technology: A possible means of unlocking student potential to learn how to learn. Educational Research, 4(2), 218-221.

Binz, K. 2017. Luettavissa: <https://kevinbinz.com/2017/10/02/x-bar-theory/>. Luettu: 29.1.2021.

Brandtzaeg, P.B. & Følstad, A. 2017. Why people use chatbots. In: Kompatsiaris, I., et al. (eds.) Internet Science, pp. 377–392. Springer, Cham.

Buchanan, B.G. 2005. "A (very) brief history of artificial intelligence." Ai Magazine 26.4: 53-53.

Cahn, J. 2017. CHATBOT: Architecture, design, & development. University of Pennsylvania School of Engineering and Applied Science Department of Computer and Information Science.

Chi, D. 2019. Luettavissa: <https://chatbotslife.com/chatbot-challenge-3-maintenance-and-optimizations-6f8f61b05e42>. Luettu 20.1.2021.

Chowdhary, K. R. 2020. "Natural language processing." Fundamentals of Artificial Intelligence. Springer, New Delhi. 603-649.

Carnegie Mellon University. Luettavissa: <https://www.cs.cmu.edu/csd50/dr-michael-mauldin>. Luettu: 15.1.2021.

Dale, R. 2016. The return of the chatbots. Nat. Lang. Eng. 22, 811–817.

Ekholm, T. 2019. Helsingin yliopiston tukipyöntöjen jakautuminen kategorioittain.

Feldman, S. 1999. NLP meets the Jabberwacky. *Online*, 23, 62–72.

GetJenny.com. 2020. Luettavissa: <https://www.getjenny.com/for-press>. Luettu: 11.1.2021.

Go, E. & Sundar, S.S. 2019. Humanizing chatbots: the effects of visual, identity and conversational cues on humanness perceptions. *Comput. Hum. Behav.* 97, 304–316.

Hien, H.T., Cuong, P.-N., Nam, L.N.H., Nhung, H.L.T.K. & Thang, L.D. 2018. Intelligent assistants in higher-education environments: the FIT-EBot, a chatbot for administrative and learning support. In: *Proceedings of the Ninth International Symposium on Information and Communication Technology*, pp. 69–76. ACM, New York.

Karhunen, J. 2020. Implementing Chatbots in the Customer Service Process to Reduce Workload. Luettavissa: <https://www.theseus.fi/handle/10024/341911>. Luettu: 19.12.2020.

Kucherbaev, P., Bozzon, A. & Houben, G.-J. 2018. Human-aided bots. *IEEE Internet Comput.* 22, 36–43.

Liddy, E. 1998. Enhanced text retrieval using natural language processing. *Bulletin of the American Society for Information Science*, 24, 14-16.

Matney, L. 2016. Kik users have exchanged over 1.8 billion messages with the platform's 20,000 chatbots. Luettavissa: <https://techcrunch.com/2016/08/03/kik-users-have-exchanged-over-1-8-billion-messages-with-the-platforms-20000-chatbots/>. Luettu: 2.1.2021.

McCorduck, P., Minsky, M., Selfridge, O. G., & Simon, H. A. 1977. "History of Artificial Intelligence." *IJCAI*.

Merisalo, S. 2018. Developing a Chatbot for Customer Service to Metropolia UAS Student Affairs Office. Luettavissa: <https://www.theseus.fi/handle/10024/152925>. Luettu: 10.12.2020.

Molnár, G. & Szüts, Z. 2018. "The Role of Chatbots in Formal Education," 2018 IEEE 16th International Symposium on Intelligent Systems and Informatics (SISY), Subotica, pp. 000197-000202.

Nguyen, T. 2019. Potential effects of chatbot technology on customer support: A case study. Luettavissa: <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/38921>. Luettu: 15.12.2020.

Nealon, G. 2018. Using Facebook Messenger And Chatbots To Grow Your Audience. Luettavissa: <https://www.forbes.com/sites/forbesagencycouncil/2018/06/04/using-facebook-messenger-and-chatbots-to-grow-your-audience/?sh=23614459733b>. Luettu: 11.1.2021.

Paakki, J. 2011. Ohjelmistojen vaatimusmäärittely. Luettavissa: <https://www.cs.helsinki.fi/u/paakki/Vaatimus-11-Luentokalvot-4.pdf>. Luettu: 22.1.2021.

Pfannmöller, E. 2018. Luettavissa: <https://medium.com/@epfannmoeller/the-machine-learning-cycle-in-support-chatbots-part-1-of-2-d93842b704f5>. Luettu: 2.1.2021.

Phillips, C. 2018. Luettavissa: <https://chatbotsmagazine.com/chatbot-nlp-vs-response-buttons-70bcf0aa6a38>. Luettu: 2.1.2021.

Plant, R. 2011. An introduction to artificial intelligence. In 32nd Aerospace Sciences Meeting and Exhibit (p. 294).

Przegalinska, A., Ciechanowski, L., Stroz, A., Gloor, P. & Mazurek, G. 2019. In bot we trust: A new methodology of chatbot performance measures. *Business Horizons*, 62(6), 785-797.

PricewaterhouseCoopers. 2020. Luettavissa: <https://www.pwc.com/us/en/services/consulting/library/artificial-intelligence-predictions-2021/no-uncertainty-here.html>. Luettu: 10.1.2021.

PricewaterhouseCoopers. 2020. Luettavissa: <https://www.pwc.com/us/en/services/consulting/library/artificial-intelligence-predictions-2021.html>. Luettu: 10.1.2021.

Ranoliya, B.R., Raghuwanshi, N. & Singh, S. 2017. Chatbot for university related FAQs. In: 2017 International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI), Udipi, pp. 1525–1530.

Reed, N. I. 2018. Luettavissa: <https://chatbotsmagazine.com/preventing-bot-rot-how-to-keep-your-chatbot-healthy-18b6724e47a3>. Luettu: 10.1.2021.

Sansonnet, J.-P., Leray, D. & Martin, J.-C. 2006. Architecture of a Framework for Generic Assisting Conversational Agents. *Intelligent Virtual Agents Lecture Notes in Computer Science*, 145–156.

Shawar, B., & Atwell, E. 2007. "Chatbots: are they really useful?" *Ldv forum*. Vol. 22. No. 1.

Turing, A. M. 1950. I.—Computing machinery and intelligence, *Mind*, Volume LIX, Issue 236, 433–460.

Vanajas, O. 2019. *Chatbotin visuaalinen ilme*.

Vega, M. 2020. 15+ Incredible Facebook Messenger Statistics in 2020. Luettavissa: <https://review42.com/facebook-messenger-statistics/>. Luettu: 11.1.2021.

Wallace, R.S. 2009. The anatomy of A.L.I.C.E. In: Epstein, R., Roberts, G. & Beber, G. (eds.) *Parsing the Turing Test: Philosophical and Methodological Issues in the Quest for the Thinking Computer*, pp. 181–210. Springer, Cham.

Liitteet

Taulukko 1. Toiminnallinen vaatimusmäärittely (Helsingin yliopisto 2020)

ID	Kuvaus	Vaatus	Pakollisuus
V01	Käyttäjähallinta	Käyttöoikeudet perustuvat rooleihin. Yhdellä käyttäjällä voi olla useita rooleja. Pääkäyttäjä myöntää käyttöoikeudet ja ylläpitää käyttöoikeuksia henkilöittäin.	Pakollinen, toiminnallinen
V02	Keskustelun eskalaatio	Chattibotti voi siirtää palvelutapahtuman määritetyn asiakaspalveluryhmän chattiin. Chattibotille voidaan määrittää asiakaspalvelun oletustukiryhmä, jolle keskustelu ohjataan sen sisällön perusteella.	Pakollinen, toiminnallinen
V03	Käyttötilastot	Hallinnoijat voivat saada yhden tai useamman chattibotin käyttötilastot järjestelmästä graafisena näkymänä ja tekstimuodossa.	Pakollinen toiminnallinen
V04	Tallennus	Järjestelmä tallentaa kaikki keskustelu- ja integraatiotapahtumat.	Pakollinen, toiminnallinen
V05	Säilyttämisaika	Järjestelmään on määritettävissä säilyttämisaika keskusteluille.	Pakollinen, toiminnallinen
V06	Muutosloki	Hallinnoijat näkevät chattibottiin tehdyt muutokset graafisen käyttöliittymän kautta ja kuka muutoksen on tehnyt. Tarjoajaa pyydetään kertomaan, mitä muutoksia järjestelmästä näkee ja miten.	Hyödyllinen, toiminnallinen
V07	Chattibottien hallinta	Hallinnoijat voivat hallita useiden eri yksiköiden chattibotteja yhden ja saman käyttöliittymän kautta.	Hyödyllinen, toiminnallinen
V08	Oma chat-ominaisuus	Chattibottijärjestelmä sisältää sisäisen chat-käyttöliittymän Helpdeskin asiakaspalvelijalle, jolla asiakaspalvelija voi keskustella asiakkaan kanssa tilanteessa, jossa yleinen chat-järjestelmä poistuu tai sitä ei voida käyttää.	Hyödyllinen, toiminnallinen
V09	Valmiita esimerkkiaikeita	Kun Tilaaaja haluaa laajentaa chattibotin käyttöä uusiin palveluihin, Toimittajalla on tarjota Tilaaajalle valmiita kysymys- ja vastauspareja, jotka auttavat palvelun käyttöönotossa ja kehittämisessä.	Hyödyllinen, toiminnallinen
V10	GDPR sanitointi	Hallinnoija voi määrittää keskustelun käyttämään sanitointia, jolloin arkaluonteiset tiedot (puhelinnumerot, henkilötunnukset...) eivät välity keskustelussa eteenpäin. Chattibotin hallinnoijilla on mahdollisuus poistaa yksittäinen keskustelu tai yksittäiset viestit graafisen käyttöliittymän kautta. Tarjoajaa pyydetään kuvaamaan miten tarjottu chattibottiratkaisu ottaa huomioon ja mahdollistaa arkaluonteisen tiedon automaattisen siivouksen.	Hyödyllinen, toiminnallinen
V11	Kielisyys	Chattibotti pystyy palvelemaan asiakkaita sekä suomeksi, englanniksi ja ruotsiksi	Pakollinen, toiminnallinen
V12	Tiketin luominen	Asiakas voi luoda tukipyynnön chattibotin kautta toiminnanohjausjärjestelmään chat-keskustelun kautta.	Pakollinen, toiminnallinen

V13	Chattibotin opettaminen	Chattibottia voi opettaa käyttöliittymän kautta esimerkkilausein tunnistamaan asiakkaan aiheen ja ohjaamaan oikeaan vastaukseen.	Pakollinen, toiminnallinen
V14	Opetusdatan sisäänluku	Hallinnoija voi opettaa chattibottia sisäänlukemalla opetusdataa tekstimuodossa (esim. CSV).	Pakollinen, toiminnallinen
V15	Luonnollisen kielen ymmärtäminen	Järjestelmä osaa käyttää hyväksi luonnollisen kielen ymmärtämistä (NLP).	Hyödyllinen, toiminnallinen
V16	NLP-ominaisuudet	Tarjoajia pyydetään kuvaamaan, miten tarjotun chattibottiratkaisun NLP-ratkaisut tukevat keskustelujen tunnistamista parhaalla mahdollisella tavalla.	Hyödyllinen, toiminnallinen
V17	Palveluväylä (ESB)	Järjestelmään tehtävät integraatiot toteutetaan ensisijaisesti yliopiston integraatiopalvelun ja palveluväylän kautta.	Pakollinen, toiminnallinen
V18	Integraatioiden avoimet standardit	Jos yliopiston integraatiopalvelua ei voida käyttää, järjestelmään tehtävissä integraatioissa noudatetaan moderneja avoimia standardeja (esim. JSON).	Pakollinen, toiminnallinen
V19	Avoin rajapinta	Järjestelmässä on dokumentoitu avoin rajapinta (API), joka mahdollistaa chattibottijärjestelmän integroimisen muihin taustajärjestelmiin. Tämän pitää olla myös suojattavissa niin, ettei sitä voi käyttää tietojen lukemiseen luvatta. Tarjoajia pyydetään kuvaamaan chattibottiratkaisunsa rajapinta, esittämään rajapinnan dokumentaatio, sekä esittämään toteutettuja integraatioita chattibottiratkaisuaan vasten.	Hyödyllinen, toiminnallinen
V20	Rajapintojen kehittäminen	Pääkäyttäjät voivat luoda JSON-integraatioita itse chattibotin käyttöliittymän kautta.	Hyödyllinen, toiminnallinen
V21	Integraatio toiminnanohjaus-järjestelmään	Järjestelmä integroidaan toiminnanohjausjärjestelmään tukipyyntöjen luomiseksi (vähintään sähköpostien kautta).	Pakollinen, toiminnallinen
V22	Tukipyyntöjen integraatio	Tukipyynnön vienti toiminnanohjausjärjestelmään toteutetaan palveluväylän ja/tai rajapintojen kautta.	Hyödyllinen, toiminnallinen
V23	Käyttötilastojen rajapinta	Järjestelmä sisältää valmiin rajapinnan, jonka kautta käyttötilastot voidaan siirtää toiseen järjestelmään.	Hyödyllinen, toiminnallinen
V24	Autentikointi	Pääkäyttäjät hallinnoijat ja/tai asiakkaat voivat kirjautua järjestelmään käyttäen SAML2:een perustuvaa Haka-käyttäjätunnistautumisjärjestelmää.	Hyödyllinen, toiminnallinen
V25	Tunnistautuminen	Chattibotille voi autentikoitua käyttäen vahvaa suomi.fi tunnistautumista vahvaa tunnistautumista vaativissa asiakaspalvelutilanteissa.	Hyödyllinen, toiminnallinen
V26	Puhepalvelut	Chattibottiin on toteutettu tai olemassa valmis integraatio puhepalveluihin.	Hyödyllinen, toiminnallinen

Taulukko 2. Laadullinen vaatimusmäärittely (Helsingin yliopisto 2020)

V101	Järjestelmä on toteutettu tietoturvastandardeja noudattaen.	Järjestelmän käyttö tulee olla riskitöntä ja turvallista ja versiopäivitysten on aina oltava ajan tasalla. Tiedonsiirron tulee olla suojattua.	Pakollinen, laadullinen
V102	Järjestelmän käyttöasteen on oltava vähintään 99%.	Järjestelmä on lähes poikkeuksetta oltava toiminnassa – tarkemmin sovittavissa toimittajan kanssa.	Pakollinen, laadullinen
V103	Järjestelmän verkkosivujen vasteaika.	Verkkosivuston vasteajan on oltava pieni. Enimmäisarvo 1000 ms.	Hyödyllinen, laadullinen
V104	Järjestelmän kieliversioiden on oltava yhdenmukaiset.	Järjestelmässä tulee olla suomen, ruotsin ja englannin kieliversiot. Toiminnallisuuksien täytyy olla yhdenmukaiset kielestä riippumatta.	Hyödyllinen, laadullinen
V105	Järjestelmällä on oltava testiversio.	Järjestelmällä on oltava testiversio, jossa voi testata uusimpia versioita ja toiminnallisuuksia ennen tuotantoon ajoa.	Pakollinen, laadullinen
V106	Järjestelmän versionhallinta on oltava selkeä ja päivityksiä on tultava riittävästi järjestelmän elinkaaren aikana.	Järjestelmän versionhallinta ja dokumentointi on oltava ajan tasaista ja selkeää. Järjestelmää tulee päivittää tietyin väliajoin viimeisimmillä muutoksilla ja parannuksilla.	Pakollinen, laadullinen
V107	Järjestelmän infrastruktuurin suorituskykyä pitää seurata.	Järjestelmän suorituskykyä tulee monitoroida automaattisesti esim. viitearvoilla, joiden alittuessa syntyy hälytyksiä. Suorituskyvyn on oltava aina hyvä.	Pakollinen, laadullinen
V108	Järjestelmän infrastruktuurin on oltava päivitettävissä ilman vaikutusta käyttöasteeseen.	Päivitykset eivät saa vaikuttaa järjestelmän käytettävyyteen. Käyttöasteen on pysyttävä SLA:ssa sovituissa arvoissa.	Pakollinen, laadullinen

Taulukko 3: Projektin riskianalyysi

Riski	Todennäköisyys	Vaikutus	Syyt	Ennaltaehkäisy ja toimenpiteet
Ajankäytön arviointi optimistisesti sekä riittämätön vaatimusmäärittely.	Kohtalainen	Suuri	Työvaiheisiin tarvittavaa aikaa ei määritellä riittävän tarkasti, eikä asetettua määrittelyä ehditä riittävästi analysoidaan, josta johtuen väärät johtopäätökset vievät projektia väärään suuntaan.	Projektin ja ongelman tarkastelun tarkka suunnittelu, deadlinejen luonti ja niistä kiinnittäminen (tuntikirjausten seuraaminen projektin aikana), riittävän ajan varaaminen valmisteluille.
Lopputuotteen laatu.	Kohtalainen	Suuri	Projektiryhmän aiemman kokemuksen puute projektissa; onnistuminen on epävarmaa.	Projektiryhmän jäsenten paneutuminen tarjolla olevaan tietoon ja materiaaliin projektityön laadun varmistamiseksi ja kommunikointi ohjausryhmän kanssa.
Innovaation tai konseptin toteuttamiskelpoisuus.	Pieni	Kohtalainen	Innovointiprosessin tuotoksen toteuttamiskelpoisuutta ei pystytä arvioimaan riittävän kriittisesti teknologiaosaamisen vuoksi.	Ei käytettävissä olevia suojusmenetelmiä, neuvoa voi kysyä ohjausryhmältä.

Projektiviestinnän epäonnistuminen.	Kohtalainen	Suuri	Projektiryhmä ei pysty suunnittelemaan riittävän hyviä viestintä- ja palaverikäytäntöjä, jonka seurauksena työn eteneminen ja tulosten saaminen hidastuu.	Käytetään viestinnän suunnitteluun riittävästi aikaa projektin alussa, sovitaan riittävän konkreettisesti viestintäkäytännöt sekä noudatetaan hyviä viestintäkäytäntöjä.
Työhön sitoutuminen.	Kohtalainen	Kohtalainen	"Tiimiytymisen" tunnetta ei muodostu.	Pidetään paljon palavereita yhdessä, selkeät tavoitteet.