

Luentopäiväkirja:
JOHDATUS ROBOTIIKKAAN

Nelli Sviili
TIEP1830
31.12.2018
Informaatioteknologian laitos
Jyväskylän yliopisto

Luento 1: Robotiikan perusteet

Luennon alkuun kurssin opettaja Pasi Hänninen kertoi kurssin suorittamiseen liittyvistä asioista. Hänen jälkeensä opettaja Toni Alho puhui robotiikan perusteista. Hän pyöräytti heti pehmikkeeksi videon japanilaisesta täysin robotisoidusta hotellista, joka on avattu vuonna 2015. Itselle tuli heti tunne, että tuonne pitää päästä. Video rajoittui näyttämään vaan robotteja, jotka ovat välittömässä tekemisessä asiakkaan kanssa. Jäi mietityttämään, että mikäli hotelli on tosiaan täysin robotisoitu, niin miten esimerkiksi siivous on järjestetty, kuten lakanoiden vaihto ja pesu, ikkunoiden pesu tai talonmiehen hommat. Hotelli vaatii varmasti ainakin ylläpidon puolelle vielä ihmistä avukseen.

Toni Alhon mukaan robotti tulee sanana tsekistä, jossa se tarkoittaa pakkotyötä. Sana on peräisin 1920-luvun robotteja käsittelevästä näytelmästä. Hän sivisti kuulijoita myös teollisuus- ja palvelurobotin eroista. Minua jäi mietityttämään, minkä takia teollisuusrobotin määritelmään on pitänyt sisällyttää robotin kolmeakselisuus, kun taas palvelurobotti voi olla kaksi akselinenkin. Voisi kuvitella, että tulevaisuudessa robotin määritelmiä kehitetään edelleen robottien kehittymisen myötä. Robottien järjestelmät voidaan lajitella kyber-fyysiseen ja sosiotekniseen osaan sekä ihmiskeskeiseen palvelujärjestelmän osaan. Kullakin järjestelmällä on omat rajoituksensa, jotka on syytä tietää.

Robotti koostuu sensoreista, toimintalaitteista ja efektoreista. Näiden lisäksi roboteissa on usein mukana tekoäly ja muita ohjelmistollisia asioita. Robotteja on haastava luokitella. Yleisesti kaikissa tapauksissa toimivia luokitteluja ei ole. Standardien mukaan robotit luokitellaan teollisuus- ja palveluroboteiksi. Ja nämä voidaan luokitella useampiin alaluokkiin. Ensimmäinen teollisuusrobotti otettiin käyttöön vuonna 1961 General Motorsin autotehtaassa. 70-luvulla robotit ovat yleistyneet teollisuudessa yksinkertaisissa tehtävissä, kuten hitsaamisessa. Palvelurobottien tehtävä on tehdä ihmiselle hyödyllisiä asioita eli kaikki muut, paitsi teollisuusrobotti on palvelurobotti.

Japanilla on oma robottistrategia valtiollisella tasolla, koska eläkeikäisiä on niin paljon suhteessa työikäisiin. Robottien hyödyntäminen palvelualalla on tulevaisuutta myös Suomessa saatavuutensa ja kannattavuutensa ansiosta. Mielenkiintoista mieltä robottien asemaa myös Suomen terveyspalveluissa. Etenkin, kun tuntuu, että Suomessa robotiikka ja tekoäly ovat kirosanoja, kun puhutaan palvelusektorista tai työllisyydestä. Keskustelussa näkynee yleisellä tasolla ihmisten pelko uusia asioita kohtaan.

Antti Kauhanen pohtii Taloustiedon julkaisussa robotisaation seurauksena olevaa ja tulevaa uutta työnjakoa. Häenn mukaansa robottien yleistymisen ei tule johtamaan massatyöttömyyteen.

Kauhanen kirjoittaa, että arviolta 7% nykyisistä työpaikoista voidaan Suomessa korvata 20 vuoden kuluessa automatisoimisella. Hän näkee robotit ennen kaikkea tuottavuuden kasvun lisääjinä. Tuotantoon tulevien uusien hyödykkeiden myötä hän näkee kasvattavan työvoiman kysyntää. Robotisaatio tulee luomaan pohjan uusille työtehtäville, joita on vielä vaikea hahmottaa. Kauhanen ennustaa, että työtehtävät tullaan jakamaan uudestaan robottien syrjäyttäessä ihmiset rutiininomaisissa työtehtävissä. Robotilla on omat etunsa työn tekijänä, mutta robotti ei kuitenkaan pysty korvaamaan ihmistä täysin. Ihmisen ja robotin yhteistyö on pohja korkeammalle kokonaistuotannolle. Tämän työnjaon muutoksen sujuvoittamiseksi tarvitaan aikuiskoulutusta ja tehokasta uudelleen työllistymistä. (Andersson ym. 2016, s. 9-10.)

Olli Tammilehto jatkoi luentoa palvelurobotiikan ongelmista. Palvelurobotteihin liittyy monia haasteita muun muassa turvallisuuden, vastuun ja ettiisyyden suhteen. Miten eri-ikäiset ihmiset erilaisilla taustoilla suhtautuvat robotteihin? Robotit toimivat hyvin tietyssä ympäristössä ja tietyssä tehtävässä. Ongelmaksi muodotuu se, että tilanteet ihmisten kanssa ovat moninaisia ja muuttuvia. Tästä johtuen roboteissa tarvitaan tekoälyä, jotta robotit voivat oppia niin sanotusti ihmisten tavoille. HRI-robotiikan ala (Human-robot interfaction) on kehittynyt ymmärtämään ihmisen ja robotin välistä vuorovaikutusta. Sairaaloihin on kehitetty jo nyt lukuisia robotteja erinäisiin tarkoituksiin. On olemassa kirurgeja avustavia robotteja, kuntoutusrobotteja, kuljetusrobotteja, desinfiointirobotteja etc. Lisäksi on olemassa sosiaalisesti vuorovaikutteisia ja avustavia robotteja. Sosiaalisia robotteja käytetään muun muassa kotiavussa ja opetuksessa.

Robotiikan hyödyntämistä vaikeuttaa tällä hetkellä lukuisat esteet. Robotit ovat kalliita, tekijöitä ja käyttäjiä on vähän, on laillisia ja eettisiä haasteita, käyttäjien asenteet, robottien käytötömahdollisuuksien rajallisuus ja robottien integroimisen haasteet ympäristöihin ja järjestelmiin.

Luento 2: JAMK:in tekemiset robotiikan parissa, hyvinvointirobotiikka

Toisella luennolla Toni Pekkola Jyväskylän Ammattikorkeakoulusta puhui hyvinvointirobotiikasta. Pekkola toi mukanaan Sirpa-nimisen NEO-robotin nähtilille. Mielenkiintoista nähdä, että Sirpan käyttämisessäkin oli haasteita alkuun. Kuvastaa hyvin, hyvinvointirobotiikan haasteita nykyaikana; ympäristö vaikuttaa robotin ymmärtämis- ja suorituskyykyyn. Pekkola aloitti luentonsa puhumalla robotiikan terminologiasta ja perusteista.

Robottien nykytilassa olisi parannettavaa Suomessa; valmistajia on vähän ja valtiollisella tasolla olisi paljon tehtävää. Robotiikkaan liittyen on paljon haasteita kuten ennakoluulot, pelot ja

uhkakuvat. On hienoa kuulla, että Suomessakin on olemassa jotain strategioita robotiikan ja älyistämisen suhteen. TEHY:ssä on jo olemassa strategia robotiikka- ja digitalisaation saralla. Herää kysymys, että miten muut ammattiyhdistysliikkeet ovan ottamassa vastaan lisääntyvää digitalisaatiota.

Informaatioteknologian tiedejulkaisun mukaan nykyteknonogian mukaisista roboteista on hyötyä hoivatyössä. Hoivatyön voi suurpiirteisesti jakaa välilliseen ja välittömään hoivatyöhön sekä muihin tehtäviin. Robotiikasta olisi merkittävää apua etenkin välillisessä hoivatyössä ja muissa hoiva-alan tehtävissä, kuten toimenpiteiden valmistelussa, hoitotarvikkeiden kuljettamisessa, potilaiden ja laitteiden siirtely, lääkehoito sekä dokumentointi. Rapostin mukaan robotiikalla ja automatiotekniikalla voisi korvata yli 15% välillisestä hoivatyöstä ja yli 5% välittömästä hoivatyöstä. Työvoiman tarve lisääntyy väestön ikääntymisen seurauksena hoiva-aloilla. Robotiikan käyttöönotto hoiva-alalla ei johtaisi Informaatioteknologian julkaisun mukaan työntekijöiden irtisanomisiin työtaakan keventyessä, vaan vapauttaisi työntekijän aikaa välittömään hoivatyöhön. (Alho ym., 2018b, s.19-20.)

Nykyaikaisen robotin taidot vuonna 2018 voi lajitella tunnistamisen, toiminnan ja ajattelun osa-alueisiin. Tunnistamisen saralla robotti kykenee puhumaan, se näkee, ymmärtää tilaansa, tunnistaa etäisyyksiä, hallitsee vauhtia ja kiihtyvyyttä, tunnistaa valon ja äänen, ymmärtää tunteita, tunnistaa hahmoja ja lämpötiloja. Ajattelun saralla robotti kykenee suunnittelemaan, oppimaan, tutkimaan, käsittelemään ja jäsentämään tietoa, tekemään päätöksiä ja terkkaillemaan. Toiminnallisesti robotti pystyy liikkumaan, puhumaan, koskettamaan, tarttumaan, nostamaan ja vuorovaikutukseen.

Robotiikassa on monia haasteita ratkottavana. Ensimmäisenä nostetaan esille eettisyys ja yksityisyys. Asenteellisuus on toinen keskeinen haaste. Muita haasteita ovat muun muassa robottien kyky yksilöllisyyteen, teknologian osaamisen puute ja ymmärryksen vähäisyys, ohjelmisto datan määrän kasvu haastavammassa tehtävässä, heikot verkkoyhteydet ja robottien hinta. Haasteena on myös saada teknologia, palvelut ja käyttäjät kohtaamaan. Haasteista huolimatta robotit tulevat tekemään neljännen teollisen vallankumouksen. Laitettaessa robotti ja ihminen vastakkain, molemmat saavat pisteitä; ihminen voittaa empatiassa, robotti tarkkuudessa ja tehokkuudessa.

JAMK:illa on olemassa DIKO-hanke eli Työhyvinvointia digitalisuuden ja kokeilukulttuurin keinoin. Sen puitteissa vanhainkotiin on viety luennolla esitetty Sirpa-robotti ja VR-lasit. Kuulemma hoitajat osoittivat suurempaa varautuneisuutta ja jopa kammoa tekniikkaa kohtaan, kuin iäkkäät asukkaat. Työntekijöiden asenteessa näkyy kaikesti pelot uutta kohtaan ja pelko siitä, että nuo aparaatit vievät meidän työt. JAMK:illa on ollut myös mielenkiintoinen projekti älykodista.

Luento 3: Robotiikan moraalikysymykset 1/2

Kolmannella luennolla Helsingin yliopiston postdoc-tutkija Michael Laakasuo alusti moraalipsykologian keskeisistä teorioista ja kysymyksistä. Moraali jakautuu kahteen eri alatyypin filosofiseen ja psykologisfilosofiseen osaan. Laakasuo puhui tovin moraalipsykologian jaottelusta ja niiden lomittumisesta toistensa kanssa. Omissa korvissa tämä jaottelu kuulosti ihan siansaksalta. Epäilen, että tämän kurssin puitteissa ei ole oleellista ymmärtää täysin moraalipsykologian osa-alueiden spesifisiä kuvauksia, vaikka osat olikin lomitettu nätisti vennin diagrammiin.

Moraalipsykologia tutkii ihmisen kannustimia tehdä erinäisiä asioita. Nykyisen moraalipsykologian keskeisiä tutkimuskohteita ovat muun muassa arvot, moraalinen arvostelu, moraaliset päätökset, moraalikarakterit, emotiot, empatia, normit, yhteistyö, yksilölliset erot ja perimän vaikutus. Laakasuo puhui pitkään moraalipsykologian keskeisistä asioista. Hän nosti kalvolle myös Hanno Sauerin, joka on yksi merkittävä moraalipsykologian tutkija.

Laakasuo mukaan esimerkiksi ilmastonmuutos on empiirisesti relevantti moraalinen tilanne. Ainoa termi, jonka edellisestä lauseesta käsitän on ilmastonmuutos. Ilmeisesti tuo liturgia tarkoittaa suomeksi, että ilmastonmuutoksesta voi olla moraalitasolla montaa mieltä faktojenkin pohjalta. Aihe on mielenkiintoista ja tärkeää ymmärtää, mutta tämä teoria menee valitettavasti minulta pahasti yli hilseen.

Moraalipsykologiassa tunteet ovat keskeisessä merkityksessä. Laakasuo on tutkimuksissaan tutkinut enemmän sekä sosiaalista inhoa, että primitiivistä inhoa. Inho näkyy selkeästi aivokäyräkuvauksissa. Ihmisellä on neljä tai viisi makureseptoria, joilla aistia tunteita. Moraalituntojen perustateorian mukaan ihmisellä on biologinen valmius arvioida maailmaa sen suhteen millainen ympäröivä maailma on. Teoriaan kuuluu myös se, että kulttuuri säätelee, mitkä näistä reseptoreista ovat aktiivisimpia. Reseptorit ovat: hoiva- tai vahinkoreseptori, oikeudenmukaisuus- ja huijausreseptori, auktoriteettien kunnioitusreseptori, sisäryhmän uskollisuusreseptori sekä puhtaus- ja hyvyysreseptori.

Laakasuo pääsee vihdoinkin luennon loppupuolella teorioista lähemmäksi robotit vs. etiikka tematiikkaa. Hänen mukaansa pohdittaessa esimerkiksi robottiauton mahdollisten kolaritilanteiden etiikkaa, on olemassa kaksi lähestymistapaa ongelmalle. Deontologisen etikaan mukaan jokainen ihmiselämä on tärkeä ja sitä tulee vaalia, kun taas utilitaarisen etiikan mukaan suurempi etu voittaa eli esimerkiksi on ok ajaa yhden ihmisen yli, jos säästää useamman hengen sillä.

Robottiikassa on niin sanottu outouden laakso –ilmiö. Tämän ilmiön mukaan mitä inhimillisempi robotti tai asia on, sitä enemmän ihminen tykkää siitä, kunhan se ei ole liian samankaltainen. Samankaltaisuuden raja menee noin 90-prosentissa, jos robotti on yli 90-prosenttia ihmisen kaltainen, ihminen normaalisti ei tykkää siitä. Laakasuo on töissään tutkinut outouden laakso –ilmiötä. Hänen tutkimustuloksensa tulkee olemassa olevia teorioita. Ihmisen moraaliseen omalletunnolle sillä on merkitystä kuka tekee ja mitä.

Tätä luento oli haastava seurata ja ymmärtää. Luennon äänentoisto ei toiminut kunnolla. Ääni mikrokatkeili koko luennon ja asia oli kokonaisuudessaan täysin uutta minulle. Tuntui, että joka toinen sana oli psykologian sivistyssana. Spesifiset sivistyssanat, uusi aihe ja äänentoiston ongelmat eivät ole paras lähtökohta oppimiselle.

Luento 4: Robottiikan moraalikysymykset 2/2

Toisella Michael Laakasuo luennolla tutustutaan teorioiden kautta tutkimusryhmän tutkimustuloksia liittyen robotiikan moraalikysymyksiin. Laakasuo tutkimusprojekti on nimeltään *Moralities of Intelligent Machines*. Se on aloitettu vuonna 2014 ja syksyksyllä 2018 on ollut odotettavissa vertaisarviointien tuloksia ja julkaisuja. Rahoittajana toimii Jane ja Aatos Erkon rahasto.

Laakasuo aloitti luentonsa pikaisella katsauksella ihmisen historiaan. Ihminen on lähes kautta historian erottanut sielun ruumiista. Kaikissa kulttuureissa ja uskonnoissa on käsitys, että arjen sosiaalinen elämä vaikuttaa jollakin tavalla sielun tai mielen puhtauteen. Lisäksi kulttuureihin liittyy mielen havaitseminen eri paikoissa ja mielen kyky havaita kärsimystä. Nykyaajan tieteellistä kehitystä värittää ajatus ihmismielen erottaminen kehosta ja säilöä se jonnekin. Intuiitiivinen ontologia ja luonnollinen dualismi käsittelee ihmisen luontaista tarvetta jakaa maailma sekä aineeseen että jonkinäköiseen henkeen tai immateriaaliseen asiaan. On olemassa tieteellisiä kokoiluja ja tutkimuksia, joissa on pystytty skannaamaan osa alkeellisen lättämädön aivoista ja toisessa projektissa on pystytty skannaamaan pieni osa rotan aivojen hermoverkoista.

Laakasuo on tiimeineen tutkinut koeryhmän eettisiä mielipiteitä kirjoittamaansa scifi-tarinaa. Tarinassa professori jättää työnsä keksittyään, miten skannata omat aivonsa. Hän skannaa aivonsa ja kuolee lysähtäen lattialle. Ryhmä laati kaksi tutkimusta, joissa scifi-tarinaa muokattiin hieman sen suhteen, kuinka inhimilliseen asiaan professori siirsi skannaamalla aivonsa. Tutkimuksissa nousi esiin, että miehet ovat paljon hyväksyväisempiä teknologian kehityksen suhteen, mutta ne erot katosivat, kun tilastoissa huomioitiin scifi-harrastuneisuus. Tutkimuksissa ei noussut esiin

edellisellä luennolla puhuttua outouden laaksoa. Uskonnollisuus aktiivisuus vaikutti ihmisen päätökseen tuomita tarinan mielensiirto. Mutta taasen ihmisen käsitys mielen puhtaudesta kumosi uskonnon vaikutuksen dataan. Muut ulottuvuudet eivät ennustaneet teknologian paheksuntaa, kuin tämä mielen puhtauden käsite.

Kolmannessa kokeessa tarinaa muutettiin siten, ettei professori lysähdä lattialle skannattuaan aivonsa. Tutkimusryhmällä oli epäilyksiä, että tarinan tämä piirre aiheuttaa uskonnollisissa lukijoissa inhoreaktion. Kolmannessa kokeessa seksuaali-inho ja mielenpuhtauden reseptorit ennustavat teknologian vastustamista. Neljännellä kokeella asetettiin testiin seksuaali-inho ja mielenpuhtausreseptorit vastakkain. Tulokset toistuivat. Eli tähän astisten tutkimusten tulos on se että seksuaali-inhoreseptori ja mielenpuhtausreseptori ennustavat ihmisen suhtautumiseen teknologiaan.

Laakasuo on tutkinut ryhmänsä kanssa myös hoitorobottien moraalinormeja. Hän tutki ihmisten asennoitumista robottia ja ihmistä kohtaan, jonka tehtävänä on väkisin syöttää vastahakoiselle potilaalle hänen lääkkeensä. Variaationa tarinasta oli versio, jossa hoitaja ihminen tai robotti kuuntelee potilaan halua olla ottamatta lääkettään. Kokeessa nousi esiin selkeästi, että robotin tekoa vastustetaan eniten, kun robotti pakkosyöttää lääkkeitä potilaalle. Toisessa testissä tarinaan lisättiin potilaskuolema. Tulosten mukaan robottia arvostettiin eniten, joka ei lähtenyt pakkolääkitsemään kuolevaa potilasta. Sairaanhoidaja tuomittiin huolimatta siitä, noudattiko hän lääkärin ohjeistusta vai ei. Pahimman tuomion sai robotti, joka pakkosyötti lääkkeitä potilaalle, joka kuoli. Aiheeseen liittyvä kolmas tutkimus liittyi mainetekijöihin. Tulosten mukaan maineella on vaikutusta ihmisen tuomitsemiseen, muttei robotin toiminnan tuomitsemiseen.

Laakasuo on tutkinut myös tiimeineen muistin parantamiseen teknologialla liittyviä moraalieettisiä käsityksiä. Tulosten mukaan hyväksyttiin vain muistisairauden parantaminen tekniikan avulla. Lisäksi he ovat tutkineet aivojen muistin tai älykkyydosamäärän parantamista sirulla. Heillä on myös tutkimuksia muun muassa seksirobotteihin liittyen. Tämä luento oli huomattavasti edellistä luentoa helpompaa seurattavaa; äänentoisto-ongelmat oli ratkoutuneet ja asiasisältö oli kansantajusempaa.

Luento 5: Case: Mitä Solteq Oyj tekee robotiikan parissa

Solteq roboticsilta oli esittäytymässä Milla Matikainen tiiminsä kanssa. Tiimiin kuuluvat Matikaisen lisäksi Timo Kupsa, Johannes Harju, Marko Pitkänen, Chinh Nguyenkim, Atte Ahapainen, Lukasz Krupa. Luento keskittyy Solteqin projekteihin ja mahdollisiin urapolkuihin. Ihana huomata Matikaisen kertoessa olevansa unelmatyössään tekoälyn inkuboinnissa robotteihin, että häntä jännittää puhu englanniksi ja hänen englantinsa ei ole täydellistä. Jotenkin aina itse ajattelee, että kieli pitää osata täydellisesti, jos sillä aikoo työskennellä.

Matikainen kertoo Pepper –robotin työskentelystä sairaalassa kirjanpitoapulaisena ja muista palvelusektorilla työskentelevistä roboteista. Solteq on keskittynyt tekoälyn inkubointiin robotteihin, koska asiakkaat ovat kiinnostuneet älykkäistä roboteista. Kupsa jatkoi Matikaisen alustusta Solteqin historialla. Solteq työskentelee laaja-alaisesti erilaisten robottien ja softien parissa, jotka hyödyntävät palvelusektorin erinäisiä asiakkaita.

Tiimin yksi ehkäpä tunnetuimmista tuloksista on Pepper-robotti, josta Harju kertoi enemmän. Pepper ja NAO löytyy jo 2500 erillisestä tilasta (kesän 2018 tieto). Pepper-projekti alkoi vasta 2012. Se aloitti maailmanvalloituksen Tokiosta vuonna 2014 ja rantautui Eurooppaan vasta 2016. Pepper on 1,2 metrinen ja 27,8 kiloinen kaveri. Pepperissä on lukuisia kameroita, sensoreita ja mikrofoneja. Se on proaktiivinen, mukavannäköinen, interaktiivinen, osaa monia kieliä, kykenee emotionaaliseen vuorovaikutukseen, yhdistettävissä ja kustomoitavissa. Pepperiä voi käyttää esimerkiksi lasten sairaalassa kaverina ennen ja jälkeen leikkauksen.

Pitkänen puhui koodauksen ongelmista niin ohjelmistokehittäjän kuin yhteiskunnankin näkövinkkelistä. Hän puhuu pienten koodaustiimien puolesta. Tämän jälkeen tekoälyn parissa työskentelevät Nguyenkin ja Ahapainen esittäytyivät. Nguyenkim puhui pitkään ja polveilevasti robottien sensoreiden haasteista ja sensoroidun tiedon käsittelyn ja oppimisen ongelmista. Ahapainen puhui datan käsittelyketjusta robotiikassa.

Viimeisenä esittäytyi Krupa. Hän alusti robottien ohjelmisto-ongelmista ja kuinka tärkeää on rakentaa luotettava softa roboteille. Ohjelmoinnin ongelmia ratkomaan on kehitetty ROS eli robot operating system –käyttöjärjestelmä. ROS on kommunikaatiotaso, jolla kommunikoida useilla eri ohjelmointikielillä. ROS on avoin dataa. ROS:in ansiosta yksittäiset ohjelmointiongelmat eivät johda koko järjestelmän kaatumiseen.

Luento 6: SOTE-robotiikka ja ROSE-hanke

Viimeisenä luennoitsijana toimi Jaakko Porokuokka Laurealta. Laurea pyrkii saattamaan robotteja oikeaan ympäristöön labrojen sijaan. Tätä kutsutaan Living labiksi. Suomen väestö ikääntyy kovaa vauhtia. Koko läntinen maailma on samassa veneessä. Syntyvyys on laskussa ja huoltosuhde heikkenee koko ajan ja hoivatyöntekijöistä on huutava pula. Hoivakodeissa on heikko tilanne esimerkiksi sen suhteen, ettei asukkailla ole aktiviteetteja. Tutkimusten mukaan vuoteen 2025 mennessä noin 20% hoivatyöstä olisi robottien tekemää. Porokuokka ei itse usko tähän näkemykseen nykytilanteen robotittomuuteen vedoten.

Porokuokka puhui Suomessa nyt käytössä olevista roboteista, niiden hinnoista ja huonoista puolista. Esimerkiksi Double-robotti maksaa pari tonnia, mutta sen liikkuminen on haastavaa ja voi olla riski liikuntarajoitteiselle asiakkaalle. Ongelmaksi robotin käyttämiseksi voi myös muodostua haja-asutusalueen verkkojen heikkoudet. Hova-alalla isona ongelmana on se, että hoiva-ammattilaiset eivät tunne robotiikkaa. Heidän näkemyksensä roboteista tulee usein *Tähtien sodasta*. Ikäihmiset kaipaisivat eniten, että roboteilta saisi sosiaalista kanssakäymistä. Eli juuri sitä, mikä on robottien heikkous.

Itseäni mietityttää myös robottien turvallisuus kyber-tasolla. Miten suojata robotit viruksilta, madoilta, haittaohjelmilta ja muiltakin hyökkäyksiltä. On ollut esimerkiksi puhetta siitä, kuinka helposti älyauton pystyy varastamaan oikealla softalla wifin kautta tai mitä heikkouksia esineiden internetissä on. Miten turvata robottien softat ulkopuolisilta? Ajatellaanpa vaikka skenario, jossa ikäihmisen kuolemaa kärkevä perijä pääsee muokkaamaan lääkesyöttörobottia syöttämään pakolla potilaalle yliannostuksen tai vaikkapa aivokirurgi robotti ohjelmoidaan tuhoamaan potilaansa aivot kokonaan.

Hoito- ja hoivatyö ovat eri asia. Laureassa keskitytään hoivarobotteihin, joilla tehdään pelkkää hoivatyötä. Porokuokka on törmännyt työssään kontoutusrobottiin, lusikkarobottiin, jonka tehtävänä on syöttää ihmistä, ja PARO-hyljerobottiin. Hoivatyöntekijät pelkäävät etteivät saa riittävästi koulutusta robotin käyttöön eikä saa työyhteisön tukea. Hoitohenkilökunta luottaa kyselyn mukaan kykyihinsä oppia robottien käyttöä. Kyselyn mukaan vanhempi hoitohenkilökunta suhtautuu positiivisemmin robottien tulemiseen kuin nuorempi henkilökunta.

Laureassa on aloitettu loppuvuodesta 2015 projekti, jonka tavoitteena oli kartoittaa kotihoidon nykytilaa Suomessa. Hoitohenkilökunnan ajasta menee leijonan osa kulkemiseen. Kotihoidossa on nykyään iäkkäämpiä ja huonokuntoisempia ikäihmisiä, kodit voivat olla epäsiistejä eikä sukulaisia juurikaan ole tai näy. Kaikkien kotihoidossa olevien ikäihmisten koteihin ei ole mahdollista eikä järkevää yrittää viedä robotteja, mutta isoa osaa ikäihmisistä voisi auttaa robotein.

Roboteista voisi olla isoa apua ikäihmisille. Ne voisivat toimia seurana, ne voivat mahdollistaa yhteydenpidon hoitohenkilökuntaan tai vaikkapa kavereiden kanssa, niistä olisi hyötyä kuntoutuksessa, ne toisivat vaihtelua ja helpotusta arkeen, robotit antaisivat fyysistä apua ja lisäisivät turvallisuutta. Kotihoidon kannalta robotit vapauttaisivat työntekijöiden aikaa muulle työlle, keventäisivät työtä, helpottaisivat työtä, mahdollistaisivat kattavamman seurannan, auttaisivat ohjauksessa ja antaisivat muistutuksia. Haasteina koetaan olevan ikäihmisten ja hoitohenkilökunnan pelot ja asenteet, robotin käyttö ja sen käytön oppiminen, robotin käyttämisen haasteet kotiympäristössä, työntekijän osaaminen, robotin käytettävyys ja luotettavuus, tekniset ongelmat ja robotin mahdollinen hajoaminen.

Laurean ammattikorkeakoulu päätyi hommaamaan itselleen kokeilujen perusteella Pepper-robotin. He ovat nyt suunnitelleet kolmen palvelun kokonaisuuden. Palvelut ovat viestintäpalvelu, uutistenlukija ja musiikkimuistelu. Luentosaliin oli tuotu ilmeisesti yliopiston oma Pepperi, johon oli yritetty aktivoida sähköpostinlikujaa ennen luentoa huonolla menestyksellä. Pepper päätyi sekoilemaan luennolla ja murjottamaan. On mielenkiintoista nähdä, kuinka hoivarobotiikkaa vaivaa vielä lastentaudit. Laurean omat kokemukset Pepperistä hoivarobottina ovat saman suuntaisia. Ihmiset odottavat liikaa roboteilta, robotti saattaa pyöriä ympäriinsä, keskustelujen avaaminen on haastavaa ja dialogin rakentaminen vaikeaa. Lisämausteena on puheohjauksen oppimisdatan haasteet ikäihmisten ja lasten puheen ymmärtämisessä. Pepperin hinta on 15-20 tuhatta euroa.

Informaatioteknologian julkaisun mukaan Pepper on japanilaisen Softbank Roboticsin tekemä humanoidirobotti. Pepper pystyy toimimaan vuorovaikutuksessa ihmisen kanssa. Siinä on laser-, infrapuna- ja tutkasensoreita sekä kaksi kameraa. Pepper sisältää Softbank Roboticsin oman Choregraphe-ohjelmiston. Ohjelmisto on helppokäyttöinen drag&drop-ominaisuutensa ansiosta. Pepper toimii NAOqi-käyttöjärjestelmällä, joka on Linux-pohjainen. Heillä on myös eri ohjelmointikielille tehtyjä kehitystyökaluja, joita voidaan käyttää käyttöjärjestelmän hallinnointiin. (Alho ym., 2018, s. 3-4.)

Pepperin haasteita ovat tunteiden tunnistus, puheen tunnistus ja navigointi. Pepper ei toimi optimaalisesti väkijoukossa, ja valaistuskin voi haitata sen ympäristöntunnistusta. Puheentunnistukseen vaikuttavat niin puhujan äänenpainot, äänen voimakkuus, artikulaatio kuin

puheen tauotkin. Pepper on suunniteltu sosiaalisiin tilanteisiin, joten se ei sovellu fyysisesti avustaviin tehtäviin tai tavaroiden kuljettamiseen. Sille on olemassa softa, joka mahdollistaa kevyihin, yksinkertaisiin asioihin tarttumisen ja noston. Tietoturva on Pepperin heikkous. Robotissa on useita tietoturva-aukkoja, joiden kautta robotin voi kaapata hallintaansa. (Alho ym., 2018, s. 7-12.)

Loppupohdintaa

On ollut mielenkiintoista seurata nämä kuusi luentoa Internetin kautta. Minulle sopii erinomaisesti tällaiset etänä ja omalla aikataululla suoritettavissa olevat kurssit. Opiskelen tietotekniikkaa. Vaihdoin Turusta tietojenkäsittelytieteistä Jyväskylään. Olen nyt opiskellut alaa parisen vuotta. En ole aiemmin ollut juurikaan tekemisissä robottien kanssa enkä ole opiskellut aihetta paremmin. Olen aiemmin opiskellut bio- ja elintarviketekniikan insinööriopintoja. Osittain niidenkin opintojen ansiosta robottiymmärrykseni on rajoittunut teollisuusroboteihin.

Minulle oli yllätys, että tämä kurssi käytännössä käsitteli vain palvelurobotteja ja niiden etiikkaa. Kurssi on toki suppea, joten lienee täysin perusteltua rajata kursilta teollisuusrobotiikka pois. Ehkäpä kuitenkin olisi ollut hyvä lisä robottisivistykseen, että aloitusluennolla olisi edes 10 minuuttia avattu lyhyesti teollisuusrobotiikan maailmaa. Kurssin nimi kuitenkin on johdatus robotiikkaan.

Sain itse kurssista valtavasti irti. Suurin hyöty on varmasti se, että ymmärrän nyt paljon laajemmin, kuinka monipuolisesti erillaisia palvelurobotteja on jo nykyään olemassa. Toki yllätyin myös palvelurobottien ongelmista ja haasteista. On mielenkiintoista vertailla teollisuusrobottia ja palvelurobottia keskenään. Teollisuusrobotti on luotu tekemään virheettömästi rutiininomaisia tehtäviä, kun taas tuntuu, että palveluroboteissa kaikessa yksinkertaisuudessaankin on enemmän inhimillistä tunarointia, kuin itse ihmisessä.

Oli mielenkiintoista pohtia robottien eettisiä ongelmia. Olen yllättynyt, kun tietoturvatomuudesta puhuttiin niin vähän, jos oleenkaan. Kaksiosainen etiikkaluento tosin meni aikalailla yli hilseen, mutta sellaista se välillä on, kun hyppää täysin uuteen keskusteluun. Solteqin englannin kielisen luennon jälkeen jäin melkein kaipaamaan lisää eglantia muillekin luennoille. Kiitos kurssista. Oli hyödyllinen johdatus robotiikkaan.

LÄHTEET

Alho, T., Neittaanmäki, P., Hänninen, P. & Tammilehto, O. 2018. Humanoidirobotti Pepper – mahdollisuuksia ja haasteita. Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisuja No. 61/2018.

Alho, T., Neittaanmäki, P., Hänninen, P. & Tammilehto, O. 2018b Palvelurobotiikka. Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisuja No. 50/2018.

Andersson, C., Haavisto, I., Kangasniemi, M., Kauhanen, A., Tikka, T. & Törmänen, A. 2016. Robotit töihin – koneet tulivat mitä oikeasti tapahtui. Taloustieto Oy: EVA-raportti 2/2016.