HY/969/00.13.00/2018

02.10.2018

Eduskunnan tulevaisuusvaliokunta
TuV@eduskunta.fi

Asia: Asiantuntijalausuntopyyntö E 38/2018 vp Valtioneuvoston selvitys: Komission tiedonanto: Tekoäly Euroopassa

Asiantuntijalausunto Komission tiedonannosta ”Tekoäly Euroopassa”

Komission tiedonannossa todetaan, että tekoäly on yksi 2000-luvun strategisimmista teknologioista, ja että panokset eivät juuri nyt voisi olla korkeammat. Tähän on helppo yhtyä, mutta rationaalista keskustelua haittaa helposti se, että keskustelu saattaa keskittyä (epärealististen) uhkien ja ongelmien ehkäisemisen ympärille, kun olisi paljon hedelmällisempää keskittyä pohtimaan tekoälyn tarjoamia uusia mahdollisuuksia. Tässä mielessä Komission tiedonanto on maltillisuudessaan ja innovaatiomyönteisyydessään erinomainen, ja se välttää useat julkisuudessa esitetyt ylilyönnit ja väärinkäsitykset.

Väärinkäsitysten taustalla on yleensä puutteellinen tieto tekoälyvallankumouksen luonteesta: kuten Komission raportissa todetaan, kyseessä ei ole teknologinen läpimurto siinä mielessä, että tekoälytutkijat olisivat kehittäneet radikaalisti uudentyyppisiä, vallankumouksellisia tekoälymenetelmiä, vaan viimeaikaiset edistysaskeleet johtuvat enemmänkin saatavilla olevan datan ja laskentatehon lisääntymisestä. Käytettävät tekoälymenetelmät ovat siis hyvin samanlaisia ohjelmistoja ja järjestelmiä kuin aikaisemminkin, mikä ei suinkaan vähennä niiden lisääntyvää merkitystä jatkossa, mutta tieteiskirjallisuudesta tutut uhkakuvat eivät ole sen lähempänä kuin ennenkään.

Koska tekoälymenetelmien perimmäinen luonne ei ole muuttunut, Komissio aivan aiheellisesti kysyy, tarvitaanko uusia oikeudellisia toimenpiteitä sellaisen teknologian vuoksi, joka on loppujen lopuksi hyvin samantyyppistä kuin olemassaolevat teknologiat, ja vuosikymmeniä jatkuneen kehityskulun luonnollista jatkumoa? Raportissa todetaan, että eettiset ja oikeudelliset kysymykset ovat tietenkin äärimmäisen tärkeitä, ja näitä kysymyksiä täytyy jatkuvasti seurata tuoden eri alojen asiantuntijat mahdollisimman laajasti keskusteluun mukaan, mutta Komission asiallinen selvitys lieventää pelkoa siitä, että EU tai Suomi jäisi pohtimaan puutteelliseen tietoon perustuvia epärealistisia uhkia tai ongelmia samaan aikaan kun kilpakumppanit korjaavat kehityksen hedelmät.

Komission selvityksessä nostetaan esille neljä toimenpidealuetta:

- EU:n teknologisten ja teollisten valmiuksien sekä tekoälyn hyödyntämisen edistäminen koko taloudessa,
- sosioekonomisiin muutoksiin valmistautuminen,
- oikeanlaisen eettisen ja oikeudellisen kehyksen rakentaminen, ja
- voimien yhdistäminen

Raportissa esitetyt ajatukset ja ehdotukset ovat hyviä, ja sopivat ohjenuoraksi myös Suomelle, ja ovatkin erittäin hyvin linjassa Suomen tekoälystrategian (tekoalyaika.fi) kanssa. Seuraavassa joitakin huomioita.

EU:n teknologisten ja teollisten valmiuksien sekä tekoälyn hyödyntämisen edistäminen koko taloudessa

Komission raportissa korostetaan, että *investointien huomattava lisääminen* tekoälytutkimukseen ja -innovointiin ja muut alan kokonaisvaltaista vahvistamista tukevat toimenpiteet ovat Euroopalle suorastaan välttämättömiä, ja tämä edellyttää merkittäviä toimenpiteitä paitsi EU:n tasolla ja yksityisellä sektorilla, myös *konkreettista tukea jäsenvaltioilta*. Jäsenvaltioiden odotetaan perustavan *tekoälyn huippututkimusyksiköitä,* jotka tukevat yhteistyötä ja verkostoitumista. Tämä suositus on hyvin linjassa Suomen tekoälystrategian kanssa, ja Aalto-yliopisto, Helsingin yliopisto ja VTT ovatkin perustaneet *Suomen tekoälykeskuksen* (Finnish Center for AI, fcai.fi), joka on hakenut ns. lippulaivarahoitusta Suomen Akatemialta, ja jonka on tarkoitus palvella koko maata yhdistämällä korkeakoulujen, julkisen sektorin ja yksityisen sektorin parhaat voimat. On kuitenkin huomattava, että lippulaivarahoitustakaan ei yksin riitä tekoälystrategian peräänkuuluttaman kansallisen tehtävän toteuttamiseksi. Komissio ehdottaa myös tekoälyyn keskittyvien digitaalisten innovaatiokeskusten (DIH) perustamista, ja olisikin luonnollista, että yksi tällainen *DIH rakennettaisiin Suomeen FCAIn ympärille* tukemaan sen toimintaa ja verkostojen luomista.

Komission raportti korostaa, että kaiken muun vaikuttavuuden lisäksi tekoälyn huippututkimuskeskuksilla on ensiarvoisen tärkeä rooli eurooppalaisen *tekoälybrändin vahvistamisessa*: huippulahjakkuuksien onnistuneen rekrytoinnin edellytyksenä on luoda vahva kuva Suomesta ja Euroopasta tekoälyn edelläkävijänä. Tällaiselle rekrytoinnille on juuri nyt erityisen otollinen hetki, kun suuri joukko huippututkijoita harkitsee Brexitin vuoksi muuttamista pois Isosta-Britanniasta, ja Suomen ja muiden EU-maiden suuri mahdollisuus on nyt tarjota houkuttelevia toimintaympäristöjä Euroopassa, ja kilpailla aivotuonnissa vahvojen Pohjois-Amerikan ja Aasian maiden kanssa.

Komissio ehdottaa saatavilla olevan tietomäärän kasvattamista. Monet suositut tekoälyalgoritmit (erityisesti ns. syvät neuroverkot) toimivat vain, jos saatavilla on hyvin suuri määrä oikeanlaatuista dataa. Raportti toteaa, että koska data on koneoppimisalalla kilpailutekijä, sen hankkimisesta tulisi tehdä helpompaa. Tässä yhteydessä on huomattava, että yhä suurempaa osaa maailmassa syntyvästä datasta ei kerätä tieteellisissä tutkimuksissa, jolloin se voidaan tuoda saataville avoimena datana, vaan tietoa vain syntyy itsestään digitaalisen yhteiskunnan sivutuotteena, jolloin data on usein lähtökohtaisesti yksityistä. Tällaisen datan saattaminen laajempaan käyttöön (mahdollisesti avoimeen dataan yhdistäen, ja Omadata-liikkeen ajatuksia soveltaen), kunnioittaen samalla tietosuoja- ja muita asetuksia ja yleisesti hyväksyttyjä arvoja, on merkittävä haaste ja mahdollisuus, jossa Suomi ja Eurooppa voivat olla edelläkävijöitä ja saavuttaa huomattavan kilpailuedun.

Huippututkimuksen ja siihen liittyvän verkostoitumisen lisäksi huippututkimuskeskukset voivat koordinoida myös koulutukseen liittyvää yhteistyötä korkeakoulujen, julkisten organisaatioiden ja yritysmaailman välillä. Malliesimerkki tällaisesta toiminnasta Suomessa on yli 90.000 opiskelijan verkkokurssi ”Elements of AI”, jossa FCAIn huippututkija Teemu Roos tuotti pääosan sisällöstä, ja kaupallinen asiantuntijayritys Reaktor loi visuaalisen ilmeen ja verkkoalustan teknisen toteutuksen, ja tällainen akateemisen ja kaupallisen toimijan yhteistyön tulos on ollut huikea menestys. Myös koulutuksen korkean profiilin menestystarinat vahvistavat kuvaa Suomesta tekoälyn mallimaana, ja auttavat kansainvälisessä verkostoitumisessa ja kansainvälisessä rekrytoinnissa yhteiskunnan joka sektorilla.

Komission raportissa tuodaan ansiokkaasti esille myös se, että tietomäärän puutetta voidaan kompensoida uusia tekoälyteknologioita kehittämällä, ja raportti mainitsee esimerkkinä valvomattoman/ohjaamattoman koneoppimisen (unsupervised learning). Tämän lisäksi ongelmaa voidaan lähestyä myös probabilistisen mallinnuksen keinoin, millä alueella Suomella onkin huomattavan paljon huippuosaamista, tarjoten Suomelle merkittävän kilpailuedun tekoälyn laajentuessa yhä uusille sovellusalueille: useimmilla sovellusalueilla oikeantyyppistä dataa ei kerta kaikkiaan ole saatavilla niin paljon kuin syvät neuroverkot edellyttävät, ja siksi vaihtoehtoiset, vähemmällä datalla toimivat uudet koneoppimismenetelmät tulevat jatkossa olemaan arvokkaita. *Tekoäly ei ole valmis*.

Sosioekonomisiin muutoksiin valmistautuminen

Komissio toteaa, että uudet teknologiat ovat aina muuttaneet työn luonnetta ja muuttaneet yhteiskuntaa, ja että on vaikeaa arvioida tekoälyvallankumouksen vaikuttavuutta eri sektoreilla, ja erityisesti sitä, syntyykö tekoälyn myötä uusia työpaikkoja enemmän kuin niitä poistuu. Joka tapauksessa on selvää, että tekoälykoulutusta ja muiden digitaalitaitojen oppimista on lisättävä huomattavasti. Varsinaisen koulutuksen lisäksi olisi paikallaan lisätä myös koko kansakunnan yleissivistystä tekoälyteknologioiden luonteesta, jotta ihmiset osaisivat paremmin arvioida julkisessa mediassa esitettyjä väitteitä, joissa helposti liioitellaan tekoälyyn liittyviä uhkia tai nykyisten tekoälyteknologioiden kykyjä ja mahdollisuuksia.

Sosioekonomisista muutoksista puhuessaan Komissio nostaa esille mielenkiintoisen teknologisen näkökulman: tekoälyjä voidaan rakentaa korvaamaan ihminen, tai ne voidaan rakentaa ihmisille avustaviksi työkaluiksi, toimimaan hyvin ihmisten kanssa. Toisin kuin monet mediassa esiintyneet ylilyönnit antavat ymmärtää, tekoälyt eivät ole vielä pitkään aikaan niin kehittyneitä että ne voisivat korvata ihmisen muissa kuin hyvin mekaanisissa tehtävissä: autolla ajaminenkaan ei loppujen lopuksi ole kovin monimutkaista toimintaa, mutta esim. lääkärien tarjoamaa kokonaisvaltaista sairaudenhoitoa eivät tekoälyt voi pitkään aikaa korvata. Tekoäly voi kuitenkin avustaa lääkäriä työssään, ja on huomattava, että avustavan tekoälyn kehittäminen on luonteeltaan usein varsin erilaista kuin ihmistä korvaavan tekoälyn kehittäminen, ja tämä on alue johon Euroopan kannattaa selvästi investoida, koska kilpailijoilla ei ole tässä vielä merkittävää etulyöntiasemaa.

Oikeanlaisen eettisen ja oikeudellisen kehyksen rakentaminen

Komission tiedonannossa todetaan, että ”Tekoäly on jo osa elämäämme”, mikä on tärkeä huomio: tekoälysovellukset laajenevat yhä uusille alueille, mutta teknologiset ratkaisut eivät ole radikaalisti uudentyyppisiä. Samoin käyttötarkoitukset ovat usein samanlaisia kuin jo laajasti käytössä olevissa järjestelmissä. Tekoälykeskustelu liittyy usein autonomisiin autoihin (varmaankin koska yksityisautoilu on niin tärkeä osa amerikkalaista yhteiskuntaa), mutta monilta jää huomaamatta se, että uudet autot sisältävät jo merkittäviä määriä tekoälyteknologiaa: älykkäitä jarruja, kaistavaihteja, vakionopeuden tai ajovalojen säätimiä, navigaattoreita, ja niin edelleen. Kun näiden avustavien teknologioiden laatu paranee, ja määrä lisääntyy, kyse ei ole laadullisesta murroksesta teknologian osalta. Auton käyttämisenkään osalta kyse ei ole suuresta muutoksesta, ainakaan ennen kuin kuljettajasta voidaan luopua kokonaan, mutta voidaan kysyä, onko silloinkaan kyseessä radikaali muutos, kun samanlainen kehitys on jo käyty läpi lento-, laiva- ja raideliikenteessä, ja asiaa koskevia säädöksiä ja käytäntöjä on luotu. Metroliikennekin on monissa (Suomen ulkopuolella sijaitsevissa) kaupungeissa pystytty automatisoimaan, ja monissa tuotantolaitoksissa on toiminut jo pitkään itsenäisesti toimivia robotteja. Roskapostin suodattajat, Netflixin tai Facebookin suositukset, reittioppaat, Google-haku ja monet muut jokapäiväiset sovelluksemme käyttävät kaikki teknologiaa, joka voidaan hyvällä syyllä luokitella tekoälyksi.

Koska ei vaikuta uskottavalta, että on mahdollista järkevästi määritellä, milloin joku ohjelmisto on tekoälyä ja milloin ei, tekoälyjärjestelmien säätely niiden sisältämien teknologisten ratkaisujen perusteella ei kuulosta mahdolliselta. Ohjelmistoja ja järjestelmiä voidaan kuitenkin arvioida niiden intention/käyttötarkoituksen kautta (kuten ennenkin), ja Komissio toteaakin, että EU:n oikeudellisen kehyksen soveltuvuutta uusien haasteiden edessä tulee jatkuvasti arvioida ja seurata, mutta toteaa myös, että nykyinen oikeusjärjestelmä sisältää jo nykyisellääänkin hyvin perustellun arvojärjestelmän ja asettaa vaativat standardit turvallisuudelle ja tuotevastuulle, jotka oikeiden sovelluttuna ovat usein jatkossakin toimivia, vaikka joidenkin yhteisten tai alakohtaisten sääntöjen tarkistamiseen voi olla tarvetta.

Koska koneoppimismenetelmät perustuvat tietoaineistoihin, yksi ei-teknologinen tapa säädellä tekoälyjä on kontrolloida datan keräämistä ja käyttöä. Komissio nostaakin esille yksityisyyden suojan ja tuoreen yleisen tietosuoja-asetuksen, mutta kuten jo edellä mainittiin, korostaa oikeuksia suojaavan säätelyn lisäksi myös *datojen yhdistämistä ja jakamista mahdollistavien* teknisten ja sopimuksellisten (esim. Omadata) alustojen kehittämistä. Tämä on hedelmällinen lähestymistapa. Lisäksi Komissio ottaa erikseen esille *luottamuksen* ja *selitettävyyden*: jotkut koneoppimismenetelmäthän (esimerkiksi neuroverkot) ovat luonteeltaan sellaisia, että niiden toimintaa on hyvin vaikeaa ymmärtää muuten kuin järjestelmän käyttäytymisen ulkoisen havainnoinnin kautta. Toiset koneoppimismenetelmät

puolestaan, esimerkiksi aikaisemmin mainitut probabilistiset mallit, ovat perusluonteeltaan avoimia ja itseään selittäviä. Kyseessä ei ole mistään tavattomasta laadullisesta erosta: molemmat mallit sisältävät suuren määrän parametreja, mutta probabilistisissa malleissa parametreilla on selkeä semanttinen tulkinta (”white box”), ja niiden parametrit kuvaavat kuinka ongelmakenttää kuvaavat piirteet riippuvat toisistaan probabilistisesti, kun taas neuroverkkojen parametreilla ei ole samanlaista selkeää tulkintaa (”black box”), ja koneoppimisalgoritmit vain säätävät parametreja, kunnes neuroverkon toiminta on lähellä haluttua. Valitettavasti probabilistiset mallitkin ovat usein niin kompleksisia, että niiden täydellinen verifiointi tai sertifiointi ohjelmiston sisällön perusteella ei ole mahdollista, mutta niiden avoin perusta mahdollistaa kumminkin paljon syvällisemmän toiminnan analyysin, ja lisää toiminnan ymmärrettävyyttä huomattavasti. On selvää, että käyttötarkoituksen säätelyn ja yleisen luottamuksen kannalta helpommin ymmärrettävät teknologiat ovat paljon parempia menetelmiä, mutta niiden kehityksessä ei olla vielä kaikilla sovellusalueilla yhtä pitkällä kuin neuroverkkojen, mutta on huomattava, että Suomi on tällä alueella edelläkävijöitä maailmassa.

Yhteenveto

Eurooppa (ja Suomi) haluaa olla tekoälykehityksen kärjessä. Tässä yhteydessä on hyvä pitää mielessä, että tekoälyn menestyksellinen soveltaminen ei ole yksinkertaista tai helppoa: tekoälyä ei voi ostaa valmiina suoraan hanasta ja liittää datalähteeseen, vaan käyttöönotto edellyttää usein syvällistä ymmärrystä tekoälymenetelmistä ja niihin tarvittavista muutoksista, sekä datan käsittelyyn (datatiede) ja itse sovellusalueeseen liittyvää osaamista. On toisaalta hyvä, että asia ei ole liian helppoa, koska muutenhan ei olisi mahdollista saada mitään kilpailuetua. Sen sijaan kilpailuetua on mahdollista saada, kun ymmärretään että tekoäly ei ole teknologiana lähestulkoonkaan valmis, ja että nykyisillä tekoälyteknologioilla on lukuisia heikkouksia, joiden poistajia odottaa suuri menestys.

Komission raportti on hyvin linjassa Suomen tekoälystrategian ja Suomen tekoälykeskuksen mission kanssa, ja erityisinä mahdollisuuksia Suomelle kokoan vielä lopuksi yhteen Komission raportissaan ansiokkaasti, mutta hieman hajanaisesti eri osioissa esille tuomat olennaiset teknologiset kehityskohteet, joissa Suomella sattuu olemaan vuosikymmeniä kestäneen pitkäjänteisen kehityksen tuloksena syntynyt ainutlaatuinen osaamispohja, tarjoten meille huomattavan kilpailuedun tekoälyn soveltamisessa, jos sitä vaan osataan hyödyntää:

1. Mahdollistetaan uudet tekoälysovellukset luomalla käytäntöjä ja teknisiä ratkaisuja, jotka tukevat erityyppisten tietovarantojen (avointen ja yksityisten) käyttöä yhteisiä arvoja ja asetuksia kunnioittavalla tavalla.
2. Luodaan luotettavia tekoälyteknologioita, joiden toimintaperiaatteet ovat ymmärrettäviä ja itseään selittäviä.
3. Luodaan avustavia tekoälyteknologioita, jotka toimivat hyvin yhdessä ihmisten kanssa, ja tukevat ihmisen toimintaa, eivätkä pyri korvaamaan ihmistä.
4. Luodaan ”datatehokkaita” tekoälyteknologioita, jotka toimivat myös ympäristöissä, joissa dataa ei välttämättä ole valtavia määriä, ja jotka osaavat arvioida datan vähyydestä johtuvia epävarmuuksia tai kompensoida datan puuttumista muilla tavoin.

Suomi on ollut yksi edelläkävijöistä Euroopassa kansallisen tekoälystrategian suunnittelussa, mutta toteutuksen kanssa alkaa olla jo kiire. Nyt olisi erityisen otollinen aika toimia Komission aktiviteetteja ja suunnitelmia seuraten ja kehittäen, koska Komissio on vastikään nimittänyt itselleen korkean tason neuvoa-antavan elimen (High-Level Expert Group on Artificial Intelligence), jonka puheenjohtajaksi valittiin Suomen tekoälytyöryhmän puheenjohtaja Pekka Ala-Pietilä, ja toimiihan Suomi vielä ensi vuonna Komission puheenjohtajamaanakin!

Kunnioittavasti,



Petri Myllymäki
Professori, Helsingin yliopisto (Tekoäly ja koneoppiminen)
Johtaja, Tietotekniikan tutkimuslaitos HIIT
Varajohtaja, Suomen Tekoälykeskus FCAI