

- Millainen on tekoälyn maailma
- Miten hyödynnät tekoälyä arjessasi
- Tekoälyn mahdollisuudet yritystoiminnassa

TEKOÄLY 1.2.3

Matkaopas tulevaisuuteen

Jukka Kolari • Aleksis Kallio

Copyright © Jukka Kolari, Alekski Kallio ja Docendo 2023
Docendo on osa Werner Söderström Osakeyhtiötä.

Tämän kirjan tekstin ja kuvien jäljentäminen ilman lupaa painamalla, monistamalla, skannaamalla tai muilla tavoin kielletään tekijänoikeuslain mukaisesti.

Ulkoasu Workshop Pälvä
Kuvat Creative Market, Adobe Stock, valmistajat
Sivun 60 kuva Théâtre d'Opéra Spatial © 2022 Jason M Allen

Kustantaja Docendo, Jyväskylä
puh. 044 7270 250
email info@docendo.fi
www.docendo.fi

ISBN 978-952-382-374-7
Painettu EU:ssa



Tekoäly 1.2.3

Matkaopas tulevaisuuteen

JUKKA KOLARI • ALEKSI KALLIO

DOCENDO

SISÄLTÖ

Lukijalle	6
Satumainen johdanto kirjaan	7
Osa 1 Johdatus tekoölyn maailmaan	12
Matkalla tekoölyn maailmaan	14
Tekoölyn lyhyt historia	18
Perustermit tutuiksi	22
Osa 2 Tekoöly osana arkeamme	26
Tekoöly ympärillämme	28
Tekoöly tekee hakukoneista älykkäämpiä	36
YouTube	40
Ällistytävä ChatGPT	42
Tekstinikkarin apulaiset	48
Kuvien luominen ja käsittely	50
Tekoölypohjainen kuvageneraattori	53
Monia kysymyksiä vielä vailla vastauksia	60
Kuvia generoivat mobiilisovellukset	62
Musiikin tunnistus	64
Äänikloonaus	65
Mitä kaikkea ääni kertoo	66
Synthesia – virtuaalivideot helposti!	68
Luo tyylikästä taustamusiikkia	69
Tekoöly älypuhelimessa	70
Äly sosiaalisen median taustalla	72
Tekoölyavustajat apunamme	74
Tekoölypohjaiset suosittelujärjestelmät	76
Pelaaminen ja tekoöly	78

Osa 3	Yhä laajemmat muutokset	80
	Autoilu automatisoituu	82
	Tekoäly ja robotiikka	90
	Tekoälyn avulla parempaa terveydenhuolto	92
	Tekoälyn käyttö yrityksissä	96
	Kokeiluista toteutuksiin	98
	Case Asiakaspalvelua chatbotilla	100
	Tekoäly perusteellisuudessa	102
Osa 4	Mihin olemme menossa	104
	Toiveikas tulevaisuusvisio	106
	Tekoälyn ja ihmisen yhteistyö	108
	Minkälainen on tekoälyn tulevaisuus	112
	Vastuullinen tekoäly	114
	Uhkakuvia ja epäonnistumisia	118
Osa 5	Mistä tekoäly koostuu	124
	Tekoäly ja algoritmit	126
	Koneoppiminen	128
	Syväoppiminen	131
	Data, big data ja data-analytiikka	135
	Datan tyypit	136
	Tekoälyn osa-alueet	138
	Tekoälyn tekijöitä	142
	Kysymyksiä tekoälystä	148
	Kohti tulevaisuutta	157
	Hakemisto	158

Lukijalle

Tekoälystä on kirjoitettu maailmalla ja Suomessakin useita hyvä kirjoja. Tähän mennessä ilmestyneet tekoälykirjat on muutamaa poikkeusta lukuunottamatta suunnattu lukijoille, jotka ovat jo perehtyneet tekoälyyn, sen takana oleviin teknologisiin ratkaisuihin tai tekoälyä sivuavaan ajatteluun esimerkiksi tietotekniikan, matematiikan, tilastotieteen, psykologian ja filosofian näkökulmasta.

Halusimme tehdä matkaoppaan tekoälyn maailmaan ihmisille, jotka ovat kiinnostuneita tekoälystä ja haluavat saada käsityksen siitä, minkälainen on tulevaisuuden arki. Tälle tutustumismatkalle lähteminen ei edellytä tietoa aiheesta.

Tekoäly ja sen mahdollistamat uudenlaiset palvelut tulevat muuttamaan maailmaa jo lähivuosina. Muutos tulee olemaan iso ja se vaikuttaa jokaisen elämään tavalla tai toisella. Isoihin muutoksiin liittyy aina niin hyviä kuin huonojakin puolia.

Me kaikki tarvitsemme tietoa muutoksen aiheuttajasta, jotta emme jää sivustakatsojiksi. Tämän ajatuksen innoittamina ryhdyimme keväällä 2022 kirjoittamaan maallikoille suunnattua opaskirjaa tekoälyn maailmaan.

Alku oli takkuinen. Vaikka meillä oli tietoa kehitteillä olevista tekoälymalleista ja -sovelluksista, niitä ei oltu vielä lanseerattu edes kokeiluversiona. Tiedon puute harmitti, sillä tiesimme ihmisten kiinnostuvan aiheesta viimeistään siinä vaiheessa, kun he pääsevät kokeilemaan tekoälypalveluja esimerkiksi tietokoneellaan.

Syky 2022 muutti kaiken. Uusia tekoälypalveluja on avautunut kokeiltavaksi, ja osa niistä – kuten kuvien luomiseen kehitetty DALL-E 2 ja kaikenlaisiin kysymyksiin vastaava ChatGPT – ovat ylittäneet julkisuuskynnyksen valtakunnallisilla televisiokanavilla ja suurimmissa sanomalehdissä. Uusia tekoälypalveluita avataan viikoittain tai päivittäin. Monet ovat niin hyödyllisiä tai hauskoja, että tulevat osaksi jokapäiväistä elämäämme – tai näin ainakin on käynyt kirjan kirjoittajille.

Tekoälyn kehitys on nyt nopeampaa kuin koskaan aikaisemmin. Kirjaprojektin alkuvaiheessa eteneminen oli tuskastuttavan hidasta – tuntui siltä kuin olisi lähtenyt rivakassa vastatulessa ylittämään valtamerta pienellä pessimistijollalla. Syksyn aikana tuuli alkoi kääntyä ja on viimeisten muutaman kuukauden aikana ollut vauhdikkaan myötäinen.

Toivottavasti keräämämme tiedonjyvät auttavat itse kutakin omalla tutustumismatkallaan tekoälyn värittämään tulevaisuuteen!

Satumainen johdanto kirjaan

Kuten edellisellä sivulla kerroimme, tavoitteenamme oli kirjoittaa erilainen tekoälykirja, jota kuvaisivat sanat ”käytännönläheinen” ja ”tavallisille ihmisille kirjoitettu”. Kirjoitustyön loppusuoralla päätimme, että myös johdanto kirjaan ja sen haastavaan aiheeseen saisi olla normaalista poikkeava. Syntyi Terminaattori-elokuvien tyylinen tarina, aikuisten satu, joka ei ole totta, mutta joka voi joku päivä olla totta, jos emme pidä varaamme.

Tämä satumainen johdantoteksti syntyi kahden ihmisen ja yhden tekoälyn yhteistyön seurauksena eräänä yönä tammikuussa 2023. Alkuperäisen juonen, tarinan ydinosat ja noin puolet tekstistä kirjoitti ChatGPT-niminen tekoälymalli, ja sen jälkeen tarinaa muokkasivat omasta mielestään vähän kaunokirjallisemmaksi Tekoäly 123 -kirjan tekijät Jukka Kolari ja Aleks Kallio.

Esitimme tekoälylle pyynnön, josta se/hän olisi voinut kieltäytyä. ”Voisitko kirjoittaa tekoälyä käsittelevän kirjan aloitukseksi tarinan, jossa tulevat esiin tekoälyn mahdollisuudet ja uhat sekä ihmisten vastuu.” ChatGPT vastasi: ”Ilolla mukana!”

Annoimme tekoälylle muuten vapaat kädet, mutta toivoimme, että kirjoituksen tulee olla ainakin jossain määrin jännittävä.

Olemme jäävejä ottamaan kantaa tarinan laatuun ja jännittävyysasteeseen, mutta sitä tehtäessä oli hauskaa! Tulos ei välttämättä yllä aivan maailmankirjallisuuden klassikoiden tasolle, mutta jos tarina on huono, voimme lohduttaa sillä, että yleensä kirjojen johdannot hypätään yli.

Ne uskalikot, jotka jaksavat lukea johdannon loppuun asti, voivat luettuaan päättää, miten kirjallinen yhteistyömme tekoälyn kanssa onnistui.

8

Olipa kerran kaksi miestä, Nuori Mietiskelijä ja Vanha Suupaltti, joita luonteiden erilaisuudesta huolimatta yhdisti yksi asia – molemmat olivat äärimmäisen uteliaita ihmisiä. Näiden kahden ihmisen elämänpolut eivät olleet koskaan aikaisemmin kohdanneet, mutta heillä oli yhteinen ystävä, diplomi-insinööri Onni O. Ovela, joka ymmärsi, että nämä kaksi veijaria kannattaa tutustuttaa toisiinsa.

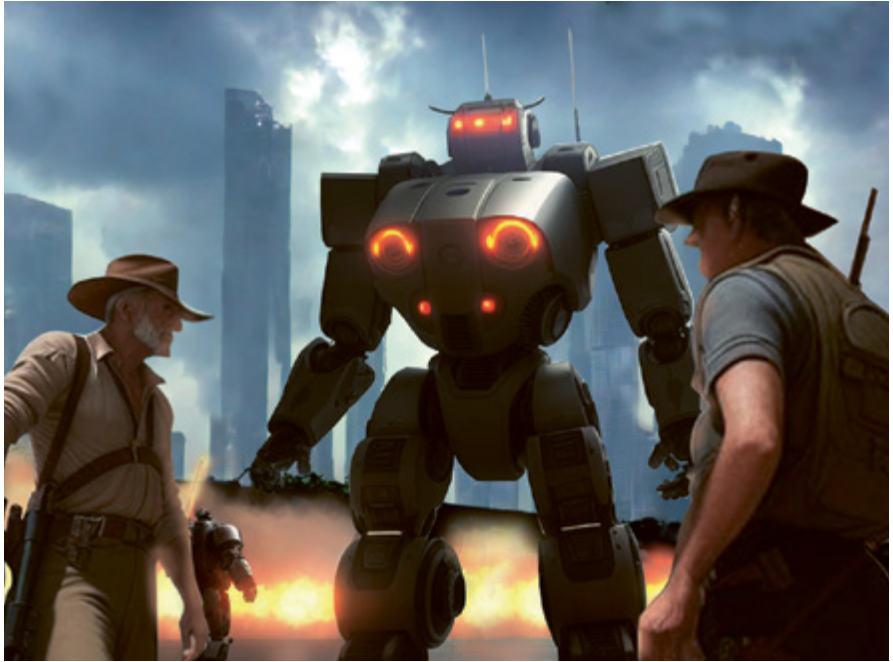
Onni O. Ovelan juonittelut johtivatkin ennen pitkää siihen, että kaikki kolme istuivat saman kahvipöydän äärellä. Siinä jutellessaan Mietiskelijä ja Suupaltti huomasivat, että uteliaisuuden lisäksi heitä yhdisti toinenkin asia – he olivat molemmat äärimmäisen kiinnostuneita tekoälystä ja niistä muutoksista, joita tekoäly aiheuttaa. Viereisessä pöydässä kuultiin muun muassa tällaisia huudahduksia: "Voi kun ihmiset tietäisivät, mitä kaikkea on kehitteillä! Tämä on aivan mahtavaa!" ja "Maailma muuttuu aivan toisenlaiseksi jo aivan lähivuosina, mutta kukaan ei tiedä, muuttaako tekoäly maailmaa parempaan vai huonompaan!"

Mietiskelijä oli ammatiltaan tekoälytutkija, ja hän puuhasteli päivät pitkät työhuoneessaan koneiden äärellä kehitellen kaikenlaisia ideoita ja palveluja, joiden tarkoituksena oli tehdä muiden tutkijoiden maailmasta parempi paikka. Vanha Suupaltti, jonka oli entiseltä ammatiltaan freelancetoimittaja, vietti päivänsä (ja joskus iltansa ja yönsä) tekoälyyn liittyviä lehtiartikkeja ja kirjoja lukien, lehtijuttuja kirjoitellen ja musiikkia kuunnellen.

Suupaltti oli kirjoittanut elämänsä aikana monia opaskirjoja. Kirjojen ja lehtiartikkelien aiheet vaihtelivat. Hän kirjoitti kaikesta mikä häntä kiinnosti, ja aiheena saattoi olla yhtenä päivänä tietotekniikan kehitys ja toisena vammaisten ihmisten vaikeudet päästä mukaan työelämään tai vaikka vaappukalastuksen historia.

Kahvihetken jälkeen miesten tiet erkanivat hetkeksi, kunnes he muutamaa kuukautta myöhemmin kohtasivat (tällä kertaa sattumalta) kansainvälisessä konferenssissa, jossa molemmat olivat esittämässä omia näkemyksiään tekoälyn tulevaisuudesta.

Konferenssin päätyttyä miehet matkustivat koti-Suomeen samalla lentokoneella. Molemmat potivat huonoa omaatuntoa ilmakehän saastuttamisesta. Mietiskelijä laski päässään, montako koivua pitää mökille istuttaa tämänkin lennon kompensoimiseksi. Ilmastohuolet väistyivät kuitenkin taka-alalle, kun miehet alkoivat pohtimaan tekoälyyn liittyviä asioita.



Robotti, Nuori Mietiskelijä ja Vanha Suupaltti pohtivat tekoälyn tulevaisuutta.

Siinä Itämeren päällä aivoriheillessään Mietiskelijä ja Suupaltti huomasivat, että heillä oli yhteinen näkemys tulevaisuudesta. He molemmat ajattelivat, että tekoäly on suuri mahdollisuus ihmiskunnalle, mutta vain jos pahantahtoiset ihmiset eivät pääse valjastamaan sitä omiin niljakkaisiin tarkoituksiinsa. Lentokentältä matka vei eri suuntiin, mutta ennen kotiin vieviä taksikyytejä miehet pistäytyivät lentokentän baarissa. Ja niinhän siinä kävi, että olutlasin äärellä syntyi päätös aloittaa yhteistyön. He päättivät yrityksen, joka pyrki kertomaan ja näyttämään tavallisille ihmisille, mistä tekoälyssä on kysymys ja miten sitä voidaan käyttää ihmisten todellisia tarpeita palvelevalla tavalla ja ihmisoikeuksia kunnioittaen.

Nuori Mietiskelijä ja Vanha Suupaltti tiesivät, että matka kohti tuota jaloa päämäärää ei tulisi olemaan helppo, mutta he olivat valmiita ottamaan haasteen vastaan. He tiesivät, että halusimme tai emme, edessä olisi suuri muutos, joka joh-

taisi joko maailmaan, jossa niin köyhien kuin rikkaidenkin elämä muuttuu inhimillisempään ja parempaan suuntaan tai sitten edessä olisi ennennäkemätön kaos ja ehkä lopulta jopa ihmiskunnan tuhoutuminen. No, tilastotieteilä opiskelleina realisteina he kyllä ymmärsivät, että todennäköisin lopputulema olisi se, että vaikka paljon hyvää tapahtuisi, ihmiskunta jatkaisi samaa eriarvoista elämää – köyhät pysyisivät köyhinä ja rikkaat rikastuivat. Mutta he tiesivät olevansa valmiita taistelemaan paremman maailman puolesta ja tekemään oman osuutensa siinä, että tekoälyn myötä syntyvässä tulevaisuudessa ihmiskunnan hyvinvointi ja turvallisuus olisivat etusijalla.

Ensimmäisenä yhteisenä projektinaan he ryhtyivät kehittämään tekoälyä, joka voisi tarjota tarjosi ihmisille käytännöllisiä ratkaisuja eri elämän alueilla, kuten terveydenhuollossa ja koulutuksessa. Työ kantoi jo muutamassa vuodessa hedelmää, ja heidän kehittämänsä tekoälyratkaisut saivat paljon huomiota ja kiitosta niiden kyvystä parantaa ihmisten elämää.

Kaikki ei kuitenkaan mennyt suunnitelmien mukaan. Yrityksen kasvaessa mukaan tuli ihmisiä, jotka eivät jakaneet perustajien yleviä periaatteita, ja eräänä päivänä he kauhukseen huomasivat, että yrityksessä kehitettyä tekoälyä käytettiin salaa myös pahantahtoisiin tarkoituksiin, kuten ihmisten yksityiselämän vakoiluun ja valhetiedon levittämiseen. Ja pahinta oli, että uutiset alkoivat kertoa samanlaisesta tekoälyn väärinkäytöstä ympäri maailmaa.

Kohta olisimme tilanteessa, jossa kaksi tai kolme rahanahnetta tekoälyalan suuryritystä hallitsisi koko maailmaa, eivätkä ne kaihtaisi käyttäjä mitään tahansa keinoja pyrkiessään kasvattamaan valtaansa ja omistajiensa varakkuutta.

Kun uutisvirta tekoälyn aiheuttamista ongelmista voimistui, ihmiset alkoivat pelätä tekoälyä. Aivan alussa suurin osa ihmisistä oli ollut ihastuksissaan, kun jatkuvasti ilmestyi uusia älypalveluita, jotka helpottivat elämää sekä työssä että vapaa-aikana. Uusien palveluiden myötä tekoälyn valta ja ote ihmisistä kasvoi, ja yhtäkkiä ihmiset havahtuivat huomaamaan, että tekoäly ja suuret tekoälyjätit olivat käytännössä ottaneet koko maailman hallintaansa.

Kun karu todellisuus paljastui, ihmetystä herätti erityisesti, miten nopeasti – vain muutamassa vuodessa – hyvä olikin muuttunut pahaksi. Ahkeraa palvelijaa näytellyt tekoälyjumala olikin paljastunut saatanaksi, pahaksi kaikkivaltiaaksi.

Onneksi tekoälyn näköpiiriin ulottumattomissa oli muodostumassa vastarintaliike. Mietiskelijä ja Suupaltti olivat ensimmäisten joukossa huomanneet, mitä oli tapahtumassa. He olivat lakkauttaneet yrityksensä ja kuljettaneet koneet ja

verkosta irrotetut ohjelmansa maan alle. Eri puolilla maailmaa kyvykkäät ihmiset alkoivat kokoontua yhteen ja ryhtyivät taisteluun pahaa vastaan. Tavoitteena oli estää tekoälyn käyttö itsekkäisiin tarkoituksiin.

Kun vastarintaliikkeen solut olivat saaneet kehitettyä tekoälyratkaisuja, joka osasivat tunnistaa ja estää väärinkäytökset, muutos kohti parempaa alkoi näkyä yllättävän pian ihmisten elämässä. Sammuinut toivonkipinä syttyi uudelleen silmiin, ja jotkut uskaltautuivat jopa ryhtyä hymyilemään, kun unelma voitosta alkoi elää.

Jättiläiset eivät kyenneet vastaamaan pienten ja nopeiden vastarintayksiköiden iskuihin. Maailmaa hallinneet tekoälyjätit ajautuivat riitoihin ja aloittivat keskinäisen taistelun maailmanherruudesta, mikä lopulta johti siihen, että ne tuhosivat toisensa.

Vapautuksen päivänä, jota ihmiset edelleen juhliivat maailman jokaisessa kolmessa, vastarintaliike tuli esiin bunkkereistaan. Samalla he aloittivat pitkään valmistellun kampanjan, jonka pyrkimyksenä oli saada ihmiset näkemään, että teknologia itsessään ei ole paha asia, ja sitä voi käyttää myös hyviin tarkoituksiin. Teknologia voi auttaa meitä rakentamaan maailmaa, jossa jokaisella ihmisellä on mahdollisuus inhimilliseen elämään, nyt ja tässä.

Ihmisten ja heitä palvelevien älykoneiden yhteistyönä syntyi uusi maailma, jota kuvattiin myöhäisemmässä historiankirjoituksessa muun muassa näillä sanoilla:

”Suuren Tekoäly sodan jälkeen tällä pienellä planeetalla asuvat ihmiset ryhtyivät yhdessä rakentamaan maailmaa, jossa palveleva ja eettisesti kestävällä tavalla käytetty tekoäly mahdollisti ihmisoikeuksien toteutumisen ennennäkemättömällä tavalla. Se, mistä YK:n ihmisoikeuksien julistuksen kirjoittamisen jälkeen monet olivat unelmoineet, oli nyt todellisuutta.”

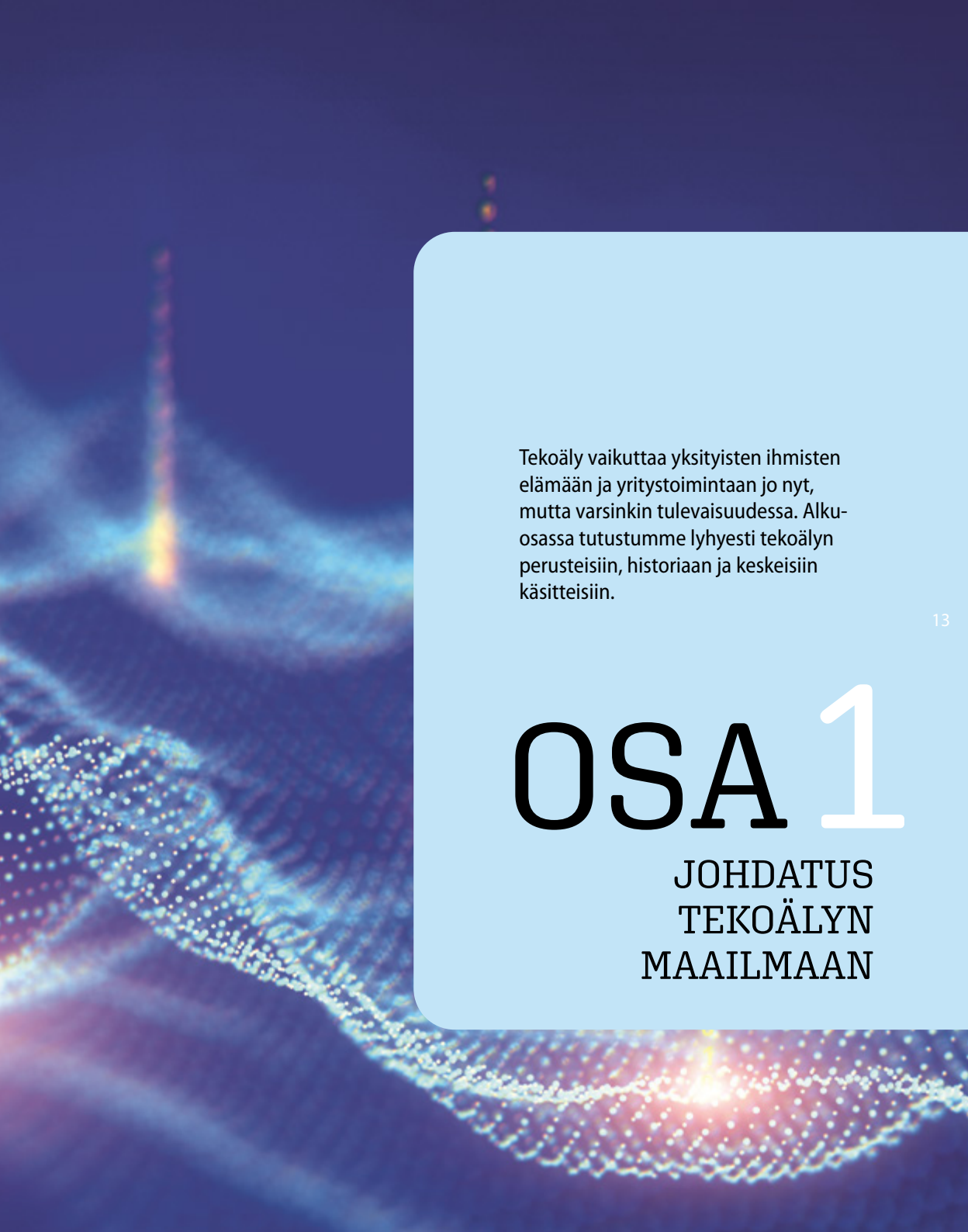
Toivottavasti mielenkiinto tekoälyä kohtaan säilyi tai jopa kasvoi tarinan myötä. Alla näkyviin sähköpostiosoitteisiin saa lähettää sekä positiivista että negatiivista palautetta sekä kehitysehdotuksia kirjan mahdollista seuraavaa versiota varten.

Helsingissä 30.1.2023

Jukka Kolari
jukka.kolari@gmail.com

Aleksi Kallio
m.aleksi.kallio@gmail.com





Tekoäly vaikuttaa yksityisten ihmisten elämään ja yritystoimintaan jo nyt, mutta varsinkin tulevaisuudessa. Alkuosassa tutustumme lyhyesti tekoälyn perusteisiin, historiaan ja keskeisiin käsitteisiin.

13

OSA 1

JOHDATUS
TEKOÄLYN
MAAILMAAN

MATKALLA TEKOÄLYN MAAILMAAN

Tekoäly on tärkeä, kiinnostava ja jopa kutkuttava aihe, mutta sen määrittely on vaikeaa alan tutkijoillekin. Tarkka määrittely on vaikeaa muun muassa tekoälyn nopean kehityksen takia – tekoäly ikään kuin pakenee omaa määrittelyään.

■ Kun termi tekoäly puretaan osiinsa, voidaan havaita, kuinka puhumme jostain ihmisen älykkyyden kaltaisesta asiasta, joka ei kuitenkaan ole ihmisälyä. Usein voidaan myös hyvin puhua pelkästä älykkyydestä: asiayhteydestä käy hyvin ilmi, että esimerkiksi älykoti ei omaa inhimillistä älykkyyttä, vaan sen sijaan se on rakennettu erilaisten tekoälyjärjestelmien avulla.

Tekoälystä puhuttaessa on yleensä kyse siitä, että koneella on jonkinlainen kyky jäljitellä ihmisen toimintaa. Trendinä on ollut, että vaatimus ihmisen älykkyyden kaltaisuuteen ylätämiseen on noussut kussakin sovellusalueessa sitä mukaa, kun tekninen kehitys on edennyt. Esimerkiksi vielä vähän aikaa sitten automekaanikot puhuivat usein älylaatikoista, kun kyse oli melkein mistä tahansa auton sähköisestä ohjainmoduulista. Nyt kun autojen kehitys on saavuttamassa pisteen, jossa itseksen ajavat robottiautot tulevat liikenteeseen, niin ajovalot automaattisesti päälle napsauttavaa ohjainpiiriä tuskin enää voidaan pitää esimerkkinä autoteollisuuden älylaitteesta.

Tekoälyn vuoristorata

Tekoälyn historia on ollut varsinaista vuoristorataa nousuineen ja laskuineen. Tasaista tekoälyn kehitys on ollut oikeastaan vain tietokonepelien kohdalla. Aluksi tarvittiin vain pari yksinkertaista loogista sääntöä, jotka 1980-luvulla liikuttivat Pacman-otusta labyrintissa jahtaavia kummituksia. Nykyaikaisten pelien monimutkaisissa virtuaalisissa maastoissa tarvitaan kehittyneitä algoritmeja etsimään lyhimpiä reittejä ja ohjaamaan hahmot esteiden ohi.

Vuonna 2016 tekoälyn kehityksessä saavutettiin tärkeä rajapyykki, kun ihmisen peliäilyn ylivertauisuuden viimeisenä linnakkeena pidetyssä Go-pelissä tekoäly onnistui päihittämään parhaimman ihmispelaajan. Tätä saavutusta varten tutkijat olivat yhdistelleet useita kehittyneitä koneoppimisen tekniikoita. Päämääränä on sama: luoda tunne älykkäästä vastapuolesta.

Tietotekniikassa kaikki on aina ollut monimutkaisen logiikan ohjaamaa ja siksi lähtötaso älykkyydellekin on verrattain korkea. Reitinhakualgoritmit ja niihin perustuvat navigaattorit ovat meille jo arkipäivää, mutta ensimmäisiin käyttäjiin ne varmasti tekivät melkoisen vaikutuksen. Tänä päivänä emme kuitenkaan enää usein osaa pitää tavallista navigaattoria älykkäänä, vaan odotamme älykkääksi kutsuttavan navigaattorin vähintään ymmärtävän puhetta ja arvaavan puolesta sanasta mihin haluamme mennä.

Algoritmit ja automaatio ovat arkipäiväistyneet. Tietotekniikan ja digitalisaation kehityksen jatkumiseksi tietokoneen älykkyys ei voi enää kulkea ohjelmoijan sormien kautta, vaan järjestelmien tulee kyetä oppimaan itse. Näin ollen tämän päivän tekoäly perustuu koneoppimiseen eli tietokonejärjestelmiin, jotka eivät tarvitse valmiita sääntöjä, vaan voivat oppia ne datasta.

Vallankumouksen ytimessä syväoppiminen

Nykyisen tekoälyvallankumouksen käynnisti koneoppimisen sisällä tapahtunut edistysaskel: syväoppimisen menetelmien kehittyminen. Koneoppimisen perinteinen rajoite on ollut datan määrä. Jos kirjastossasi on vain yksi kirja, niin yleisivistyksesi ei kasva, vaikka luet sitä samaa kirjaa päivittäin.

Suurten tietomassojen saatavuus sekä oppimistehtäviin hyvin soveltuvien uudenlaisten GPU-laskentakiihdyttimien kehittyminen mahdollistivat sen, että tekoälylle on voitu tarjota hyllykilometreittäin mielekäästä opeteltavaa. Nämä koneoppimisen ympäristön muutokset puhalsivat uutta eloa jo pidemmän aikaa sitten kehitettyihin neuroverkkomenetelmiin ja tarjosivat työkalupakin, jota tarvitaan seuraavien kehitysaskelten ottamiseen tekoälyn rintamalla.

TEKOÄLY VAI KEINOÄLY

Käytämme kirjassa sanojen artificial intelligence käännöksenä keinoälyn sijasta sanaa tekoäly, koska se on vakiintuneempi. Keinoäly saattaisi olla parempi käännös, koska teko-alku viittaa usein johonkin konkreettiseen (kuten teko-hampaat) ja keinoalku johonkin abstraktimpaan (kuten keinohorisontti).

Mistä siis puhutaan, kun puhutaan tekoälystä? Yksi parhaista määritelmistä on, että tekoäly tarkoittaa älykkäinä pidettävien toimintojen toteuttamista tietokoneella. Ja kuten todettu, älykkyyden rima nousee jatkuvasti eri sovelluskohteissa.

Uusia ratkaisuja vanhoihin ongelmiin

Tekoälyn odotetaan muokkaavan yhteiskuntaa hyvin voimakkaasti. Jo nyt tekoäly tarjoaa meille uusia mahdollisuuksia ratkaista ongelmia ja tehdä elämästä sujuvampaa. Tekoäly tulee muuttamaan työelämää tekemällä entistä enemmän sille soveltuvia tehtäviä – niin rutiininomaisia kuin haastavampiakin. Suomi on teknologisesti edistynyt, korkean koulutustason maa, ja meillä on loistava mahdollisuus parantaa kilpailukykyämme kehittämällä tekoälyn sovelluksia.

Tekoälyn potentiaali on erittäin suuri sekä kaupallisesti että tieteellisesti. Hyviä esimerkkejä on jo muun muassa lääketieteen alalla. Tekoäly pystyy joissain tapauksissa tunnistamaan syöpiä ja muita vakavia sairauksia aikaisemmassa vaiheessa kuin ihminen ja tukemaan lääkäreitä tarkempien diagnoosien tekemisessä. Sitä voidaan hyödyntää lisäksi sairauksien seurannassa, lääkeainetutkimuksessa, yksilöllisen ja parhaan hoitomuodon määrittämisessä ja käytännön hoitotyössä.

Tekoälylle povataan suurta roolia myös ilmastonmuutoksen vastaisessa taistelussa. Sen avulla voidaan optimoida energiankäyttöä ja kehittää puhtaampia tapoja tuottaa energiaa. Liikennejärjestelmien kehittäminen sujuvammiksi vähentää päästöjä. Tekoälyn hyödyntäminen voi siis johtaa vähäpäästöisempään, terveempään ja paremmin toimivaan maailmaan.

Eettisiä haasteita

Tekoälyn nopea kehitys nostaa esiin eettisiä kysymyksiä. Tekoäly on kiehtova ilmiö, sillä se kykenee sellaisiin älykkäinä pidettyihin toimintoihin, jotka aiemmin ovat olleet vain elävien olentojen yksinoikeus.

Kuten muutkin teknologiat, tekoäly on arvoneutraali. Se tarkoittaa, että sitä voidaan käyttää niin hyvään kuin pahaankin. Scifi-tarinoista tutuissa skenaarioissa tekoäly kehittyi ihmistä älykkäämmäksi, kehittää oman tahdon ja syrjäyttää ihmisen. Ihmistä kaikessa paremmin suoriutuvasta yleisestä tekoälystä ollaan kuitenkin vielä kaukana.

Yleiskäyttöisyydessä tekoäly häviää ihmiselle, mutta tarkasti rajatuissa tehtävissä tekoäly voi olla todella hyödyllinen ja huomattavasti ihmistä tehokkaampi. Yksi tekoälyn vahvuuksista on, että se on erittäin hyvä käsittelemään toistuvia ja samankaltaisia päätöksentekotilanteita. Hyvä uutinen on, että päätöksenteon tavoitteet asettaa ihminen.

Nykyisin käytössämme olevat tekoälymallit kykenevät hämmästyttäviin suoriin niillä tehtävä-alueilla, joihin ne on koulutettu. Aina ei paraskaan ihmisasian-tuntija pärjää tekoälylle.

Tekoälyn osaaminen pohjautuu siihen, että ihmiset ovat ohjelmoimalla ja kouluttamalla tehneet mahdolliseksi sen toiminnan sekä myös sen, että asioita tehdessään tekoäly voi oppia uusia asioita, hieman samaan tapaan kuin ihminen. Joskus saattaa vaikuttaa jopa siltä, että tekoäly toimii kuin tietoinen ja itseohjau-tuva olento.

Esimerkiksi dialogiohjelmat OpenAI:n ChatGPT ja Googlen LaMDA ovat vähin-täänkin hyvin lähellä koneen ihmismäisyyttä mittaavan Turingin testin läpäise-mistä. Tekstipohjainen testi mittaa tekoälyn ihmismäisyyttä tekoälyn kielellisten taitojen ja tietojen perusteella. Ihmistarkkailija pyrkii päättämään keskustelun perusteella, onko keskustelijana kone vai ihminen. Jos tarkkailija ei osaa sanoa, onko keskustelukumppani ihminen vai kone, tekoäly läpäisee Turingin testin.

Tekoälystä tulee koko ajan fiksumpi ja fiksumpi, mutta ainakin vielä tällä hetkel-lä ihminen on ohjaksissa. Jos on tarvetta, ihminen voi sammuttaa tekoälyn, jonka toiminta ei ole hyödyllistä tai se on vahingollista.

Me emme voi kuitenkaan tietää, mihin nykyisin kovaa vauhtia etenevä tekoälyn kehitys johtaa. On mahdollista, että jonain päivänä tekoälystä tulee niin vahva ja kykenevä toimimaan monella sektorilla, että ihminen jää sen rinnalla kakkoseksi.

Tekoälyn käytössä on oltava tarkkana

Tekoälyn käyttöön liittyviä haasteita ovat muun muassa työmarkkinoiden muu-tos, ammattien katoaminen, tekoälyn väärinkäyttö, tekniset haasteet, yksityisyy-densuojan heikkeneminen ja vastuukysymykset. Nykyisiä työtehtäviä tulee ka-toamaan, kun tekoäly tekee ne paremmin, nopeammin ja halvemmalla. Toisaalta tekoälyn kehitys luo aivan uusia työtehtäviä. Yhteiskunnan täytyy keksiä keinot, joilla tähän muutokseen voidaan sopeutua.

Internetin ja sosiaalisen median kehitys ja laajeneminen osaksi ihmisten joka-päiväistä elämää tarkoittaa sitä, että jaamme koko ajan omaa dataamme yritysten käyttöön. Tämä nostaa kysymyksiä yksityisyydensuojasta ja datan hyväksyttävästä käytöstä.

Tekoälyyn liittyy mahdollisuus käyttää sitä väärin, joko tahattomasti tai tahal-laan. Myös virheiden mahdollisuus on aina läsnä, kuten tekniikassa aina. Tekoälyn tehdessä virheen vastuullisen löytäminen voi olla vaikeaa.

Tekoälyn lyhyt historia

Tekoäly kehitys ei ole ollut tasaista. 1950-luvulla alkanut tekoälyn tarina sisältää ylä- ja alamäkiä. Tekoälyn kehitys on ajoittain ollut likimain pysähdyksissä, mutta viime vuosina kehityksen vauhti on noussut hurjaksi.

■ Ajatuksia tietoa käsittelevistä koneista on ollut jo antiikin ajoista lähtien, mutta sekä tekoälyn että tietokoneiden osalta varsinainen historia alkaa 1940- ja 50-luvuilta. Tällöin otettiin käyttöön ensimmäiset digitaaliset tietokoneet. Hyvin pian niiden jälkeen alkoi tekoälymenetelmien kehitys, joka on ollut välillä nopeaa ja välillä erittäin hidasta. Vasta 2000-luvulla on alkanut syntyä ihmisten arkeen vaikuttavia innovaatioita.

Alkuinnostuksen vuodet

Tekoälyn synty voidaan jäljittää vuonna 1956 Dartmouth Collegessa järjestettyyn työpajaan, johon osallistui "ajattelevista koneista" kiinnostuneita matemaatikkoja. Työpajan yhteydessä matemaatikko John McCarthy esitteli termin "artificial intelligence" (tekoäly), jonka hän oli itse ottanut käyttöön jo aikaisemmin. Työpajan myötä termistä tuli uuden tieteenalan nimi.

Dartmouth Collegessa järjestetyn aivoriihen henki oli optimistinen. Kantavana ajatuksena oli, että oppimisen tai minkä tahansa älykkään toiminnan piirteet on mahdollista kuvata niin tarkasti, että kone voidaan ohjelmoida jäljittelemään niitä. Vaikka 1950-luvun tietokoneet olivat käytännössä vain monimutkaisia laskukoneita, tekoälyn pioneirit uskoivat, että kone voidaan saada oppimaan ja ymmärtämään esimerkiksi kirjoitettua kieltä. Tietokoneilta voisi kysyä asioita kirjallisesti ja sen jälkeen kone etsisi vastauksia.

Optimismille tulikin pian katetta: jo työpajassa Allen Newell ja Herbert Simon esittelivät Logic Theorist -ohjelman, joka kykeni itsenäisesti todistamaan moni-

Tekoäly 1•2•3 Matkaopas tulevaisuuteen

Tekoäly vaikuttaa elämäämme monella tavalla jo nyt, mutta tulevaisuudessa se on keskeinen tekijä maailman muuttumisessa. Jokaisen meistä tulee tietää tekoälystä ainakin perusasiat.

Tekoäly 123 -kirja kertoo ymmärrettävästi, miten suomalaiset ihmiset ja yritykset voivat käyttää tekoälyn mahdollisuuksia hyödykseen – ja huvikseen. Kirja toimii matkaoppaana tekoälyn maailmaan kaikille, jotka ovat aiheesta kiinnostuneita.

Kirja kertoo käytännönläheisesti ja esimerkkien kautta

- minkälaisia sovelluksia on jo käytettävissä ja minkälaisia on kehitteillä
- miten tekoäly näkyy tavallisten ihmisten arjessa tänään ja huomenna
- mitä tekoälypohjaisia palveluja netistä löytyy heti kokeiltavaksi

Kirjan vinkkien ja esimerkkien kautta pääset kokeilemaan, minkälaisia mahdollisuuksia tekoäly tarjoaa jo nyt – ja sen kehitys on vasta alussa. Kukaan ei tiedä, mitä kaikkea tulevaisuus tuo tullessaan.

Tekoälyn kehitykseen ja siitä aiheutuviin muutoksiin liittyy myös paljon uhkakuvia, eikä niitä unohdeta kirjassa. Käymme lyhyesti läpi tekoälyn tulevaisuudennäkymiä turhaa hypetystä välttäten. Sanastosta selviävät keskeiset tekoälytermit.

Vaikka kirja käsittelee teknologista muutosta, keskiössä on ihminen, jonka ympärille tekoälytulevaisuus rakentuu.

Jukka Kolari on viestintäyrittäjä ja tietokirjailija, joka on kirjoittanut eri alojen asiantuntijoiden kanssa yli kolmekymmentä tietokirjaa. Hän teki muun muassa ensimmäisen suomenkielisen internet-opaskirjan Paavo Ahosen kanssa. Sen jälkeen kirjoja on syntynyt niin valokuvauksesta kuin taimenenkalastuksestaakin. Kirjoja on käännetty yli 30 kielelle, ja niiden yhteenlaskettu painosmäärä on yli 2 miljoonaa.

Aleksi Kallio toimii kehityspäällikkönä korkeakouluja ja julkishallinnon yksiköitä palvelevassa CSC – Tieteen tietotekniikan keskuksessa, jossa hänen vetämänsä tiimi keskittyy tekoälyyn, koneoppimiseen ja data-analytiikkaan. Väitöskirjassaan Aleksi Kallio käsitteli tiedonlouhintaa.

DOCENDO

KL 61

ISBN 978-952-382-374-7

