

ANTTI MERILEHTO

# TEKOÄLY

MATKAOPAS JOHTAJALLE

Alma Talent 2018 • Helsinki

Tilaa TEKOÄLY – Matkaopas johtajalle Alma Talent Shopista:  
[shop.almatalent.fi](http://shop.almatalent.fi)

Copyright © 2018 Alma Talent Oy ja Antti Merilehto

ISBN: 978-952-14-3334-4

ISBN: 978-952-14-3335-1 (sähkökirja)

ISBN: 978-952-14-3336-8 (verkkokirja)

Kansi: Sanna-Reeta Meilahti

Taitto: Taru Tarvainen

Paino: BALTO print 2018 Liettua

Anna palautetta kirjasta: [protoimitus@almamedia.fi](mailto:protoimitus@almamedia.fi)

# SISÄLLYS

<b>JOHDANTO</b> .....	7
<b>OSA 1 – TEKOÄLYN PERUSTEET</b> .....	13
<b>Strösselitekoäly</b> .....	15
<b>Peruskäsitteet</b> .....	17
Algoritmi .....	17
Tekoäly .....	17
Koneoppiminen .....	19
Neuroverkko .....	20
Syväoppiminen .....	20
<b>Timo Taikuri</b> .....	21
<b>Heikko tekoäly</b> .....	23
<b>Koneoppiminen</b> .....	27
Oppiminen datan avulla .....	33
Netflixin suosittelu .....	35
Ihmisen rooli koneoppimisessa .....	37

<b>Kolme askelta koneoppimisen hyödyntämiseen</b> .....	41
<b>Neuroverkot ja syväoppiminen</b> .....	45
Keinotekoiset neuroverkot.....	47
Syväoppiminen .....	56
Sovelluskohteita.....	60
<b>Miksi tekoälyn aika on nyt?</b> .....	63
<b>Tekoälyn talvi</b> .....	69
<b>Suuruuden ekonomia</b> .....	75
<b>Yritysostot kuumemittarina</b> .....	85
<b>Eksponentiaalinen kasvu</b> .....	89
<b>Go-peli ja Alpha Go</b> .....	93
DeepMind ja AlphaGo .....	95
AlphaGon teknologia .....	98
Legendaarinen ottelu ja siirto 37.....	105
AlphaGo Zero .....	109
<b>Kiinalainen huone</b> .....	111
<b>Etsi kuvasta... kissa</b> .....	115
Lääketieteen kuvien analysointi syväoppivan konenäön avulla .....	120
<b>Tosi lyhyt hardware-luku</b> .....	123
<b>Paljonko on paljon dataa?</b> .....	127
<b>YouTube suosittelumoottori</b> .....	135

<b>OSA 2 – TEKOÄLYN HYÖDYNTÄMINEN</b> .....	139
<b>Chatbotti terapeutina</b> .....	141
<b>Cherry Sprite – tekoälyn kehittämä juoma</b> .....	145
<b>Keskustelufoorumin moderointi</b> .....	149
<b>Paha tekoäly</b> .....	153
<b>Älykipsi</b> .....	157
<b>Robotti ruohonleikkaajana</b> .....	159
<b>GDPR, Black Box ja tietämisen ongelmat</b> .....	163
<b>Kannattaako palkata Chief AI Officer?</b> .....	167
<b>Kokeilevan kulttuurin luominen on johdon tärkein tehtävä</b> .....	173
<b>Koneoppimisen hitaat ja nopeat hyödyt</b> .....	177
<b>Väärän ennusteen kustannukset</b> .....	179
<b>Tekoälyportfolio</b> .....	183
<b>Miten aloittaa?</b> .....	185
<b>Suomen asema tekoälyn hyödyntäjänä</b> .....	191
<b>Kiitokset</b> .....	194
<b>Lähteet ja hyvää jatkolukemista</b> .....	195



# JOHDANTO

Olympiastadionin remontti valmistuu hyvällä tuurilla vuoden 2019 aikana. Kuvitellaan, että seuraavana kesänä mennään porukalla katsomaan jalkapallomatsia. Otetaan tarkkoina kavereina edulliset paikat aivan stadionin piippuhyllyltä, ylimmältä riviltä. Täältä ainakin näkee pelin kokonaiskuvan mukavasti. Hyvissä ajoin ennen ottelun alkua stadionin kenttähoitaja tuo vesiletkun keskelle kenttää.

Ensimmäisellä minuutilla vesiletkusta tulee yksi pisara. Toisella minuutilla kaksi, kolmannella neljä, neljännellä 8, sitten 16, sitten 32, 64 pisaraa ja niin edelleen. Veden virtaus letkusta kasvaa eksponentiaalisesti.

Reilu puoli tuntia ensimmäisen pisaran jälkeen yksi porukastamme huomaa, että stadionin nurmi on peittynyt vedellä, ja pohdii, voiko märällä nurmella lainkaan pelata palloa. Samaan aikaan porukan nälkäisin päättää lähteä hakemaan hodareita aulan kioskilta ja tiedustelee, ottaako joku muukin hodarin ja millä mausteilla.

Nyt kysymys kuuluu: ehtiikö nälkäinen kaveri palata takaisin paikoilleen hodareiden kanssa ennen kuin koko stadion on täytynyt vedellä, jos kioskillä on normaali muutaman ihmisen jono? Ei ehdi. Hiukan stadionin koosta riippuen jopa me piippuhyllyllä istuvat siirrymme uimaan noin neljäkymmentä minuuttia sen jälkeen, kun ensimmäinen pisara tipahti vesiletkusta nurmen pintaan.

Eksponentiaalista kasvua on todella vaikea käsittää. Tekoöly on yksi kasvun moottoreista.

Tämä kirja on matka tekoölyn ja koneoppimisen maailmaan. Yleensä liiketoimintaa käsitteleviä kirjoja kirjoittavat joko kyseistä aihetta syvällisesti tutkineet jakaakseen osaamistaan tai konsultoinnilla elantonsa tienaat myydäkseen palveluitaan. Itse en kuulu kumpaankaan ryhmään.

Syksyllä 2016 minua pyydettiin moderoimaan keskustelu Slush-tapahtumaan. Aiheena oli tekoölyn liiketoiminta ja keskustelijoina kolme tekijää eri kasvuvaiheissa olevista yrityksistä, jotka hyödyntävät tekoölyä liiketoiminnassaan.

Keskusteluun valmistautuessani aloin opiskella tekoölyn viimeaikaisia muutoksia ja sitä, miten ne ovat vaikuttaneet liike-elämään. Lähdin opettelemaan näitä asioita vailla minkäänlaista kokemusta esimerkiksi koodaamisesta. Olen viime vuodet toiminut maajohtajana yrityksessä, jonka ydinosamista on algoritmeihin perustuvan mainonnan optimointi. Tämä on antanut minulle näköalapaikan siihen tiedontasoon ja syventymiseen, jota suomalaisyrityksissä on tekoölystä ja koneoppimisesta sekä niiden arkisista sovelluksista. Havahduin, kun käsitin, millainen kuilu



Suomen ja muun maailman välillä on uuden teknologian soveltamisessa liiketoimintaan.

Laskentatehon ja datan määrän kasvun ansiosta tekoäly on viime vuosina kehittynyt todella nopeasti. Tekoälytutkimusta on kuitenkin tehty jo yli 60 vuotta ja monessa kohtaa on törmätty ylisuuriin lupauksiin. Liian monta kertaa eri tahot ovat julistaneet, että aivan pian koneiden oppimiskyky ohittaa ihmisen oppimiskyvyn.

Tämän kirjan tarkoitus ei ole maalata tulevaisuudenvisioita siitä, mikä on mahdollista viiden tai kymmenen vuoden säteellä. Kuten kirjan nimikin sanoo, tämä on matkaopas johtajille. Matkaoppaasta luetaan ne asiat, jotka itseä kiinnostavat, ja sen jälkeen sovelletaan luettua matkakohteessa. Samoin on tämän kirjan kanssa. Matkaopas-metaforaan sopii myös hyvin se, että kun teksti päättyy painetuksi paperille, se on jo osin vanhentunutta. Uusin tieto tekoälystä on tällä hetkellä tutkimuspapereissa, luentoina YouTubessa, yritysten blogeissa, hajaantuneena eri puolille verkkoa.

Tarkoituksenani onkin koota kompaktiin kokoon kirjoitushetken viimeaikaisin tieto siitä, mitä tekoäly on, mitä yritykset ympäri maailmaa tekoälyn kanssa tekevät, miten ne sitä hyödyntävät ja mitkä sen vaikutukset liiketoimintaan ovat. Kirja pureutuu tekoälyn lähiaikojen kehitykseen ja liiketoimintaan liittyviin sovelluksiin. Tekoälyn ja sen tuomien muutosten laajemmat vaikutukset yhteiskuntaan, sosiaaliin rakenteisiin ja työn muutokseen on sen sijaan jätetty teoksen ulkopuolelle.

Tämä kirja on kirjoitettu liiketoiminnan näkökulmasta. Johtavana ajatuksena on perusteiden hahmottaminen ja käytännön näkökulma. Lukeminen ei vaadi ymmärrystä koneoppimisen tieteestä eikä teknologiasta, sillä fokus on liiketoiminnan edistämässä. Vaikka teknistä osaamista ei lukijalta oleteta, olen kirjoittanut kirjan seuraavin lähtöoletuksin:

- Tunnet liiketoimintaa ja todennäköisesti olet nyt tai aiemmin ollut tulosvastuullisessa positiossa.
- Tavoitteenasi on kehittää yrityksesi tai organisaatiosi kykyä hyödyntää teknologioita.
- Haluat datan avulla kehittää liiketoimintaa, jotta se vastaisi jatkuvasti muuttuviin asiakastarpeisiin.

Eräs esilukijoistani huomautti, että monet kirjan esimerkeistä käsittelevät Googlen kehittämää teknologiaa. Tähän on kaksi syytä. Työskentelin itse aiemmin Googlella, ja sitä kautta talo ja sen tavat ovat minulle tuttuja. Toisaalta Google on tekoälytutkimuksen puolella edelläkävijä ja monilla sen kehittämällä tekoälyratkaisuilla on suoria kuluttajapuolen sovelluksia. Mainostaakseen edistystä näissä palveluissa, kuten Google Mapsissa tai Google Translate-käännöspalvelussa, Google jakaa runsaasti tietoa ja esimerkkejä myös sellaisille tiedonjanoisille, joilla ei ole tutkintoa tietojärjestelmätieteestä.

Oma kokemukseni on, että Amazonin AWS:n, Microsoftin Azuren tai IBM Watsonin käyttäjät ovat usein hiukan enemmän asioihin vihkiytyneitä koodaajia, ja siksi näiden tuotteiden markki-



nointimateriaali on myös suunnattu tälle yleisölle. Kaikilla edellä mainituilla alustoilla on kuitenkin myös helposti käytettäviä rajapintoja, joilla koneoppimisen malleja voidaan ottaa käyttöön nopeasti.

Kirjan lopusta löytyvät ne sivustot ja kirjat, joita tämän matkappaan kokoamisessa on käytetty. Hyödynnä niitä, kun haluat syventää ymmärrystäsi tekoälystä. Sivulta [tekoalymatkaopas.fi](https://tekoalymatkaopas.fi) löydät linkkejä, kuvia ja videoita matkaa rikastamaan.