

Muuttaako tekoäly maailmaa - ja miten?

Kansainvälinen Telepäivä 17.5.2018

Heikki Ailisto
Tutkimusprofessori
Teknologiantutkimuskeskus VTT Oy



Tiivistelmä

Tekoäly on hype-käyrän huipulla. Siihen liittyy suuria odotuksia työn tuottavuuden, terveydenhoidon, autonomisten autojen ja jokapäiväisen elämän muuttumisesta paremmaksi.

Mutta on myös pelkoja: työ loppuu, keskiluokka kurjistuu, koneet ottavat vallan.

Luonnostelemme kaksi erilaista skenaariota:

- tekoäly ja robotiikka ovat vain yksi askel digitalisaation ja automaation tiellä TAI
- ne edustavat todella ainutlaatuista muutosta teknologian ja ihmiskunnan historiassa.

Kummastakin skenaariosta voi seurata positiivisia tai negatiivisia vaikutuksia yhteiskunnalle ja liiketoiminnalle. Miten me asiantuntijoina, kansalaisina ja päätöksentekijöinä voimme tähän vaikuttaa?

Mitä tekoäly on?

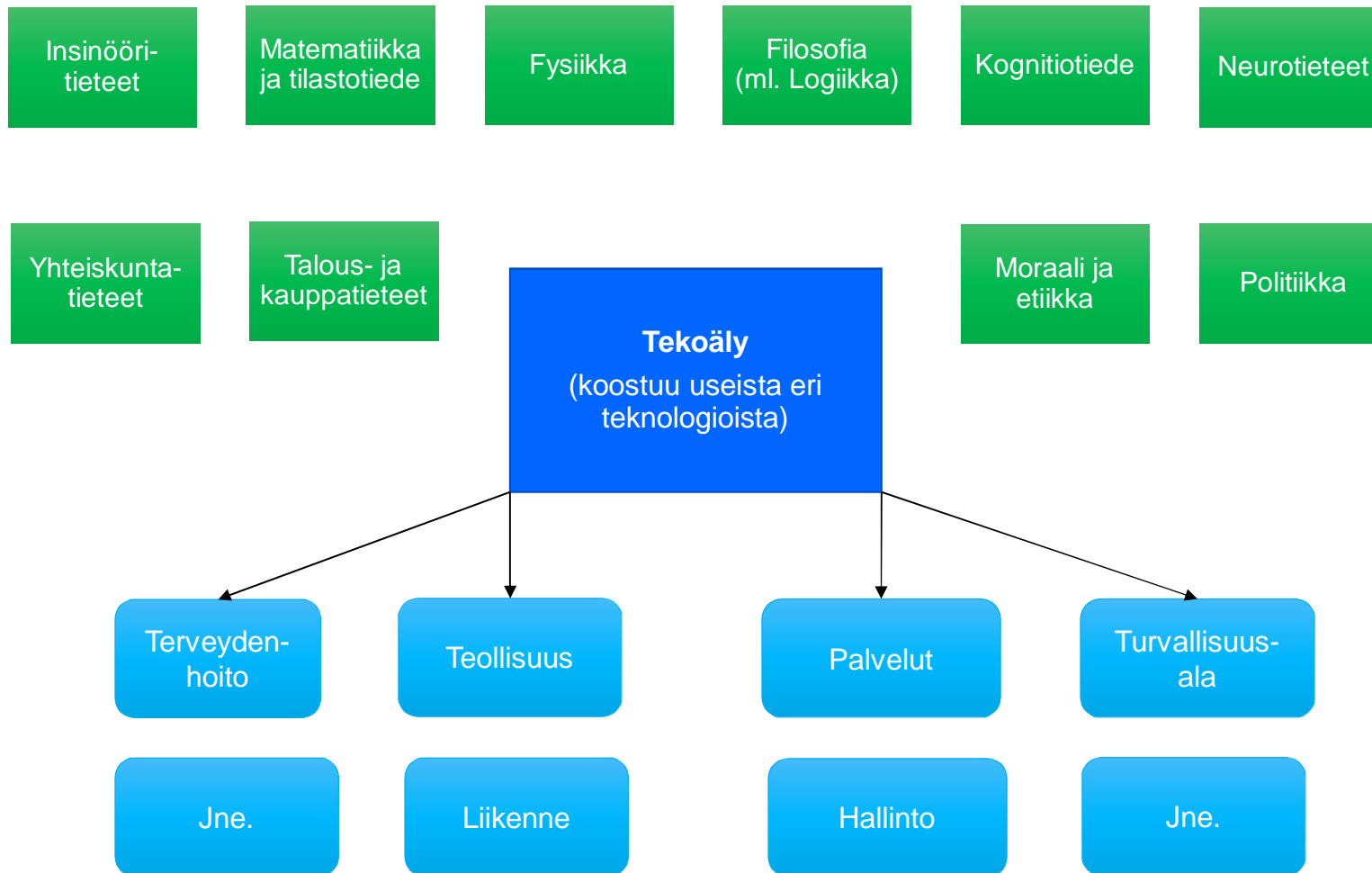
Tekoäly on joukko teknologioita ja menetelmiä – ei yksi teknologia

- Syväoppivat neuroverkot ovat saaneet paljon huomiota. Niillä on saatu hämmästyttäviä tuloksia esimerkiksi kuvantunnistuksessa.
- Muita tekoälyyn liittyviä menetelmiä ja tekniikoita ovat asiantuntijajärjestelmät, älykkäät agentit, lineaarinen regressio, robotiikka, puheentunnistus, haku- ja optimointialgoritmit sekä sumea logiikka

AI Paradox
(odd paradox, AI effect):

”AI is whatever hasn't
been done yet.”

Douglas Hofstadter



Tekoälyn teknologioita

Datapohjaiset menetelmät

Transfer learning

Koneoppiminen
Machine Learning

Evoluutiota jäljittelevät
Evolutionary methods

Ohjattu oppiminen
(supervised)

Ohjaamaton oppiminen
(unsupervised)

Geneettinen optimointi
(Genetic optimization)

Lineaarinen regressio
(Linear regression)

Logistinen regressio
(Logistic regression)

K-means -algoritmi

Pääkomponenttianalyysi
(Principal Component
Analysis, PCA)

Ennakointi
(Prediction)

Neuroverkot
(Neural networks)
- sisältää ns. syvät
neuroverkot

Kohosen kartta
(SOM)

Poikkeamien
havaitseminen
(Anomaly detection)

Reinforcement
learning

GAN-verkot

Tukivektorit (?)
(Support Vector
Machines, SVM)

Luokittelumenetelmät
(Classification)

Mallipohjaiset menetelmät "Klassinen tekoäly"

Sääntöpohjaiset (päättely)järjestelmät
Rule-based systems

Tapauspäätely (?) Asiantuntijajärjestelmät
(Case based reasoning) (Expert Systems)

Search Päätöspuut
(Decision trees)

Common sense reasoning

Planning

Alueita, jotka luetaan tekoälytutkimukseen

Robottiikka (Robotics)

Ympäristön havainnointi ja anturit Suunnittelu (Planning)

Autonomisuus

Konenäkö (Machine vision)

Piirteiden irrotus
(Feature detection)

Luokittelu
(Classification)

Kuva-analyysi

Kasvojen tunnistus
(Face recognition)

Luonnollisen kielen käsittely (Natural Language Processing)

Puheentunnistus
(Speech recognition)

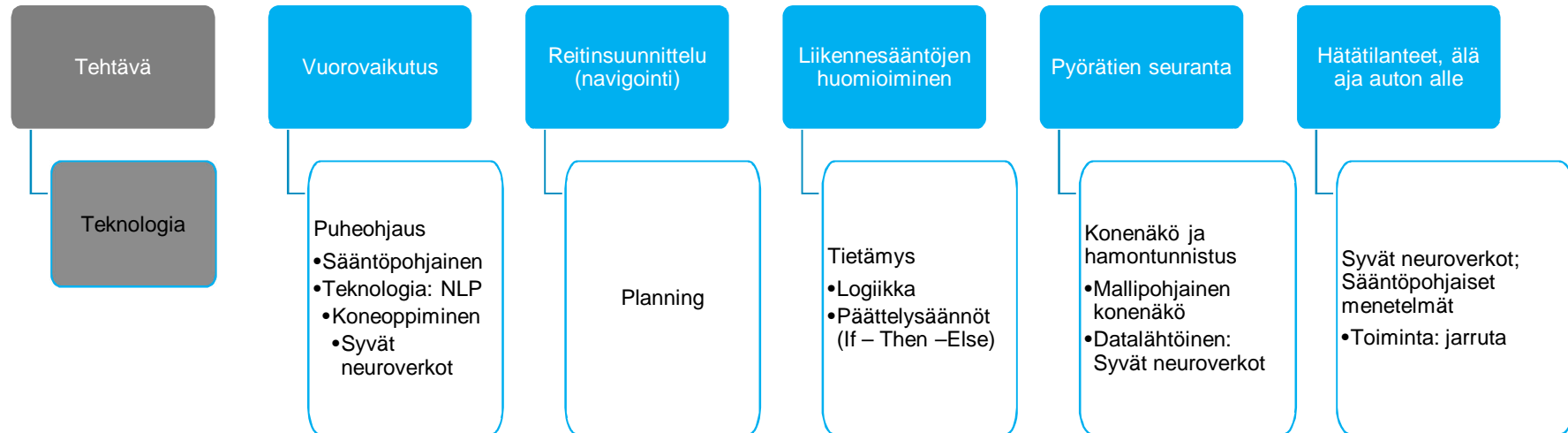
Automaattinen
kääntäminen
(Automatic translation)

Puheensynteitsointi
(Speech synthesis)

Yksinkertaiselta vaikuttava kuvitteellinen tekoälyjärjestelmä tarvitsee monia teknologioita.

Sovellus: Itse ajava sähköpolkupyörä

Ohjauslogiikka ja käyttöjärjestelmä, perinteinen ohjelmistototeutus



Tekoälytrendi – miksi nyt?

Liiketoiminnan
tarpeet ja hyödyt



Data

Opetukseen ja analyysin käytettävissä oleva digitaalinen data kasvaa eksponentiaalisesti. Digitalisaatio, pilviteknologia, IoT, muistitilan hinta.

Laskenta-
teho

Edullisesti käytettävissä oleva laskentateho kasvaa.

Algoritmit ja
työkalut

Algoritmit on pääosin kehitetty jo aiempina vuosikymmeninä, mutta koottu nyt käyttökelpoisiksi työkaluiksi nyt: erityisesti syvät neuroverkot (deep learning).

Tekoälyn kehitysstadiit

KAPEA TEKÖÄLY (NARROW, WEAK AI)

Kaikki nykyään käytössä olevat tekoälyn saavutukset kuuluvat tähän joukkoon. Kapea tekoäly toimii hyvin rajoitetussa tehtävässä, esimerkiksi tietyssä pelissä tai tietyn sairauden diagnosoinnissa, mutta sillä ei ole omaa tietoisuutta, tahtoa eikä ymmärrystä oman alansa ulkopuolella.

VAHVA TAI YLEINEN TEKÖÄLY (STRONG, GENERAL AI)

Laajan ymmärryksen ja ihmisen kaltaisen tietoisuuden omaava vahva tekoäly tuntuu edelleen pakenevan tutkijoiden pyrkiä. Tähän liittyy tekoälyn paradoksi – mitä osataan, ei ole tekoälyä.

SUPER TEKÖÄLY (SUPER AI)

Rohkeimmissa visioissa puhutaan "super-tekoälystä", jolloin älykkäät koneet ohittavat ihmisen kyvykkyyden kaikissa suhteissa, kasvattavat älyään eksponentiaalisesti ja ottavat vallan – hyvässä tai pahassa.

Ensimmäinen skenaario: Tekoäly on (vain) osa digitalisaatiotrendiä

Trendejä ja hype-sanoja vuodesta 2000



Toinen skenaario: Tekoäly on aidosti hyppäyksellinen murros.

Nelikenttä

1. skenaario

- Tuottavuuden kasvu johtaa palkkojen nousuun ja kulutus kasvaa. => Talous voi hyvin ja useimmilla ihmisillä menee paremmin.
=> optimismi yhteiskuntarauha

1. skenaario

- Automaatio vähentää erityisesti kouluttamattoman työvoiman tarvetta => polarisaatio ja epätasa-arvo => kulutus vähenee, supistuva talous
=> sosiaalinen ja poliittinen rauhattomuus

2. skenaario

- Valtava tuottavuuden kasvu ja AI:n avittama hyvä päätöksenteko johtaa "runsauden maailmaan", jossa puute on menneisyyttä. Koska AI ja robotit tekevät ikävät ja tylsät työt, ihmisillä on aikaa itsensä kehittämiseen, taiteisiin, liikuntaan seurusteluun paratiisimaisissa oloissa.

2. skenaario

- Koneet vievät työn ja elannon. AI hallitsee tai sitä käytetään hallitsemaan ihmisjoukkoja, jotka tylsistyvät huumeissa, virtuaaliviihdekoukussa tai kyborgina.
- Sotilasrobotit ja kyborgi-poliisit täydentävät synkän kuvan.

Kaikki ei tapahdu hetkessä: Aika innovaatiosta valtavirtaan

Höyryveturi – rautatiet 1805 – 1860

Polttomoottori – T Ford 1876 – 1908

Penisilliini laboratorion käyttöön 1929 – 1944

Tietokone ENIAC - PC 1948 – 1982

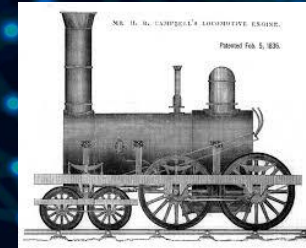
Matkapuhelinverkko ARP - NMT 1968 – 1985

Arpanet - www 1967 – 1995

Artificial Neural Network 1958/65 – 2015

Face recognition 1966 – 2010

Natural Language Processing, kääntäminen 1954 – 2010



”...order stretches manufacturing of the airplane well into the 2020s, which will be the 747's **seventh decade** of production”

Suomen vahvuudet tekoälyn soveltamisessa

- Erittäin vahva osaaja monilla toimialoilla: työkoneet, tele, metsäteollisuus, energia...
- Koulutuksen verrattain hyvä taso
- Suomalaiset ottavat uudet teknologiat käyttöön muita eurooppalaisia nopeammin
- Lait ja sääntely jopa tukevat kokeiluja, esimerkkeinä Käsivarren älytie ja Jaakonmeri
- Vahva tutkimus

Hyvän luottamuksen ja matalien hierarkioiden yhteiskunnat pärjäävät muutoksessa.



TECHNOLOGY <> FOR BUSINESS

