

TEKOÄLYN KEHITYS JA KESKEISET KÄSITTEET

Mikael Solala ja Tuula Sivusaari

2025

1

MIKÄ ON TEKOÄLY?

- Tekoäly (AI) tarkoittaa järjestelmiä, jotka suorittavat tehtäviä, jotka vaativat inhimillistä päättelykykyä.
- Tekoäly perustuu oppiviin algoritmeihin (ohjelmiin) ja se kykenee tekemään arviointeja ja päätöksiä autonomisesti (ilman käyttäjän ohjausta).
- Tekoälyn ihmismäisyyttä voidaan mitata Turingin testillä.
- Esimerkkejä: puheentunnistus, kuvantunnistus, suositusjärjestelmät, ChatGPT, konenäkö ja kielten käännösohjelmat.

2

TEKOÄLYN KEHITYKSEN HISTORIA

- 1950-luku: Alan Turing, Turingin testi
- 1960–70-luku: tietokoneiden käyttö laajeni ja ohjelmistot monipuolistuivat
- 1980-luku: asiantuntijajärjestelmät kuten raporttigeneraattorit ja erilaiset simulaatiohjelmat
- 1990-luku: internetin käyttö ja hajautetut tietojärjestelmät
- 2000-luku: datan määrän ja laskentatehon kasvu
- 2010–2020-luku: syväoppimisen ja suurten kielimallien nousu

3

KONEOPPIMINEN (MACHINE LEARNING)

- Malli opetetaan opetusdatalla ennustamaan jotain tiettyä lopputulosta, minkä jälkeen testidatalla selvitetään, miten hyvin opetus onnistui. Tulos on sitä tarkempi, mitä enemmän mallilla on dataa käytettävissä.
- Kone soveltaa näin saatua mallia itsenäisesti, eikä sille määritellä toimintaohjetta jokaista erillistä tilannetta varten.
- Tekoälyn sovelluksista suurin osa on koneoppimista.

4

NEUROVERKOT JA SYVÄOPPIMINEN

- Neuroverkot ovat tietokoneohjelmia, jotka jäljittelevät ihmisen aivojen toimintaa tiettyyn rajaan asti.
- Näitä käytetään esimerkiksi puheen, kasvojen ja kuvien tunnistuksessa.
- Syväoppiminen on neuroverkkojen laajennus, joka käyttää monikerroksisia neuroverkkoja monimutkaisten asioiden ratkaisemiseen.
- Tätä tarvitaan esimerkiksi itseohjautuvien autojen toimintojen säätelyyn, kääntämään kieliä laadukkaasti ja muuntamaan puhetta tekstiksi sekä tunnistamaan valokuvista elementtejä.

5

TEKOÄLYN TUNNISTAMAT JALANKULKIJAT



Tekoäly voi tunnistaa kuvassa olevien henkilöllisyyden.

6

ROBOTIT

- Robotti on laite, jossa on antureita ja toimilaitteita, jotka havainnoivat ympäristöä ja reagoivat siihen. Robotit voivat toimia reaali maailmassa hyödyntäen konenäköä, puheentunnistusta ja kognitiivista mallinnusta (tunteiden tunnistusta ja vastineita).
- Teollisuudessa yksinkertaisia robotteja on yleisesti käytössä. Japanissa on jo robottitarjoilijoita, -vastaanottovirkailijoita ja -sairaanhoitajia. Eurooppaan palvelurobotit ovat vasta tulossa.

7

CHATBOTIT

- Chatbotit ovat yleisesti käytössä yritysten ja virastojen nettisivuilla vastailemassa ihmisten kysymyksiin.
- Ne eivät ole robotteja, vaan ne ovat ohjelmia, jotka vastaavat kysymyksiin niille ennalta määriteltujen vastausten perusteella.
- Niiden laatu on hyvin vaihteleva, mutta ne ovat kehittyneet.

8

TIEDONLOUHINTA (DATA MINING)

- Tiedonlouhintaan kuuluu joukko menetelmiä, joilla pyritään oleellisen tiedon löytämiseen suurista datajoukoista.
- Tyypillisesti käytetty data on esimerkiksi mittaustuloksia teollisuusprosesseista, otteita asiakastietokannasta tai vaikka meteorologisista mittauksista.
- Usein käytettyjä algoritmeja ovat erilaiset ryhmittelyt ja korrelaatiot, neuroverkot ja itseorganisoidut kartat.

9

TEKOÄLYN MUODOT

- HEIKKO TEKÖÄLY
 - Tekoäly on räätälöity suorittamaan tiettyjä tehtäviä äärimmäisen tehokkaasti
 - Tähän kuuluvat mm. hakukoneet, chatbotit ja merkkien tunnistusjärjestelmät
- YLEINEN TEKÖÄLY
 - Pyritään luomaan järjestelmiä, jotka kykenevät tulkitsemaan maailmaa ja soveltamaan tietoa yhtä monipuolisesti kuin ihmiset.
 - Esimerkkinä laajat kielimallit kuten Copilot, ChatGPT ja kuvantunnistus. Tuottaa uutta sisältöä: tekstiä, kuvia, ääntä, videoita

10

TEKOÄLYN MUODOT JATKUU

- YLIVOIMAINENTEKOÄLY
 - Se on äärimmäinen tekoälyn kehitysaste, jossa tekoäly ohittaa ihmisen älykkyyden kaikilla alueilla.
 - Silloin tekoäly pystyy toimimaan itsenäisesti, eikä ihminen voi enää puuttua sen toimintaan.
 - Ylivoimaisen tekoälyn riskit ja mahdollisuudet ovat valtavat. Ne haastavat meitä pohtimaan ihmisen ja tekoälyn välistä suhdetta ja tulevaisuuden yhteiskuntaa.

11

TEKOÄLYN HYÖDYT JA HAITAT

Mahdollisuuksia, riskejä ja suuntaviivoja
tulevaisuuteen

12

TEKOÄLYN HYÖDYT

- Parantaa tehokkuutta ja tuottavuutta vähentämällä ihmistyön tarvetta automatisoimalla monia perinteisiä työtehtäviä
- Tukee päätöksentekoa esim. helpottamalla suurien datamäärien käsittelyä ja visualisointia mm. asiakastietojen käsittelyssä

13

HYÖTYÄ TYÖELÄMÄSSÄ

- Laaja-alaisissa selvityksissä, joissa käsitellään suuria määriä erityyppistä dataa ml. laskelmat ja raportointi AI on merkittävästi avuksi.
- Tukee esim. ilmastotutkimukseen liittyvää mallinnusta ja ympäristön seurantaa.
- Sopimusjuridiikassa tekoäly osaa jo tehdä sopimusluonnoksia muistaen kaikki lait ja asetukset paremmin kuin ihminen.

14

HYÖTYJÄ AUTOMAATIOSSA

- Itseohjautuvat ajoneuvot ja työkoneet ovat osin jo tätä päivää
 - Tällaisella autolla pääsee paikasta toiseen, vaikka ei olisikaan ajokorttia
 - Itseohjautuva rahtilaiva säästää palkkakuluissa ja vähentää merirosvojen mahdollisuuksia kaapata laiva
 - Kuljetusrobotit, ruohonleikkurit, pölynimurit
 - Erilaiset dronet
- Prosessien ohjauksessa ja säädössä

15

KOULUTUS JA OPPIMINEN

- Tekoäly tarjoaa mahdollisuuden opiskella monella eri tavalla. Se voi tehdä podcasteja, powerpoint-esityksiä, tiivistelmiä ja havainnollistaa oppisisältöä.
- Voit itse räätälöidä opiskelua esim. ohjelmalla [notebookLM.google.com](https://notebooklm.google.com)
- Tekoäly auttaa tiedon etsimisessä.
- Opetuksen apuna.

16

TERVEYS JA HYVINVOINTI

- Tekoäly auttaa sairauksien diagnosoinnissa ja hoidon suunnittelussa.
- Ennakoiva analytiikka auttaa havaitsemaan sairauksia varhaisessa vaiheessa, jolloin hoitoennuste paranee.
- Palvelurobotit voivat tulevaisuudessa korvata sairaanhoitajia, vastaanottovirkailijoita jne.
- Neuvovat chatbotit toimivat vuorokauden ympäri

17

PIRHAN KOKEILUKOhteita

- AI tekee koosteita lasten palvelutarpeiden arvioinnista
- Asiakaspalautteen analysointiin
- Ilmaisen Copilot Chat:in käyttö
- Hyödynnetään tekoälyä lakien ja asetusten tulkinnassa
- Pilotoidaan Copilotin käyttöä hallinnossa
- Kokeillaan AI:tä lääkärin apuna potilastietojen seulonnassa
- Acutan ruuhkautumista pyritään ennustamaan

18

VAPAA-AIKA

- Tekoälyllä voidaan tehdä erilaisia kulttuurituotteita
 - Se kirjoittaa romaaneja, elokuvakäsikirjoituksia, runoja ja kirjeitä sekä säveltää musiikkia ja maalaa tauluja toiveiden mukaan.
 - Näistä käyttäjä voi varioida haluamiaan versioita
 - Esim. ohjelma Suno.com tekee musiikkia toiveiden mukaan
- Voit pyytää tekoälyä ehdottamaan ruokareseptejä kotona olevista raaka-aineista

19

HYÖTYÄ KAIKILLE

- Kielten kääntäminen
- Tekstistä tiivistelmiä ja selityksiä termeille ja asioille
- Tekoäly voi muuttaa tekstin tyyliä esim. virallisemmaksi tai kohteliaammaksi, ystävällisemmäksi, puhekielelle jne.
- Kohtelias keskustelukumppani

20

TEKOÄLYN HAITAT: YLEISKUVA

- Tekoäly ei ole neutraali – se heijastaa dataansa. Disinformaatio saastuttaa tietoympäristöä ja luotettavuus kärsii.
- Riskit liittyvät väärään tietoon, valvontaan, turvallisuuteen ja palkkatyön vähenemiseen.
- Teknologinen riippuvuus ja osaamiskuilu kasvavat.

21

TALOUEDELLISET RISKIT

- Tekoälyn omistus keskittyy harvoille yrityksille (nyt pääasiassa amerikkalaisia).
- Pienillä yrityksillä ei ole taloudellisia resursseja kehittää omaa AI:tä ja hankkia erikoissovelluksia. Kiinalainen DeepSeek on piristävä haastaja.
- Osa nykyisistä työpaikoista katoaa ml. korkeasti koulutettuja ammatteja.
- Datakeskusinvestoinnin (~1000 Mrd \$) sijoitetun pääoman takaisinmaksuaika on pitkä. Tällainen investointirakenne saattaa hidastaa AI:n kehittämistä. Lopullinen maksaja on asiakas.

22

KOULUTUS- JA OSAAMISRISKIT

- Mikäli AI tekee harjoitustyöt ja opinnäytteet opiskelijan puolesta, osaaminen ja kyky kriittiseen ajatteluun jäävät vajavaisiksi. Tiedon soveltaminen työssä ei onnistu.
- Tekoälyn tarjoamat tiedot pitää tarkistaa.
- Luottamus oppimisen arviointiin ja tutkintoihin horjuu.
- Osaamisen arviointia tulee muuttaa.

23

EETTISET HAASTEET

- Ihmisistä kerätään tietoa kaikesta tekemisestä, liikkumisesta, mieltymyksistä jne. Tekoäly kerää meistä jatkuvasti dataa, usein myös henkilökohtaista, evästeiden, tekemiemme ostosten ja jopa esineiden internetin avulla.
- Riskinä tietovuodot ja väärinkäyttö.
- Ihmisten kuplauttaminen eli kokemusmaailma supistetaan suositusjärjestelmillä ja ihmisiä on siten helpompi hallita sekä taloudellisesti että poliittisesti. Äärimmillään katsellaan vain "kissavideoita".
- Tekijänoikeudet

24

TIETOSUOJA JA SÄÄNTELY

- Vain käyttäjä on vastuussa tekoälyn virheistä
- EU pyrkii kehittämään tekoälyn valvontaa ja yhtenäistämään alueellaan tietosuoja-lainsäädäntöä.
- Rikolliset ja diktatuurit eivät piittaa laeista. Tästä voi seurata sääntöjen noudattajille kilpailuhaittaa.

25

VALEINFORMAATIO JA MANIPULOINTI

- Generatiivinen tekoäly voi tuottaa uskottavaa mutta väärää sisältöä.
- Deepfake-videot ja valeuutiset vaikeuttavat tiedon arviointia sekä mahdollistavat huijausrikollisuuden.
- Demokratian luottamus pohja heikentyy, vaaleja voidaan ohjailla.
- <https://nauruvirasto.fi/kekkonen-talkshow-vladimir-putin/>
- [V2.fi | Kekkonen Talk Show haastattelee Adolf Hitleriä, tietenkin suomeksi](#)

26

TEKNOLOGINEN RIIPPUVUUS

- Tekoälyn kehittäminen on keskittynyt maailmanlaajuisille jättiyrityksille: Pilvipalveluyritykset (Google, Meta, Microsoft, ja Amazon) ja puolijohdevalmistajat (Nvidia, AMD ja Broadcom).
- Euroopan ja Suomen omavaraisuus tekoälyssä on vähäinen.
- Tarve avoimille ja läpinäkyville ratkaisuille kasvaa ja tarvitaan säätelyä ja valvontaa.

27

KANSANTALOUS, YHTEISKUNTA

- Hyödyt keskittyvät suurille toimijoille. Tuotot kotiutetaan ulkomaille.
- Alueellinen ja sosiaalinen eriarvoisuus kasvaa.
- Veropohja kaventuu palkkatyön vähentyessä ja ostovoiman kutistuessa. Jos kehityskulkuun ei puututa hallinnollisesti, kehitys uhkaa sosiaalivaltion olemassaoloa.
- Tekoälyn kehitys on kallista ja datakeskukset tarvitsevat paljon sähköä. Se saattaa haitata muuta kansantalouden kehitystä.

28

YHTEENVETO

- Tekoälyn kehittäminen on kallista ja datakeskukset tarvitsevat paljon sähköä. Investoinnit ovat tuhansia Mrd.\$. Odotukset ovat todella suuret. Se saattaa hidastaa yleistä teknologian kehitystä.
- Tekoäly tarjoaa valtavia mahdollisuuksia, mutta siihen liittyy suuria riskejä.
- Ilmaisversioilla herätetään kuluttajien mielenkiinto tekoälyyn. Voitto kerätään sitten hyödykkeiden hinnoissa.

29

ESIMERKKEJÄ

- Pyysin Microsoftin Copilotilta ja ChatGPT:ltä:
- Kirjoittaisitko minulle runon kuulaasta syksystä ja luonnon kauneudesta kalevalamittaan.
- Voisitko tehdä sille taustakuvan.

30



31



32

DeepSeek:n syksyinen runo

Syksyn kuutamossa kituu kaunis maa,
puut on kullankeltaisia, lehti liittää,
taivaan sineen säihkysateet leijuu,
keli viilenee, yö tuo rauhan säihkeitä.
Kult' ja punaisena hehkuu huojuva hiiri,
metsän siimeksessä sanat kaikumme.
Tuulen kuiskuttaessa puiden väliin,
luonto puhuu, on runo elämän vaikein.
Järven pinnalla hopeinen heijastus,
kuun sylissä tanssii tähdet vaaleat.
Olen siellä mietteissäni matkaaja,
syksyn kauneus sielussani loistaa, vaaleat.
Kultamerkkejä on niityt täynnä,
kuin tarinoita muinoin unohdettuna.
Syksy saapuu, mutta mieli riemuitsee,
luonto luo, ei kauneutta hävitetä.

33



34

KIRJE ÄIDILLE COPILOT

- Kirjoittaisitko kirjeen vanhalle Äidilleni. Hän asuu yksin ja olen huolissani hänen pärjäämisestään ja syökö hän kunnolla. Hän liikkuu jo vähän huonosti. En ole ehtinyt käydä tervehtimässä häntä pitkään aikaan.
- **Rakas Äiti,**
- Olen ajatellut Sinua paljon viime aikoina. Toivon, että päivät sujuvat Sinulla rauhallisesti ja että muistat syödä hyvin, jotta jaksat paremmin. Minua vähän huolettaa, miten pärjää yksin, kun liikkuminen on käynyt raskaammaksi.
- En ole valitettavasti ehtinyt käydä luonasi pitkään aikaan, mutta olet mielessäni joka päivä. Yritän järjestää pian aikaa, että pääsen Sinua tervehtimään ja auttamaan arjen asioissa.
- Lähetän Sinulle lämpimän halauksen ja toivon, että pidät itsestäsi hyvää huolta.
- Rakkaudella, Tuula

35

KIRJE ÄIDILLE CHATGPT

- **Rakas äiti,**
- Olen ajatellut sinua paljon viime aikoina. Toivon, että sinulla on ollut rauhallisia päiviä ja että olet muistanut syödä kunnolla ja levätä. Tiedän, että liikkuminen ei ole enää aivan yhtä helppoa kuin ennen, mutta toivon, että jaksat kuitenkin vähän ulkoilla, edes pihalla tai parvekkeella hengittämässä raikasta ilmaa.
- Minulla on ollut kiireitä, ja siksi en ole päässyt käymään niin usein kuin haluaisin. Se painaa mieltäni. Lupaen kuitenkin tulla pian tervehtimään sinua — ehkä voisimme silloin juoda kahvit yhdessä ja muistella vanhoja aikoja.
- Pidäthän itsestäsi huolta, äiti. Olet minulle kovin rakas.
- Lämpimin ajatuksin,
- Tuula

36

DEEP SEEK

- Rakas äiti,
- Toivottavasti tämä kirje löytää sinut hyvin. Olen ollut pitkään ajatuksissani ja haluan kertoa, kuinka paljon sinua ajattelen. Vaikka en ole päässyt käymään luonasi pitkäaikaan, sinä olet aina sydämessäni.
- Olen huolestunut siitä, miten sinä pärjää yksin. Tiedän, että liikuntasi on saattanut olla haastavaa, ja toivon todella, että muistat pitää huolta itsestäsi. Onko sinulla tarpeeksi ruokaa ja oletko syönyt riittävästi? Ruoanlaitto voi olla raskasta, mutta on tärkeää, että saat syötyä jotain ravitsevaa. Jos tarvitset apua, kerrothan, niin voin järjestää jotain.
- Vaikka en ole fyysisesti läsnä, haluan sinun tietävän, että ajattelen sinua joka päivä. Toivon voivani vierailla luonasi pian ja viettää aikaa yhdessä. Voimme vaikka juoda teetä ja jutella kaikesta, mitä mieleen tulee.
- Muista myös, että olet rakas ja tärkeä minulle. Jos tarvitset apua arjessasi tai jos vain haluat jutella, älä epäröi soittaa tai kirjoittaa. Olen täällä sinua varten.
- Pidä huolta itsestäsi, äiti. Lähetän sinulle lämpimiä ajatuksia ja halauksia.
- Rakastan sinua,

37

APUA RUUANLAITTOON

- Auttaisitko keksimään, mitä helppoa ruokaa voisinkin laittaa tänään ruuaksi. Minulla on kaapissa perunoita, jauhelihaa, sipulia, lanttu ja kermaa. Antaisiko myös ruuanvalmistusohjeet.
- **1. Jauheliha-perunavuoka**
- **Klassinen, helppo ja täyttävä arkiruoka.**
- **Ainekset:**
 - n. 600 g perunoita
 - 400 g jauhelihaa
 - 1 sipuli
 - 2 dl ruokakermaa
 - suolaa, pippuria, (halutessasi myös paprikajauhetta tai yrttejä)
 - (voita tai öljyä vuoan voiteluun)

38

Ohje:

1. Kuori ja viipaloï perunat ohuiksi siivuiksi.
2. Hienonna sipuli ja ruskista se jauhelihan kanssa pannulla. Mausta.
3. Voitele uunivuoka ja lada vuorotellen perunaviipaleita ja jauhelihaseosta.
4. Kaada päälle kerma.
5. Paista 200 °C uunissa noin 45–60 minuuttia, kunnes perunat ovat pehmeitä ja pinta kauniin ruskea.

39

**2. Jauheliha-lanttupata**

Lämmittävä ja maukas, sopii hyvin kylmiin päiviin.

Ainekset:

- 400 g jauhelihaa
- 1 sipuli
- 1 pieni lanttu (n. 400–500 g)
- 4–5 perunaa
- 2 dl kermaa
- vettä sen verran että ainekset juuri peittyvät
- suolaa, pippuria, laakerinlehti (halutessasi myös timjamia)

Ohje:

1. Kuori ja kuutioi perunat ja lanttu.
2. Hienonna sipuli ja ruskista se jauhelihan kanssa padassa tai isossa kattilassa.
3. Lisää perunat ja lantut, mausteet ja sen verran vettä että peittyvät.
4. Anna hautua kannen alla miedolla lämmöllä noin 40 minuuttia, kunnes kasvikset ovat pehmeitä.
5. Lisää kerma ja hauduta vielä 10 minuuttia.

40

OSOITTEITA

- Copilot löytyy kuvakkeena EDGE-selaimen oikeasta yläreunasta.
- ChatGPT löytyy osoitteesta: [ChatGPT.com](https://chatgpt.com)
- Gemini löytyy: gemini.google.com/app
- Esimerkit oli tehty ilmaisversioilla, maksulliset ovat kehittyneempiä ja sitten on monenlaisia erikoissovelluksia:
- Opiskeluun: [NotebookLM.google.com](https://notebooklm.google.com)
- Videoiden tekoon: [Sora.com](https://sora.com) (sisältyy maksulliseen ChatGPT)
- Musiikin tekoon: [Suno.com](https://suno.com) toimii ilmaiseksikin
- Netistä löytyy opetusvideoita niiden käyttöön