

**SAVONIA**

**1**

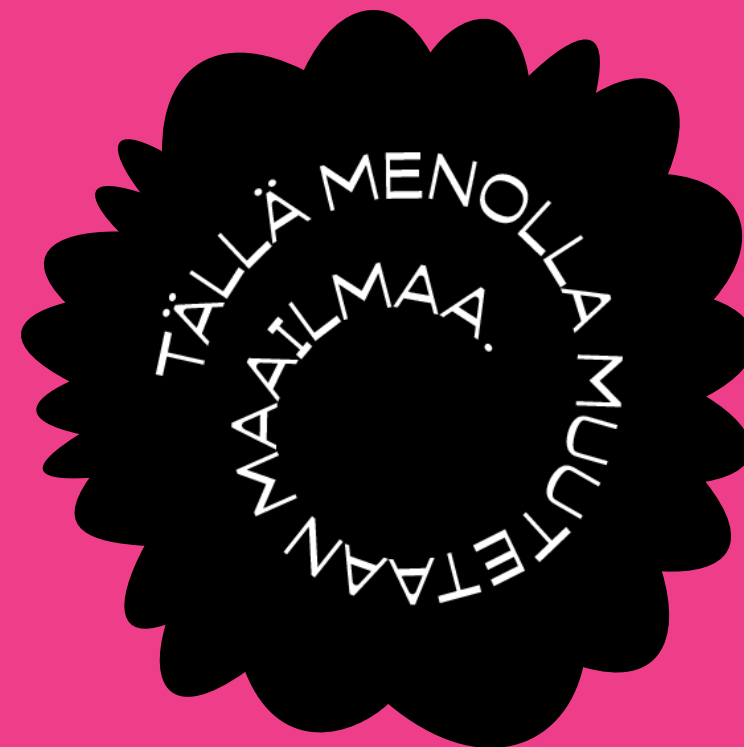
# **Tekoälyalustat (3 op)**

## **Kurssin esitysdia 1/2**

Tietotekniikan lehtori Ville Berg

[ville.berg@savonia.fi](mailto:ville.berg@savonia.fi)

puh. 044 785 6054



## Keskustelu

- Mitä on tekoäly?
- Millainen mielikuva sinulla on tekoälystä?
- Miten tekoäly muuttaa työelämää seuraavan 10 vuoden aikana?

## Tekoäly

- Tekoäly (AI, Artificial Intelligence) viittaa tietokonejärjestelmien kykyyn suorittaa tehtäviä, jotka normaalisti vaatisivat inhimillistä älykkyyttä. Näihin tehtäviin kuuluvat esimerkiksi oppiminen, päättely, ongelmanratkaisu, ymmärtäminen ja kielen tuottaminen. Tekoäly voidaan jakaa kolmeen päätyyppiin:
  - Kapea tekoäly (Narrow AI): Tekoäly, joka on suunniteltu suorittamaan tiettyä tehtävää tai joukkoa tehtäviä. Esimerkkejä ovat kasvojentunnistusjärjestelmät ja ääniavustajat kuten Siri ja Alexa.
  - Yleinen tekoäly (General AI): Hypoteettinen tekoäly, joka kykenee suorittamaan mitä tahansa inhimillistä älykkyyttä vaativia tehtäviä. Tällä hetkellä ei ole olemassa yleistä tekoälyä.
  - Superäly (Superintelligent AI): Tekoäly, joka ylittää inhimillisen älykkyyden kaikilla alueilla.

## Tekoälyn historia

- Varhaiset vuodet (1950-luku):
  - Alan Turing: Vuonna 1950 Alan Turing julkaisi artikkelin "Computing Machinery and Intelligence", jossa hän esitti kuuluisan Turingin testin, joka mittaa koneen kykyä osoittaa älykäästä käyttäytymistä.
  - Dartmouth-konferenssi (1956): Termi "tekoäly" otettiin käyttöön.
- Ensimmäiset menestykset (1950- ja 1960-luku):
  - Shakkinpelaavat ohjelmat
  - ELIZA-ohjelma
- Tekoälytalvet (1970- ja 1980-luku):
  - Rahoituksen ja kiinnostuksen lasku: Tekoälyn kehitys kohtasi haasteita, ja rahoitus väheni, mikä johti ns. tekoälytalviin.
  - Neuroverkot

## Tekoälyn historia

- Uusi nousu (1990-luku ja 2000-luku):
  - Deep Blue (1997)
  - Koneoppiminen ja syväoppiminen
- 2010-luku:
  - Syväoppimisen vallankumous
  - Tekoälyn sovellukset
- 2020-luku:
  - Generatiiviset mallit



## Tekoälyn sovellukset

- Terveydenhuolto
  - Diagnoosi ja hoito
  - Kuvantunnistus
  - Mielenterveys
- Teollisuus
  - Ennakoiva huolto
  - Laadunvalvonta
  - Toimitusketjun hallinta
- Finanssiala
  - Riskienhallinta
  - Petosten havaitseminen
  - Algoritminen kaupankäynti

## Tekoälyn sovellukset

- Liikenne
  - Autonomiset ajoneuvot
  - Liikenteen optimointi
  - Liikenteen valvonta
- Viihde
  - Suositusjärjestelmät
  - Sisällön luominen
  - Pelisuunnittelu
- Markkinointi
  - Personointi
  - Mainonnan kohdentaminen
  - Asiakaspalvelu

## Keskustelu

- Millaisia tekoälysovelluksia olette itse käyttäneet tai nähneet käytössä? Miten ne ovat vaikuttaneet teidän arkeenne?

## Tekoälyn määritelmät



Turingin testi: Alan Turingin (1950) mukaan tekoäly tarkoittaa konetta, joka pystyy jäljittelemään ihmisen älykkyyttä niin, että ulkopuolinen tarkkailija ei voi erottaa sitä ihmisestä.



John McCarthy (1956): "Tekoäly on tietokoneiden ja ohjelmistojen kehittämistä siten, että ne voivat suorittaa tehtäviä, jotka vaativat yleensä inhimillistä älykkyyttä.

## Tekoälyn määritelmät

Akateemiset ja  
tekniset  
määritelmät

Filosofinen ja  
eettinen näkökulma

Lainsäädännöllinen  
ja standardien  
mukainen  
määritelmä

## Keskustelu

- Pitäisikö tekoälylle antaa enemmän päätösvaltaa ihmisten arjessa?
- Voiko tekoäly koskaan korvata ihmisen luovuuden?
- Onko tekoälystä enemmän hyötyä vai haittaa yhteiskunnalle?
- Miten tekoäly vaikuttaa tulevaisuuden työpaikkoihin – luoko se enemmän työpaikkoja vai viekö ne?
- Pitäisikö tekoälyn kehitystä säädellä tiukemmin?

## **Tekoälyn tunnettuja riskejä**

- Työpaikkojen menettäminen
- Tekoälyn väärinkäyttö
- Eettiset ja moraaliset ongelmat
- Hallinnan menettäminen
- Yhteiskunnalliset vaikutukset
- Turvallisuus ja kyberuhat

## **Tekoälyn eettiset ongelmat**

- Yksityisyys ja tietosuoja
- Oikedenmukaisuus ja syrjimättömyys
  - Algoritminen harha
- Läpinäkyvyys ja selitettävyys
- Vastuu ja valvonta
- Autonomia ja ihmiskontrolli
- Yhteiskunnalliset vaikutukset

## Algoritminen harha

- Viittaa tilanteisiin, joissa tekoälyjärjestelmät tekevät syrjiviä tai epäreiluja päätöksiä johtuen niiden kouluttamiseen käytetystä datasta tai kehittäjien tekemistä suunnitteluvalinnoista
- Esimerkiksi
  - Rekrytointijärjestelmät
  - Kasvojentunnistus
  - Luottopäätökset
  - Terveyspäätökset
  - Mainonnan kohdentaminen

## Miten algoritmista harhaa voidaan vähentää?

- Monipuolinen data
  - Käytä monipuolista ja edustavaa dataa tekoälyjärjestelmien kouluttamiseen.
- Harhan tunnistaminen ja korjaaminen
  - Kehitä menetelmiä algoritmisen harhan tunnistamiseen ja korjaamiseen.
- Läpinäkyvyys ja selitettävyys
  - Varmista, että tekoälyjärjestelmät ovat läpinäkyviä ja pystyvät selittämään päätöksensä.
- Eettiset ohjeistukset
  - Noudata eettisiä ohjeistuksia tekoälyn kehityksessä ja käytössä.

## Mitä ovat tekoälyalustat?

- Tekoälyalustat ovat ohjelmistoja ja palveluita, jotka tarjoavat työkaluja ja infrastruktuurin tekoälymallien kehittämiseen, kouluttamiseen ja käyttöönottoon.
- Tekoälyalustoja on hyvin erityyppisiä pilvipalveluista reunalaskentalaitteistoihin



## Esimerkkejä tekoälyalustoista, pilvipalvelut

- Google Cloud AI: Tarjoaa laajan valikoiman tekoälytyökaluja ja -palveluita, kuten Vertex AI, joka mahdollistaa mukautettujen tekoälymallien luomisen ja käyttöönoton
- Microsoft Azure AI: Sisältää monipuolisia tekoälypalveluita, kuten Azure Machine Learning, joka tukee koneoppimismallien kehittämistä ja hallintaa
- Amazon Web Services (AWS) AI: AWS tarjoaa useita tekoälypalveluita, kuten SageMaker, joka auttaa kehittäjiä rakentamaan, kouluttamaan ja käyttämään koneoppimismalleja
- IBM Watson: Tunnettu tekoälyalusta, joka tarjoaa työkaluja luonnollisen kielen käsittelyyn, koneoppimiseen ja data-analytiikkaan
- OpenAI: Tunnettu erityisesti GPT-malleistaan, OpenAI tarjoaa myös API-palveluita, joiden avulla kehittäjät voivat integroida tekoälytoimintoja sovelluksiinsa

## Esimerkkejä tekoälyalustoista, sovelluskirjastot ja rautaratkaisut

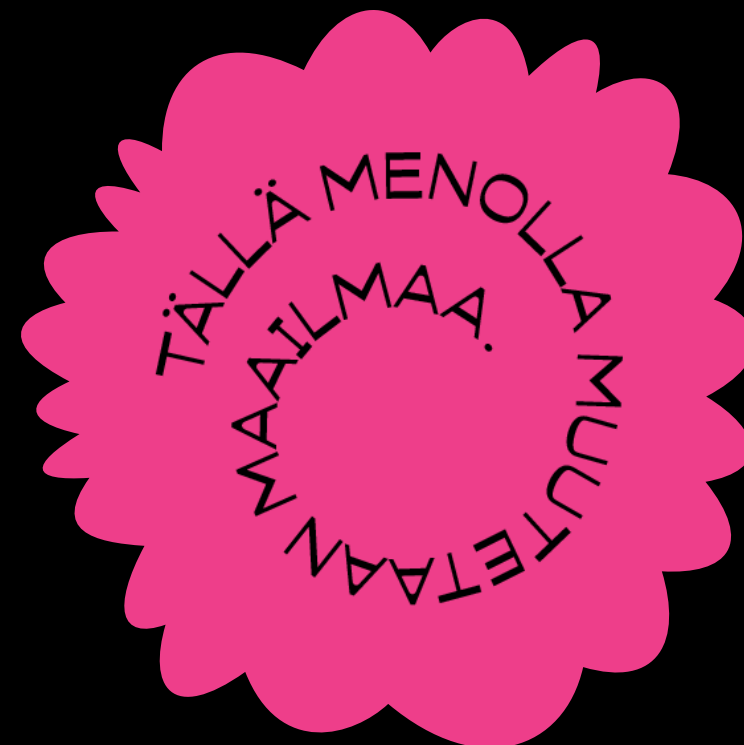
- TensorFlow: Avoimen lähdekoodin kirjasto, joka on erityisen suosittu koneoppimisen ja tekoälyn sovelluksissa. Voit asentaa sen paikallisesti ja käyttää sitä omilla laitteillasi.
- PyTorch: Toinen suosittu avoimen lähdekoodin kirjasto, joka tukee syväoppimista ja tarjoaa joustavan ja helppokäyttöisen ympäristön tekoälymallien kehittämiseen.
- Keras: Keras on korkeatasoinen neuroverkkojen API, joka toimii TensorFlow'n päällä. Se on suunniteltu mahdollistamaan nopea kokeilu ja kehitys.
- OpenCV: Avoimen lähdekoodin kirjasto, joka on erikoistunut tietokonenäköön. Voit käyttää sitä paikallisesti kuvankäsittelyyn ja analysointiin.
- Scikit-learn: Tämä kirjasto tarjoaa yksinkertaisen ja tehokkaan työkalupaketin koneoppimiseen Python-kielellä. Se on helppo asentaa ja käyttää paikallisesti.
- H2O.ai: H2O tarjoaa avoimen lähdekoodin tekoälyalustan, joka tukee syväoppimista ja koneoppimista. Paikallinen asennus ja pilviratkaisut
- NVIDIA Jetson: Tehokas ja kompakti tekoälyalusta, joka on suunniteltu erityisesti reunalaskentaan ja robotiikkaan. Jetson-sarja sisältää useita eri malleja, kuten Jetson Nano, Jetson TX2, Jetson Xavier NX ja Jetson Orin1

## Tekoälyalustojen keskeiset työkalut

- Kehitystyökalut: IDE:t, kirjastot ja kehykset AI-mallien rakentamiseen (esim. TensorFlow, PyTorch).
- Tietojen hallinta: Työkalut tietojen keräämiseen, esikäsittelyyn ja tallentamiseen (esim. Apache Hadoop, SQL-tietokannat).
- Mallin koulutus: Infrastrukturi mallien kouluttamiseen, usein käyttäen GPU:ita tai TPU:ita (esim. Google Cloud AI, AWS SageMaker).
- Käyttöönotto: Palvelut mallien käyttöönottoon tuotannossa (esim. Docker, Kubernetes).
- Seuranta ja ylläpito: Työkalut mallin suorituskyvyn seurantaan ja päivittämiseen (esim. MLflow, Prometheus).

SAVONIA

# Generatiivinen tekoäly



## Generatiivinen tekoäly

- Generatiivinen tekoäly on kehittyvä teknologian ala, joka mahdollistaa uusien sisältöjen, kuten tekstin, kuvien, äänen ja jopa koodin, luomisen itsenäisesti. Se perustuu edistyneisiin koneoppimismalleihin, kuten neuroverkkoihin ja syväoppimiseen, jotka analysoivat suuria tietomääriä ja oppivat niistä kaavoja sekä rakenteita.
- Tunnetuimpia generatiivisen tekoälyn malleja ovat ChatGPT, Copilot, Gemini, DALL-E

## Generatiivisen tekoälyn toiminta

- Perustuvat neuroverkkoihin
- Koulututetaan valtavilla tietomassoilla
- GPT-mallit tuottavat luonnollista tekstiä
- DALL-E voi luoda kuvia tekstikuvauksista
- Ennakoiva mallinnus = Malli analysoi aiempia esimerkkejä ja käyttää oppimaansa tietoa luodakseen uutta sisältöä

# Generatiivisen tekoälyn sovellukset

## Tekstintuotanto ja automaatio

- **Sisällöntuotanto:** Blogitekstit, uutisartikkelit ja jopa luovat tarinat voidaan generoida tekoälyn avulla.
- **Asiakaspalvelu:** Chatbotit ja virtuaaliassistentit voivat vastata kysymyksiin ja tarjota asiakaspalvelua 24/7.
- **Käännöspalvelut:** AI voi kääntää tekstejä eri kielille erittäin tarkasti.

## Kuvien ja videoiden luonti

- **Graafinen suunnittelu:** Tekoäly voi luoda taidetta, logoja ja muita visuaalisia elementtejä.
- **Elokuva- ja peliteollisuus:** AI pystyy luomaan realistisia hahmoja, maisemia ja animaatioita.
- **Deepfake-teknologia:** Mahdollistaa erittäin realististen väärennösten tekemisen, mikä herättää myös eettisiä kysymyksiä.

## Koodin generointi ja ohjelmistokehitys

- **Ohjelmistokehitys:** Ohjelmoijat voivat käyttää tekoälyä koodin kirjoittamiseen ja virheiden korjaamiseen.
- **Debuggaus ja optimointi:** AI voi havaita koodivirheitä ja ehdottaa parempia ratkaisuja.

## Generatiivisen tekoälyn sovellukset

### Musiikin ja äänen tuottaminen

- **Automatisoitu sävellystyö:** AI voi luoda musiikkikappaleita eri tyyleissä ja auttaa äänituotannossa.
- **Puheen synteesi:** Tekoäly pystyy imitoimaan ihmisten ääniä ja tuottamaan luonnollisen kuuloista puhetta.

### Tiede ja tutkimus

- **Lääketieteessä** generatiivinen AI voi analysoida genomitietoja ja auttaa uusien lääkkeiden kehittämisessä.
- **Fysiikassa ja kemiassa** AI voi mallintaa uusia materiaaleja ja kemiallisia reaktioita.

## Generatiivisen tekoälyn haasteet

### • Tekijänoikeudet ja omistajuus

- Kuka omistaa tekoälyn tuottaman sisällön? Tämä kysymys on erityisen tärkeä taiteessa ja mediassa.
- Voidaanko tekoälyn tuottamaa sisältöä käyttää ilman alkuperäisten tekijöiden lupaa?

### • Väärinkäytökset ja disinformaatio

- Deepfake-teknologia mahdollistaa realististen mutta harhaanjohtavien videoiden ja äänitallenteiden luomisen.
- Sosiaalisen median alustat voivat täyttyä väärällä tiedolla, jota AI tuottaa automaattisesti.

### • Vääristymät ja ennakkoluulot

- Tekoäly oppii koulutusdatasta, joten se voi vahvistaa jo olemassa olevia ennakkoluuloja.
- Algoritmien läpinäkyvyys ja vastuullisuus ovat kriittisiä kehityskohteita

## **Ketkä kehittävät generatiivista tekoälyä**

### Teknologiayritykset

- OpenAI: GPT-mallit, DALL·E
- Google DeepMind: AlphaFold, Gemini AI
- Meta (Facebook AI Research, FAIR):
- Microsoft
- Anthropic

## **Ketkä kehittävät generatiivista tekoälyä**

Tutkimuslaitokset ja yliopistot

- MIT (Massachusetts Institute of Technology)
- Stanford University
- Oxford University ja Cambridge University

Avoimen lähdekoodin projektit

- Hugging Face: Tarjoaa laajan valikoiman avoimen lähdekoodin generatiivisia malleja.
- Stability AI: Kehittänyt Stable Diffusion -kuvageneraattorin.

## Generatiivinen tekoäly demot

- Demoja varten tarvittavat
  - Python3
  - Komentokehote/Terminal
  - Kehitysympäristö, esimerkiksi Visual Studio Code
  - <https://ollama.com>

## Generatiivinen tekoäly demo

- Lataa ja asenna Ollama osoitteessa <https://ollama.com>
- Käytä komentoriviä ja lataa valitsemasi malli, esimerkiksi llama3.2
  - Käytä komentoriviä/terminalia ja käytä komentoa  
`ollama pull llama3.2`
  - Kokeile mallia ajamalla komento  
`ollama run llama3.2`
  - Nyt pystyt keskustelemaan mallin kanssa komentokehotteella

## Generatiivinen tekoäly demo 2, ohjelmointia

Pythonilla voit kokeilla tekoälymallia koodilla

```
import ollama
response = ollama.chat(model="mistral", messages=[
{"role": "user", "content": "Hei, miten menee?"})
print(response)
```

## Generatiivinen AI demo 2 kuvan tunnistus

- Lataa ja asenna Ollama osoitteessa <https://ollama.com>
- Käytä komentoriviä ja lataa valitsemasi malli, esimerkiksi llama3.2-vision
  - Käytä komentoriviä/terminalia ja käytä komentoa  
`ollama pull llama3.2-vision`
  - Kokeile mallia ajamalla komento  
`ollama run llama3.2`
  - Nyt pystyt keskustelemaan mallin kanssa komentokehotteella
  - Mitä huomaat kun yrität kysyä kuvan tunnistamisesta?

## Generatiivinen AI demo 3 kuvan tunnistus

- Lataa valitsemasi kuva samaan kansioon edellisen tehtävän kanssa
- Luo alla olevalla koodilla Python koodi tiedostoon, esim. Ollama\_visual\_test.py, saat mallin tekemään koodilla:

```
import ollama

res = ollama.chat( model="llama3.2-vision", messages=[
  { 'role': 'user', 'content': 'Describe this image:',
    'images': ['./art.jpg'] }
] )

print(res['message']['content'])
```

- ['./art.jpg'] on polku kuvaan

## Generatiivinen AI demo 4 mallin hienosäätö(fine tune)

- Muokkaa edellistä koodia ja lisää messages olion listaan ensimmäiseksi määrittäminen

```
{
"role": "system",
"content": "You are expert at regognizing different breeds of
dogs",
},

import ollama
res = ollama.chat( model=" llama3.2-vision", messages=[ { 'role':
'user', 'content': 'Describe this image:', 'images': ['./art.jpg']
} ] )
print(res['message']['content'])
```

- ['./art.jpg'] on polku kuvaan

## Generatiivinen AI demo 4 mallin hienosäätö(fine tune)

- Lopputuloksen pitäisi näyttää suunnilleen tältä:

```
import ollama
res = ollama.chat( model="llama3.2-vision", messages=[{
    "role": "system",
    "content": "You are expert at regognizing different
breeds of dogs"
}, {
    'role': 'user', 'content': 'Describe this image:',
    'images': ['./art.jpg']
}])
print(res['message']['content'])
```

## Generatiivinen AI demo 4 mallin hienosäätö(ulkoinen json tiedosto)

- Muokkaa edellistä koodia ja lisää :

```
import ollama
```

```
res = ollama.chat( model="llava", messages=[ { 'role':  
'user', 'content': 'Describe this image:', 'images':  
['./art.jpg'] } ] )
```

```
print(res['message']['content'])
```

- ['./art.jpg'] on polku kuvaan

## **Jos olet kiinnostunut mallien hienosäädöstä**

- <https://medium.com/@geronimo7/finetuning-llama2-mistral-945f9c200611>
- <https://github.com/geronimi73/qlora-minimal/blob/main/qlora-minimal.ipynb>
- <https://www.llama.com/docs/how-to-guides/fine-tuning/>

## Generatiivinen AI demo 5: Stable diffusion

Asennetaan Stable Diffusion Web UI (Automatic1111)

- Lataa täältä: <https://github.com/AUTOMATIC1111/stable-diffusion-webui> ja pura haluamaasi kansioon tai kloonaa git:llä komennolla

```
git clone https://github.com/AUTOMATIC1111/stable-diffusion-webui.git
```

- Asenna Rust osoitteessa <https://www.rust-lang.org/tools/install>

- Siirry kansioon stable-diffusion-webui

```
cd stable-diffusion-webui
```

- Käynnistä käyttöliittymä(windows)

```
/webui.bat
```

- Mac/Linux: Käytä komentoa

```
sh webui.sh
```

## Generatiivinen AI demo 5: Stable diffusion

Mahdolliset virheet tähän mennessä:

- Väärä python versio
  - Lataa ja asenna pythonin versio 3.10.xx
  - Sen saattaa saada toimimaan pyenv työkalun avulla
- Puuttuva rust compiler
  - Asenna se osoitteesta <https://www.rust-lang.org/tools/install>

## Generatiivinen AI demo 5: Stable diffusion

Lataa malli (esim. SDXL 1.0)

- Mene sivustolle <https://civitai.com/> tai <https://huggingface.co/>
- Lataa **.safetensors**-tiedosto ja siirrä se models/Stable-diffusion/-kansioon.

Käynnistä Web UI

- Aja webui.bat (Windows) tai webui.sh (Linux/macOS).
- Käytä selaimessa osoitetta <http://127.0.0.1:7860/>.

Generoi kuvia

- Syötä tekstiprompti ja klikkaa "Generate".