Koolitus „Andmeteadus on Popp“

Masinnägemine ja tekstitöötlus

November 2021

Kristjan Eljand

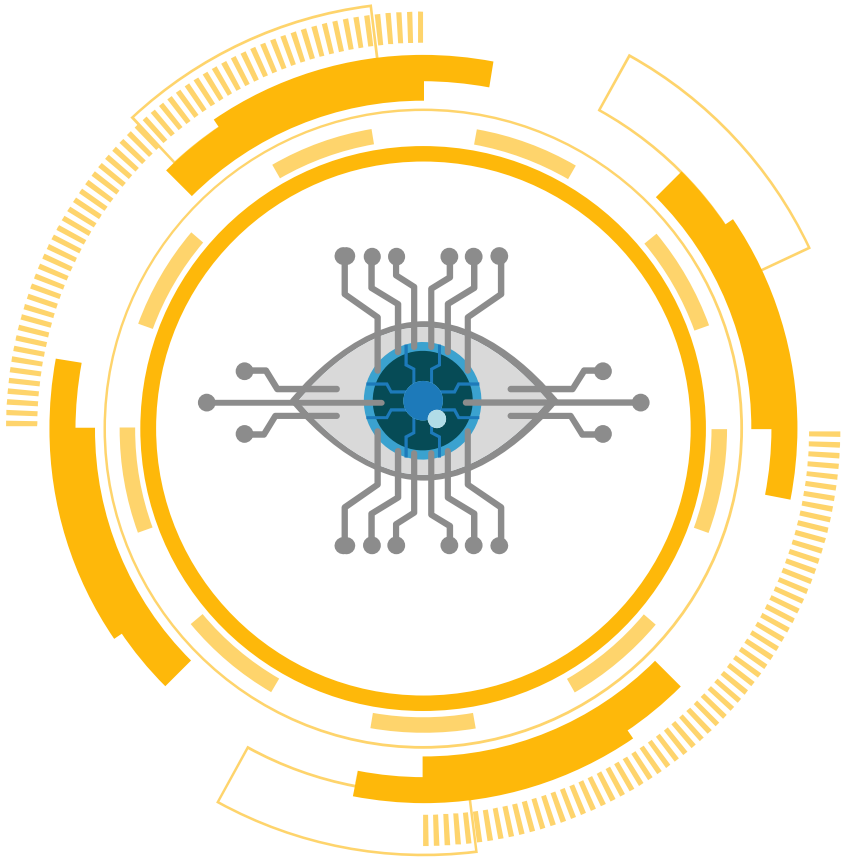
Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond

Eesti
tuleviku heaks

Masinnägemine

Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond
Eesti
tuleviku heaks

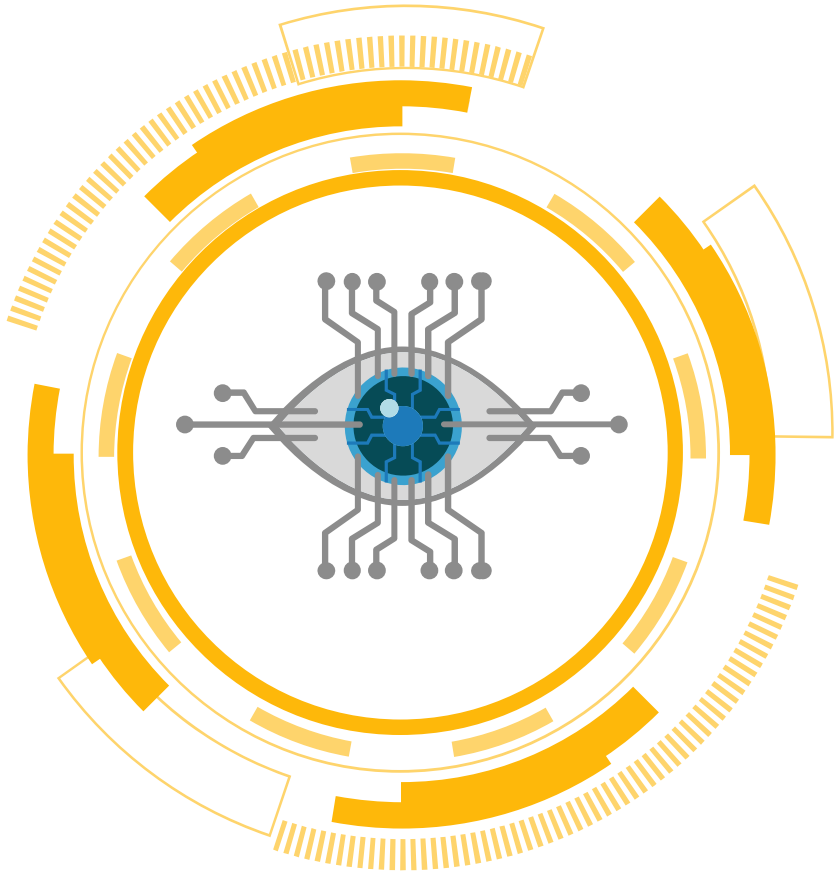
Mis on masinnägemine?



Masinnägemine on tehisintellekti alamvaldkond, mille eesmärk on eraldada informatsiooni digitaalsetelt piltidelt ja videodelt.

Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond
Eesti
tuleviku heaks

Mille jaoks saab masinnägemist kasutada!?



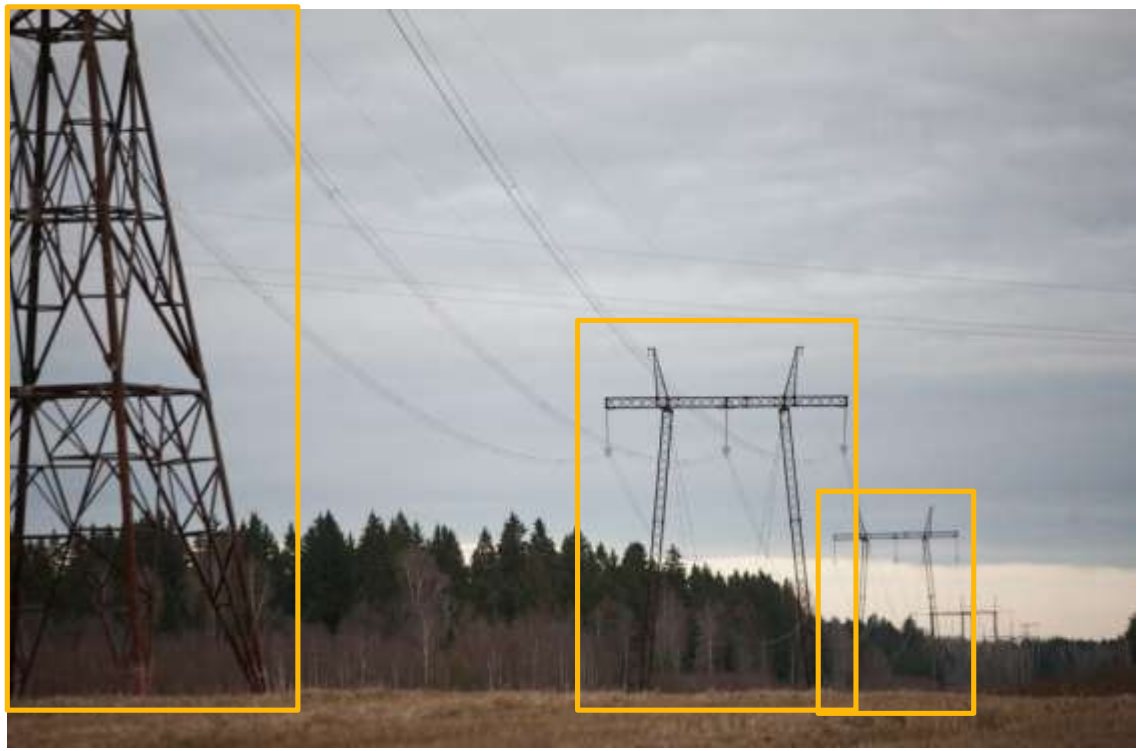
Masinnägemist saab kasutada:

1. Objektide tuvastamiseks ja klassifitseerimiseks;
2. Teksti eraldamiseks piltidelt;
3. Nägude ja emotsioonide tuvastamiseks.

Objektide tuvastamine

Mis on pildil?

Objektide tuvastamine



Mis on pildil?

Elektriliin	99%
Elektripost	97%
Elekter	97%
Taevas	93%
Kommunaalteenus	84%

** Google Vision AI tulemused*

Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond
Eesti
tuleviku heaks

Objektide klassifitseerimine

Kas elektriliin on terve?

Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond
Eesti
tuleviku heaks

Objektide klassifitseerimine

Kas elektriliin on terve?

Tõenäosus, et liin on terve 100%

Tõenäosus, et liin on katki 0%

Azure Custom Vision Engine

Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond
Eesti
tuleviku heaks

Näiteid võimalikest klassifitseerimisülesannetest

1. **Optiline järelvalve** -- Videokaamera tuvastab automaatselt suitsu ja lahtise tule, teavitab omanikku ja kutsub päästeameti.
2. **Optiline ärivõimaluste tuvastamine** -- Pildituvastus leiab satelliidipiltidelt ja aerofotodelt automaatselt kodud, kellele võiks pakkuda päikeseelektri lahendust.
3. **Optiline defektide tuvastmine** -- Regulaarselt tehtavate droonipiltide põhjal tuvastatakse automaatselt tuulikute hooldusvajadus: tuuliku labadele kogunev mustus, surnud putukad, sool (mereäärsetel tuulikutel); mõrad vundamendis või tornis.
4. **Optiline ennustav hooldus** -- Elektriliinide või transpordimasinate hooldusvajaduse automaatne tuvastamine.

Tekstituvastus

Mis tekst on pildil?

Tekstituvastus

Mis tekst on pildil?

Blokk 1

Eesti Energia

Blokk 2

TESTONIA KAEVANDUS
Killustiku ja aheraine müük

** Google Vision AI tulemused*

Ideid tekstituvastuseks

1. **Dokumentide digitaliseerimine** -- Prinditud dokumentide digitaliseerimine.
2. **Dokumentide automaattöötlus** -- .pdf kujul olevatest tellimus/tarnedokumentidest tabelite ja väärtuste automaatne eraldamine.
3. **Optiline tekstituvastus** -- Elektrimõõdikute näidu lugemine pildilt.

Nägude ja emotsioonide tuvastamine

Näod ja emotsioonid!?

Nägude ja emotsioonide tuvastamine

Näod ja emotsioonid!?

Face 1: confidence 70%

Joy	Likely
Anger	Very Unlikely
Surprise	Very Unlikely

Face 2: confidence 92%

Joy	Likely
Anger	Very Unlikely
Surprise	Very Unlikely

Face 3: confidence 52%

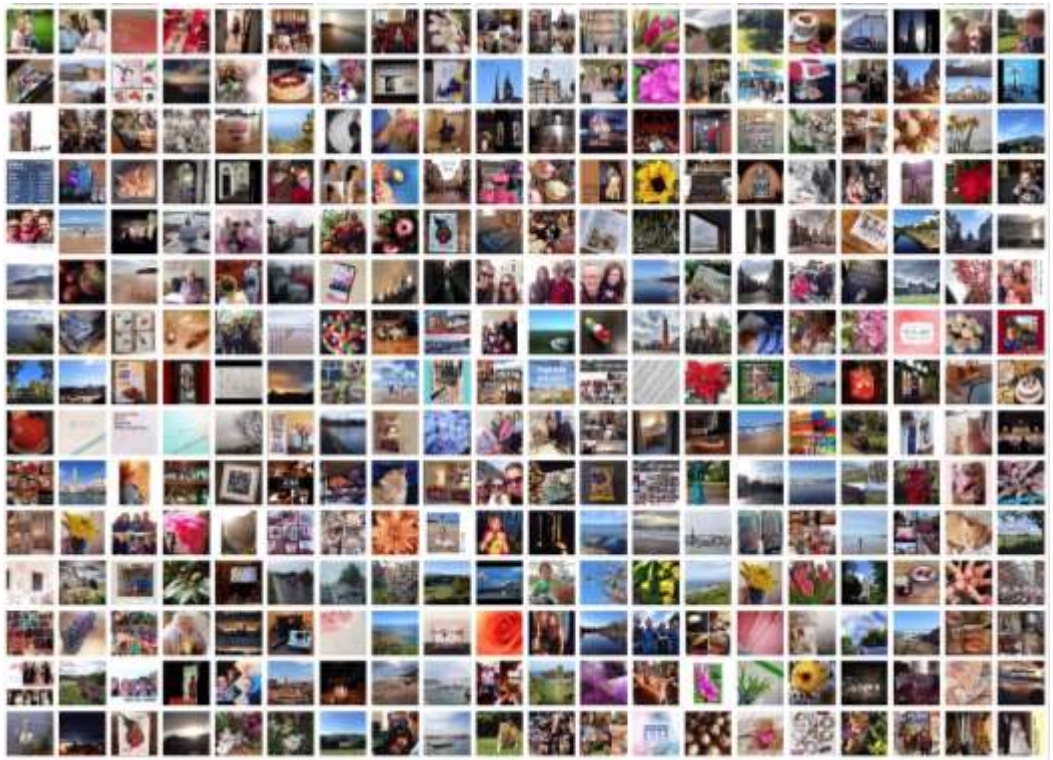
Joy	Unlikely
Anger	Very Unlikely
Surprise	Very Unlikely

** Google Vision AI tulemused*

Ideid nägude ja pooside tuvastuseks

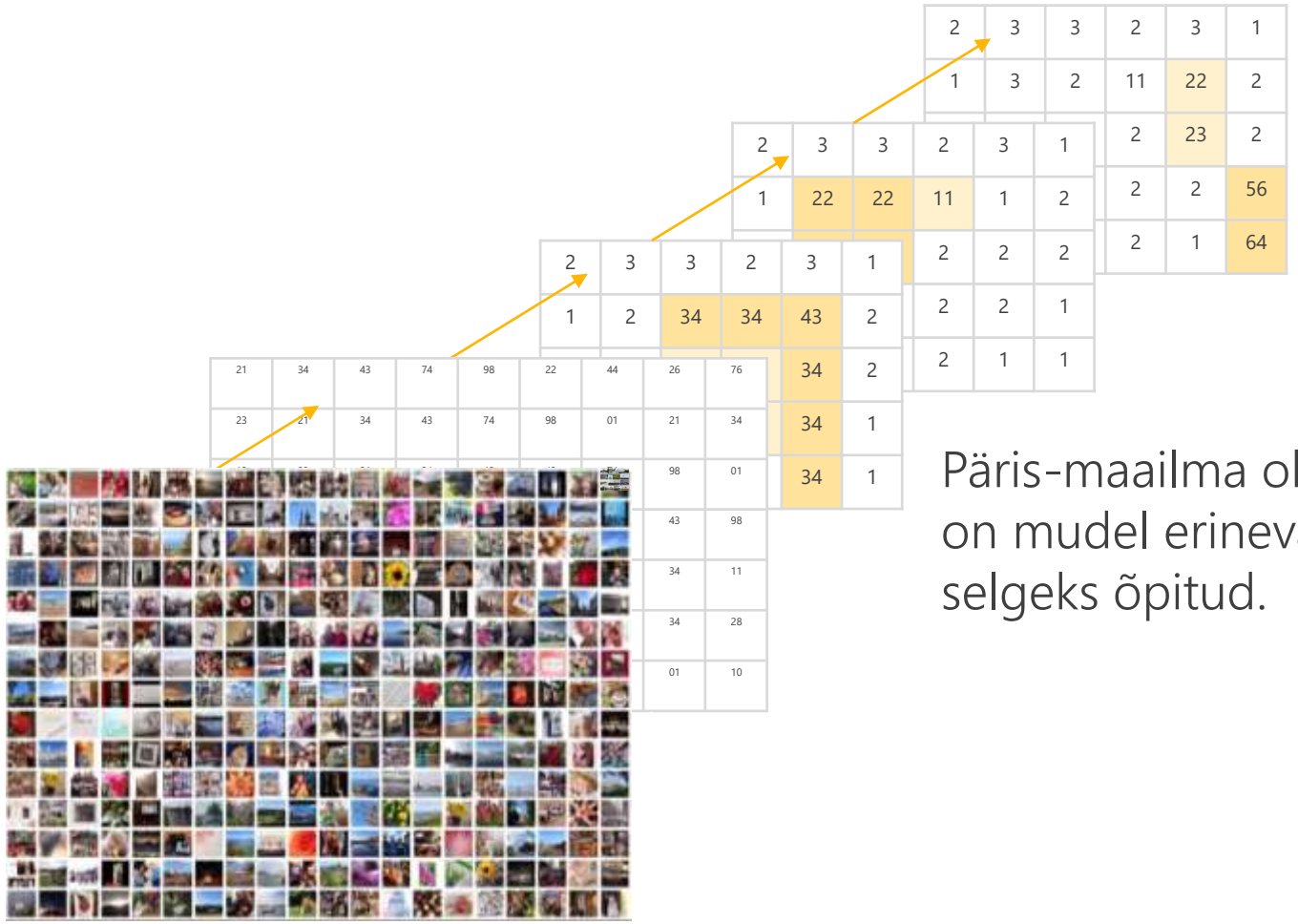
1. **Personaliseerimine** -- Videokaamera tuvastab automaatselt kodus viibijad ning reguleerib targad süsteemid vastavalt nende tavapärastele eelistustele.
2. **Optiline heaolu kontroll** -- Arvuti veebikaamera jälgib töötaja tööasendit ning tööruumi valgustaset ning annab sõbraliku soovituse, kui asendi või tööruumiga võivad kaasnevad terviseriskid.
3. **Optiline isikutuvastus** -- Kaevandusse sisenevate töötajate automaatne tuvastamine ja isiku verifitseerimine.

Eeltreenitud mudelite kasutamine – mis toimub taustal



Azure ja Google on treeninud oma masinnägemise mudelid miljonite piltide baasil.

Eeltreenitud mudelite kasutamine – mis toimub taustal



Päris-maailma objektide tuvastamise on mudel erinevatel kihtidel juba selgeks õpitud.

https://cloud.google.com/vision

Google Vision AI tutvustus

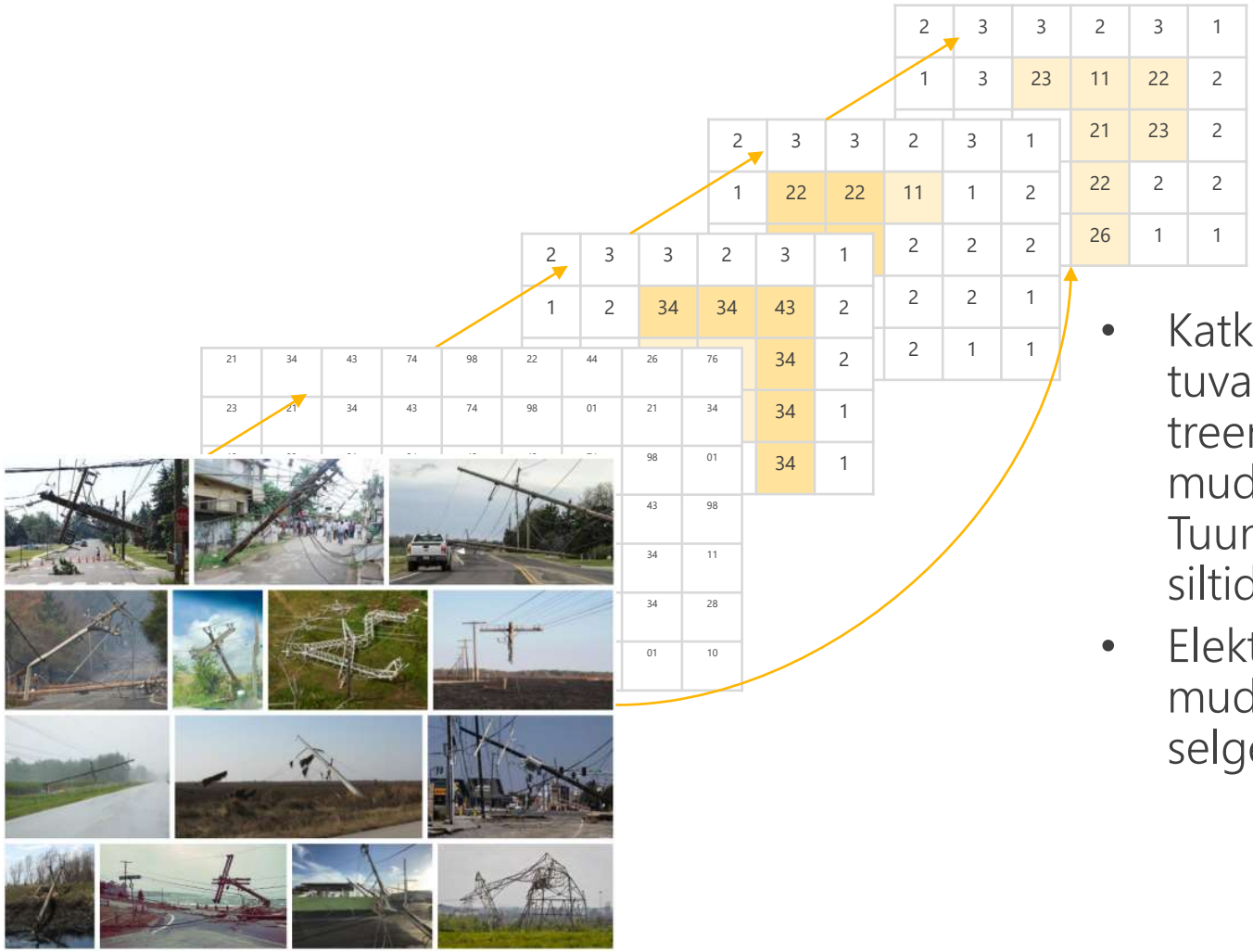
Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond
Eesti
tuleviku heaks

Reaalsete probleemide lahendamine eeltreenitud mudelitega

- Meil on näited katkistest ja tervetest elektriliinidest
- Eesmärk on luua süsteem, mis ütleks, kas liin on katki või terve.

Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond
Eesti
tuleviku heaks

Eeltreenitud mudelite kasutamine – mis toimub taustal



- Katkise elektriliini tuvastamise puhul treenitakse ümber vaid mudeli viimane kiht (nö. Tuunitakse mudel meie siltidele vastavaks).
- Elektriliini äratundmine on mudelil juba varasemast selge.

Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond
Eesti
tuleviku heaks

Demo

https://teachablemachine.withgoogle.com

Katkise elektriliini tuvastamine

Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond

Eesti
tuleviku heaks

Ülesanne

Loo masinnägemise mudel – mõtle ise välja, mida peaks mudel ennustama.

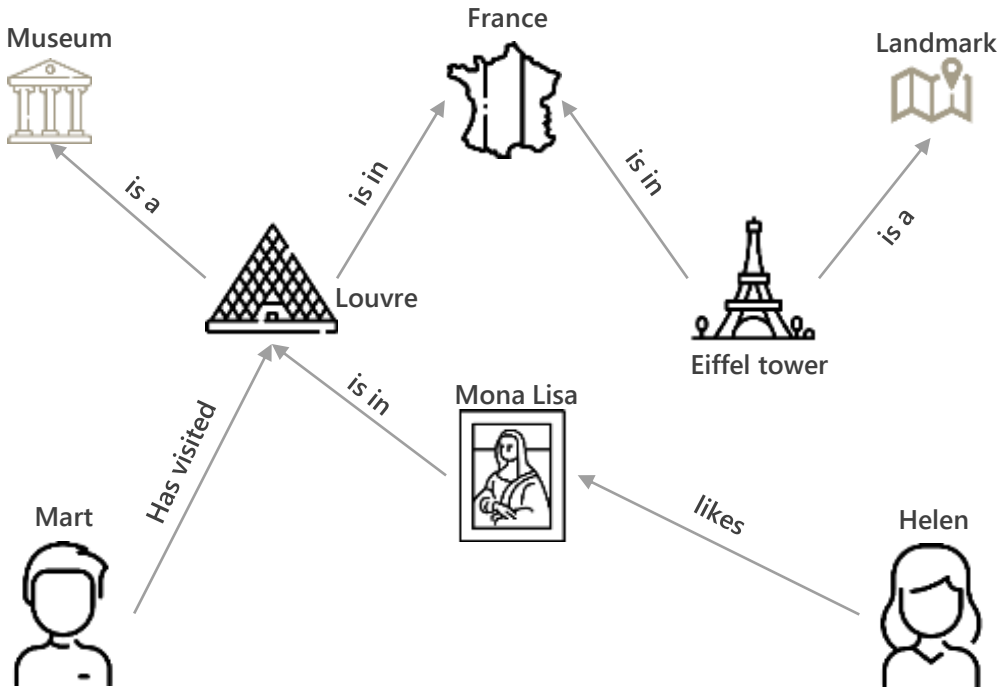
https://teachablemachine.withgoogle.com

Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond
Eesti
tuleviku heaks

Tekstitöötlus

Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond
Eesti
tuleviku heaks

Struktureerimata tekstiandmete analüüs – miks?



- Struktureerimata andmed (e-mailid, tekstidokumendid, töökirjeldused, jne) võivad moodustada enam kui 80% kõigist ettevõttes tekkivatest andmetest.
- Samas, **otsuseid tehakse valdavalt vaid struktureeritud (mõtle SQL) andmete baasil - s.o vaid 20% kogu infost!!**
- **Proovime ülejäänud 80% ka kasutusele võtta !**

Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond
Eesti
tuleviku heaks

Tõlkimine

Translation

Kui kaua ma pean ootama, et te mu ühenduse ära parandak | Compute

Computation time on cpu: 0.3924 s

How long do I have to wait for you to fix my connection?

Translation

Elekter on inimkonna üks suurimaid saavutusi | Compute

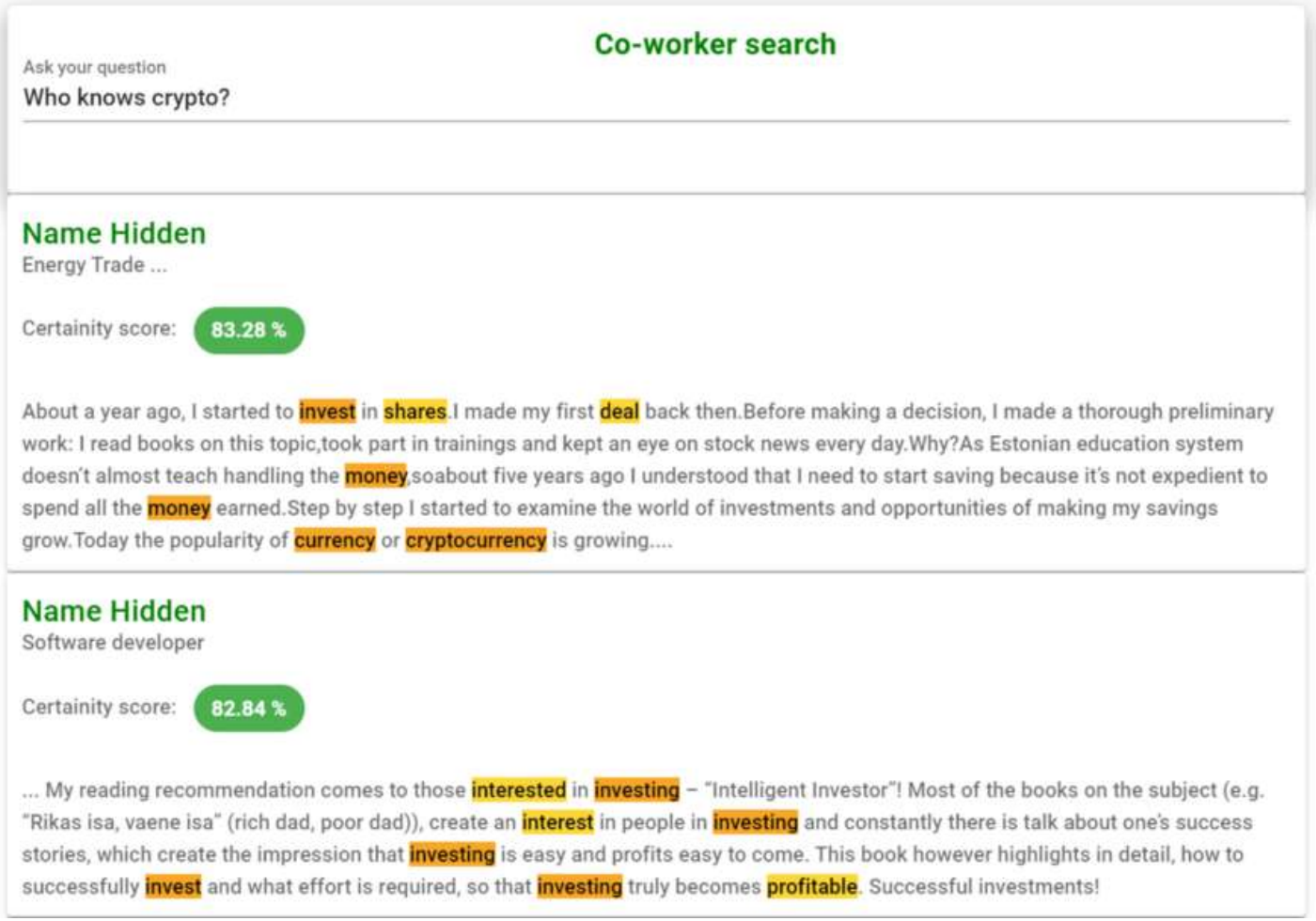
Computation time on cpu: 0.2988 s

Electricity is one of mankind's greatest achievements

Eeltreenitud tekstitöötluse AI on valdavalt ingliskeelne. Seega on paljude ülesannete puhul hea mõte tõlkida eestikeelne tekst esmalt ingliskeelseks.

Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond
Eesti
tuleviku heaks

Semantiline otsing



Semantilise otsinguga saame otsida struktureerimata tekstidest struktureerimata küsimustega?

Mudel proovib aru saada, mida me oma küsimusega „mõtleme“ ja väljastada selle põhjal vasted.

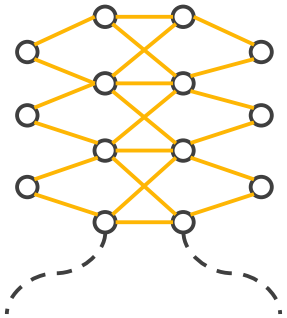
Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond
Eesti
tuleviku heaks

Semantiline otsing: Mis toimub taustal

1. Inimeste kirjeldused struktureerimata tekstina

Mart	[..While in France, I visited Louvre and Eiffel tower..]
Helen	[...I like art and visit art exhibitions regularly..]
...	[Description ...]

2. Eeltreenitud mudel



Wikipedia 2500 miljonit sõna

BooksCorpus 800 miljonit sõna

3. Inimeste kirjeldused kolmesaja numbrina

Mart	[0.8, 0.4, 0.6, 0.3, 0.7, ..., n]
Helen	[0.3, 0.5, 0.6, 0.8, 0.4, ..., n]
...	[0.2, 0.7, 0.6, 0.3, 0.7, ..., n]

Saame tulemuseks iga inimese kohta 300. numbrit, mis peaks seda inimest iseloomustama ☺!???

Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond
Eesti tuleviku heaks

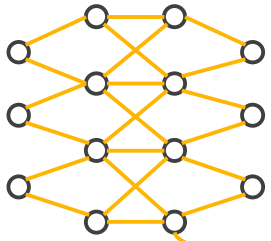
Semantiline otsing: Otsinguprotsess

Question
Who has visited France?

Mart on küsimuse tähendusele lähemal kui Helen.

Answer
Mart (99% certainty)

Eeltreenitud mudel



Küsimus numbrivektorina

Mart	[0.8, 0.4, 0.6, 0.3, 0.7, ..., n]
Helen	[0.3, 0.5, 0.6, 0.8, 0.4, ..., n]
Q:	[0.7, 0.5, 0.6, 0.3, 0.7, ..., n]

Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond
Eesti
tuleviku heaks

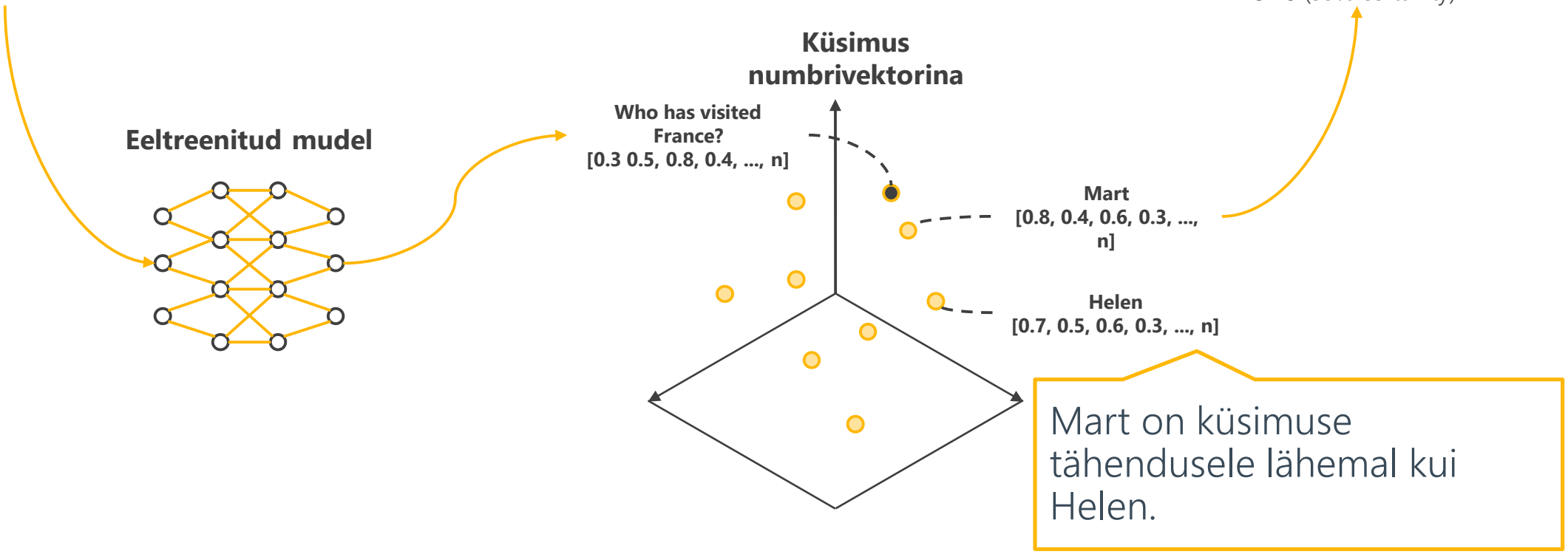
Semantiline otsing: Otsinguprotsess

Question

Who has visited France?

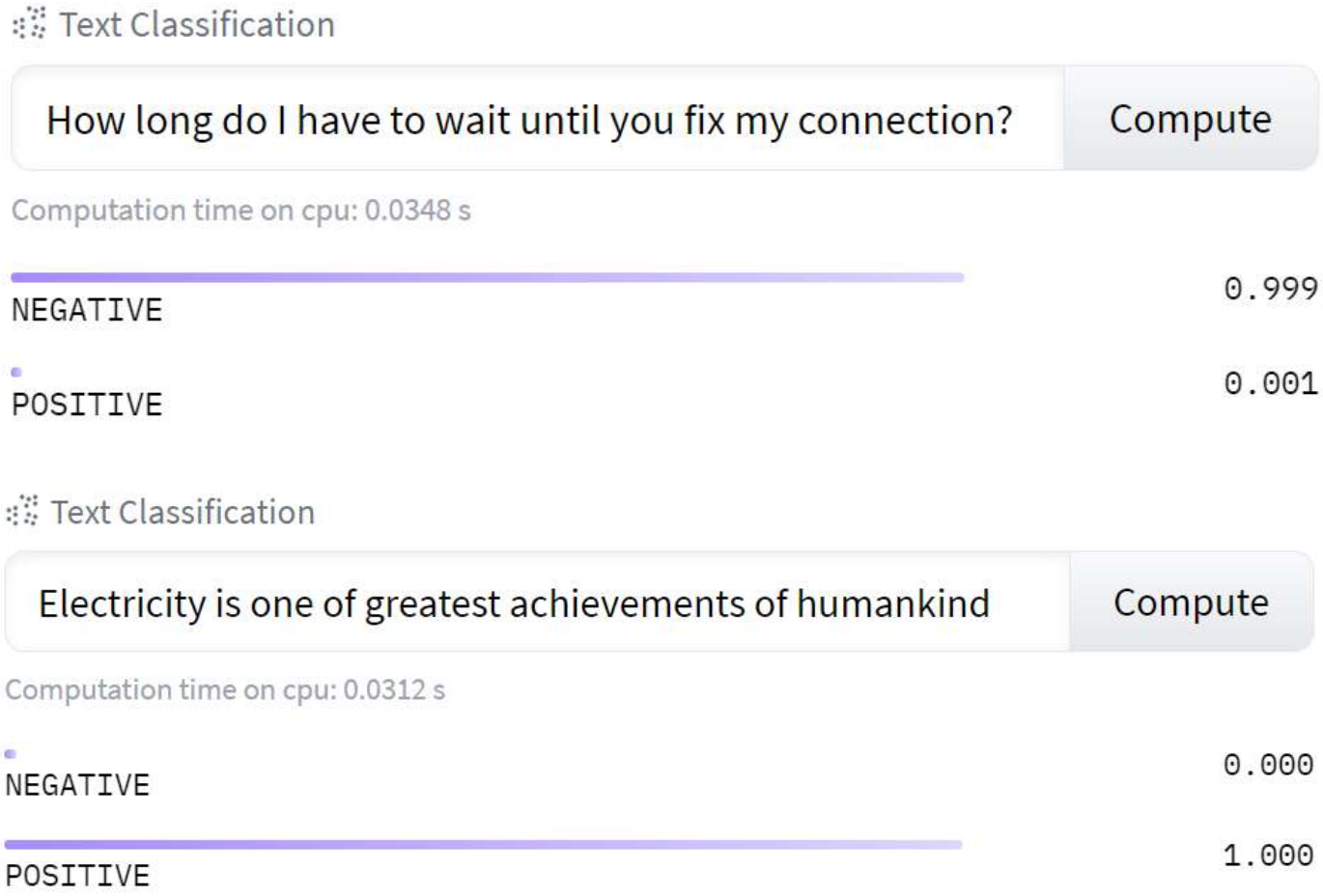
Answer

Mart (99% certainty)



Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond
Eesti tuleviku heaks

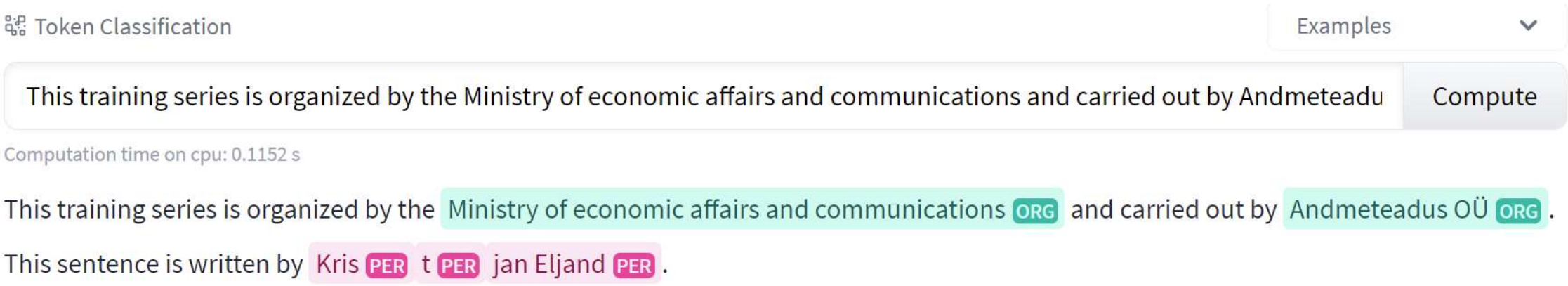
Meelsuse analüüs



Meelsuse analüüsi eesmärk on klassifitseerida tekst selles sisalduva meelsuse järgi.

Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond
Eesti
tuleviku heaks

Nimede ja objektide tuvastamine



Nimedega ja objektide tuvastamise (*named entity recognition*) eesmärk on leida tekstist viited inimestele, asukohtadele ja organisatsioonidele.

Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond
Eesti
tuleviku heaks

Teksti kokkuvõtete loomine

Kokkuvõtete tegemise eesmärgiks on saada aru pika teksti mõttest ja esitada see lühemal kujul.

Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond
Eesti
tuleviku heaks

Küsimustele vastamine teksti põhjal

Meil on tekst ja soovime vastata antud teksti põhjal küsimustele.

Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond
Eesti
tuleviku heaks

Küsimustele vastamine tabeli põhjal

Table Question Answering

How much revenue did Toomas generate? | Compute

Computation time on cpu: cached

2 matches : 200 300 SUM

Client	Product	Amount	Revenue
Mart	Elekter	1	100
Toomas	Gaas	2	200
Mari	Päike	3	300
Toomas	Elekter	1	300

Meil on tabel ja soovime vastata küsimustele tabeli põhjal

Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond
Eesti
tuleviku heaks

Kasutusvaldkondade kokkuvõte

- **Semantiline otsing** – Leiame tekstid, milles käsitletakse meid huvitavat kontseptsiooni.
- **Meelsuse analüüs** – leiame tekstidest meelsuse (positiivne, neutraalne, negatiivne).
- **Nimede ja objektide tuvastamine** tekstidest.
- **Teksti kokkuvõtete tegemine** – muudame pikad tekstid lühemateks kokkuvõteteks.
- Küsimustele vastamine **teksti põhjal** või **tabeli põhjal**.

Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond
Eesti
tuleviku heaks

Koolitus „Andmeteadus on Popp“

Masinnägemine ja tekstitöötlus

November 2021

Kristjan Eljand

Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond

Eesti
tuleviku heaks