

Gevorderde Machine Learning (C004668)

Cursusomvang *(nominale waarden; effectieve waarden kunnen verschillen per opleiding)*

Studiepunten 6.0

Studietijd 180 u

Aanbodsessies in academiejaar 2026-2027

A (semester 1)

Engels

Gent

Lesgevers in academiejaar 2026-2027

Kobak, Dmitry

WE02

Verantwoordelijk lesgever

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2026-2027

[Bachelor of Science in de informatica](#)

stptn

aanbodsessie

6

A

Onderwijstalen

Engels

Trefwoorden

Machine learning, supervised learning (classification and regression), unsupervised learning (clustering), dimensionality reduction

Situering

Deze cursus bouwt voort op het onderdeel "Inleiding tot Machine Learning" en heeft als doel de studenten vertrouwd te maken met meer geavanceerde kennisvoorstellingen en redeneertechnieken. Studenten zullen kennis maken met geavanceerde deep learning architecturen zoals degene die gebruikt worden in computervisie (bvb. CNN modellen) en natuurlijke taalverwerking (transformers). Voorts zullen technieken op basis van probabilistische modellen aan bod komen om studenten aan te leren hoe men kan redeneren onder onzekerheid. Praktische vaardigheden zullen getoetst worden door een oplossing te ontwerpen voor een praktisch probleem aan de hand van een volledige implementatie en werkende oplossing.

Inhoud

- Deep learning modellen
 - Computervisie
 - CNN, U-Net en varianten van deze modellen
 - Natuurlijke taalverwerking
 - Word embeddings, sentence embeddings
 - Attention, transformers
- Probabilistische modellen / redeneren onder onzekerheid
 - MLE, MAP, Bayesiaanse versus frequentistische modellen, EM
 - Markov modellen, Hidden Markov modellen
 - Bayesiaanse netwerken, inferentie in Bayesiaanse netwerken
- Reinforcement learning
 - Markov decision processes
 - Value iteration, policy iteration
 - TD-learning
 - Q-learning, exploration functions
 - Deep Q-learning
- Explainable AI
- Niet-standaard leerproblemen
 - Semi-supervised learning, active learning, PU-learning, ...
- Ethische aspecten van AI
 - Bias, fairness, societal implications, legal implications, ...

Begincompetenties

Studenten hebben de cursus "Inleiding tot Machine Learning" gevolgd.

Eindcompetenties

- 1 Leg de onderliggende mechanismes achter deep learning modellen uit, zoals convolutionele operatoren en attention binnen de context van CNN en transformer modellen. [Evaluatie]
- 2 Ontwerp, implementeer en evalueer convolutionele neurale netwerken (CNNs) voor taken zoals beeldclassificatie, detectie en segmentatie. [Gebruik]
- 3 Ontwerp, implementeer en evalueer transformer gebaseerde modellen voor taken gerelateerd aan natuurlijke taalverwerking. [Gebruik]
- 4 Afleiding en toepassing van de mechanismen van maximum likelihood estimation (MLE) en maximum a posteriori (MAP) schatters. [Evaluatie]
- 5 Modelleer temporele processen aan de hand van Markov en Hidden Markov modellen. [Gebruik]
- 6 Formuleer beslissingsproblemen als Markov beslissingsprocessen (MDPs) en redeneer formeel over toestanden, acties, beloningen en policies. [Evaluatie]
- 7 Ontwerp en implementeer standaard reinforcement learning technieken zoals value/policy iteration, TD learning, Q-learning en DQN modellen. [Gebruik]
- 8 Vergelijk en contrasteer de verschillende aanpakken om explainable AI (XAI) te implementeren en leg deze technieken uit. [Evaluatie]
- 9 Identificeer de verschillende bronnen voor bias en unfairness in data, modellen en evaluatieprocedures en leg deze uit. [Kenniss]

Creditcontractvoorwaarde

Toelating tot dit opleidingsonderdeel via creditcontract is mogelijk na gunstige beoordeling van de competenties

Examencontractvoorwaarde

Dit opleidingsonderdeel kan niet via examencontract gevolgd worden

Didactische werkvormen

Werkcollege, Hoorcollege

Studiemateriaal

Type: Slides

Naam: Slides, tutorials en papers'

Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding

Optioneel: nee

Referenties

Christopher M. Bishop "Pattern Recognition and Machine Learning" (2006)

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

Personal contact with the lecturer, through e-mail or by appointment.

Evaluatiemomenten

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Schriftelijke evaluatie met open vragen

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Schriftelijke evaluatie met open vragen

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Mondelinge evaluatie, Werkstuk

Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Examen in de tweede examenperiode is mogelijk

Eindscoreberekening

De exacte puntenverdeling tussen niet-periodegebonden en periodegebonden evaluatie, en de minimumvereisten voor elk onderdeel om voor het geheel te kunnen slagen, worden bekendgemaakt bij het begin van het semester.

