

Machine Learning (C003758)

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

Studiepunten 6.0 **Studietijd 180 u**

Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2026-2027

| | | | |
|----------------|--------|------|----------------------------|
| A (semester 1) | Engels | Gent | werkcollege hoorcollege |
|----------------|--------|------|----------------------------|

Lesgevers in academiejaar 2026-2027

| | | |
|--------------|------|---------------------------|
| Saeyns, Yvan | WE02 | Verantwoordelijk lesgever |
|--------------|------|---------------------------|

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2026-2027

| | stptn | aanbodssessie |
|---|-------|---------------|
| Educatieve Master of Science in de wetenschappen en technologie (afstudeerrichting informatica) | 6 | A |
| Educatieve Master of Science in de wetenschappen en technologie (afstudeerrichting wiskunde) | 6 | A |
| Master of Science in de informatica | 6 | A |
| Master of Science in de wiskunde | 6 | A |
| Master of Science in Physics and Astronomy | 6 | A |
| Uitwisselingsprogramma fysica en sterrenkunde (niveau master) | 6 | A |
| Uitwisselingsprogramma informatica (niveau master) | 6 | A |
| Uitwisselingsprogramma wiskunde (niveau master) | 6 | A |

Onderwijstalen

Engels

Trefwoorden

Machinaal leren (machine learning), gesuperviseerd leren (classificatie en regressie), ongesuperviseerd leren (clustering, dimensionaliteitsreductie), opbouw en evaluatie van modellen

Situering

Technieken op basis van machinaal leren (machine learning) vormen de belangrijkste en meest gebruikte categorie van technieken binnen het domein van de artificiële intelligentie. Machine learning technieken stellen ons in staat om automatisch modellen op te stellen op basis van data, en laten ons op die manier toe om bepaalde taken te automatiseren, zoals het maken van voorspellingen op basis van data, of het beschrijven van bepaalde structuren aanwezig in data. Deze technieken worden in onze huidige samenleving gebruikt om tal van problemen op te lossen (o.a. weersvoorspellingen, gezichtsherkenning, taalmodellen, analyse van grote datasets,...), en zijn een essentiële basisvaardigheid van de moderne data-wetenschapper.

Inhoud

- Inleiding tot machine learning
 - Overzicht van de belangrijkste datatypes
 - Overzicht van de belangrijkste types leerproblemen
 - Bias-Variance tradeoff
 - Basiselementen van leerproblemen
 - Illustratie aan de hand van praktische voorbeelden
- Opstellen en evalueren van machine learning modellen
 - Train-test splitsing, crossvalidatie
 - Evaluatiematen
 - Ongebalanceerde data

- Experimenteel ontwerp
- Gesuperviseerd leren
 - Lineaire modellen (LDA, SVM (inclusief kernel-methoden), lineaire regressie)
 - Boomgebaseerde modellen (beslissings- en regressiebomen, Random Forest, Gradient boosting)
 - Ensemble modellen (bagging, boosting)
 - Naive Bayes
 - Neurale netwerken (architectuur, backpropagatie, loss functies, training)
- Ongesuperviseerd leren
 - Clustering
 - Hierarchische clustering, K-Means, Gaussian mixture modellen, density-based clustering, Self-organizing maps, spectrale clustering/graf-clustering
 - Valideer van clusteringresultaten
 - Evaluatiematen
 - Statistische evaluatie
 - Dimensionaliteitsreductiemethoden
 - PCA, MDS, tSNE, autoencoders
- Feature selectie
- Debuggen en probleemoplossing van machine learning modellen

Begincompetenties

Een basisbegrip van datastructuren en algoritmen, basisbegrip van probabiliteiten en distributies, en basisprogrammeervaardigheden in Python.

Eindcompetenties

- 1 Leg de verschillen uit tussen de verschillende types van machine learning (gesuperviseerd, ongesuperviseerd en reinforcement learning) [Kenniss]
- 2 Leg de concepten van overfitting, underfitting en en bias-variance trade-off uit en pas validatietechnieken toe zoals crossvalidatie [Evaluatie, gebruik]
- 3 Implementeer eenvoudige algoritmen voor ongesuperviseerd en gesuperviseerd leren [Gebruik]
- 4 Doe de voorverwerking en analyse van datasets aan de hand van standaard verwerkingstechnieken (normalisatie, omgaan met ontbrekende attributen, encoding van categorische variabelen) [Gebruik]
- 5 Bepaal welk leeralgoritme toepasbaar is voor een specifiek probleem [Gebruik]
- 6 Vergelijk en contrasteer de eigenschappen van verschillende leeralgoritmen (bv lineaire modellen, boomgebaseerde modellen, ensemble modellen, neurale netwerken) [Evaluatie]
- 7 Ontwerp een volledige pijplijn om de performantie te vergelijken van verschillende standaard machine learning modellen voor een specifiek probleem [Evaluatie]
- 8 Identificeer bepaalde problemen zoals bias, ruis, data ongebalanceerdheid of lekkage [Evaluatie]
- 9 De student is in staat om bestaande literatuur in het domein van machine learning te begrijpen en interpreteren [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, Practicum

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

Niet-periodegebonden evaluatie: oefeningen, projectwerk (40%) + periodegebonden: examen (60%). Om te kunnen slagen voor het opleidingsonderdeel moet een student minstens 4/8 behalen voor de niet-periodegebonden evaluatie en minstens 6/12 behalen voor de periodegebonden evaluatie. Is aan deze voorwaarde niet voldaan, dan kan een student niet meer dan 8/20 halen voor dit vak.

Indien niet geslaagd voor de niet-periodegebonden evaluatie, kan de student het project verder afwerken voor de tweede examenperiode.