

Voorspellende en voorschrijvende analytische methoden (F00801)

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

Studiepunten 6.0 **Studietijd 180 u**

Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2024-2025

A (semester 2)	Engels	Gent	hoorcollege groepswerk werkcollege
----------------	--------	------	--

Lesgevers in academiejaar 2024-2025

Bogaert, Matthias	EB23	Verantwoordelijk lesgever
Janssens, Bram	EB23	Medelesgever

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2024-2025

	stptn	aanbodssessie
Master of Science in Business Engineering (afstudeerrichting Data Analytics)	6	A
Master of Science in Business Engineering (Double Degree)(afstudeerrichting Data Analytics)	6	A
Master of Science in Business Engineering (Double Degree)(afstudeerrichting Operations Management)	6	A
Master of Science in Business Engineering (afstudeerrichting Operations Management)	6	A
Uitwisselingsprogramma Economie en Bedrijfskunde	6	A

Onderwijstalen

Engels

Trefwoorden

Geavanceerde marketingmodellen, geavanceerde optimalisatie- en simulatiemethoden, data science, machine learning, deep learning, reinforcement learning, ensembles, forecasten, Python

Situering

Deze cursus omvat een verdere uitdieping van de cursussen 'analytische klantenbeheerssystemen', 'machine learning', en 'sociale media en web analyse'. Deze les focust niet alleen op geavanceerde voorspellende methodes, maar ook op voorschrijvende methodes. Alle voorbeelden en oefeningen worden uitgevoerd in Python.

Inhoud

De technieken behandeld in 'Machine Learning', 'Analytics Customer Relationship Management' en 'Social Media and Web Analytics' worden beschouwd als basiskennis in deze cursus. Het **eerste deel** van de cursus zal zich voornamelijk richten op de theorie over geavanceerde voorspellende analyse, voorschrijvende analyse, de combinatie van predictieve en voorschrijvende analyse en reinforcement learning. Bij voorschrijvende analyse worden verschillende wiskundige optimalisatiemethoden besproken, met de focus op bedrijfstoepassingen. Het belangrijkste doel zal zijn om deze optimalisatiemethoden te gebruiken om betere zakelijke beslissingen te nemen. Ten slotte zal de cursus zich richten op reinforcement learning, waarbij de nadruk ligt op de afweging tussen exploratie en exploitatie. De behandelde technieken in reinforcement learning zullen gericht zijn op bedrijfstoepassingen (bijvoorbeeld markdown-beheer) en niet op computer vision (bijvoorbeeld zelfrijdende auto's).

- Inleiding tot predictieve en voorschrijvende analyse
- Geavanceerde predictieve analyse
 - Variabele selectie
 - Ensemble-methoden (bijvoorbeeld XGBoost, lightGBM en catboost)
 - Heterogene ensemble
- Voorschrijvende analyse met exacte optimalisatie

- Lineair en integer programmeren
- Voorschrijvende analyse met meta-heuristieken
 - Genetische algoritmen
 - Zwermoptimalisatie
 - Gesimuleerde afkoeling
 - Gradiëntafdeling
 - Multi-objectieve optimalisatie
- Voorspellingen met tijdreeksen
 - Statistische methodes
 - Machine learning
 - Deep learning
- Reinforcement learning
 - Afweging tussen exploratie en exploitatie
 - Multi-armed bandit-probleem
 - Markov-beslissingsproces
 - Q-learning

Het **tweede deel** van de cursus zal worden gewijd aan verschillende bedrijfstoeepassingen. De bedrijfstoeepassing wordt besproken met de nadruk op het identificeren en oplossen van datagerelateerde problemen. Afhankelijk van de toepassing kunnen nieuwe analytische methoden worden geïntroduceerd. De nadruk zal altijd liggen op de toepassing en hoe data-analyse waarde kan toevoegen.

- Onderwerpen:
 - HR-analyse
 - Fraude-analyse
 - Data science en ethiek (inclusief uitlegbare kunstmatige intelligentie)
 - Waardegedreven analyse
 - Geavanceerde NLP voor bedrijven

Begincompetenties

Bouwt verder op bepaalde eindcompetenties van Machine Learning', 'Analytical Customer Relationship Management' en 'Social Media and Web Analytics'. De student wordt verondersteld kennis te hebben van Python.

Eindcompetenties

- 1 Begrijpen van voorspellende, voorschrijvende en reinforcement learning methodes
- 2 Python kunnen aanwenden voor het toepassen van deze methodes
- 3 Interpreteren, rapporteren en presenteren van de besproken methodes op een correcte manier.
- 4 Herkennen en oplossen van data-gedreven bedrijfsproblemen van begin tot einde.
- 5 Inzicht hebben in de verschillende bedrijfsapplicaties en in de data-gerelateerde problemen hierin kennen.
- 6 Weten en verstaan wanneer een bepaalde methode te gebruiken en wanneer niet te gebruiken.

Creditcontractvoorwaarde

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

Examencontractvoorwaarde

Dit opleidingsonderdeel kan niet via examencontract gevolgd worden

Didactische werkvormen

Groepswerk, Werkcollege, Hoorcollege

Toelichtingen bij de didactische werkvormen

Ex cathedra uiteenzetting alsook actieve bespreking in groepsverband van de diverse technieken en modellen met interactieve oefeningen in het PC-lokaal.

Studiemateriaal

Type: Slides

- Naam: Slides theorie
- Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding
- Optioneel: nee
- Taal : Engels
- Beschikbaar op Ufora : Ja
- Online beschikbaar : Ja
- Beschikbaar in de bibliotheek : Nee

Beschikbaar via studentenvereniging : Nee

Type: Software

Naam: Code bestanden in Python

Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding

Optioneel: nee

Beschikbaar op Athena : Ja

Online beschikbaar : Ja

Beschikbaar in de bibliotheek : Nee

Beschikbaar via studentenvereniging : Nee

Gebruik en levensduur binnen het opleidingsonderdeel : regelmatig

Gebruik en levensduur binnen de opleiding : regelmatig

Gebruik en levensduur na de opleiding : regelmatig

Referenties

Géron, A. (2022). Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. " O'Reilly Media, Inc."

Baesens, B., Van Vlasselaer, V., & Verbeke, W. (2015). Fraud analytics using descriptive, predictive, and social network techniques: a guide to data science for fraud detection. John Wiley & Sons.

Verbeke, W., Baesens, B., & Bravo, C. (2017). Profit driven business analytics: A practitioner's guide to transforming big data into added value. John Wiley & Sons.

Sutton, R. S., & Barto, A. G. (2018). Reinforcement learning: An introduction. MIT press.

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

Talrijke oefeningen worden tijdens de sessies behandeld en studenten zullen hierin gecoacht worden door de lesgever. Bovendien worden taken opgegeven, die in groepsverband dienen te worden opgelost. Hierbij krijgen de studenten uitgebreide (studie)begeleiding en na afloop feedback.

Evaluatiemomenten

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Schriftelijke evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Schriftelijke evaluatie

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Presentatie, Peer en/of self assessment, Werkstuk

Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Examen in de tweede examenperiode is niet mogelijk

Toelichtingen bij de evaluatievormen

Periode-gebonden: schriftelijk examen met multiple choice en open vragen (gesloten boek)

Permanent: groepswerk met geschreven rapport en presentatie gecorrigeerd voor peer assessment

Eindscoreberekening

Periode-gebonden: 50%

Permanent: 50%

Wanneer de student minder dan 10/20 heeft op de periode-gebonden evaluatie kan men niet meer slagen voor het geheel van het opleidingsonderdeel. Indien de eindscore toch een cijfer van 10 of meer op twintig zou zijn, wordt dit teruggebracht tot het hoogste niet-geslaagd cijfer (9/20).