

Artificiële intelligentie (C003756)

Wegens Covid19 kan mogelijk afgeweken worden van de onderwijs- en evaluatievormen. Dergelijke afwijkingen zullen via Ufora worden gecommuniceerd.

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

Studiepunten 6.0 **Studietijd** 180 u **Contacturen** 60.0 u

Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2021-2022

A (semester 1)	Nederlands	Gent	werkcollege: PC- klasoefeningen	10.0 u
			project	15.0 u
			werkcollege: geleide oefeningen	5.0 u
			hoorcollege	30.0 u

Lesgevers in academiejaar 2021-2022

Saeyns, Yvan WE02 Verantwoordelijk lesgever

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2021-2022

Bachelor of Science in de informatica	stptn	aanbodsessie
	6	A

Onderwijstalen

Nederlands

Trefwoorden

Kennisgebaseerd redeneren, machinaal leren, heuristische zoekstrategieën, neurale netwerken en deep learning, natuurlijke taalverwerking

Situering

Artificiële intelligentie is de studie van oplossingen van problemen die moeilijk of onpraktisch zijn om op te lossen met klassieke programmeertechnieken. AI wordt zeer breed gebruikt in alledaagse toepassingen zoals email, word processing, zoekproblemen en de analyse van autonome agents die hun omgeving waarnemen en ermee interageren. De oplossingen in AI bouwen voort op een brede verzameling van algemene en gespecialiseerde kennisrepresentaties, oplossingsmechanismen en leertechnieken. Deze zijn in staat informatie uit de omgeving op te vangen (bv. spraakherkenning, het begrijpen van natuurlijke taal, computervisie), ermee te redeneren (bv. via zoek- en planningsalgoritmen) en er uiteindelijk naar te handelen (bv. robotics).

De studie van Artificiële intelligentie bereidt de student voor om te beslissen welke AI-aanpak gepast is in een bepaalde situatie, en stelt hem in staat de juiste kennisvoorstelling en inferentiemechanismen te onderkennen, implementeren en evalueren.

Inhoud

Inleiding tot AI

- Geschiedenis van AI
- Turing Test
- Hedendaagse toepassingen van AI
- Ethische aspecten van AI

Zoeken en plannen

- Zoekproblemen
- Zoekstrategieën: uniformed search (DFS, BFS, UCS), Informed search (heuristieken, greedy search, A*), graph search
- Adversarial search: adversarial games, minimax, alfa-beta pruning, expectimax
- Constraint satisfaction problems:
 - Backtracking

- Heuristieken
- CSPs en tree search
- Local search
- Meta-heuristieken
 - Genetische Algoritmen
 - Estimation of Distribution algorithms
 - Nature inspired search
- Planning:
 - Partial order planning
 - Planningsgrafen (GraphPlan, SATplan)

Kennisvoorstellingen en inferentie

- Inferentie in propositielogica en eerste-orde-logica:
 - generalized resolution
 - forward chaining, backward chaining
 - Horn logic, completeness, generalized resolution rule (Robinson), CNF, INF
 - Heuristieken voor resolutie
- Omgaan met onzekerheid: vage logica (fuzzy logic)
- Bayesiaanse netwerken:
 - (conditional) independence
 - inference
 - d-separation
 - Bayesian classifiers
 - Markov models
 - Hidden Markov models (Viterbi algorithm)
- Reinforcement learning

Neurale netwerken

- Introductie tot supervised, unsupervised en semi-supervised leren
- Backpropagation
- Auto-encoders
- Diepe neural netwerken

Interageren met de omgeving

- Natuurlijke taalverwerking
 - Basis van spraakherkenning
 - Hidden Markov Models voor automatische spraakherkenning
 - Ambiguitet in natuurlijke taal (watervalmodel)
 - Parsing, POS tagging
 - Sentiment analyse
 - Word sense disambiguation
 - Toepassingen van NLP

Basis van Robotica

- Computervisie (basis)
- Simultaneous localization and mapping (SLAM)

Begincompetenties

Een goed begrip van datastructuren en algoritmen, een goede kennis van eerste-orde logica, een goede kennis van de basis van probabiliteitstheorie.

Eindcompetenties

- 1 Describe Turing test and the Chinese Room thought experiment. [Familiarity]
- 2 Differentiate between the concepts of optimal reasoning/behavior and human-like reasoning/behavior. [Familiarity]
- 3 Determine the characteristics of a given problem that an intelligent system must solve. [Assessment]
- 4 Formulate an efficient problem space for a problem expressed in natural language (e.g., English) in terms of initial and goal states, and operators. [Usage]
- 5 Describe the role of heuristics and describe the trade-offs among completeness, optimality, time complexity, and space complexity. [Familiarity]
- 6 Describe the problem of combinatorial explosion of search space and its consequences. [Familiarity]
- 7 Select and implement an appropriate uninformed search algorithm for a problem, and characterize its time and space complexities. [Usage]
- 8 Select and implement an appropriate informed search algorithm for a problem by designing the necessary heuristic evaluation function. [Usage]
- 9 Evaluate whether a heuristic for a given problem is admissible/can guarantee optimal

- solution. [Assessment]
- 10 Formulate a problem specified in natural language (e.g., English) as a constraint satisfaction problem and implement it using a chronological backtracking algorithm or stochastic local search. [Usage]
 - 11 Compare and contrast basic search issues with game playing issues. [Familiarity]
 - 12 Translate a natural language (e.g., English) sentence into predicate logic statement. [Usage]
 - 13 Convert a logic statement into clause form. [Usage]
 - 14 Apply resolution to a set of logic statements to answer a query. [Usage]
 - 15 Make a probabilistic inference in a real-world problem using Bayes' theorem to determine the probability of a hypothesis given evidence. [Usage]
 - 16 List the differences among the three main styles of learning: supervised, reinforcement, and unsupervised. [Familiarity]
 - 17 Identify examples of classification tasks, including the available input features and output to be predicted. [Familiarity]
 - 18 Explain the difference between inductive and deductive learning. [Familiarity]
 - 19 Describe over-fitting in the context of a problem. [Familiarity]
 - 20 Apply the simple statistical learning algorithm such as Naive Bayesian Classifier to a classification task and measure the classifier's accuracy. [Usage]

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

Hoorcollege, project, werkcollege: geleide oefeningen, werkcollege: PC-klasoefeningen

Toelichtingen bij de didactische werkvormen

Omwille van COVID19 kunnen gewijzigde werkvormen uitgerold worden indien dit noodzakelijk blijkt

Leermateriaal

Leermateriaal wordt beschikbaar gemaakt via Ufora.

Referenties

"Artificial Intelligence: A Modern Approach" (3rd edition) Stuart Russell and Peter Norvig ISBN-13: 978-0136042594

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

Persoonlijk contact met de lesgever, via e-mail of op afspraak.

Evaluatiemomenten

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Schriftelijk examen met open vragen

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Schriftelijk examen met open vragen

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Mondeling examen, vaardigheidstest, verslag

Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Examen in de tweede examenperiode is mogelijk

Eindscoreberekening

Niet-periodegebonden evaluatie: groepswork (project) (40%) + periodegebonden: examen (60%). Om te kunnen slagen voor het opleidingsonderdeel moet een student minstens 10/20 behalen voor de niet-periodegebonden evaluatie. Is aan deze voorwaarde niet voldaan, dan kan een student niet meer dan 8/20 halen voor dit vak.