

## Artificiële intelligentie (C003756)

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

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

**Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2022-2023**

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

**Lesgevers in academiejaar 2022-2023**

Saeys, Yvan      WE02      Verantwoordelijk lesgever

**Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2022-2023**

[Bachelor of Science in de informatica](#)      **stptn**      **aanbodssessie**

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 (bvb. spraakherkenning, het begrijpen van natuurlijke taal, computervisie), ermee te redeneren (bvb. via zoek- en planningsalgoritmen) en er uiteindelijk naar te handelen (bvb. 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

### **Kennisvoorstellingen en inferentie**

- Bayesiaanse netwerken:
  - (conditional) independence
  - inference
  - d-separation
  - Bayesian classifiers
  - Markov models
  - Hidden Markov models (Viterbi algorithm)
- Reinforcement learning

### **Neurale netwerken**

- Introductie tot gesuperviseerd 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
  - Deep learning voor NLP
- Explainable artificial intelligence (XAI)

### **Basis van Robotica**

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

### **Begincompetenties**

Een goed begrip van datastructuren en algoritmen, een goede kennis van de basis van probabiliteitstheorie en statistiek, en programmeervaardigheden in Python.

### **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 Make a probabilistic inference in a real-world problem using Bayes' theorem to

- determine the probability of a hypothesis given evidence. [Usage]
- 13 Identify examples of classification tasks, including the available input features and output to be predicted. [Familiarity]
  - 14 Explain the difference between inductive and deductive learning. [Familiarity]
  - 15 Describe over-fitting in the context of a problem. [Familiarity]
  - 16 Describe how AI techniques can be made more interpretable

#### **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**

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**

Vaardigheidstest, Verslag, Mondeling examen

#### **Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie**

Examen in de tweede examenperiode is mogelijk

#### **Eindscoreberekening**

Niet-periodegebonden evaluatie: groepswerk (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.

Indien niet geslaagd voor de niet-periodegebonden evaluatie, kan de student het project verder afwerken voor de 2e zitting.