

## Speltheorie en multiagentsystemen (E003710)

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

**Studiepunten 6.0**                      **Studietijd 180 u**

**Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2025-2026**

A (semester 1)	Engels	Gent	werkcollege	30.0u
			hoorcollege	30.0u

**Lesgevers in academiejaar 2025-2026**

Steendam, Heidi	TW07	Verantwoordelijk lesgever
Fiems, Dieter	TW07	Medelesgever

**Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2025-2026**

	stptn	aanbodsessie
<a href="#">Master of Science in Electrical Engineering (afstudeerrichting Communication and Information Technology )</a>	6	A
<a href="#">Master of Science in Electrical Engineering (afstudeerrichting Electronic Circuits and Systems)</a>	6	A
<a href="#">Master of Science in Industrial Engineering and Operations Research (afstudeerrichting Manufacturing and Supply Chain Engineering)</a>	6	A
<a href="#">Master of Science in Industrial Engineering and Operations Research (afstudeerrichting Transport and Mobility Engineering)</a>	6	A
<a href="#">Master of Science in Computer Science Engineering</a>	6	A
<a href="#">Master of Science in de ingenieurswetenschappen: bedrijfskundige systeemtechnieken en operationeel onderzoek</a>	6	A

**Onderwijstalen**

Engels

**Trefwoorden**

Speltheorie; Multiagentsystemen

**Situering**

Speltheorie bestudeert de besluitvorming door verschillende afzonderlijke entiteiten (agenten), die elk eigen en vaak tegenstrijdige objectieven hebben. Dit vak introduceert concepten uit de speltheorie en multiagentsystemen, toegepast op verschillende ingenieursproblemen, waarbij de globale systeemdynamiek volgt uit de acties van verschillende agenten. Voornaamste ingenieursvoorbeelden omvatten onder meer flow controle waar de agenten hun belasting aanpassen aan mogelijk congestie, het nemen van routeringsbeslissingen in netwerken, waar de agenten de beste route doorheen een netwerk zoeken, en power controle waar de agenten de afweging maken tussen de hoeveelheid energie die nodig is voor een bepaalde operatie en de kans op succes van die operatie (zoals bijv. een transmissie over een draadloos kanaal).

**Inhoud**

- **Inleiding:** Speltheorie en mechanisme ontwerp voor multiagentsystemen; medium-access-controleproblemen; routingproblemen; resource-allocatieproblemen.
- **Statische niet-coöperatieve spellen:** Matrix spellen en continue-kernel spellen; Dominerende strategieën; Nash-evenwicht; Prijs van anarchie; Prijs van stabiliteit; Gemengde en gecorreleerde evenwichten; Berekenen van het Nash-evenwicht voor matrixspellen. Congestiespel met meerdere resources.
- **Dynamische niet-coöperatieve spellen:** Spellen in extensieve vorm met niet-perfekte informatie: normale vorm, subspel-perfect evenwicht, sequentiële

evenwichten; Multistage spellen met observeerbare acties; Herhaalde spellen; Stackelberg spel; Relay-selectie en powercontrole spel.

- **Evolutionaire spellen:** Evolutionair stabiele strategie; Replicatordynamiek; Hawk-dove-spel; Evolutionaire spellen voor het Aloha-protocol en voor peer-to-peer-netwerken.
- **Spellen met onvolledige informatie:** Gemengde en gedragsstrategieën. Bayesiaans Nash-evenwicht. Toepassingen op veilingen. Verschillende veilingformaten. Opbrengst- en efficiëntie-eigenschappen van verschillende veilingen.
- **Mechanisme-ontwerp:** Optimale veilingen; Revelatieprincipe. Implementeerbaarheid; Opbrengst-equivalentie theorema; Vickrey-Clarke-Groves mechanismes; Mechanismes in netwerken, gedecentraliseerde mechanismes.
- **Coöperatieve spellen:** Coalities; Monotone spellen; Superadditieve spellen; Convexe spellen; Core van het spel; Shapleywaarde.
- **Onderhandel spellen:** onderhandel spellen zonder overdracht van opbrengst, Nash oplossing, Kalai-Smorodinsky oplossing, onderhandel spellen met overdracht van opbrengst.

### Begincompetenties

Basiskennis probabiliteitstheorie en statistiek; basiskennis reële analyse.

### Eindcompetenties

- 1 De formulering en wiskundige oplossingstechnieken van niet-coöperatieve spellen beheersen.
- 2 De meest geschikte modellen, methodes en technieken selecteren voor specifieke speltheoretische ingenieursproblemen.
- 3 Het resultaat van spellen kwantitatief en kwalitatief kunnen beoordelen.
- 4 Het ontwerp van gedecentraliseerde mechanismes beheersen.
- 5 De formulering en wiskundige oplossingstechnieken van coöperatieve spellen beheersen.

### 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

Werkcollege, Hoorcollege

### Studiemateriaal

Type: Syllabus

Naam: Speltheorie en multi-agentsystemen

Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding

Optioneel: nee

Taal : Engels

Aantal pagina's : 250

Oudst bruikbare editie : versie van 2020

Beschikbaar op Ufora : Ja

Online beschikbaar : Ja

Beschikbaar in de bibliotheek : Nee

Beschikbaar via studentenvereniging : Nee

Bijkomende info: De studenten kunnen zelf het cursusmateriaal uitprinten.

### Referenties

- Z. Han, D. Niyato, W. Saad, T. Basar, A. Hjørungnes. Game theory in wireless and communication networks. Cambridge University Press, 2012.
- T. Basar, G.J. Olsder, Dynamic Noncooperative Game Theory, SIAM, 1999.
- M. Mashler, E. Solan, S. Zamir, Game Theory, 2013, Cambridge
- Y. Shoham, K. Leyton-Brown, Multi-Agent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations, 2009, Cambridge

### Vakinhoudelijke studiebegeleiding

### Evaluatiemomenten

periodegebonden evaluatie

**Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode**

Schriftelijke evaluatie open boek

**Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode**

Schriftelijke evaluatie open boek

**Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie**

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

Niet van toepassing

**Eindscoreberekening**

Examen: 100%