

Intelligente robotmanipulatie (E019380)

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

Studiepunten 3.0 **Studietijd 90 u**

Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2026-2027

A (semester 1)	Engels	Gent	werkcollege	15.0u
			hoorcollege	15.0u

Lesgevers in academiejaar 2026-2027

wyffels, Francis	TW06	Verantwoordelijk lesgever
Verleysen, Andreas	TW06	Medelesgever

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2026-2027

Master of Science in Computer Science Engineering	stptn	aanbodssessie
	3	A

Onderwijstalen

Engels

Trefwoorden

Robotmanipulatie, sensoren en representaties voor robots, planning, controle

Situering

Opgelet: voor dit vak geldt een numerus clausus. Het aantal studenten dat toegelaten wordt voor dit vak per academiejaar is beperkt tot 12. De studenten worden op willekeurige basis geselecteerd. Kandidaat-studenten nemen het vak op in hun curriculum in Oasis, ten laatste 20 september (12u). Daarna worden de 12 plaatsen op volstrekt willekeurige wijze toegekend aan de studenten die voor deze deadline het vak hebben opgenomen. Ten laatste 23 september wordt de lijst van geselecteerde studenten bekend gemaakt.

De willekeurige selectie van de studenten gebeurt door de facultaire studentenadministratie. De studenten dienen te voldoen aan de begincompetenties. Bij niet-selectie wordt het vak verwijderd uit het curriculum door de facultaire studentenadministratie.

In de industrie worden robotarmen voor allerhande repetitieve taken ingezet. In kleinere bedrijven of residentiële omgevingen is dat echter niet het geval. Belangrijke hinderpalen van robotarmen in kleine bedrijven en thuisomgevingen zijn: veiligheid, de dynamische omgevingsfactoren, het grote aantal verschillende taken met veel variaties binnen elke taak waarvoor de robot ingezet moet worden, etc. In dit vak bespreken we de fundamentele en praktische uitdagingen bij het inzetten van robotarmen in een kleinschalige veranderlijke omgeving. We bespreken de verschillende theoretische aspecten die vervolgens in practica worden uitgediept. Hiervoor maken we gebruik van een fysieke opstelling met collaboratieve robotarmen. Na afloop kan de student de theoretische concepten bij de integratie van slimme robotarmen voor uitdagende taken –zoals de was plooiën, of orderverwerking –duiden en in de praktijk omzetten op fysieke opstellingen.

Inhoud

De cursus geeft een overzicht (theorie en praktijk) van de verschillende aspecten voor robotmanipulatiesystemen:

- 1 Toepassingen van intelligente robotmanipulatie
- 2 De robotmanipulator in zijn omgeving: wiskundige voorstellingen en transformaties, kinematica
- 3 Planning en controle

- 4 Multimodaal waarnemen, objectdetectie en -lokalisatie
- 5 Simulators van voor robotmanipulatie
- 6 De SIM2REAL gap overbruggen: leren van synthetische data
- 7 Een besturings(eco)systeem voor robots
- 8 Systeemintegratie van slimme robotarmen

Begincompetenties

Programmeren in Python en algoritmisch denken bv. via het vak Programmeren, basisbegrip van elektrische schakelingen en netwerken, tijdsgedrag van elektronische systemen op verschillende niveaus (via bv. Digitale elektronica), bewerkingen met matrices en geometrische transformaties bv. via het vak Meetkunde en lineaire algebra, basisbegrip van de klassieke mechanica bv. via het vak Natuurkunde I, partieel afgeleiden en functies met meerdere veranderlijken.

Eindcompetenties

- 1 Begrijpen van de uitdagingen die gepaard gaan met de integratie van slimme robotmanipulators.
- 2 Begrijpen van de wiskundige voorstellingen en transformaties die gepaard gaan bij de integratie van robotmanipulators.
- 3 Begrijpen van de verschillende componenten van een robotmanipulatiesysteem.
- 4 De verschillende componenten van een robotmanipulatiesysteem op een fysiek robotplatform kunnen toepassen.
- 5 De verschillende componenten van een robotmanipulatiesysteem voor een nieuw probleem kunnen toepassen.

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

Toelichtingen bij de didactische werkvormen

Theorie en practica worden afgewisseld in blokken van twee lessen. De theorie gaat door in de oneven lesweken, de practica gaan door in de even lesweken. Aanwezigheid tijdens de practica is verplicht. De practica gaan door in het robot lab van IDLab-AIRO. Tijdens de meeste practica zal je, in kleine groepjes, gebruik maken van een collaboratief robotplatform. Om praktische redenen (te veel studenten voor een beperkt aantal robotarmen) kan er afgeweken worden van dit lesregime.

Studiemateriaal

Type: Slides

Naam: Slides Intelligente Robotmanipulatie
 Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding
 Optioneel: nee

Type: Software

Naam: AIRO Mono Repo (open source python package)
 Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding
 Optioneel: nee

Referenties

- Russ Tedrake, Robotic Manipulation Perception, Planning, and Control, 2022
- John Craig, Introduction to robotics, mechanics and control, 2017

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

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

Werkstuk

Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Examen in de tweede examenperiode is niet mogelijk

Toelichtingen bij de evaluatievormen

- Periodegebonden evaluatie: schriftelijk examen met gesloten boek.
- Niet-periodegebonden evaluatie: beoordeling practicaverslagen.

Eindscoreberekening

Totale beoordeling = 70% periodegebonden evaluatie + 30% niet-periodegebonden evaluatie (zowel eerste zit als tweede zit).