
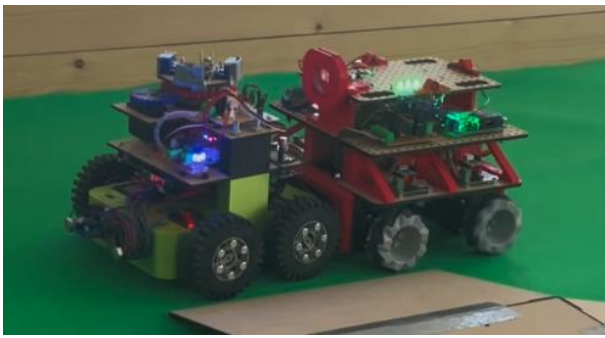


# BACHELORPROEF IW 2026-2027

Algemene informatie	
Promotor(en)	Jan Lemeire
Begeleider(s)	externen van We-IT
Contactinformatie	
Afstudeerrichting	Alle afstudeerrichtingen
Aantal studenten	2x2 (mogen 2 groepen zijn)
Project	
Titel/onderwerp	<b>Ontwerp, bouw en organisatie van een Battlebot-competitie</b>
Technische complexiteit	1 = simpel, hoge afwerkingsgraad
URL (optioneel)	
Beschrijving	
<p>In samenwerking met <b>We-IT</b> uit Hoeilaart (<a href="https://we-it.be/">https://we-it.be/</a>) wordt een <b>robot battle-competitie</b> opgezet, toegankelijk voor zowel beginnende technenuten als gevorderde makers. Het doel is een competitie te organiseren waarin deelnemers met zelfgebouwde robots het tegen elkaar opnemen in een gecontroleerde, creatieve en uitdagende omgeving.</p> <p>Om dit mogelijk te maken, werken de studenten aan meerdere facetten van het project:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Regelgeving en infrastructuur</b> De bestaande regels en infrastructuur van de competitie worden verder verfijnd. Denk hierbij aan: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Het opstellen van <b>evenwichtige en duidelijke regels</b></li> <li>o Het ontwerpen en verbeteren van de <b>arena</b></li> <li>o Het verfijnen van het <b>lasersysteem</b> om je tegenstander te deactiveren</li> </ul> </li> <li><b>2. Oefenrobot voor deelnemers</b> Samen met We-IT wordt een <b>standaard oefenrobot</b> ontwikkeld waarmee deelnemers kunnen oefenen. Deze robot moet robuust, eenvoudig reproduceerbaar en toegankelijk zijn voor beginners.</li> <li><b>3. Eigen battlebot ontwikkelen</b> Op basis van de wedstrijdregels ontwerpen en bouwen de studenten hun <b>eigen originele battlebot</b>. Dit omvat een integratie van: <ul style="list-style-type: none"> <li>o <b>Mechanische systemen</b> (frame, wielen, wapens)</li> <li>o <b>Elektronica</b> (motorsturing, sensoren, voeding)</li> <li>o <b>Software</b> (besturing, strategie, communicatie)</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Creativiteit en strategie</b> zijn hierbij cruciaal om succesvol te zijn in de competitie.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>4. Organisatie en deelname aan de finale competitie</b> De studenten helpen bij het organiseren van het <b>eindtoernooi</b> en nemen actief deel met hun eigen robot.</li> </ol> <p> <b>Filmpjes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Battlebots in actie – mei 2025</a></li> <li>• <a href="#">Battlebot met omniwielen</a></li> <li>• Botsende battlebots – mei 2025</li> </ul>	
	

# BACHELORPROEF IW 2026-2027

<b>Algemene informatie</b>	
Promotor(en)	Jan Lemeire
Begeleider(s)	Marco Van Cleemput
Contactinformatie	Jan.lemeire@vub.be
Afstudeerrichting	Alle afstudeerrichtingen
Aantal studenten	2
<b>Project</b>	
Titel/onderwerp	<b>Experimentele setup bouwen voor zelflerende robots</b>
Technische complexiteit	1 = simpel, hoge afwerkingsgraad
URL (optioneel)	
<b>Beschrijving</b>	
<p>Zelflerende robots moeten in staat zijn om te leren omgaan met hun omgeving. Om dit mogelijk te maken, wordt er momenteel een exploratie- en leeralgoritme ontwikkeld waarmee de robot zelfstandig kan leren en navigeren. Dit gebeurt in het robotlab, waar een tafelopstelling wordt gebruikt om realistische interacties in de echte wereld na te bootsen met een robot (zie figuur).</p> <p>De opdracht van deze bachelorproef is het ontwerpen en bouwen van een modulaire, experimentele testomgeving voor robots. Deze omgeving bestaat uit verschillende componenten die je gaat bouwen zoals muren, knoppen en gekleurde zones die specifieke locaties aanduiden. Er wordt onderzocht welke componenten nuttig zijn en hoe deze op een modulaire manier kunnen worden opgebouwd, zodat ze eenvoudig kunnen worden aangepast of uitgebreid.</p> <p>Een objectdetectiesysteem wordt ontworpen om de verschillende componenten van de omgeving te herkennen en hun positie te bepalen binnen een virtuele representatie. Op basis van deze informatie kan een robot redeneren en beslissingen nemen tijdens het leerproces.</p>	
	
<p>De <b>doelen</b> van deze bachelorproef zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kort <b>onderzoek</b> nuttige onderdelen/experimenten</li> <li>○ Het modulair <b>bouwen</b> van deze onderdelen</li> <li>○ <b>Detecteren</b> met camera van deze objecten en mappen op een virtuele map.</li> </ul>	

# BACHELORPROEF IW 2026-2027

## Fysieke implementatie van een robot-uitdaging voor real-world testing van leeralgoritmes

**Promotor:** Jan Lemeire (jan.lemeire@vub.be)

**Begeleider:** Ruben Spolmink (ruben.spolmink@vub.be)

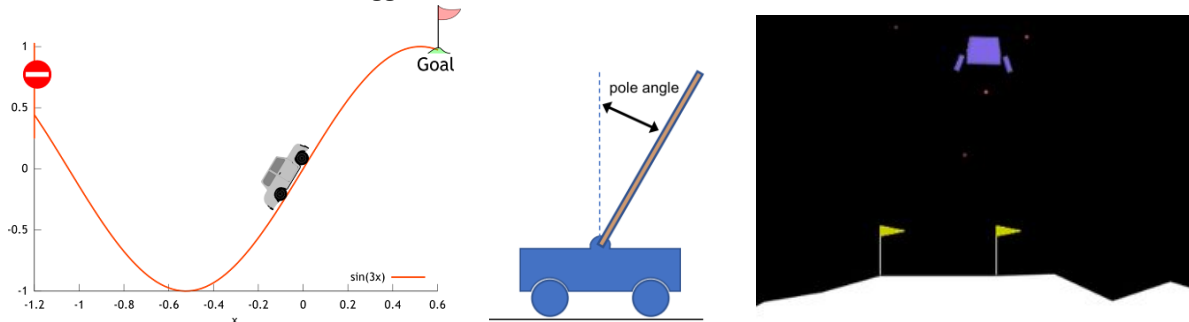
**Language:** ned/eng

**Project under NDA:** no

**Project with external partner/company:** no

**Number of students:** 2

Autonome robots moeten zelf problemen kunnen oplossen. Hiervoor heeft OpenAI een reeks uitdagingen gestandaardiseerd in een benchmark: <https://gymnasium.farama.org/>. Hieronder zie je er drie: de auto moet de top van de berg halen (door te 'schommelen'), het wagentje moet de paal recht houden en de maanlander moet tussen de vlaggen landen.



Om zo'n uitdaging op te lossen, wordt gebruik gemaakt van een leermodel. Dit model gebruikt de informatie van de taakomgeving, in het tweede geval, de hoek van de paal om vervolgens een actie voor te stellen: de snelheid veranderen. Vervolgens moet het model een strategie leren om het wagentje zo te bewegen dat hij zo lang mogelijk de paal rechtop kan houden.

Via gymnasium kan dit getest worden in simulatie. We willen één van deze challenges ook in het echt hebben om te vergelijken met de simulatie en als demo voor evenementen en bezoekers (zoals I Love Science Festival). Het doel van deze bachelorproef is om één van deze Gymnasium-omgevingen fysiek na te bouwen. Dit betekent dat je een mechanisch systeem ontwerpt (bijvoorbeeld de cart-pole setup) dat bestuurd wordt door een microcontroller (zoals een ESP32).

Vervolgens kunnen we onze eigen methode, gebaseerd op kwalitatieve modellen, vergelijken met de huidige state-of-the-art, namelijk *reinforcement learning*. Hierbij leert een model via trial-and-error door acties uit te voeren en feedback te krijgen op basis van het resultaat.

# BACHELORPROEF IW 2026-2027

Hoewel deze methode krachtig is, vereist ze doorgaans veel trainings-pogingen en biedt ze weinig inzicht in waarom bepaalde acties gekozen worden.

Daarom onderzoeken wij een alternatieve aanpak op basis van kwalitatieve modellen. Hierbij beschrijven we de wereld niet met exacte numerieke waarden, maar in termen van relaties en veranderingen (bijvoorbeeld: iets beweegt dichterbij of verder weg). Dit maakt het mogelijk om te redeneren op een manier die meer aansluit bij hoe mensen handelen. Wanneer we bijvoorbeeld een koffiekopje oppakken, berekenen we niet exact hoe ver onze hand moet bewegen. In plaats daarvan bewegen we onze hand totdat we zien en voelen dat we het kopje aanraken, een vorm van kwalitatief redeneren.

Deze aanpak laat robots toe om beter om te gaan met onverwachte situaties, met minder leerproeven tot een oplossing te komen, en kennis te hergebruiken in andere taken.

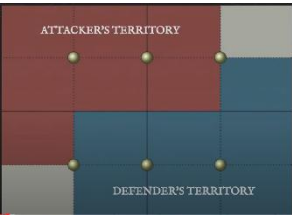

## **Expected deliverables of the project:**

- Een werkende mechanische opstelling (bijvoorbeeld cart-pole)
- Compact en robust genoeg dat het vervoerbaar is
- Integratie met een microcontroller (bijvoorbeeld ESP32) voor aansturing
- De mogelijkheid om de om leeralgoritmes op de fysieke setup toe te passen
- Eventueel kan er verder verdiept worden in de onderliggende leeralgoritmes.

## **Skills & knowledge the students are expected to acquire to successfully complete the project:**

- Mechanisch ontwerpen
- Elektronica en embedded systemen
- Regeltechniek
- Basiskennis reinforcement learning
- Inzicht in en toepassing van kwalitatief leeralgoritmes

# BACHELORPROEF IW 2026-2027

<b>Algemene informatie</b>	
Promotor(en)	Jan Lemeire
Begeleider(s)	Ruben Spolmink
Contactinformatie	ruben.spolmink@vub.be
Afstudeerrichting	Elektronica
Aantal studenten	2-3
<b>Project</b>	
Titel/onderwerp	<b>Augmented Reality tafel voor wargame</b>
Technische complexiteit	2 = gemiddeld, afwerking mag wat minder
URL (optioneel)	
<b>Beschrijving</b>	
<p>Warhammer is een strategisch wargame waarbij spelers hun eigen legers samenstellen en miniatuurmodellen over het speelbord verplaatsen om de legers van de tegenstander te verslaan. Tijdens het spel worden afstanden vaak nauwkeurig gemeten en komen speciale effecten en situaties voor die het spel complex en tactisch maken.</p> <p>Het is daarom interessant om dit spel uit te breiden met een Augmented Reality (AR)-opstelling, waarbij een projector boven het speelbord wordt geplaatst om visuele informatie en effecten direct op het bord te projecteren.</p>	
	<p>In het begin wordt er een missie gekozen voor het spel, dus dit willen we graag tonen zodat de setup makkelijker is. In plaats van handmatig alles uit te meten kunnen we vervolgens alles gelijk neerzetten.</p>
<p>Het spel ziet er vervolgens zo uit van boven. Hier zou het interessant zijn als we informatie kunnen projecteren zoals eventueel afstand of welke van de objectives (blauwe cirkels) tot welke speler behoort. We kunnen dit ook nog verder uitbreiden wellicht met handgebaren zodat er niet iemand achter de computer dit hoeft te doen Of het herkennen van de figuren met de camera om vervolgens de informatie te tonen.</p>	
<p>Kortom er is een groot gedeelte vrijheid en creativiteit verwacht van jullie. Ook is het eventueel mogelijk dat dit in het echt wordt toegepast. De foto's die hier zijn gebruikt komen van kennissen die een YouTube kanaal hebben opgericht (threshold tactics)</p>	

# BACHELORPROEF IW 2026-2027

<b>Algemene informatie</b>	
Promotor(en)	Jan Lemeire
Begeleider(s)	Verantwoordelijke van Vinci
Contactinformatie	Jan.lemeire@vub.be
Afstudeerrichting	Elektromechanica
Aantal studenten	2 of 3
<b>Project</b>	
Titel/onderwerp	Toepassing van moderne technologie bij industriële inspecties: drones, AI en AR in de praktijk.
Technische complexiteit	2 = gemiddeld, afwerking mag wat minder
URL (optioneel)	
<b>Beschrijving</b>	
<p>Het bedrijf <b>VINCI</b> is actief in het inspecteren en onderhouden van technische installaties zoals <b>HVAC-systemen, zonnepanelen, elektrische installaties</b>, enz. Het bedrijf ziet duidelijke kansen om haar processen te optimaliseren door gebruik te maken van <b>moderne technologieën</b> zoals <b>kunstmatige intelligentie (AI), drones en augmented reality (AR) smart glasses</b>.</p> <p>Dit bachelorproject bestaat uit twee luiken:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Verkennende studie:</b> Een analyse van de relevante technologische evoluties binnen het domein van industriële inspecties. Denk hierbij aan de inzet van AI voor beeldherkenning, drones voor visuele inspecties en AR voor real-time ondersteuning op het terrein.</li> <li><b>2. Praktische uitwerking van een technologische oplossing:</b> Twee concrete pistes worden momenteel naar voren geschoven: <ul style="list-style-type: none"> <li>o <b>Inspectie van zonnepanelen</b> met behulp van <b>drones</b>, gecombineerd met een <b>AI-gestuurde analyse</b> van de beelden om defecten en afwijkingen automatisch op te sporen.</li> <li>o Inzet van een <b>AR-bril (smart glasses)</b> voor <b>probleemdetectie, veiligheidsmonitoring</b> en ondersteuning van technici tijdens inspecties.</li> </ul> </li> </ol> <p>De studenten zullen nauw samenwerken met het team van VINCI. Ze krijgen begeleiding vanuit het <b>hoofdkantoor in Brussel/Leuven</b> en lopen mee met een inspectieteam in de regio Brussel om inzicht te krijgen in de huidige werking, de noden op het terrein en de mogelijkheden voor innovatie.</p> <p>Dit project biedt een unieke kans om innovatieve technologie toe te passen in een <b>reële industriële context</b>, met directe impact op efficiëntie, veiligheid en digitalisering van werkprocessen.</p>	
	