

BACHELOR MULTIMEDIA & CREATIEVE TECHNOLOGIE

SEMESTER 5

ACADEMIEJAAR 2023-2024

VERANTWOORDELIJKE NATHAN SEGERS, DIETER DE PREESTER, STIJN WALCARIUS

CONTRACTPLAN RESEARCHPROJECT & BACHELORPROEF

MCT

Dit formulier is een onderdeel van de modules Researchproject & Bachelorproef en is de eerste stap in de uitwerking van de onderzoeksvraag.

howest.be

NHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	2
1.1	Identificatie	2
1.2	Doel	2
1.3	De leerresultaten van Het researchproject & Bachelorproef	4
2	STAPPENPLAN	5
2.1	Onderzoeksterrein verkennen en filteren	5
2.2	Onderzoeksvraag & deelvragen	5
2.3	Het researchproject – Technisch Onderzoek	6
2.4	Bachelorproef	8
2.5	Bronnen	9
3	ONDERTEKENEN VOOR AKKOORD	11

1 INLEIDING

1.1 IDENTIFICATIE

Datum: 29/01/2024.

Ondergetekende: Driessens Lucas

Interne begeleider Researchproject: Gevaert Wouter

Interne promotor bachelorproef: <indien gekend: contactpersoon opleiding MCT>

Externe promotor bachelorproef: <indien gekend: contactpersoon stagebedrijf>

1.2 DOEL

De combinatie van de modules **Research Project** én **bachelorproef** is de ideale gelegenheid om zich te verdiepen in een aantal technische competenties. Daarnaast worden ook heel wat algemene competenties verder ontwikkeld. Zo dien je

- in staat te zijn om een vraag uit de praktijk te formuleren;
- gestructureerd te werk gaan;
- via eigen technische onderzoek tot resultaten komen;
- de resultaten van het praktijkonderzoek kritisch evalueren;
- de juiste conclusies daaruit trekken;
- hierover reflecteren met het werkveld;
- een advies formuleren;
- onderzoeksvraag gefundeerd beantwoorden;
- jouw bachelorproef voor een vakjury te verdedigen;
- een attitude tot levenslang leren zich eigen maken.

Hoe gaan we hiervoor te werk?

1. Je vertrekt van een concrete **onderzoeksvraag**, al dan niet afkomstig vanuit het stagewerkveld. De opleiding bewaakt het eindniveau ervan.
2. Het **praktijkonderzoek** gebeurt op school: de onderzoeksvraag wordt in een afzonderlijke **projectmodule** ('Researchproject') gedurende 4 weken volledig technisch uitgewerkt. Hierbij bedenken/creëren/onderzoek je een eigen oplossing/ontwerp/prototype (al dan niet vooraf in specifieke richting gestuurd).
3. In de **bachelorproef** ga je individueel het behaalde resultaat reflecteren met de bedrijfswereld (stagewerkplaats) & community.

Hieronder worden verschillende stappen aangehaald. De bedoeling is om hier al kritisch na te denken over de verschillende fases in je aanpak en werkproces. Vul de invoervelden zo goed en zo uitgebreid mogelijk in. Je zal merken dat een degelijke goed doordachte voorbereiding een groot houvast is tijdens het creatieproces van je researchproject & bachelorproef.

1.3 DE LEERRESULTATEN VAN HET RESEARCHPROJECT & BACHELORPROEF

In de het researchproject & bachelorproef worden een aantal leerresultaten een laatste keer afgetoetst. Dit zijn:

LifeLongLearning (OLR05)

Heeft een attitude tot levenslang leren met oog voor innovatie door het opvolgen van internationale trends

De student benoemt kanalen om op de hoogte te blijven van innovaties

De student selecteert in de community betrouwbare bronnen om nieuwe kennis te verzamelen

De student verwerft zelfstandig zelf verzamelde kennis

De student beoordeelt verzamelde informatie kritisch

De student bouwt een (internationaal) netwerk op om nieuwe kennis te verzamelen

De student begrijpt, analyseert en synthetiseert Nederlandse of Engels vakliteratuur

De student is bereid om continue te evolueren en zich indien nodig te heroriënteren

De student analyseert en reflecteert over zijn kennis en is bereid zich verder te bekwamen

De student deelt verworven kennis en nieuwe inzichten op zijn/haar beurt met de community

Research (OLR06)

Werkt proactief en probleemoplossend om een praktijkgericht onderzoeksvraagstuk binnen een maatschappelijke context te beantwoorden.

De student kent verschillende criteria voor technologiekeuze

De student gebruikt criteria voor technologiekeuze

De student kan (al dan niet) vakliteratuur kritisch lezen en evalueren.

De student refereert consequent en gestructureerd naar bronnen (IEEE)

De student begrijpt en interpreteert basisstatistieken

De student vergelijkt en evalueert verschillende alternatieven.

De student reflecteert over de impact van zijn/haar technologiekeuze op maatschappij/organisatie.

De student stemt evaluatieresultaten af met specialisten in het werkveld.

De student past oude/nieuwe technologie zinvol in een nieuwe (test)context toe.

2 STAPPENPLAN

2.1 ONDERZOEKSTERREIN VERKENNEN EN FILTEREN

Vanuit het werkveld (jouw stagebedrijf) of vanuit de opleiding heb je een onderzoeksvraag gekregen. Mogelijks heb je reeds wat ervaring met het thema. In vele gevallen is het een volledig nieuw domein. De ontvangen vraag is soms nog te breed of te algemeen. Om de vraag naar waarde te kunnen inschatten, dien je zich te verdiepen in het onderwerp.

Hier moet je dus op zoek gaan naar informatie: lezen, lezen en nog eens lezen. Houd je informatiebronnen bij! Hoe meer je bijleert over je onderwerp, hoe duidelijker je eigen richting wordt: baken je onderwerp verder af. Versmallen is hier de boodschap! Wat ga je precies onderzoeken? (Plaats, tijd, perspectief, welke actoren, ...?)

2.2 ONDERZOEKSVRAAG

Dit is de hoofdvraag: welke onderzoeksvraag wens je te onderzoeken en te beantwoorden?

Is het mogelijk om een getrained RF-agent over te zetten van een simulatie naar de echte wereld.

2.3 DEELVRAGEN

Noteer hier alle deelvragen. Via deze deelvragen maak je de onderzoeksvraag heel wat concreter. Dit kunnen theoretisch gerichte deelvragen bevatten (bijvoorbeeld vragen die je via een literatuurstudie uit bronnen kan beantwoorden, zonder ze zelf te valideren). Ook deelvragen die betrekking hebben op onderzoeksresultaten die je nog wenst te bekomen, kan je hier in opnemen.

Probeer te komen tot een aantal (minstens 5, maximum 10) deelvragen. Hier kunnen kleinere en grotere vragen tussen zitten, maar heel vaak ligt het in deze lijn.

- 1 Welke virtuele omgevingen bestaan er om een RF-auto in te trainen?
- 2 Welke verschillende reinforcement learning technieken kan ik best gebruiken in deze toepassing?
- 3 Kan de simulatie overgezet worden naar de echte wereld?
- 4 Heeft de simulatie nuttige bijdragen? In trainingstijd of performance?
- 5 Hoe kan ik mijn getraind model overzetten naar mijn fysieke RC-auto? (sim2real)

2.4 HET RESEARCHPROJECT – TECHNISCH ONDERZOEK

Doelstelling: De onderzoeksvraag wordt in een afzonderlijke projectmodule ('Researchproject') individueel of in team van max 2 personen gedurende 4 weken volledig technisch uitgewerkt. Hierbij denk/creëer/onderzoek je een eigen oplossing/ontwerp/prototype.

Dit is de eerste echte praktische stap eens je jouw onderzoeksvraag en deelvragen geformuleerd hebt. Je hebt duidelijk gesteld waar je naartoe wil, dan ga je nu de verschillende stappen op die weg formuleren. Uit welke onderdelen bestaat je doel, en hoe ga je die allemaal bereiken? Een goede brainstorming (Bv. mindmap) is hier noodzakelijk! Bespreek dit even met experts/jouw interne promotor.

Beschrijf uitvoerig jouw technisch onderzoek

Wat ga jij aan concreet technisch onderzoek doen? Zorg ervoor dat de context voldoende afgebakend is. Ga in detail waar nodig. Gebruik een stappenplan, integreer afbeeldingen. Wees zo concreet, duidelijk en volledig mogelijk. Vergeet geen belangrijke elementen! **Let erop: Een Researchproject in MCT is altijd een concrete technische realisatie! Een gewone literatuurstudie is onvoldoende.**

- Welke data gebruik je?
- Welke case ga je uitwerken?
- Welke vergelijkingscriteria onderzoek je?
- Wat zijn de minimale onderdelen waaruit de app bestaat?
- Hoe zorg je ervoor dat jouw applicatie voldoende relevant is?

In dit Researchproject zal ik onderzoeken op welke manieren reinforcement learning kan gebruikt worden om een RF-auto te besturen.

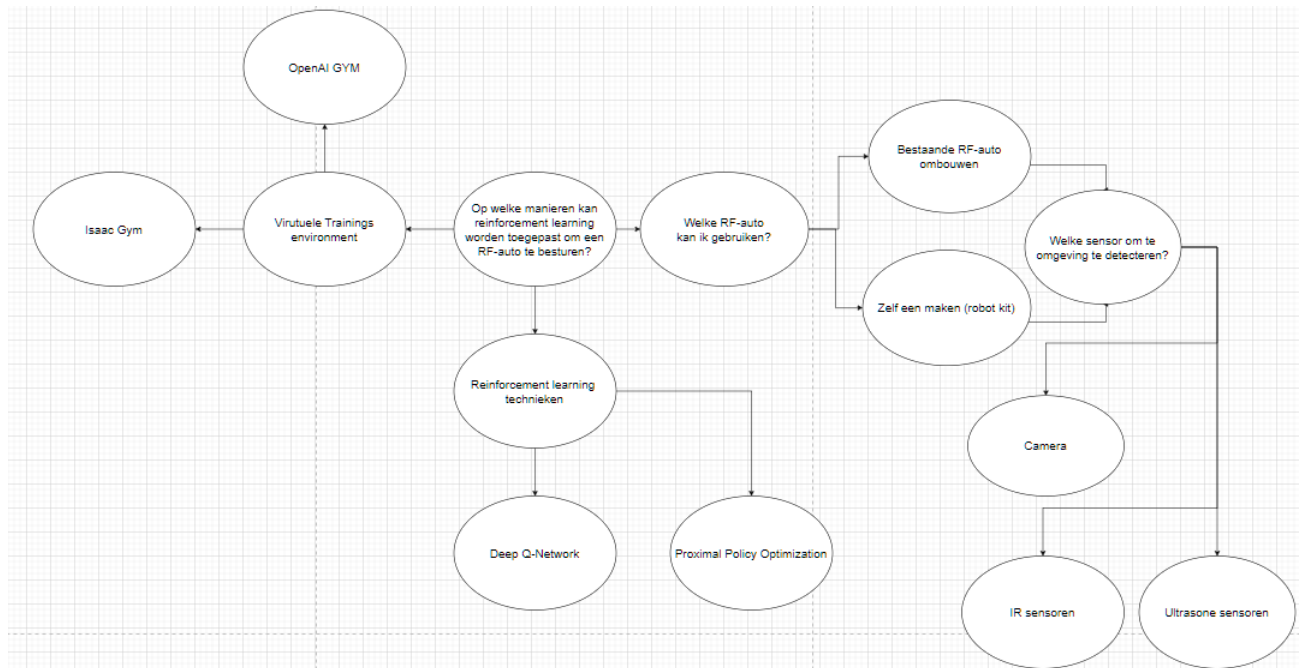
Hiervoor zal ik onderzoek doen naar verschillende virtuele omgevingen waarin ik mijn RF-auto kan trainen (een virtuele kopie van de auto) en welke hiervan gunstig zijn voor mijn project.

Bij de keuze in simulatie zal ik ook rekening moeten houden en onderzoeken hoe het mogelijk is om de simulatie over te zetten naar de echte wereld.

Bij de keuze van RF-auto zal ik nagaan of het gunstig is om een bestaande RF-auto te kopen en om te bouwen of een robotkit te gebruiken, ik zal kijken naar het gemak en/of de nodige componenten erop zullen passen (Raspberry Pi en/of ESP32 + battery pack + de nodige input devices)

Verder ga ik kijken naar verschillende reinforcement learning technieken en welke ik best kan gebruiken.

Tenslotte zal ik de impact van een simulatieomgeving nagaan, is de trainingstijd korter? En/of de performance beter?



2.5 TECHNISCH ONDERZOEK: SUCCESCRITERIA

Nu je duidelijk hebt beschreven hoe je jouw project zal maken, is het belangrijk jouw doelstellingen te definiëren. **Wanneer is voor jou het onderzoeksproject geslaagd?** Beschrijf een aantal resultaten die je wenst te bereiken. Maak een duidelijke opsomming.

Wat zal je technische demo, of proof-of-concept inhouden? Wanneer is je project afgerond? Wat als je klaar bent na enkele weken, heb je nog ruimte voor alternatieven die je wenst te doen?

Mijn technische demo houdt in dat de RF-auto zelfstandig zal kunnen rijden.

Mijn project is afgerond wanneer ik de RF-auto zelfstandig kan laten rijden, waarbij elke actie wordt beslist door het getrainde model.

Indien eerder klaar, zal ik continual learning toepassen, zodat de RF-auto verder blijft bij leren.

2.6 EINDOPLEVERING

Eindoplevering het researchproject (In onderling overleg): op het einde van deze module lever je volgende zaken op:

- Gebruikershandleiding (verplicht) – Hoe kunnen gebruikers jouw applicatie of project gebruiken als het geïnstalleerd is? Wat zijn de mogelijkheden om in je project te doen?
- Installatiehandleiding (verplicht) – Hoe moet je jouw applicatie opnieuw opstarten? Denk aan een **cold start**. Dat wil zeggen dat je moet zorgen dat wij a.d.h.v. je broncode en de handleiding opnieuw jouw applicatie kunnen deployen, installeren, reproduceren ...
- broncode (verplicht) – Dit is de volledige broncode van alle code die je hebt geschreven.
- Eventuele bijlages: technische schema's (Technische structuur project, grafische voorstelling van de technologieën ...), videos, screenshots ...

Verdere informatie wordt via Leho gecommuniceerd naar het einde van de module.

2.7 BACHELORPROEF

Doelstelling: de bachelorproef is een individueel document bestaande uit volgende onderdelen:

- 1 Inleiding
- 2 Research
- 3 Bespreking onderzoeksresultaten researchproject
- 4 Reflectie op de onderzoeksresultaten
- 5 Adviezen
- 6 Besluit
- 7 Referentielijst van goede bronnen
- 8 Bijlages

De bachelorproef start met de technische **beschrijving** van het resultaat van het researchproject.

- *Uit wat bestond jouw onderzoek in het researchproject om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden?*
- *Vermeld waar nodig (relevante) nieuwe technische achtergrond.*
- *Beschrijf de motivatie van eventueel technische keuze(s).*
- *Beschrijf de technische uitwerking.*

In de bachelorproef toets je vervolgens het behaalde resultaat af met bedrijfswereld & community.

Het **reflecteren** over het onderzoeksresultaat in de bachelorproef loopt parallel met de stageperiode. Uitvoerige informatie volgt tijdens de **Professional Career Week**. Deze reflectie houdt in:

- *Wat zijn de sterke en zwakke punten van het resultaat uit het researchproject?*
- *Is 'het projectresultaat' (incl. methodiek) bruikbaar in de bedrijfswereld?*
 - o *Wat zijn de mogelijke implementatiehindernissen?*
 - o *Wat is de meerwaarde voor het bedrijf?*
- *Welke alternatieven/suggesties geven bedrijven en/of community?*
- *Is er een maatschappelijke/economische/socio-economische meerwaarde aanwezig?*
- *Wat zijn jouw suggesties voor een (eventueel) vervolgonderzoek?*

Een **advies** houdt concrete aanbevelingen voor het werkveld in. Je kan ingaan op:

- *welke aanbevelingen het werkveld volgens jou kan ondernemen op basis van jouw onderzoeksresultaten?*
- *welk stappenplan het werkveld hierbij zou kunnen gebruiken?*
- *hoe je advies in het verlengde van jouw conclusies liggen;*
- *welke tools je hebt ontwikkeld voor het werkveld?*
- *de bruikbaarheid en toepasbaarheid van je vooropgestelde oplossingen*
- *andere relevante adviezen voor het werkveld, gebaseerd op je onderzoek*

Een **referentielijst**: die toont aan dat je je bevindingen hebt gebaseerd op bestaand wetenschappelijk onderzoek en betrouwbare bronnen.

Eindoplevering bachelorproef:

Voor deze module lever je volgende zaken op:

- Digitale versie bachelorproef (verplicht)
- Papieren versie bachelorproef (verplicht)
- Eindpresentatie (verplicht)

Verdere informatie wordt later via Leho gecommuniceerd.

2.8 BRONNEN

Noteer minstens 5 verschillende concrete goede bronnen (**gebruik de IEEE¹ stijl**). Vertel aan je coach hoe deze jou geholpen hebben.

- [1] Semuil Tjiharjadi, Marvin Chandra Wijaya, and Erwin Setiawan, "Optimization Maze Robot Using A* and Flood Fill Algorithm," *International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research*, vol. 6, no. 5, pp. 447-452, Sep. 2017. [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/319943074_Optimization_Maze_Robot_Using_A_and_Flood_Fill_Algorithm]
- [2] W. Zhao, J. Pena Queralta, and T. Westerlund, "Sim-to-Real Transfer in Deep Reinforcement Learning for Robotics: a Survey," *IEEE Transactions on Robotics*, vol. 37, no. 1, pp. 1-15, Jan. 2021. [Online]. Available: [<https://arxiv.org/pdf/2009.13303.pdf>]
- [3] J. Fu, A. Kumar, O. Nachum, G. Tucker, and S. Levine, "D4RL: Datasets for Deep Data-Driven Reinforcement Learning," arXiv:2004.07219v4 [cs.LG], Feb. 6, 2021. [Online]. Available: [<https://arxiv.org/pdf/2004.07219.pdf>]
- [4] Skyentific, "From Reality to Simulation with Isaac Sim (+ RTX3080Ti raffle)" YouTube, Sep 19, 2022. [Online]. Available: [<https://www.youtube.com/watch?v=KDG4d97DdI4>]
- [5] A. Deka, "Reinforcement Learning on RC Car for Self Driving and Drifting," YouTube, Aug 19, 2019. [Online]. Available: [<https://www.youtube.com/watch?v=U0-Jswwf0hw>]

¹ IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)-stijl is een referentiestijl die veel voorkomt bij technische studies, zoals IT en elektrotechniek.

3 ONDERTEKENEN VOOR AKKOORD

Hierbij verklaar ik dat ik in mijn **researchproject** én **bachelorproef** bovenstaande onderzoeksvraag binnen de vooropgestelde planning zal uitwerken.

Jouw handtekening:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Lucas', with a stylized flourish underneath.

Naam en voornaam: Driessens Lucas

Datum: 09/12/2023