



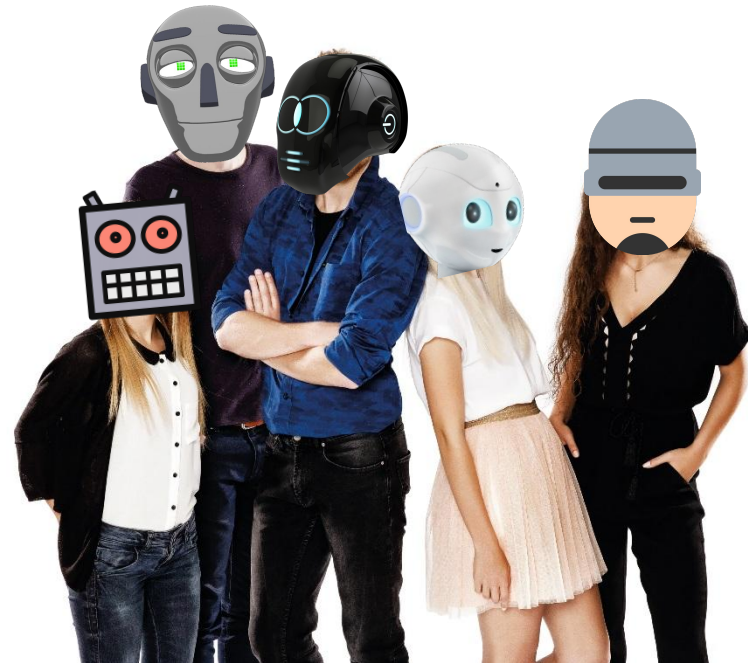
Research Project: AI & Robotics

sam.vanderstraeten@pxl.be

sam.vanrijn@pxl.be

**DE HOGESCHOOL
MET HET NETWERK**

Hogeschool PXL – Dep. PXL-IT – Elfde-Liniestraat 26 – B-3500 Hasselt
www.pxl.be - www.pxl.be/facebook



Overzicht

- Projectverloop
- Case & Research Topic
- Analyse

Projectverloop



Projectverloop

- Doelstellingen OLOD
- Onderdelen
- Evaluatie
- Werkwijze
- Planning en deadlines
- Presentatie
- Team

Doelstellingen OLOD

- De student kan in een **team** functioneren om een **AI softwareproject** te realiseren.
- De student kan, als onderdeel van dit team, de **verschillende stadia** van een AI softwareproject tot een goed einde brengen: **probleemanalyse, ontwerp, implementatie, documentatie en presentatie**.
- De student kan voor hem **onbekende technieken, tools en/of technologieën onderzoeken en toepassen** binnen dit project.
- De student kan het doorlopen **onderzoeksproces beschrijven** in een rapport.
- De student kan een **persoonlijk ontwikkelingsplan** opstellen waarin hij **kritisch reflecteert** op zijn eigen handelen en functioneren en waar nodig verbeteringen aanbrengt.

<https://ibamaflexweb.pxl.be/BMFUIDetailxOLOD.aspx?b=1&c=1&a=60024>

Doelstellingen OLOD

- Teamproject
- Probleemstelling
 - Analyse
 - Uitwerking in sprints
 - SCRUM
- Onderzoek
 - Onderzoeksvraag en -methode
 - Literatuurstudie
- Paper + persoonlijke reflectie

Onderdelen

- Project case
 - Uitwerking van opgave rond AI & Robotics
- Research paper
 - Groepspaper
 - Individuele persoonlijke reflectie

Groepswork @ iSpace

- Elke vrijdag
- Begeleiding door lectoren
- **Ook verder werken buiten deze contacturen!!**

Evaluatie

- Project: 65%
 - Individuele score
 - Coachingmomenten
 - Peer assessment
 - git commits
 - Presentatie
- Research paper: 35%
 - Inhoud
 - Taal (zie richtlijnen Blackboard)

Evaluatie - aanwezigheid

Verplichte aanwezigheid tijdens:

- contactmomenten (vrijdagen)
- feedback & coaching momenten

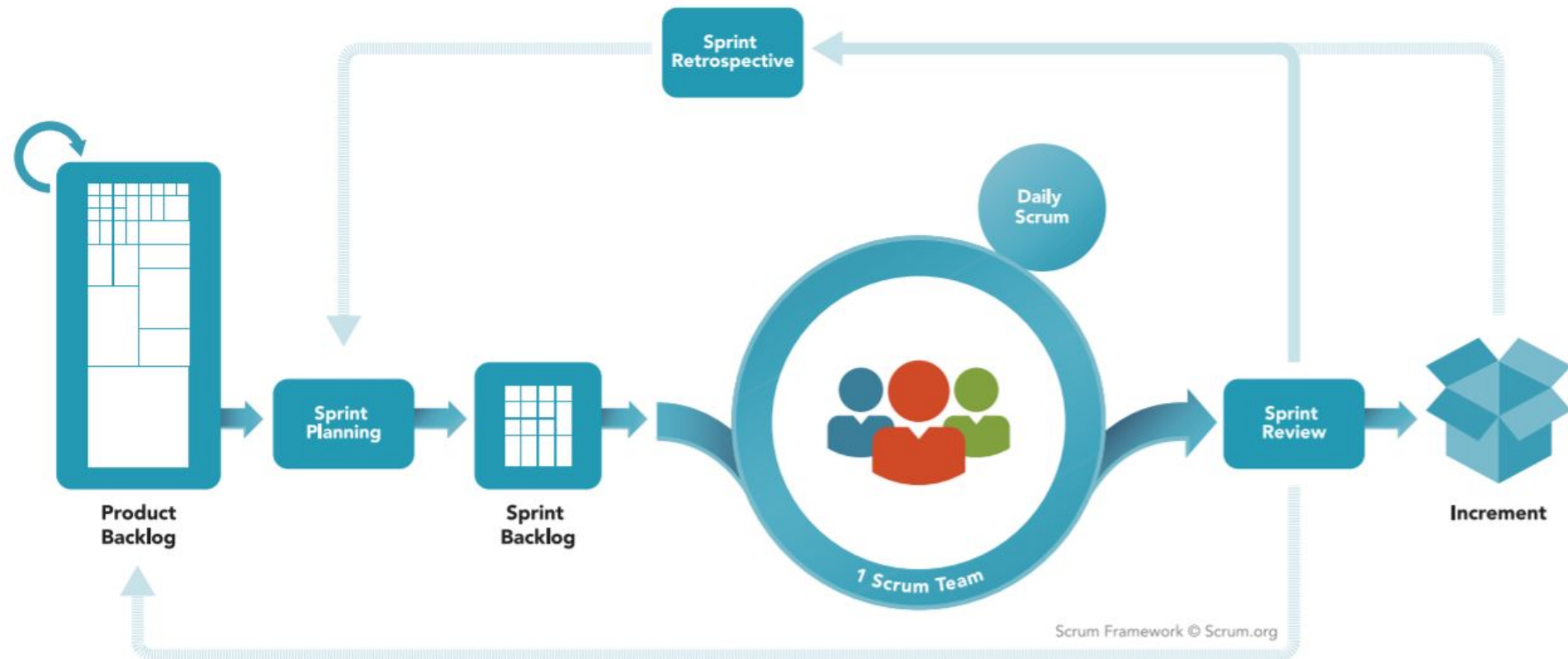
Indien gewettigd afwezig: zo snel mogelijk **melden**
en bewijs binnenbrengen

Evaluatie - 2^e zit

- Project: niet mogelijk in 2^e zit
- Paper: mogelijk in 2^e zit > nieuw research topic

Werkwijze Project

Werkwijze Project SCRUM



Werkwijze Project

Fase 1: Analyse

- Plan van aanpak
- Initiële Epics en user stories definiëren
- Structuur en werking bespreken
- “Scrum Master” aanduiden



Werkwijze Project

Fase 2: Sprints

- Sprint
 - Iteratief werken
 - Korte oplevering / flexibiliteit
 - Sprints van 2 weken
 - Elke iteratie **moet** een werkend product opleveren
 - Geen aanpassingen doorvoeren gedurende de sprint
 - Daily standup
 - Slack
 - Vrijdagen



Werkwijze Project

Fase 2: Sprints

- Sprint Planning
 - Sprint Goal: “Welk resultaat kan behaald worden voor de volgende oplevering?”
 - Sprint backlog: Selectie user stories voor de volgende sprint
 - Scrum poker



Werkwijze Project

Fase 2: Sprints

- Sprint Review
 - Demo oplevering
 - Lijst van user stories, bugs,... updaten
 - Prioriteren product backlog
 - Reflecteren op de voorgaande sprint
 - Wat ging goed?
 - Wat kan beter?
 - Samen met de Product Owner
 - Contactmomenten



Confluence



slack

Werkwijze research

Werkwijze research

Fase 1: Onderzoeksvraag

- Onderzoeksvraag
 - Welke probleemstelling oplossen?
 - Concreet
 - Haalbaar
 - Aantoonbaar
- Onderzoeksmethode
 - Experimenten / tests die uitgevoerd worden
 - bv. Hoe bepalen welke methode de beste is?

Werkwijze research

Fase 2: Literatuurstudie

- Bestaand werk onderzoeken
 - Goede bronnen zoeken
 - Beste bron: research papers
 - **NIET** YouTube, social media, link #1 op Google, ...
 - Kritisch evalueren
 - Conclusies en resultaten gebruiken in eigen tekst & project

Werkwijze research

Fase 3: Uitvoering

- Uitwerken van onderzoek
- Onderzoek voeren
 - Op basis van resultaten literatuurstudie
 - Focus op onderzoeksvraag
 - Toepassen en evalueren in het project
- In belang van project bekijken
 - Hoe draagt onderzoek bij tot beter eindproduct

Werkwijze research

Fase 4: Conclusie

- Bespreking resultaten
- Antwoord op onderzoeksvragen
 - Concreet
 - Onderbouwd
- Aanbeveling of conclusie m.b.t. project opgave

Planning

Planning

	Week	1	2	3	4	5	6	7	8	/vakantie/vakantie		9	10	11	12	13	14		
		11/02	18/02	25/02	04/03	11/03	18/03	25/03	01/04	08/04	15/04	22/04	29/04	06/05	13/05	20/05	27/05		
Project	Projectweek																		
	Analyse																		
	Sprint 1																		
	Sprint 2																		
	Sprint 3																		
	Sprint 4																		
	Afronding & presentatie																		
Onderzoek	Onderzoeksvraag																		
	Onderzoeksmethode																		
	Literatuurstudie																		
	Uitvoering																		
					C1		C2	D1	C3				D2	C4		D3			
Deadlines										Coachingmomenten									
		D1	24/03	Draft versie (Onderzoeksvraag, onderzoeksmethode)						C1	08/03	Analyse + Onderzoeksvraag							
		D2	28/04	Projectomschrijving						C2	22/03	Einde Sprint1 + Structuur ROS							
		D3	19/05	Definitieve versie + persoonlijke reflectie						C3	05/04	Einde Sprint2 + Presentatie							
										C4	03/05	Einde Sprint3							

- Komt op blackboard
- Verdere communicatie ook via BB

Deadlines

Contactmomenten:

- Einde van sprint
- Sprint review
- Stand van zaken

Deadlines:

- Paper
- EPOS
- Stiptheid!

Presentatie

- Voorstelling resultaat
- Gemaakte keuzes
- Persoonlijke reflectie(s)
- Demo
- Vragenronde

Meer info volgt later

Team



Sam

Vanderstraeten



Sam

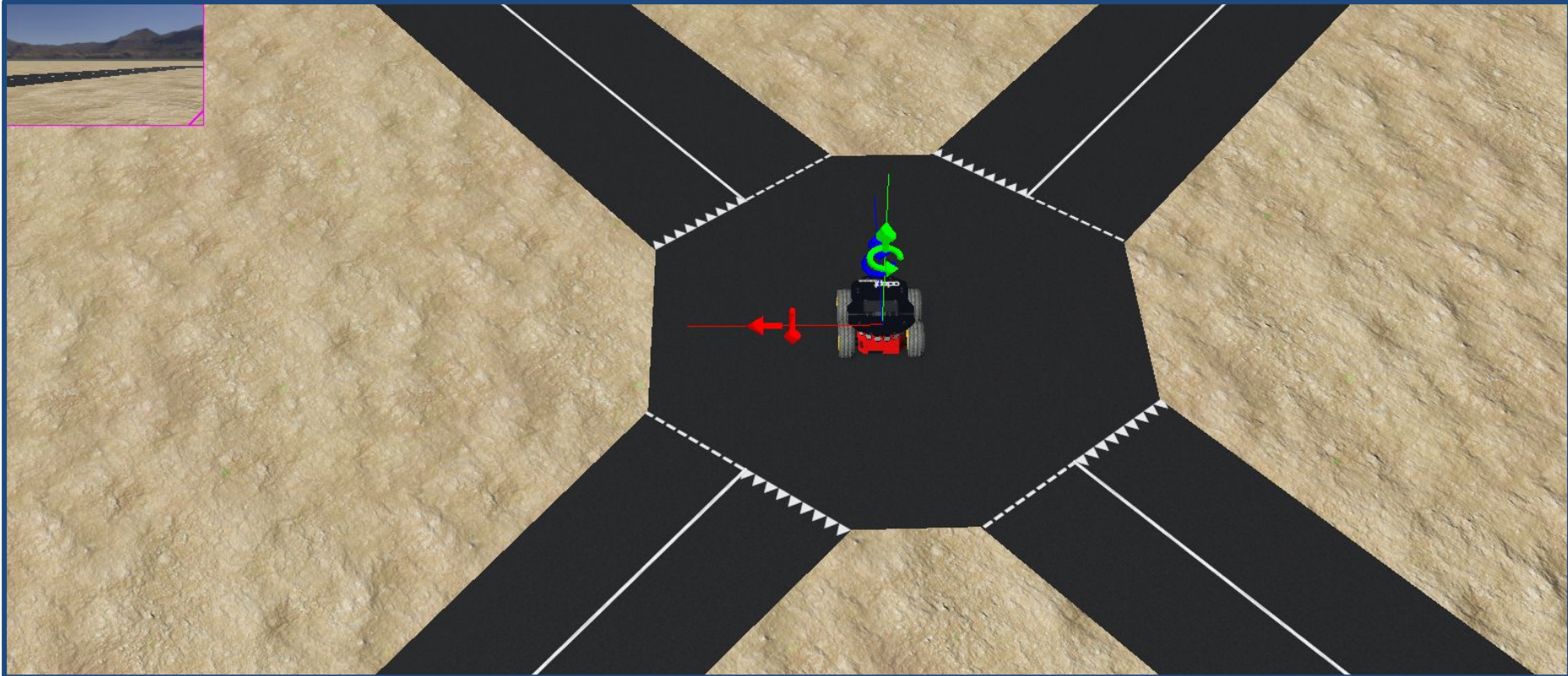
Van Rijn

- Taal lectoren
- Conflict coach

Communicatie

- Blackboard
- Contact- en coachingmomenten
- Slack
- E-mail

Case & Research



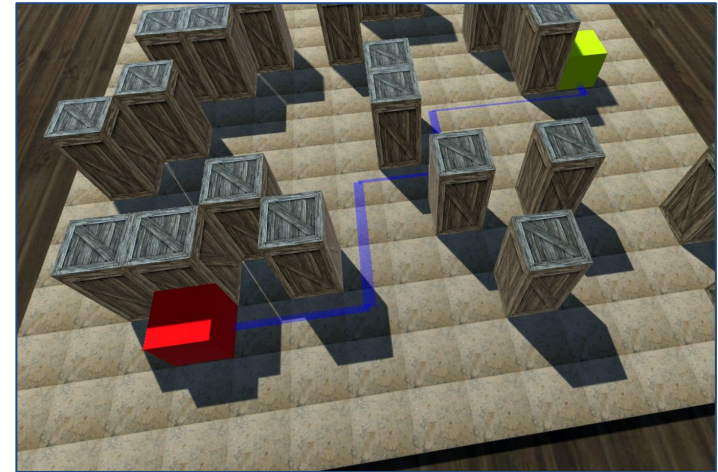
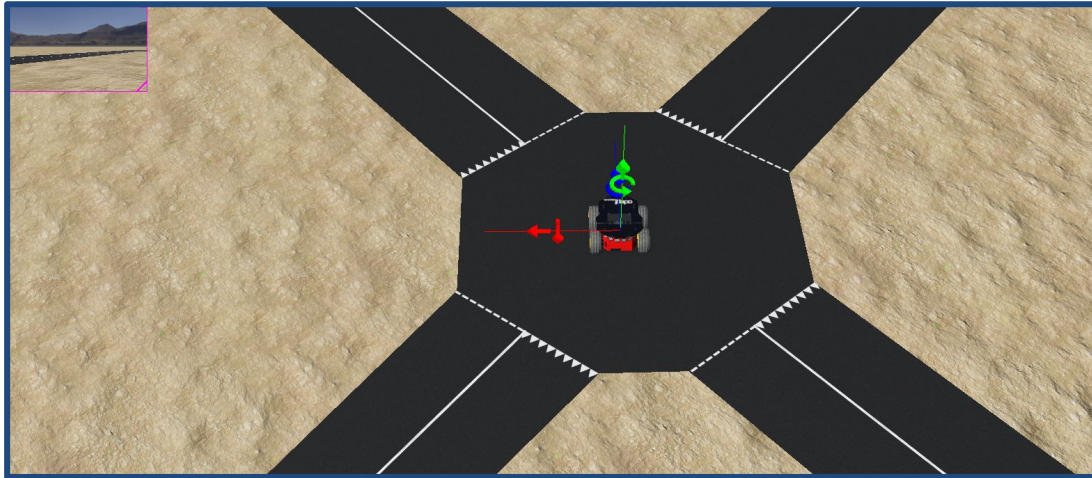
Case & Research

- Voorstelling
 - Minimum requirements
 - Extra's
- Frameworks & tools
- Research topic

Project Case

Self-driving car

- Autonoom van A naar B op **gekend stratenplan**
- Eenvoudige verkeersborden herkennen
- Moet ook werken in andere omgeving



Link opgave komt op Blackboard

Aanzet

Demo repository (best *forken*)

- Testomgeving
- Metadata
- Documentatie



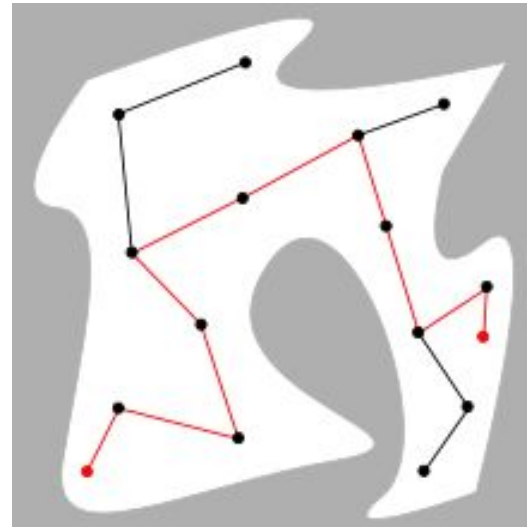
<https://github.com/PXLAIRobotics/researchproject1819>

Minimum Requirements

- Path Planning
- Path Execution
- Obstacle Avoidance
- Object Recognition (basic)
- User Interface

Path Planning

- Graaf: algoritme
- Niet enkel tussen nodes
- Default: Kortste weg
 - Max. toegelaten snelheid op elke weg dezelfde
 - Uitbreidbaar: zie verder



Path Execution

- Aansturen van robot / wagentje
 - ROS
- Richting, snelheid, positie



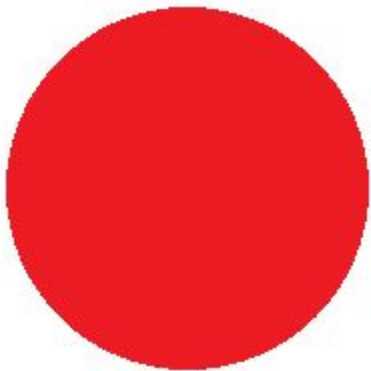
Tesla AutoPilot

Obstacle Avoidance

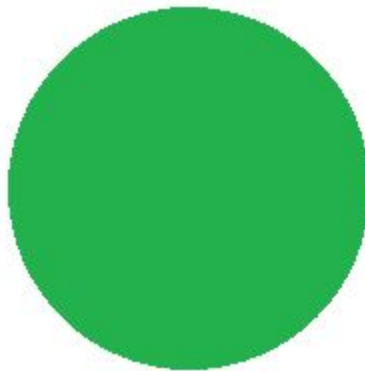
- Roadblocks
- Afsluiten van node in graaf
- Nieuwe route berekenen en uitvoeren
- Extra: ontwijken van hindernissen
 - Route blijft dezelfde, maar wagentje wijkt uit

Object Recognition

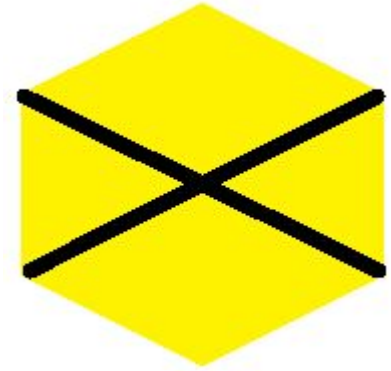
- Verkeersborden herkennen
- OpenCV
- Exacte modellen volgen nog



STOP



RESUME



NOT ALLOWED

Minimum Requirements

- Path Planning
- Path Execution
- Obstacle Avoidance
- Object Recognition (basic)
- User Interface

=> allemaal geïmplementeerd: voldoende

=> deze basis **moet** aanwezig zijn

Minimum Requirements

User Interface

- Testing & demo's
- Bestemming selecteren
- Wagentje starten / pauzeren
- Reset
- Roadblocks (nodes afsluiten)
- Extra's

=> Focus van het project ligt **niet** op de UI,
maar een **minimale UI** is wel vereist

Tip: **PyQT**



Extra's

Extra punten met uitbreidingen

Voorbeelden:

- realistische (*smooth*) paden
- hindernissen ontwijken (*vision & path*)
- ROS sturing over netwerk
- ...

(meer inspiratie: zie opgave)

Elk component uit opgave kan uitgebreid worden!

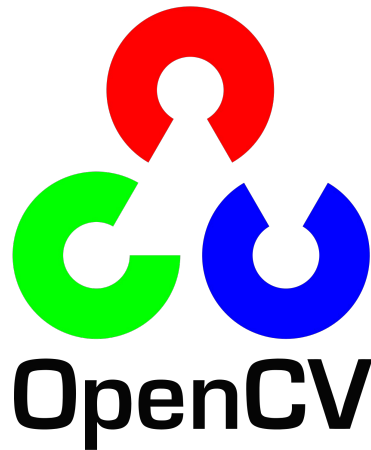
Eigen ideeën! (na overleg)

Frameworks

ROS



Webots™
robot simulation



Research topic

Research zit in project verweven

Gebruikte technieken voor:

- Path planning
- Obstacle avoidance
- Computer vision / object recognition

Deze worden beschreven in de research paper
Meerdere onderzoeksvragen

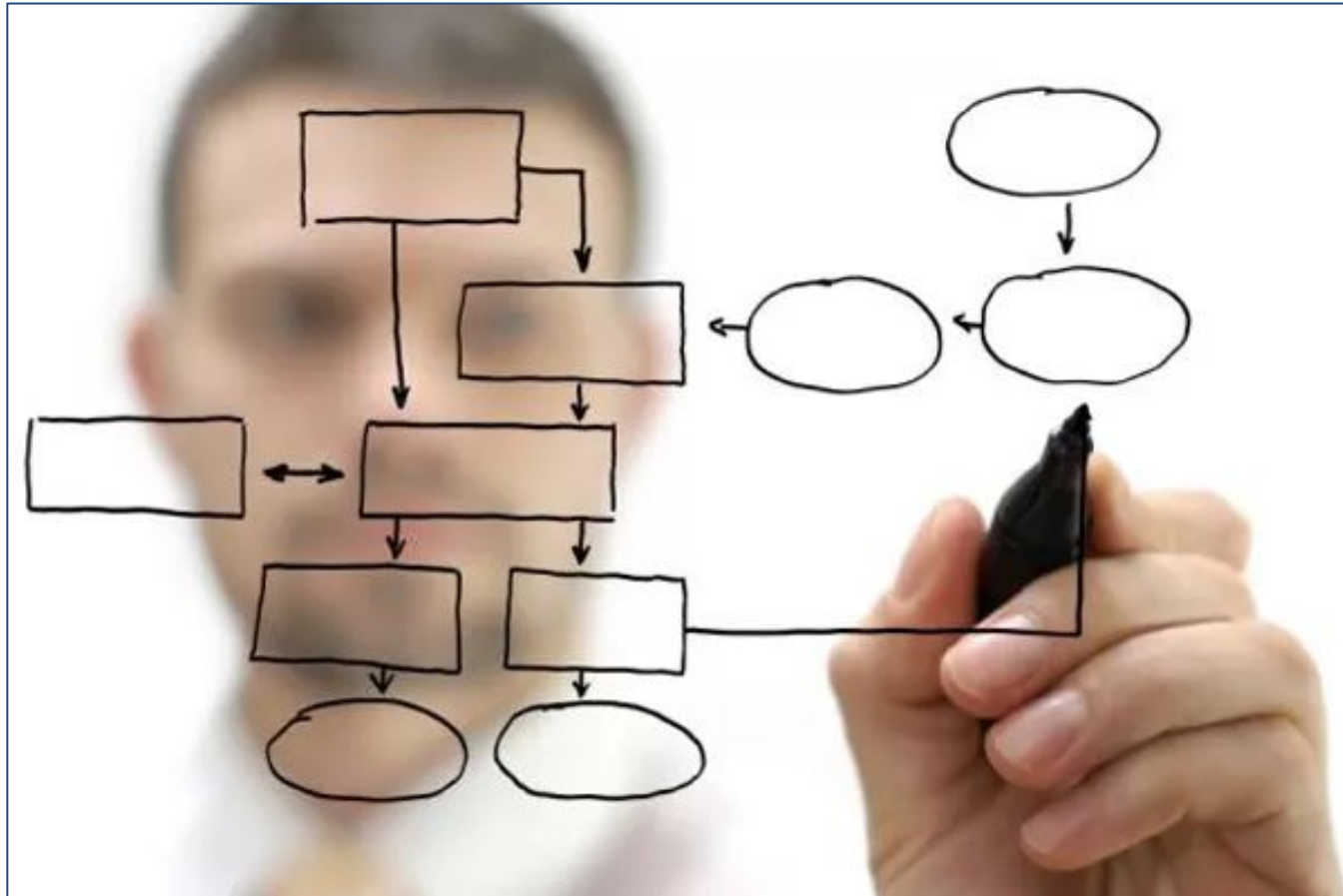
Opgave & planning

<https://bit.ly/2V5Plzx>



i

Fase 1: Analyse



Fase 1: Analyse

- Teams
 - Brainstorm
 - Analyse project: requirements
 - Analyse research topic
-
- Eerste verkenning project
 - Vragen stellen!

Fase 1: Analyse

- Requirements project
 - Vertrekpunt
 - Doel
 - Vereisten
 - Interface
 - User stories

Fase 1: Analyse

- Research topic: path planning, object recognition
- Onderzoeksvraag / -vragen
- Onderzoeksmethode

- Brainstorm!

Fase 1: Analyse

Problemen proberen te herkennen
Anticiperen

Welke componenten?
Hoe verhouden ze zich?

bv. ook “Hoe gaan we het wagentje naar een
bepaald punt ‘sturen’?”

...