

# Robotica: Vooronderzoek

I. van Alphen, S. van Doesburg, E. Salsbach, M. Visser

21 september 2015

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Opdrachtdefinitie</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Specificaties</b>	<b>5</b>
3.1	Noodzakelijke specificaties . . . . .	5
3.2	Gewenste specificaties . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Bibliografie</b>	<b>6</b>

# 1 Inleiding

In deze documentatie wordt er vooronderzoek gedaan naar de opdracht A van de minor Robotica. Opdracht A betreft het ontwikkelen van de besturing en simulatie van een hexapod robot.[?]

In de huidige situatie wordt een hexapod handmatig met een afstandbediening bestuurd en kent geen vorm van intelligentie. Ter voorbereiding op het werken met kunstmatige intelligentie, is er voor gekozen om een simulatiemodel van de robot te ontwikkelen. Om praktische informatie te verzamelen is er een koppeling nodig tussen het simulatie model en de hardware van de robot. Met behulp van deze koppeling kan er onderzoek gedaan worden naar bijvoorbeeld efficiënte looppatronen en zelf lerende functies.

Het verslag is opgebouwd uit het onderzoek naar een hexapod met daarbij de hoofdvraag en deelvragen. Gevolgd door de specificaties en de implementatie van het ontwerp.

## 2 Opdrachtdefinitie

De hexapod is momenteel alleen te besturen met behulp van een afstandbediening. De huidige besturingssoftware op de robot is niet in staat naast de afstandbediening om externe commando's te verwerken. Daarnaast kent het in de huidige toestand geen vorm van intelligentie. Zo heeft de robot momenteel geen besef van wat zich in zijn directe omgeving bevindt.

Als voorbereiding op het werken met kunstmatige intelligentie op de robot, is er voor gekozen om een simulatiemodel voor en van de robot te ontwikkelen. De reden hiervan is dat er in een model oneindig veel verschillende situaties voor de robot gecreeërd kunnen worden. Bovendien kan het vanuit financieel oogpunt in situaties nuttig zijn om niet met de echte hardware van de robot te werken. Door een real-time koppeling te maken tussen het simulatiemodel en de hardware van de robot is het mogelijk in staat om meer informatie te verzamelen om de intelligentie te verbeteren.

Het uiteindelijke doel is om in een simulatieomgeving de bewegingseigenschappen van de robot te optimaliseren. Om deze software vervolgens te testen op het echte model. Er moet dus onderzocht worden hoe een ontwikkelingsomgeving opgezet kan worden waarbij er een koppeling is tussen een simulatie en de robot zelf. Daarnaast moet de robot extern te besturen zijn met behulp van een computer. De robot en het simulatiemodel moeten de mogelijkheid hebben om de stand van de servomotoren real-time naar elkaar over te brengen. Om beschadiging te voorkomen moet het in staat kunnen zijn om fouten te detecteren. De onderlinge poten zouden niet met elkaar in contact moeten komen. Het onderzoeken van het gedrag van een hexapod is van belang om uiteindelijk de hexapod zelf lerende functies te geven.

### 3 Onderzoeks opzet

Het project bestaat uit twee fases. De eerste fase heeft als doel de hexapod in de simulatie te verwerken en ervoor te zorgen dat er een verbinding is tussen de simulatie en de hexapod.

In de tweede fase zal er gekeken worden naar het schrijven en implementeren van zelflerende functies. Deze fase wordt gestart rond het begin van blok twee, dit vanwege de vakken die worden gegeven in dit blok.

In het begin van fase /'e/'en zal er gekeken worden naar het software programma VREP. Vanwege de wensen van de opdrachtgever zal er gewerkt worden met dit programma en zullen andere softwarepakketten buiten beschouwen worden gelaten.

Daarnaast zal er in de eerste fase gekeken worden naar toepassingen die andere hebben bedacht voor de hexapod. Hieruit is inspiratie te halen voor handige en leuke toepassingen.

Om de verbinding te maken tussen robot en computer dienen er verschillende bronnen te worden geraadpleegd. Een groot deel van die bronnen zal worden voorzien door gebruik te maken van het internet. Verder zal kennis die in de les wordt opgedaan, worden toegepast en de boeken kunnen worden bekeken.

In fase twee zullen vooral de lessen dienen als leidraad voor het ontwikkelen van de zelflerende functies.

De hexapod is al fysiek aanwezig, wat het testen van geschreven code gemakkelijk maakt. Op deze manier wordt gelijk duidelijk of het geschreven programma functioneerd. Tijdens het schrijven van de verschillende functies zal de hexapod fysiek aanwezig zijn om direct het resultaat te ondervinden.

## 4 Specificaties

Voor de specificaties van dit project, is het van belang een onderscheid te maken tussen functionaliteiten die noodzakelijk of gewenst zijn bij het ontwerp. De noodzakelijke functies moeten in ieder geval geïmplementeerd worden, terwijl het overige optioneel is, afhankelijk van de tijdrestrictie.

### 4.1 Noodzakelijke specificaties

Het primair doel van dit project is om een verbinding te creëren tussen een fysieke robot hexapod en een simulatiemodel. Hierbij moet de hexapod aangestuurd kunnen worden door het simulatiemodel in het programma VREP. Veranderingen aan de stand van de poten moeten direct terug te zien zijn in het simulatiemodel. Daarnaast moet het extern te besturen zijn met behulp van een computer. De verbinding tussen hexapod en de computer dient draadloos te zijn ten gunste van de bewegingsvrijheid van de robot. Om te voorkomen dat de hexapod zichzelf kan beschadigen is het noodzakelijk dat de maximale bewegingsvrijheid van de gewrichten (per situatie) wordt uitgerekend of ingesteld. Zodat de poten onderling niet met elkaar botsen of dat de bekabeling beschadigd raakt.

### 4.2 Gewenste specificaties

Er zijn een veel mogelijkheden wat betreft additionele functies die geïmplementeerd kunnen worden. In deze subsectie zijn een aantal functionaliteiten opgesomd die mogelijk geïmplementeerd kunnen worden, maar die niet noodzakelijk zijn voor het uiteindelijke eindproduct.

- De hexapod is er zich van bewust als hij ondersteboven is geplaatst, en kan de stand van zijn poten daarop aanpassen. Wanneer de hexapod horizontaal gepositioneerd wordt, dan zorgt dit systeem er voor dat alle poten op of richting de ondergrond zijn geplaatst.
- Is in staat om zijn poten in- en uit te strekken, zodat het eenvoudig opgeborgen en opgezet kan worden.
- De spin kan muren en/of objecten detecteren en zijn looproute hier op aanpassen.
- Met een beperking aan een of meerdere poten is het in staat om het standaard looppatroon aan te passen.
- Kan zijn looppatroon aanpassen indien nodig, afhankelijk van het gewicht van de eventuele ballast.

## 5 Bibliografie