

Tentamen

Behavior-Based Robotics Bachelor PsychoBiologie

Regulier tentamen

Datum: 16 december 2015

Tijdstip: 13:00-16:00 uur

Aantal pagina's: 4 (inclusief voorblad)

Aantal vragen: 6

VOORDAT U BEGINT

- **Wacht** tot u de instructie krijgt het boekje te openen.
- Controleer of uw versie van het tentamen compleet is.
- Schrijf **uw naam en studentnummer en indien van toepassing versienummer** op elk vel papier dat u inlevert en **nummer de pagina's**.
- U dient uw **mobiele telefoon** uit te schakelen en te bewaren in uw jas of tas. Uw **jas en tas** moeten onder uw tafel liggen.
- **Toegestane hulpmiddelen:** liniaal, grafische rekenmachine.

HUISHOUDELIJKE MEDEDELINGEN

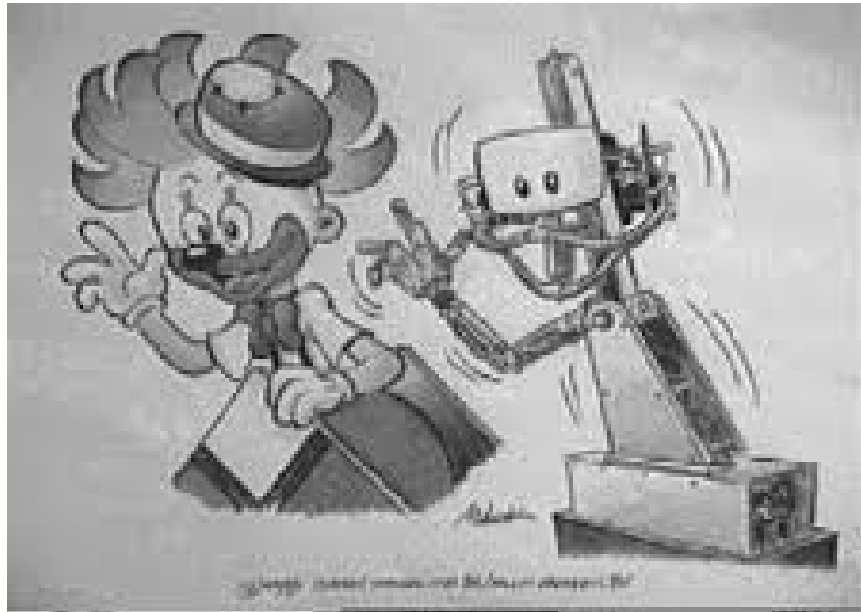
- De eerste 30 minuten en de laatste 15 minuten mag u de zaal niet verlaten, ook niet voor het bezoeken van het toilet.
- Op verzoek van de examiner (of diens vertegenwoordiger) moet u zich kunnen legitimeren met een bewijs van inschrijving of een geldig legitimatiebewijs.
- Tijdens het tentamen is toiletbezoek niet toegestaan, tenzij de surveillant hier toestemming voor geeft.
- 15 minuten voor het eind wordt u gewaarschuwd dat het inlevertijdstip nadert.
- Vul indien van toepassing na afloop van het tentamen alstublieft het evaluatieformulier in.
- De vragen mogen zowel in het Nederlands als het Engels beantwoord worden.

Succes!



Vraag 1

Stel je voor dat je taak hebt gekregen om een amusementsrobot te creëren voor een pretpark. Het merendeel van de acties van de robot zullen gebaseerd zijn op een script, maar de directeur van het pretpark staat erop dat de robot alleen begint te bewegen als een kind jonger dan 10 jaar naar de robot toekomt. Dit betekent dat de robot de volgende eigenschap moet kunnen opmeten: "Staat er een kind jonger dan 10 jaar voor mijn opstelling?"



Ontwerp van de pratende robot Zzappo! voor het pretpark De Efteling door Peter van Lith

Leeftijd is lastig te meten, dus zal de robot zich moeten baseren op eigenschappen die makkelijker te meten zijn. Kun jij een opstelling bedenken met een sensor of een combinatie van sensoren, tezamen met de bijbehorende logica, die er voor kan zorgen dat de robot functioneert zoals de pretpark directeur wil? **Beschrijf je ontwerp en leg de functie uit!**

Vraag 2

Er is een tijd een stroming in de psychologie geweest die "behaviorism" werd genoemd. Deze beschreef alle levende organisme aan de hand van hun zichtbare gedragingen. Dit idee is vergelijkbaar met idee van een *behavior-based system* binnen de robotica. Echter, *behaviorism* ging er vanuit dat er in principe geen verschil was tussen gedragingen die echt geuit worden (acties en emoties) en gedragingen die bedacht worden (gedachten en gevoelens). Sommige denkers van deze stroming gingen zelfs zo ver om het bestaan van een *internal state* geheel te verwerpen. *Behavior-based systems* hebben echter een *internal state* en *representatie*, dus zijn deze twee ideeën niet geheel met elkaar in overeenstemming. Leg zorgvuldig het subtiel verschil uit tussen *behaviorism* en *behavior-based systems*.



Vraag 3

In het dierenrijk correleert de grootte van het brein ruw met het probleem-oplossende vermogen van een brein – hoe groter het brein, hoe slimmer het wezen.



Een mug en een muis

Maar hoe correleert het succes als diersoort met de grootte van het brein? Stel dat we, bijvoorbeeld, het brein van een muis kunnen transplanteren naar een mug (zonder dat we iets veranderen aan de zintuigen, ledematen of basis gedragingen van de mug). Zou het extra probleem-oplossende vermogen van de muis de overlevingskansen van de mug vergroten? Wat zou de mug winnen en verliezen met zo'n groter brein? **Probeer een logische redenering op te bouwen!**

Vraag 4

Tegenwoordig hebben de meeste robots een hybride architectuur; een combinatie van redenerende en reactieve elementen.

- Beschrijf drie verschillende manieren hoe een planning element in een hybride architectuur geïntegreerd kan worden.
- Beschrijf hoe deze drie manieren van elkaar verschillen.
- Geef voor elk van de manieren een voorbeeld hoe dit in een robot systeem is toegepast.



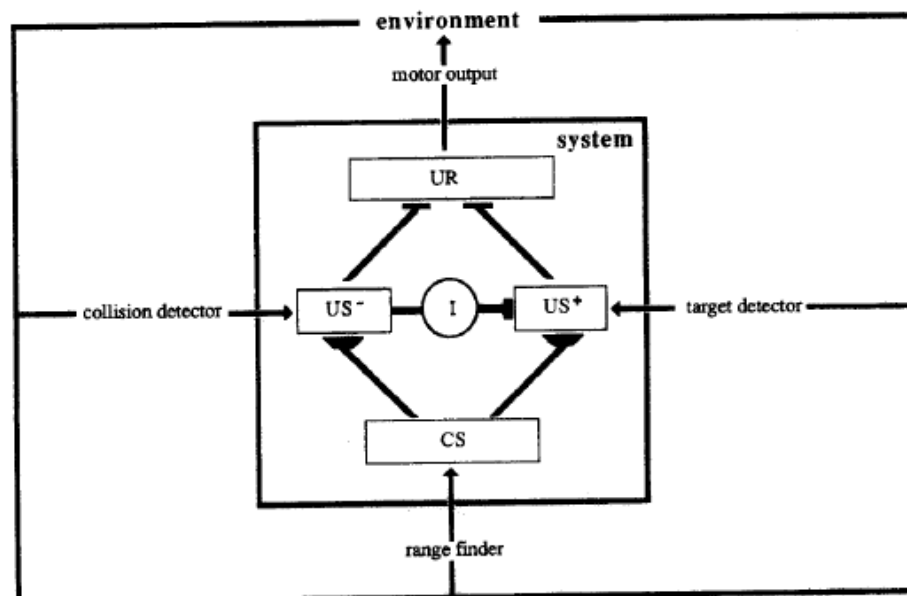
Vraag 5

Action-oriented perception betekent dat *perceptie* wordt uitgevoerd op het moment dat het voor een actie nodig is, op een manier die voor de actie zinvol is. Dit proces kan op verschillende manieren georganiseerd worden.

- Beschrijf in je eigen woorden *sensor fission*, *fusion* en *fashion*.
- Beschrijf hoe deze drie begrippen van elkaar verschillen.
- Teken voor elk van deze begrippen hoe de koppeling tussen een *percept* en een *response* tot stand komt.

Vraag 6

Er zijn verschillende leerstrategieën. Eén daarvan is met behulp van een neurale netwerk, zoals bijvoorbeeld gedaan door de Amsterdamse hoogleraar Ben Kröse. Hierbij werd voor een Nomad robot het netwerk getraind om bij een stimulus, zoals een meting van de *range finder*, *collision detector* of *target detector*, de juiste response (motor output) te geven. De koppeling was hierbij tussen de *unconditioned stimuli* (US) en de *unconditioned response* (UR), getraind met behulp van de *conditioned stimulus* (CS). De *conditioned stimulus* was in deze studie de *range finder*, zoals aangegeven in de volgende figuur:



Koppeling tussen *conditioned stimuli* (CS) *unconditioned stimuli* (US) en een *unconditioned response* (UR) (Courtesy Verschure, Kröse en Pfeifer)

- Op welke psychologische theorie is deze koppeling tussen *conditioned stimuli* (CS) *unconditioned stimuli* (US) gebaseerd? **Leg uit in hoeverre deze analogie opgaat.**
- De US⁻ en US⁺ blokken in het figuur representeren respectievelijk een negatief US veld en een positief US veld. Is deze vorm van *behavioral coordination* *competitive* of *cooperative*? **Geef argumenten voor je standpunt.**
- Het I-blok in het figuur staat voor Inhibition. Is deze vorm van *behavioral coordination* *competitive* of *cooperative*? **Geef argumenten voor je standpunt.**