

Hertentamen AI Kaleidoscoop 2010/11: januari 2011

Het cijfer wordt bepaald door de totaalscore te delen door 10.

Vraag	1a	1b	1c	1d	2a	2b	3	4a	4b	5a	5b
Score	5	5	10	5	10	10	20	10	10	10	5

Er zijn in totaal 5 vragen op 3 pagina's. Lees de vragen goed door voordat je antwoord geeft.

Veel succes!

Vraag 1. Zoeken (25 punten)

Bekijk het hier gegeven kleine schaakbord. Dit zijn de regels:

- Er is één speler op 4A.
- Het doel is om 2D te bereiken.
- De speler kan bewegen zoals een paard bij het schaken, middels een paardensprong:
 - 2 hokjes vertikaal, en 1 horizontaal, of
 - 1 hokje vertikaal, en 2 horizontaal.

Voorbeeld: de speler kan vanaf 1A naar 3B of naar 2C.

D		Doel		
C				
B				
A				Start
	1	2	3	4

In elke tak van een zoekboom hoeft elk hokje maximaal 1 keer voor te komen. Maar in elke andere tak kan het zelfde hokje wellicht nog een keer voorkomen.

Als er vanuit een positie meerdere stappen mogelijk zijn, ga dan eerst naar een knoop met een kleiner getal, en als de getallen gelijk zijn, naar een letter eerder in het alfabet: dus 1B voor 2A, en 1A voor 1C (dus in een lexicaal ordening).

Gebruik waar nodig als **heuristiek** de **Manhattan distance**. D.w.z. het aantal stappen van een veld naar de volgende zonder te springen en zonder diagonaal te bewegen. De echte afstand is de som over alle afgelegde stappen, waar een sprong als 3 stappen telt.

- 5 punten. Teken de volledige zoekboom voor het bovenstaande spel. Nummer de knopen in de boom in de volgorde waarin ze tijdens het zoeken door middel van **data-driven breadth-first search** worden bezocht.
- 5 punten. In welke volgorde worden de knopen bezocht wanneer je middels **data-driven hill climbing** door de zoekruimte gaat?
- 10 punten. Geef de zoekboom voor **data-driven A search**. Geef de waarden voor f , g en h voor alle knopen die je bezoekt, en nummer de knopen in de volgorde waarin ze doorzocht worden.

- d) 5 punten. Heb je hiermee eigenlijk een **A* algoritme** toegepast? Leg uit waarom wel, of waarom niet.

Vraag 2: Subsymbolische methoden (20 punten)

- a) 10 punten. Beschrijf in een aantal stappen de werking van een genetisch algoritme. Geef aan in welke stappen de fitness functie een rol speelt, en wat die rol is.
- b) 5 punten. Beschrijf hoe een genetisch algoritme gezien kan worden als een zoekproces? Welke eigenschappen heeft dit zoekproces?
- c) 5 punten. Beschrijf de werking van de delta-regel voor neurale netwerken.

Vraag 3. Resolutie (20 punten)

Gegeven de volgende stellingen:

- *Als Alice niet wordt verkozen tot voorzitter, dan wordt Betty vicevoorzitter, of Carol wordt geen penningmeester (of beide, d.w.z. gebruik de standaard disjunctie "v").*
- *Als Betty wordt verkozen tot vicevoorzitter, dan wordt Alice voorzitter.*

Gebruik de volgende symbolen voor de zinnen:

- A – Alice wordt voorzitter*
- B – Betty wordt vicevoorzitter*
- C – Carol wordt penningmeester*

Bewijs door middel van een **resolutie bewijs** of de volgende stelling wel of niet uit de bovenstaande stellingen volgt:

Als Alice voorzitter wordt, dan wordt Carol geen penningmeester.

Om alle punten te krijgen is het noodzakelijk alle stappen te laten zien zoals die in het college zijn besproken (CNF, **derived clauses**, etc).

Vraag 4. Machine Learning (20 punten)

Bij een huwelijksbureau vinden cliënten het moeilijk om een algemene omschrijving te geven van een geschikte kandidaat-partner. Het blijkt gemakkelijker voor ze om voor specifieke kandidaat-partners aan te geven of ze die wel of niet geschikt vinden.

Om deze reden wil het huwelijksbureau een systeem maken dat uit specifieke voorbeeldkeuzes van een cliënt een algemene omschrijving van de geschikte kandidaat-partners te probeert te leren, en men besluit om daar **Version Space Search** voor te gebruiken.

Hiertoe worden kandidaat-partners beschreven door de drie eigenschappen [*Geslacht, Hobby, Lengte*], waarbij:

- *Geslacht = man of vrouw,*
- *Hobby = sport, lezen of uitgaan, en*
- *Lengte = lang of klein.*

- a) 15 punten. Pas het **Version Space Learning** algoritme toe om de algemene voorkeur van een client te bepalen die:

- *wel geïnteresseerd bleek in een lange man die van lezen hield,*
- *niet in een kleine vrouw die vaak uitging,*
- *maar weer wel in een korte man die veel aan sport deed.*

Zorg dat je antwoord elk van de stappen van het algoritme goed zichtbaar maakt.

- b) 5 punten. Geef na afloop in woorden weer wat de uitkomst is van het algoritme met betrekking tot de interesse van de klant.

Vraag 5. Redeneren met onzekerheid (15 punten)

Gegeven zijn de volgende waarschijnlijkheidswaarden:

- *de kans dat iemand met een verkoudheid ook koorts heeft is 80%*
- *in de hele bevolking is ongeveer 1 op de 10.000 mensen verkouden*
- *in de hele bevolking heeft ongeveer 1 op de 1000 mensen koorts.*

- a) 10 punten. Ik heb koorts. Bereken met behulp van de regel van **Bayes** wat de kans is dat ik een verkoudheid heb.

- b) 5 punten. Bespreek de voor of nadelen (5 totaal) van het redeneren met **Bayes** in vergelijking met redeneren met Zekerheidsfactoren en regels (**Certainty Factors and Rules**).

EINDE VAN HET EXAMEN!