

Tentamen Representatie & Zoeken

15 Januari 1996

NB: Iedereen maakt vraag 1 t/m 4.

Vraag 5 is alleen voor Informatica studenten.

Vraag 6 is alleen voor AI studenten.

Beoordeling: 5 vragen, elk 20 punten. Deze keer helaas geen gratis punten. Eindcijfer is aantal punten gedeeld door 10.

Vraag 1: Zoeken

Beschouw het volgende doolhof:

	a	b	c	d
1				
2	X			
3			O	
4				

Figure 1:

Elke positie in het doolhof is gegeven door middel van coördinaten. De taak is om een weg te zoeken vanuit de positie X (a2) naar de positie O (c3). Het is steeds toegestaan om in horizontale of verticale richting te bewegen, behalve als een dikke streep de weg naar de aangrenzende positie blokkeert.

Vraag 1a

Teken boom van een zoekproces naar een route van X naar O. Ga hierbij als volgt te werk:

- Nummer de knopen van de boom in de volgorde waarin ze gegenereerd worden door een forward-searching depth-first algorithm.
- Stop op de eerste diepte waarop het doel (c3) bereikt is.
- Als een knoop gegenereerd wordt die al eerder in de zoekboom is gegenereerd, dan kan hij worden weggelaten.
- Als een knoop meerdere kinderen heeft, dan moeten deze kinderen in alfabetische volgorde in de boom worden opgenomen (dus: a1 voor a3).

Vraag 1b

Dezelfde opdracht als vraag 1a, maar nummer nu de knopen in de volgorde waarin ze gegenereerd worden door een backward-searching, breadth-first algorithm.

Vraag 1c

Weer dezelfde opdracht als vraag 1a, maar nummer nu de knopen in de volgorde waarin ze gegenereerd worden door een forward-searching A*-algorithme, waarbij het algorithme gebruik maakt van de Manhattan-afstand tussen de huidige positie en de doel-positie (c3) als heuristische schatting van de nog af te leggen afstand.

Vraag 1d

Geef door middel van lijsten aan welke knopen er in welke volgorde worden gegenereerd door een forward-searching iterative-deepening zoek-algorithme. Het is voldoende om het antwoord te geven voor de eerste vier iteraties van het algorithme. Geef per iteratie de lijst van gegenereerde knopen aan, in de juiste volgorde.

Vraag 2: Resolutie

Beschouw de volgende formules:

$$\begin{aligned}\forall x, y : a(X, Y) &\rightarrow b(X) \\ \forall x, y : \neg c(X) \wedge b(X) &\rightarrow \neg d(X) \\ \forall x : c(X) \wedge \neg b(X) &\rightarrow \neg d(X) \\ a(2, 1) \\ d(2)\end{aligned}$$

Vraag 2a

Zet de formules in Clausal Form.

Vraag 2b

Geef de resolutie-boom waaruit blijkt dat $c(X)$ als conclusie uit bovenstaande formules volgt, en laat zien voor welke waar van X dat zo is.

Vraag 3

Gegeven is de volgende grammatica:

zin	=	gezegde overig
gezegde	=	onderwerp werkwoord
overig	=	lijdendvoorwerp plaatsbepaling
overig	=	plaatsbepaling
onderwerp	=	naam
onderwerp	=	lidwoord naamwoord
naam	=	Frank Anna Lynda Martin
werkwoord	=	studeert doceert logeert
lijdendvoorwerp	=	AI Informatica
plaatsbepaling	=	'aan de VU' 'aan de UvA' 'in Amsterdam'

Vraag 3a

Geef de parse-bomen voor de volgende zinnen:

- “Frank doceert AI aan de VU”
- “Anna logeert in Amsterdam”

Vraag 3b

Schrijf een case-frame op (als conceptuele) om aan te geven dat “personen doceren of studeren een studierichting aan een Universiteit” Geef een voorbeeld van een zin die wel syntactisch correct is maar die semantisch onzinnig is, en die door dit case-frame uitgesloten wordt.

Vraag 3c

Het is mogelijk om de grammatica te veranderen om zinnen mogelijk te maken van de vorm “*Frank doceert AI aan de VU, en Lynda doceert Informatica aan de UvA, en ...*”. Zulke zinnen voegen willekeurig veel stukjes aan elkaar door middel van het voegwoord *en*.

- Geef aan hoe de grammatica veranderd moet worden om zulke zinnen te herkennen.
- Van welke klasse is de boven gegeven grammatica (en waarom)? Heeft je verandering aan de grammatica in vraag 3c een verandering in klasse tot gevolg? Zo ja, wat is de klasse van de nieuwe grammatica en waarom; zo nee, waarom niet?

Vraag 3d

Maak een grammatica die in staat is om de geschreven vorm van alle getallen van 1 t/m 999 te herkennen (bijvoorbeeld: achtenveertig, driehonderdvijfenzestig). Maak in je grammatica gebruik van de volgende terminale symbolen:

een twee drie vier vijf zes zeven acht negen tien
elf twaalf dertien veertien vijftien zestien zeventien achttien negentien twintig
en
dertig veertig vijftig zestig zeventig tachtig negentig honderd

Vraag 4: Neurale Netwerken

Beschouw het volgende neurale netwerk:

De gewichten van alle verbingen zijn 0.2, de drempelwaarde van knopen p en q en 0.5, en de waarden van knopen a , b , c en d zijn als aangegeven.

Vraag 4a

Wat zijn de uitvoerwaarden van de knopen p en q .

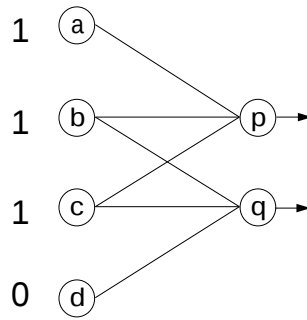


Figure 2:

Vraag 4a

We willen het netwerk zo veranderen dat de uitvoer waarden van p en q omgekeerd zijn, bij dezelfde invoer waarden.

- Kies een geschikte *delta*-waarde
- Beschrijf hoe door het gebruik van de delta-regel de gewichten aangepast worden
- Geef de waarden van de gewichten op alle verbindingen nadat de *delta*-regel is toegepast

Vraag 5 (Alleen voor Informatica studenten)

Geef een beschrijving van het *Version-Space* machine-learning algorithm (ook wel *candidate-elimination* algorithm genoemd). Beschrijf de bi-directionele versie van dit algorithm. Bespreek daarbij de volgende aspecten:

- Wat is de invoer van het algorithm
- Wat is de uitvoer van het algorithm
- Welke stappen doorloopt het algorithm
- Wanneer stopt het algorithm

Vraag 6 (Alleen voor AI studenten)

Geef een beschrijving van het *ID3* machine-learning algorithm (ook wel *candidate-elimination* algorithm genoemd). Beschrijf de bi-directionele versie van dit algorithm. Bespreek daarbij de volgende aspecten:

- Wat is de invoer van het algorithm
- Wat is de uitvoer van het algorithm
- Welke stappen doorloopt het algorithm
- Wanneer stopt het algorithm