

Antwoorden Hertentamen Kennissystemen

30 juni 2004

13:30 – 16:30 uur



Puntenverdeling:

1a	1b	2a	2b	2c	3a	3b	4a	4b	5a	5b
10	5	5	5	15	5	5	10	10	10	10

Tentamencijfer = (puntentotaal + 10) / 10

Let goed op dat je alle onderdelen van de vraag beantwoord. Succes!

Opgave 1: Basisbegrippen

- a) Kennissystemen kunnen met succes worden toegepast mits aan een aantal basisvoorwaarden is voldaan. Noem vier *succesvoorwaarden* voor kennissystemen.

Vier van de volgende punten:

- *Cost-effective*
- *Human expertise sufficiently available*
- *Well structured knowledge (not: common sense knowledge)*
- *Limited problem domain*
- *Traditional methods do not apply*
- *Expertise is available during design*

- b) Leg uit wat een analoge (of directe, of “vivid”) representatie is. Geef een voorbeeld van een analoge representatie.

Representation is vivid (or: analogical, direct) if:

- *every object in the world has exactly 1 symbol;*
- *for every simple relationship in the world there is 1 connection between symbols.*

Voorbeeld: kleine vliegtuigjes die bij de verkeersleiding van schiphol worden gebruikt om aan te geven in welke regio ze zich bevinden.

Opgave 2: Onzekerheid

Zekerheidsfactoren (*certainty factors*) zijn een manier om met onzekerheid om te gaan in regelgebaseerde systemen.

- a) Noem twee problemen van zekerheidsfactoren.

Twee van de volgende punten:

- *Interpretation, meaning of CF unclear;*
- *No decision theory associated with CF;*
- *Propagation rules cannot be justified:*
 - *CF(A ∨ B) is 1 if and only if CF(A) is 1 or CF(B) is 1.*
 - *CF(A ∧ B) is -1 if and only if CF(A) is -1 or CF(B) is -1*

- Different ways of calculating the CF can give different results

Tijdens het EK voetbal in Portugal was het woensdag 23 juni erg spannend of Nederland zich plaatste voor de kwartfinales. Dit hing niet alleen af van het resultaat van de wedstrijd Nederland – Letland, maar ook van de uitslag van de wedstrijd Duitsland – Tsjechië. We zouden deze onzekerheid als volgt (incompleet) kunnen modelleren met behulp van zekerheidsfactoren.

Hierbij **DW** / **DV** / **DG** / **DnK** staat respectievelijk voor Duitsland Wint / Verliest / speelt Gelijk / naar Kwartfinale, en **NW** / **NV** / **NG** / **NnK** staat respectievelijk voor Nederland Wint / Verliest / speelt Gelijk / naar Kwartfinale. De cijfers tussen haakjes achter de regels en de feiten geven de zekerheidsfactoren aan.

IF DW THEN DnK	(1.0)
IF DnK THEN NnK	(-1.0)
IF (DV AND NG) THEN NnK	(0.5)
DW	(0.8)
DV	(-0.5)
NG	(0.2)

- b) Wat zegt de tweede regel? Geef je antwoord door de regel in natuurlijke taal te parafraseren. Neem hierbij de zekerheidsfactor mee.

Als Duitsland naar de kwartfinale gaat, gaat Nederland zeker niet naar de kwartfinale. Gebruik niet het woord "kans", omdat CF niet over kansen gaan.

- c) Bereken de zekerheidsfactor voor het feit dat Nederland zich plaatst voor de kwartfinales (**NnK**). Laat je berekening zien.

$$\begin{aligned}
 \mathbf{DnK} &= \mathbf{DW} * (\text{IF } \mathbf{DW} \text{ THEN } \mathbf{DnK}) = 0,8 * 1,0 = 0,8 \\
 (\mathbf{DV} \text{ AND } \mathbf{NG}) &= \min(\mathbf{DV}; \mathbf{NG}) = \min(-0,5; 0,2) = -0,5 \\
 \mathbf{NnK} &= (\mathbf{NnK} \mid (\text{IF } \mathbf{DnK} \text{ THEN } \mathbf{NnK}) \cup (\text{IF } \mathbf{DV} \text{ AND } \mathbf{NG} \text{ THEN } \mathbf{NnK})) \\
 &= (\mathbf{NnK} \mid (0,8 * -1,0) \cup (-0,5 * 0,5)) \\
 &= (\mathbf{NnK} \mid -0,8 \cup -0,25) \\
 &= -0,8 + -0,25 + -0,8 * -0,25 \\
 &= -0,8 + -0,25 + 0,2 \\
 &= -0,85
 \end{aligned}$$

Teken bovenstaande in een plaatje voor een goed overzicht.

Opgave 3: Vaagheid

"Fuzzy" definities zijn een manier om met vaagheid om te gaan. Vaak worden fuzzy sets gerepresenteerd door een grafiekje zoals hieronder:



- a) Wat representeert de y-as van zo'n grafiek?

De mate waarin een begrip geldt voor een bepaalde waarde op de x-as, ofwel de mate waarin elementen met een bepaalde waarde op de x-as worden beschouwd als onderdeel van de verzameling.

- b) Stel dat de grafiek hierboven de definitie van het begrip "slim" geeft. Laat in een tekening zien hoe je met behulp van een "hedge" (modifier) het begrip "erg slim" kunt uitdrukken.

Door de lijn in de grafiek een stukje naar rechts op te schuiven.

Opgave 4: Configuratie

- a) Leg uit wat een functionele abstractie hiërarchie van onderdelen (parts) is, en waarom dat nuttig kan zijn bij configuratie. Geef ook een voorbeeld.

Een functionele abstractie hiërarchie is een boom waarin elke knoop een onderdeel bevat. Zo'n onderdeel kan een abstract onderdeel zijn. Als onderdeel B in de hiërarchie onder onderdeel A zit, dan betekent dat dat de functie van een onderdeel A door de functie van een onderdeel B kan worden vervuld. Helemaal onderin bevinden zich de concrete "echte" onderdelen. Het nut hiervan is dat de configuratie hiërarchisch kan worden aangepakt: eerst worden de belangrijkste delen geconfigureerd. Hiërarchisch kan nu elk deel weer verfijnd worden. Zoals gebruikelijk maakt een hiërarchische aanpak een complexe taak doenbaar in redelijke tijd.

- b) Beschrijf de "propose-and-revise" methode voor configuratie (MCF3).

De P&R methode werkt als volgt: het te maken object wordt beschreven aan de hand van de waarden van parameters. Er worden waarden voorgesteld voor de parameters ("propose"), bijvoorbeeld door key-components toe te wijzen. Dan wordt gekeken of de configuratie compleet en correct is. Als onderdelen nog niet compleet zijn, worden nieuwe waarden voorgesteld om de configuratie uit te breiden. Als parameters randvoorwaarden overtreden, worden de waarden voor die parameters herzien ("revise"). Dit gaat door totdat de configuratie compleet en correct is.

Opgave 5: Diagnose

- a) Leg uit wat de rol van het berekenen van de "information value" (Shannon entropy) kan zijn in een diagnose proces.

De Shannon entropy is een maat om de "scherpte" van een diagnose te bepalen. Hoe dichter de waarde bij de 0 zit, hoe dichter de verdeling van kansen over verschillende hypotheses bij de gewenste optimale uitkomst (één hypothese met kans 1) zit. Deze waarde wordt gebruikt om te bepalen welke nieuwe observaties slim zijn om te doen. De observaties die leiden tot een hypothese verdeling met de laagste entropy, is de gunstigste om te doen.

- b) Leg uit wat opeenvolgende foutmodellen (concentric closed-world assumptions) zijn. Geef een voorbeeld van een diagnose-taak waarbij zo'n foutmodel nuttig is.

Bij concentric closed-world assumptions negeer je in de eerste instantie een aantal type fouten. Je start dus met een eenvoudig foutmodel en pas wanneer je daarin geen fout vindt, ga je werken met een complexer foutmodel.

Dit is nuttig bij diagnose-taken waarin bepaalde storingen vaak voorkomen en andere zeldzaam zijn. Bijvoorbeeld het diagnosticeren van een situatie waarin een beamer geen beeld geeft: in de eerste instantie ga je er dan van uit dat de kabel goed is, maar dat het probleem in de instellingen van de beamer of de computer zit. Pas als je daarin geen fout hebt gevonden, breidt je je zoekruimte uit met mogelijke fouten in de kabel.

Einde tentamen.