

Beoordeling:

Vraag	1a	1b	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b
Punten	8	7	9	6	7	8	8	7	9	6	9	6

Eindcijfer = (punten-totaal + 10)/10.

Vraag 1: Basisbegrippen

a) Noem 4 (of, als dit niet lukt, zoveel mogelijk) condities waaraan (in het ideale geval) voldaan moet zijn om voor het uitvoeren van een bepaalde taak een kennissysteem te ontwerpen. **Antw:**

1. Er moet in voldoende mate menselijke domein-expertise aanwezig zijn, ook tijdens het ontwerp van het kennissysteem.
2. Het moet kosten-effektief zijn om een kennissysteem te ontwerpen, bijvoorbeeld omdat de menselijke expertise schaars (en dus duur) is en traditionele methoden niet toepasbaar (of te duur) zijn.
3. De te modelleren kennis moet voldoende gestructureerd zijn.
4. Het kennisdomein moet relatief beperkt zijn.

[lecture 1, slide 12]

b) Noem 3 (of, als dit niet lukt, zoveel mogelijk) gevaren/problemen/beperkingen van het gebruik van kennisssystemen. **Antw:**

1. De juistheid van resultaten is niet gegarandeerd, omdat vaak heuristische methoden worden gebruikt.
2. De gemodelleerde kennis heeft slechts een beperkt bereik en er ontbreekt doorgaans kennis over de beperkingen van de gemodelleerde kennis.
3. Zodra men buiten het voorziene, beperkte bereik wordt 'performance' van een systeem snel slecht, mede vanwege het ontbreken van alledaagse kennis.

[lecture 1, slide 11]

Vraag 2: Produktieregels

a) Noem 3 (of, als dit niet lukt, zoveel mogelijk) voordelen van het gebruik van (produktie)regels voor kennisssystemen. **Antw:**

1. regels zijn flexibel en hebben een behoorlijke uitdrukingskracht.
2. regels zijn behoorlijk modulair: eenvoudig kennis toevoegen door nieuwe regels toevoegen.

3. regels zijn eenvoudig te begrijpen, voor domein-experts, gebruikers en kennisingenieurs.
4. het is een geaccepteerd computationeel paradigma.

[lecture 4, slide 29]

- b)** Leg het verschil uit tussen een produktieregel en een (materiële) implicatie uit de logica.

Antw:

Uit de produktieregel IF A THEN B kun je weliswaar mbv A de conclusie B afleiden, maar het is niet mogelijk om $\neg A$ af te leiden mbv $\neg B$. Deze laatste afleiding is bijvoorbeeld wel mogelijk in de logica uit de (materiële) implicatie $A \rightarrow B$.

Produktieregels zijn dus beperkter in hun toepassingen, en dit helpt in de bestrijding van de inefficiëntie die het gebruik van algemene logica kenmerkt.

[lecture 4, slide 8]

Vraag 3: Onzekerheid

In de controlekamer van een kerncentrale krijgt men informatie over de toestand van een bepaalde afsluitklep door middel van een niet volledig betrouwbare sensor. Als de klep volgens de sensor open staat (*O: de klep staat open*), brandt er een rood lampje (*R: er brandt een rood lampje*), en als de klep volgens de sensor dicht is (*D: de klep staat dicht*), brandt er een groen lampje (*G: er brandt een groen lampje*). Neem aan dat er altijd precies één van beide lampjes brandt. Ga er van uit dat de a priori kans dat de klep open staat gelijk is aan 1 op duizend ($P(O) = 0.001$), en dat de betrouwbaarheid van de sensor wordt gegeven door $P(R | D) = 0.009$ en $P(G | O) = 0.001$.

- a)** Laat zien dat de a priori kans dat er een rood lampje brandt gelijk is aan 0.00999. [Hint: gebruik de wet $P(A) = P(A|B)P(B) + P(A|\sim B)P(\sim B)$.] **Antw:**

$$P(R) = P(R|O)P(O) + P(R|D)P(D) = (1 - P(G|O)P(O) + P(R|D)(1 - P(O))) = 0.999 \cdot 0.001 + 0.009 \cdot 0.999 = 0.00999.$$

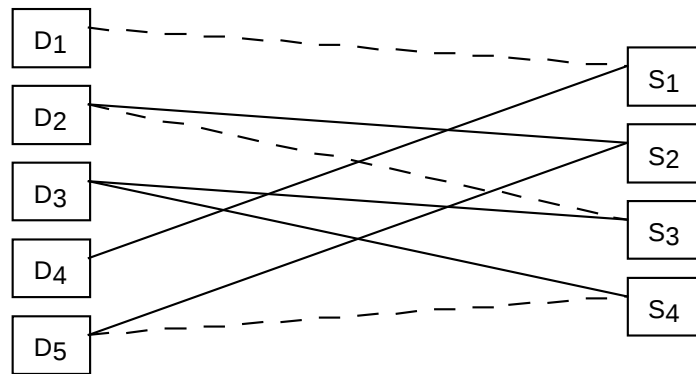
- b)** Bereken $P(O | R)$, de kans dat de klep open staat gegeven dat er een rood lampje brandt. [Hint: gebruik de regel van Bayes.] **Antw:**

$$P(O | R) = (P(R | O)P(O)) / P(R) = ((1 - P(G|O)P(O)) / P(R)) = 0.999 \cdot 0.001 / 0.00999 = 0.1.$$

[lecture 5, slides 13, 16]

Vraag 4: Classificatie

Beschouw het volgende simpele classificatiemodel:



a) Als de datavector $\langle 0 \ ? \ 1 \ ? \ 0 \rangle$ is, welke klassen zijn dan consistent, inconsistent, en/of matching? **Antw:**

S1 = consistent

S2 = inconsistent

S3 = consistent

S4 = consistent & matching

[lecture 6, slides 6, 8]

b) Zijn er datavectoren die geen enkele oplossing toelaten? Zo ja, geef een voorbeeld van zo'n datavector. Zo nee, leg uit waarom ze er niet zijn. **Antw:**

De vector $\langle 1 \ 0 \ 0 \ ? \ ? \rangle$ laat geen enkele oplossing toe.

[lecture 6, slide 9]

Vraag 5: Configuratie

a) Geef de definitie van de configuratietaak. **Antw:**

Gegeven zijn: een specificatie (van eisen /gewenste functionaliteit), mogelijke onderdelen (componenten, parts) en mogelijke combinaties, bepaal een combinatie van die onderdelen (=configuratie) waarmee de specificatie van eisen vervuld wordt.

[lecture 7, slide 2]

b) Noem de 4 (of, als dit niet lukt, zoveel mogelijk) verschillende soorten kennis die bij de configuratietaak een rol spelen. **Antw:**

1. kennis over de specificatie taal
2. kennis over componenten (onderdelen, parts)
3. kennis over configuraties
4. kennis over delen van functionaliteit ('sharing')

[lecture 7, slide 13]

Vraag 6: Diagnose

a) Noem en geef een korte beschrijving van de drie belangrijke deeltaken van diagnose.

Antw:

1. recognise abnormalities & conflicts: Bepaal of er iets mis is
2. generate & test hypotheses: Bepaal mogelijke oorzaken (diagnoses)
3. discriminate among hypotheses: Bepaal welke tests/observaties kunnen zorgen voor het verwerpen danwel bevestigen (desnoods in degrees of belief) van hypothesen uit de huidige verzameling van mogelijke hypothesen.

[lecture 10, slide 9]

b) Geef voor elk van de volgende drie aanpakken van diagnose kort aan hoe goed / makkelijk de betreffende aanpak uitgebreid kan worden om 'composite faults' te kunnen diagnosticeren: plan-gebaseerde diagnose, diagnose middels classificatie, en model-based diagnose. **Antw:**

1. plan-gebaseerde diagnose: uitbreiding naar 'composite faults' te moeilijk.
2. diagnose middels classificatie: uitbreiding naar 'composite faults' mogelijk, maar in de praktijk vaak te moeilijk.
3. model-based diagnose: elegante uitbreiding naar 'composite faults' mogelijk.

[lecture 10, slide 43]

Einde van het tentamen.
