



## Tentamen Kennissystemen 27 maart 2003

| Vraag                       | aantal punten |
|-----------------------------|---------------|
| vraag 1: Kennissystemen     | 10+10         |
| vraag 2: Tijd & Ruimte      | 10+10         |
| vraag 3: Onzekerheid        | 10+10         |
| vraag 4: Classificatie      | 6+6+8         |
| vraag 5: Diagnose           | 4+8+8         |
| TOTAAL:                     | 100           |
| cijfer = aantal punten / 10 |               |

**Veel succes!**

### **Vraag 1: Kennissystemen**

- a.** Geef drie voordelen en twee nadelen van kennissystemen.
- b.** Wat wordt er bedoeld met "symbol level" en "knowledge level"?

**ANSWER:**

**a. Advantages:**

- Larger distribution and availability of expertise (in time, in location)
- (Relatively) easy to modify separation of knowledge & inference
- Consistent results
- Retains Expertise but: may be too rigid
- Solving problems with incomplete or uncertain data and knowledge
- Explanation of solutions

**Disadvantages:**

- No guarantee on correctness of results
- Limited knowledge
- without knowledge about the limitations
- lack of commonsense knowledge
- Ungraceful degradation brittle, performance cliff

**b.** symbol level: representation, implementation

knowledge level: reasoning steps, tasks, knowledge types, independent of implementation.

## **Vraag 2: Tijd & Ruimte**

**a.** Wat is het verschil tussen "linear time-line" en "branching time-line"?

**b.** Bij het redeneren over ruimte wordt soms gebruik gemaakt van een hiërarchische representatie en van quadrees. Geef aan wat het doel is van het gebruik van respectievelijk een hiërarchische representatie en quadrees.

### **ANSWER**

**a.**

linear time-line: one past, one future.

branching time-line: representation of uncertainty about the knowledge of world with respect to the future and past. (No property of the world itself.)

**b.**

hiërarchische representatie: possibility to use maps of different level of detail (more than 1 level of abstraction).

quadrees:

takes care for a balance of the allocation of space for objects, if these objects are not equally distributed.

### Vraag 3: Onzekerheid

Deze vraag gaat over het certainty factor model.

Gegeven:

observation A, met certainty factor 0.7

observation B, met certainty factor 0.9

observation E, met certainty factor 0.8

rule: if A then C, certainty factor: 0.8

rule: if B then C, certainty factor: 0.9

rule: if C then D, certainty factor: 0.7

rule: if E then F, certainty factor: 0.6

rule: if (D and F) then G, certainty factor: 0.7

- a. Wat is de certainty factor van G? Geef hierbij duidelijk aan hoe je aan de waarde van de certainty factor van G komt.
- b. Geef een tweetal problemen met het certainty factor model.

ANSWER:

a.

$$cf(A) = 0.7$$

$$cf(B) = 0.9$$

$$cf(E) = 0.8$$

$$cf(\text{if A then C}) = 0.8$$

$$cf(\text{if B then C}) = 0.9$$

$$cf(\text{if C then D}) = 0.7$$

$$cf(\text{if E then F}) = 0.6$$

$$cf(\text{if (D and F) then G}) = 0.7$$

$$cf(C \mid \{\text{if A then C, if B then C}\}) =$$

$$cf(A).cf(\text{if A then C}) = 0.7 * 0.8 = 0.56$$

$$cf(B).cf(\text{if B then C}) = 0.9 * 0.9 = 0.81$$

$$x > 0, y > 0: x+y-xy = 0.7 * 0.8 + 0.9 * 0.9 - (0.7 * 0.8 * 0.9 * 0.9) = 0.9164$$

$$cf(D) = cf(C) * cf(\text{if } C \text{ then } D) = 0.9164 * 0.7 = 0.64148$$

$$cf(F) = cf(E) * cf(\text{if } E \text{ then } F) = 0.8 * 0.6 = 0.48$$

$$cf(G) = cf(D \& F) * cf(\text{if } D \& F \text{ then } G) = 0.48 * 0.7 = 0.336$$

$$cf(D \& F) = \min(cf(D), cf(F)) = \min(0.64148, 0.48) = 0.48$$

$$cf(G) = 0.336$$

b.

CF(A or B) is close to 1 if and only if CF(A) is close to 1 or CF(B) is close to 1. However sometimes being certain about "A or B" but not about one of them.

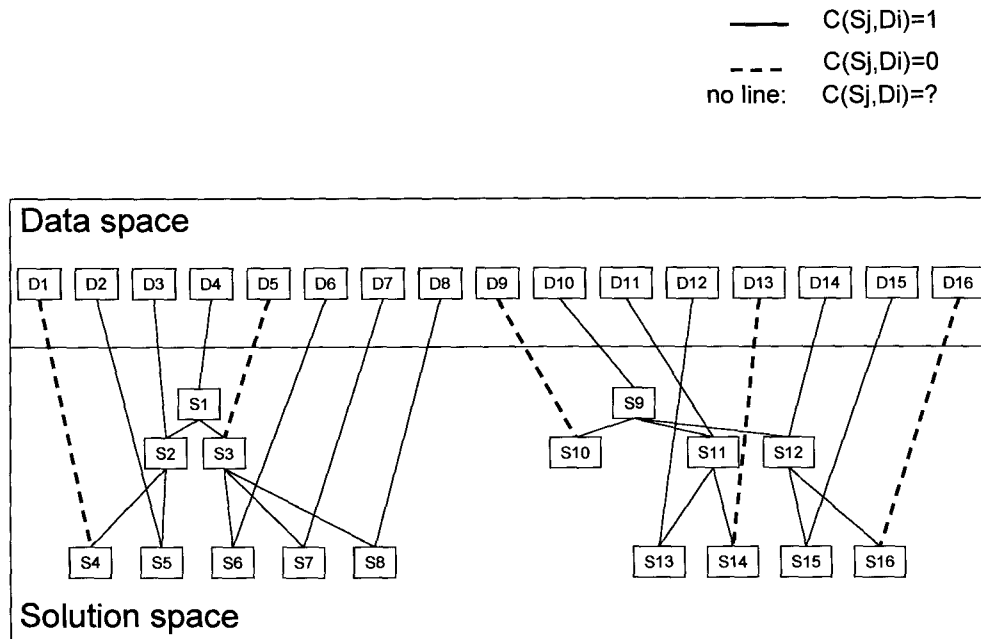
CF(A and B) is close to -1 if and only if CF(A) is close to -1 or CF(B) is close to -1. However sometimes being certain about not ("A and B") but not about which one A or B is -1.

CF's are dependent of the representation of KB.

#### Vraag 4: Classification

In deze opgave moet de standaard classificatie methode MC4 "Data-driven hierarchische classificatie" gebruikt worden.

Gegeven de volgende classificatie kennis:



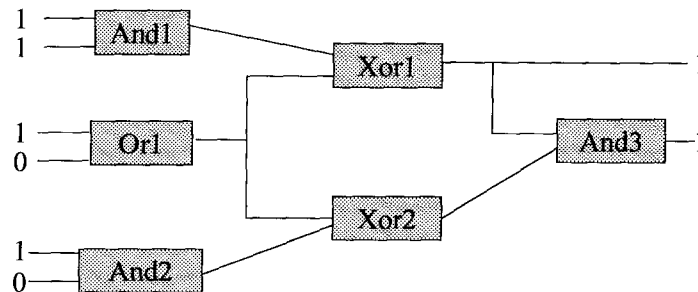
- Geef de mogelijke kandidaat oplossingen bij de observatie van  $D5=0$  en  $D11=0$ .
- Welke data elementen (observables) zullen er vervolgens aan de gebruiker gevraagd worden?
- Geef een voordeel van deze methode boven de twee standaard methoden "MC2 driving from data to plausible candidates" en "MC3 solution-driven hierarchical classification".

ANSWER:

- S6, S7, S8
- d6, d7, d8
- no irrelevant data will be asked.

## Vraag 5: Diagnose

Gegeven is het volgende systeem van componenten:



Het correcte gedrag van de verschillende componenten is:

| input1 | input2 | output AND | output OR | output XOR |
|--------|--------|------------|-----------|------------|
| 0      | 0      | 0          | 0         | 0          |
| 0      | 1      | 0          | 1         | 1          |
| 1      | 0      | 0          | 1         | 1          |
| 1      | 1      | 1          | 1         | 0          |

Beantwoord de onderstaande vragen in de context van GDE.

- Hebben we in bovenstaande figuur te maken met een diagnostisch probleem? Licht je antwoord toe.
- Wat is een minimaal conflictset, en geef indien er een minimaal conflictset bestaat voor het gegeven systeem met de gegeven observaties (zie figuur) een minimaal conflictset. Licht je antwoord toe.
- Stel we hebben een diagnose probleem met drie minimale conflict sets, namelijk:  $\{a1, a2, a3\}$ ,  $\{a1, b1\}$ ,  $\{b1, c1\}$ . Wat is op basis van deze drie minimale conflict sets de verzameling minimale diagnoses? Licht je antwoord toe.

ANSWER:

- Yes, expected behaviour is for output Xor1 and And3 both 0 instead of 1 (=observed behaviour)
- At least one of the component has to be faulty. No subset of a minimal conflict is a conflict set. For instance  $\{and1, or1, xor1\}$ .
- $\{a1, b1\}$ ,  $\{a1, c1\}$ ,  $\{a3, b1\}$ ,  $\{a2, b1\}$