

Alle antwoorden moeten gemotiveerd worden, tenzij uitdrukkelijk anderszins vermeld.
Er zijn 6 vragen.

1. Gegeven de volgende signatuur Σ en domeinbeschrijving (*domain description*) W :

$$\Sigma = \langle s_1, s_2, s_3; h_1, h_2 \rangle$$

$$W = \{ \langle 0,0,1; 1,1 \rangle, \langle 0,1,1; 1,0 \rangle, \langle 0,1,0; 1,1 \rangle, \langle 1,0,1; 0,1 \rangle, \langle 1,1,1; 0,0 \rangle \}$$

- a) Laat zien dat $\langle u,1,u; u,u \rangle \models_w h_1 \vee \neg h_2$ ($\models_w$ is de notatie voor forcing)
- b) Geef een definitie van empirisch gefundeerdheid (*empirically founded*) van een domeinbeschrijving.
- c) Ga na of W empirisch gefundeerd is.

2. Gegeven de volgende kennisbank KB , feitenverzameling F , en goal G :

(a,b,c,d zijn constanten; x,y zijn variabelen; p,q,r,s,t zijn predikaatsymbolen)

$$KB = \{ r(x,b) \wedge s(y) \rightarrow p(x,y),$$

$$F = \{ q(a,b), t(c,d) \}$$

$$q(x,y) \rightarrow r(x,y),$$

$$G = p(a,c)$$

$$t(y,d) \rightarrow s(y) \}$$

- a) Laat zien dat G af te leiden is met chaining door een voorwaartse afleidingsboom (*forward derivation tree*) voor KB en F te geven.
- b) Laat zien dat G af te leiden is met chaining door een achterwaartse afleidingsboom (*backward derivation tree*) voor KB , F en G te geven.
- c) Ga na welke van de volgende verzamelingen unificeerbaar (*unifiable*) zijn? Geef voor de unificeerbare verzamelingen een most general unifier (mgu).
(a,b zijn constanten; f,g zijn functienamen; x,y,z zijn variabelen; p,q zijn predikaatsymbolen)

$$A = \{ p(x,g(x)), p(f(a),g(b)) \}$$

$$B = \{ q(f(x),x,z), q(y,f(a),y) \}$$

3. Gegeven de signatuur $\Sigma = \langle s_1, s_2; h_1, h_2 \rangle$ en de volgende domeinbeschrijving W en kennisbank KB voor Σ :

$$W = \{ \langle 0,0; 0,1 \rangle, \langle 0,1; 1,1 \rangle, \langle 1,0; 1,0 \rangle, \langle 1,0; 1,1 \rangle, \langle 1,1; 1,0 \rangle \}$$

$$\begin{aligned} KB = \{ & s_1 \wedge \neg s_2 \rightarrow h_1, \\ & s_2 \rightarrow h_1, \\ & \neg s_1 \rightarrow h_2, \\ & \neg s_1 \wedge \neg s_2 \rightarrow \neg h_1, \\ & s_1 \wedge s_2 \rightarrow \neg h_2, \\ & s_1 \rightarrow h_1, \\ & \neg s_1 \wedge s_2 \rightarrow h_1 \} \end{aligned}$$

- Ga na of KB correct is met betrekking tot W.
- Ga na of KB zwak compleet (*weakly complete*) is met betrekking tot W.
- Construeer de standaard functionaliteitsbeschrijving (*standard functionality description*) α behorend bij W.
- Construeer een minimale kennisbank KB voor α .

4.

- Wat is *unit* resolutie (resolutie zelf hoeft je niet uit te leggen)?
- Stel $\Delta = \{ \{ \neg p, \neg q, r \}, \{ \neg t, p \}, \{ t \}, \{ q \} \}$. Laat door middel van unit resolutie (UR) zien dat $\Delta \vdash_{UR} r$.
- Zet de volgende formule om in clausale vorm (*clausal form*):
(x, y, z zijn variabelen; P, Q, R zijn predikaatsymbolen)
$$\forall x \exists y (P(x,y) \wedge (Q(x,y) \rightarrow \neg \exists z R(x,y,z)))$$

5. Gegeven de signatuur $\Sigma = \langle \text{geld} ; \text{regen} , \text{slecht_weer} ; \text{werken} \rangle$, en de volgende bijbehorende kennisbank KB en feitenverzameling F:

$$\begin{aligned} \text{KB} = \{ & \neg \text{geld} \wedge \text{slecht_weer} \rightarrow \text{werken}, & \text{F} = \emptyset \\ & \text{regen} \rightarrow \text{slecht_weer}, \\ & \neg \text{regen} \rightarrow \text{slecht_weer}, \\ & \text{regen} \rightarrow \text{regen} \} \end{aligned}$$

- a) Ga na of $\text{KB} \cup \text{F} \vdash_{\text{CHNF}} \text{werken}$
b) Bepaal $\text{Comp}(\text{KB} \cup \text{F})$ en ga na of $\text{KB} \cup \text{F} \models_{\text{COMP}} \text{werken}$

6. Stel op basis van de volgende zinnen een type-hiërarchie op en vertaal dan de volgende zinnen in order-sorted predikaatlogica.

- a) Wetenschappelijke-medewerkers die onderzoek doen en langer dan vijf jaar in dienst zijn hebben een vast contract.
b) Eerstejaars AIO-medewerkers verdienen minder geld dan alle andere universiteitsmedewerkers.
c) Wetenschappelijke-medewerkers die onderwijs geven, hebben meer dienstjaren dan administratie-medewerkers.

Puntenverdeling:

1 a: 4	2 a: 4	3 a: 6	4 a: 3	5 a: 5	6 a: 5
b: 5	b: 4	b: 7	b: 4	b: 7	b: 5
c: 5	c: 4	c: 6	c: 5		c: 5
		d: 6			

14	12	25	12	12	15
----	----	----	----	----	----

Totaal: 90

Eindcijfer = (behaald aantal punten + 10) / 10