

# Tentamen Kennisrepresentatie en Redeneren

donderdag 10 april 2008, 14:00 -17:00 uur

Elke opgave levert maximaal 10 punten op. Het eindcijfer voor dit vak is  $(p + t)/10 + 1$ . Hierbij is  $p$  het aantal punten voor het practicum (max 40) en  $t$  het aantal punten voor het tentamen (max 50).

**N.B.: Beargumenteer je antwoorden.**

1. (a) Bespreek kort de kenmerkende verschillen tussen het logisch paradigma en het functionele paradigma.  
(b) Waarin verschilt *narrowing* van *resolutie*?
2. (a) Wat verstaat men onder "soundness van resolutie" voor definitie programma's.  
(b)  $s$  en  $t$  zijn twee expressies (termen of formules). Wanneer is substitutie  $\theta$  een *unifier* van  $s$  en  $t$ ? En wanneer een *most general unifier* (mgu)?  
(c) Geef mgu's (indien ze bestaan) voor de volgende paren van atomaire formules:

- |        |                    |                    |
|--------|--------------------|--------------------|
| (I).   | $p(X, f(X))$       | $p(Y, f(a))$       |
| (II).  | $p(f(X), X, g(Y))$ | $p(Y, f(a), g(Y))$ |
| (III). | $p(X, X, Y)$       | $p(f(Y), a, f(Z))$ |
| (IV).  | $p(f(X), X)$       | $p(Y, f(Y))$       |

3. (a) Gegeven het algemene programma,  $P =$

$$\begin{aligned} &neg(t, f). \\ &neg(f, t). \\ &and(t, t, t). \\ &and(X, Y, f) \leftarrow \neg and(X, Y, t). \end{aligned}$$

Geef het Herbrand-universum  $U_P$  en de Herbrand-basis  $B_P$  van dit programma en bereken het welgefundeerde model,  $W_P$  van  $P$ .

- (b) Geef een definitie van SLDNF-resolutie. Gebruik (en verklaar) daarbij de begrippen algemeen doel, algemeen programma, resolutieregel, unificatie, berekeningsregel (computation rule), SLDNF-afleiding (SLDNF-derivation).
- (c) Geef een SLDNF-boom voor het doel  $neg(f, X), and(X, t, Y)$  en het programma  $P$  en geef de verzameling vergelijkingen die bij een refutation-tak hoort.

4. (a) Gegeven het definitieve programma,  $P$ , waarvan het predikaat  $val$  de relatie definieert tussen boolese expressies (van een beperkte klasse) en hun waarde:

$$\begin{aligned}
 &val(f, f). \\
 &val(t, t). \\
 &val(greq(X, f), t). \\
 &val(greq(t, X), t). \\
 &val(greq(f, t), f). \\
 &val(greq(X, Y), Z) \leftarrow \begin{array}{l} val(X, Xval), \\ val(Y, Yval), \\ val(greq(Xval, Yval), Z). \end{array}
 \end{aligned}$$

- i. Karakteriseer het Herbrand-universum,  $U_P$ .
  - ii. Geef aan hoe het kleinste Herbrand-model  $M_P$  eruit ziet (niet meer dan ongeveer 2 stappen).
- (b) Stel  $\Sigma = \{f, t, \geq, (, )\}$  is een alfabet. De taal  $L$  over  $\Sigma$  is inductief gedefinieerd als de afsluiting van de volgende clausules:
- (I)  $f, t \in L$ ;
  - (II) als  $x, y \in L$  dan ook  $x \geq y \in L$  en  $(x) \in L$ .

Geef een DC-Grammatica,  $zin$ , die een lijst  $Symlist$  van symbolen van  $\Sigma$  kan parsen en een betekenis  $X$  kan genereren, die overeen komt met het  $val$  predikaat uit de vorige vraag.

Voor  $zin$  moet gelden:

$$phrase(zin(X), Symlist, []) \text{ desda } val(E, X)$$

Hierbij is  $E$  de expressie die bij  $Symlist$  hoort.

Ter illustratie een voorbeeld:

Stel  $Symlist = [(t, \geq, f, ), \geq, t, )]$  dan geldt

$$E = greq(greq(t, f), t),$$

dan  $val(E, X)$  en  $phrase(zin(X), Symlist, [])$  zijn beide succesvol desda  $X$  geïnstantieerd is/wordt met  $t$ .