

RADBOUD UNIVERSITEIT NIJMEGEN

Faculteit Natuurwetenschappen, Wiskunde en Informatica

Examenonderdeel **Semantiek en Logica 2** Deeltentamen over het logica-deel,
donderdag 25 jan 2006, 10:30–12:30 uur

Het maximaal aantal punten dat per opgave behaald kan worden staat in de kantlijn.
(Maximaal 100 punten in totaal.)

1. In deze opgave willen we het volgende bewijzen m.b.v. resolutie

$$\begin{aligned} & \forall x Q(g(x), x), \\ & \forall x, y(Q(x, y) \wedge Q(g(x), y) \rightarrow Q(g(y), x)), \\ & \forall x, y(Q(g(y), x) \rightarrow Q(g(g(x), y))) \vdash \exists x Q(x, x) \end{aligned}$$

- (10) (a) Schrijf het hierboven beschreven probleem als een resolutieprobleem en wijs in uw oplossing aan wat een *programma clause*, wat een *feit* en wat een *doel* is.
- (15) (b) Geef een resolutie-afleiding en de bijbehorende meest algemene antwoordsubstitutie.

2. We bekijken het volgende logische programma

$$B(y) \leftarrow P(x, y), B(x) \tag{1}$$

$$P(a, b) \leftarrow \tag{2}$$

$$P(x, c) \leftarrow P(a, x), B(x) \tag{3}$$

$$B(a) \leftarrow \tag{4}$$

$$P(x, y) \leftarrow P(y, x) \tag{5}$$

Als doel nemen we $\leftarrow P(c, z)$. We gaan dit doel met SLD-resolutie oplossen.

- (20) (a) Teken een (deel van de) SLD-resolutieboom. Geef aan welke rekenregel u gebruikt. Geef aan wat de succetak is en de bijbehorende antwoordsubstitutie. Geef ook aan waar een oneindige tak zit, als die er is.
- (15) (b) Geef het Herbrandmodel van het logische programma. (Doe dit door een graph te tekenen met als interpretatie van $P(x, y)$: “er is een pijl van x naar y ”; verzin zelf een leuke interpretatie voor $B(x)$.)

ZOZ

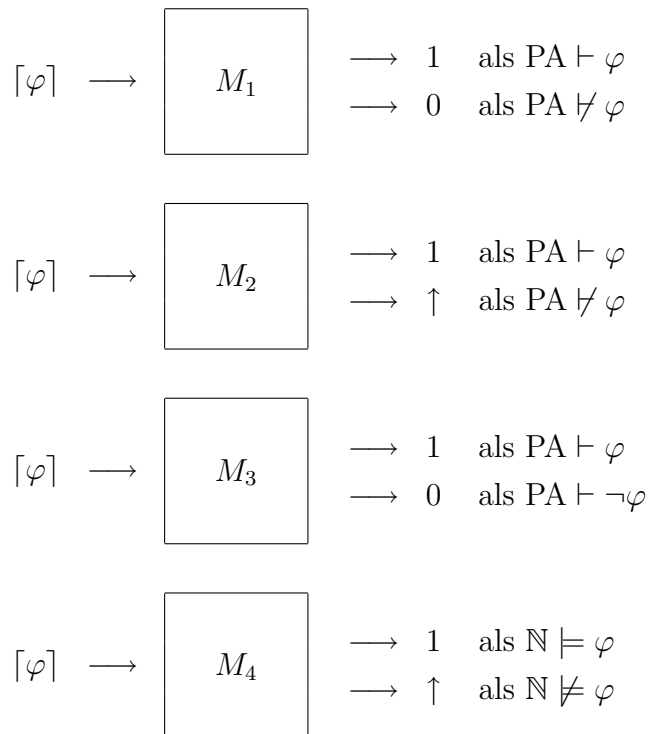
- (20) 3. Schrijf de volgende formule om tot een conjunctie van clausules.

$$\forall x(\exists yR(x, y) \leftrightarrow \exists zR(z, x))$$

Doe dit door eerst een equivalente *prenexvorm* te vinden, dan te *Skolemiseren* en de formule dan in *conjunctieve normaalvorm* te brengen. Vergeet niet de uiteindelijke clausules!

- (20) 4. Welke van de hieronder gespecificeerde Turing machines bestaan? Motiveer je antwoord. NB. Eén van de specificaties is “buggy”. Welke?

(φ gaat over eerste orde formules uit de taal van de Peano rekenkunde, PA staat voor de axioma's van de Peano rekenkunde.)



EINDE