

Formeel Denken 2013
Toets 5: Modale logica
(16/12/13)

Voor je verder leest, schrijf je naam, studentnummer en studierichting op het antwoordvel! Het cijfer voor deze toets is het aantal punten gedeeld door tien. De eerste tien punten zijn gratis. Deze toets is gesloten boek. Veel succes!

In de eerste twee opgaven gebruiken we het woordenboek:

B	ik speel buiten
V	het is vrijdag
E	we eten vis

1. (a) Welke van de twee formules van de deontische logica

$$\begin{array}{l} \diamond \neg B \\ \neg \diamond B \end{array}$$

benadert de betekenis van de zin ‘*Ik mag niet buiten spelen*’ het best? Verklaar je antwoord. (10 punten)

- (b) Geef een Nederlandse zin die de betekenis van de formule van de deontische logica

$$\diamond B \wedge \diamond \neg B$$

het best weergeeft. (10 punten)

- (c) Geef de boomrepresentatie van de formule uit onderdeel (b). (10 punten)
(d) Schrijf de formule uit onderdeel (b) volgens de officiële grammatica uit de syllabus. (10 punten)

2. (a) Welke van de drie formules van de temporele logica

$$\begin{array}{l} V \rightarrow (\Box E) \\ (\Box V) \rightarrow E \\ \Box(V \rightarrow E) \end{array}$$

benadert de betekenis van de zin ‘*Op vrijdag eten we altijd vis*’ het best? (10 punten)

- (b) Geef Nederlandse zinnen die de betekenissen van de twee andere formules uit onderdeel (a) het best weergeven. (10 punten)

3. Geef een Kripke-model \mathcal{M} zodat

$$\mathcal{M} \not\models \Box \diamond a \wedge \diamond \Box a \rightarrow \Box \Box a$$

Verklaar je antwoord. (15 punten)

4. Geldt in LTL axiomaschema 5:

$$\diamond f \rightarrow \Box \diamond f$$

Zo ja, leg uit waarom. Zo nee, geef een f en een LTL Kripke-model dat laat zien waarom niet. (15 punten)