

Formeel Denken 2011
Toets 5: Modale logica
(21/12/11)

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. Zorg ervoor dat je geen onderdelen van een opgave vergeet. Bij geen verklaring krijg je hoogstens de helft van de punten. Veel succes!

In de eerste drie opgaven gebruiken we het woordenboek:

| | |
|---|------------------|
| S | het sneeuwt |
| M | het is midwinter |

1. Schrijf de volgende zin als formule van de modale logica:

Met midwinter kán het sneeuwen, maar dat hoeft niet.

Schrijf de formule met haakjes volgens de officiële grammatica uit de syllabus, en teken de bijbehorende boom. (20 punten)

2. Geef de betekenis in het Nederlands van de volgende formule volgens de interpretatie van de modale symbolen van de epistemische logica:

$$\neg \Box \Box S \wedge \Box S \wedge S$$

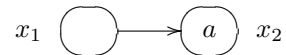
Is er een situatie denkbaar waarin dit waar is? Verklaar je antwoord. Schrijf deze formule ook met haakjes volgens de officiële grammatica uit de syllabus, en teken de bijbehorende boom. (20 punten)

3. Geef een LTL formule die de betekenis van de volgende zin weergeeft:

Het wordt altijd weer midwinter.

Verklaar je antwoord. (15 punten)

4. Schrijf het volgende Kripke-model



als tripel $\langle W, R, V \rangle$. Geef vervolgens de werelden van dit model waarin de modale formule $\Diamond \Box \Diamond \Box a$ waar is. Verklaar je antwoord. (20 punten)

5. Geef een reflexief Kripke model waarin een instantie van axiomaschema 4, oftewel

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

niet geldt. Verklaar je antwoord. (15 punten)