

Formeel Denken 2014
Toets 5: Modale logica
(16/12/14)

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 tweede en vierde opgave gebruiken we het woordenboek:

S	ik studeer in de kerstvakantie
W	ik ga in de kerstvakantie op wintersport

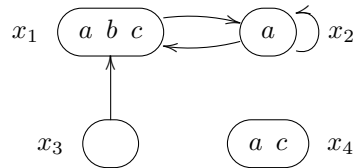
1. Geef bij de volgende formule van de modale logica de vorm die aan de officiële grammatica voldoet, en teken de bijbehorende boom: (15 punten)

$$\Diamond(a \wedge b) \vee \Diamond\neg a \vee \Box\neg b$$

2. Benader de betekenis van de volgende formule van de deontische logica zo goed mogelijk door een Nederlandse zin: (10 punten)

$$\Diamond(S \wedge W) \vee \Diamond\neg S \vee \Box\neg W$$

3. Het Kripke-model \mathcal{M}_3 wordt gedefinieerd door: (15 punten)



Geldt de volgende uitspraak?

$$\mathcal{M}_3 \models \Diamond(a \wedge b) \vee \Diamond\neg a \vee \Box\neg b$$

Verkaar je antwoord.

4. Deze opgave gaat over de Nederlandse zin:

In de kerstvakantie studeer ik totdat ik op wintersport ga.

- (a) Geef een LTL formule die de betekenis van deze zin zo goed mogelijk omschrijft. Je mag ervan uitgaan dat je deze zin uitspreekt op de eerste dag van de kerstvakantie. (10 punten)
- (b) Is het volgens de zin mogelijk dat je voordat je op wintersport gaat ook af en toe even niet studeert? Leg uit waarom je interpretatie van de zin in dit opzicht klopt met je formule bij het vorige onderdeel. (5 punten)
- (c) Volgt volgens jou uit de zin dat je op de wintersport niet meer studeert? Leg uit waarom je interpretatie van de zin in dit opzicht klopt met je formule. (5 punten)
5. Deze opgave gaat over de LTL formule

$$\mathcal{F}(a \wedge b) \vee \mathcal{F}\neg a \vee \mathcal{G}\neg b$$

- (a) Leg uit wat deze LTL formule betekent. (10 punten)
- (b) Geef een LTL Kripke-model waarin deze formule waar is. Verklaar je antwoord. (10 punten)
- (c) Geef een definitie van logisch waar binnen LTL en leg uit of de gegeven formule daaraan voldoet of niet. (10 punten)