

Opgave 1

We voegen een nieuw ruitje $\blacklozen$ toe aan de modale basistaal. De semantiek van dit ruitje wordt gegeven door:

$\mathcal{M}, s \Vdash \blacklozen \phi$ als er een t is zó dat *niet* Rst en $\mathcal{M}, t \Vdash \phi$.

- a) Laat zien dat de formule $p \rightarrow \Box \blacklozen p$ de klasse van asymmetrische frames karakterizeert. (10 ptn.)
- b) Toon aan dat er geen formule ϕ in de modale basistaal bestaat die equivalent is met $\blacklozen p$. (10 ptn.)

Opgave 2 Laat zien dat $\vdash_{S4} \neg KKK\neg p \rightarrow \neg K\neg p$. (10 ptn.)

Opgave 3

- a) Bewijs of weerleg dat $PA \vdash a(b+c) \parallel ab = ac \parallel ab$. (10 ptn.)
- b) Gegeven zijn de communicatiefunctie γ met $\gamma(a, a) = a_0$ en $\gamma(b, c) = \gamma(c, b) = a$, en een verzameling subatomaire acties $H = \{b, c\}$.
Bereken in ACP een basisterm behorende bij de term $\partial_H(a(b+c) \parallel ab)$. (10 ptn.)
- c) Geef oplossingen voor de volgende recursieve specificatie:
$$\begin{cases} X &= (a \parallel bc)Y \\ Y &= (a+b)X. \end{cases}$$

(10 ptn.)

Opgave 4

- a) Geef een formule φ zodanig dat de gevolgtrekking $\exists x Px \models_P \varphi$ geldig is, maar de gevolgtrekking $\exists x Px \models \varphi$ niet. (10 ptn.)
- b) Geef vervolgens een formule ψ zodanig dat de gevolgtrekking $\exists x Px, \psi \models_P \varphi$ niet meer geldig is. (5 ptn.)
- c) Geef voor een willekeurige stricte partiële ordening $\sqsubset$ op modellen de definitie van $\Sigma \models_{\sqsubset} \varphi$. (5 ptn.)
- d) Welke van de volgende twee implicaties is/zijn correct? Motiveer uw antwoorden.
 - 1. $\Sigma \models_{\sqsubset} \varphi \Rightarrow \Sigma \models \varphi$.
 - 2. $\Sigma \models \varphi \Rightarrow \Sigma \models_{\sqsubset} \varphi$.
(10 ptn.)