

Opgave 1

- a) Bewijs of weerleg: de formule $\Box p \rightarrow p$ is geldig in alle frames. (10 ptn.)
- b) Bewijs dat de formule $\Box p \rightarrow p$ geldig is in de klasse van reflexieve frames. (10 ptn.)

Opgave 2

- a) Geef de axioma's (A1), (A2) en (A3). (3 ptn.)
- b) Formuleer de volledighedsstelling voor het systeem S5. (3 ptn.)
- c) Laat zien dat $\vdash_{S5} \neg Kp \rightarrow KK\neg Kp$. (10 ptn.)
- d) Laat zien dat $\not\vdash_K Kp \rightarrow p$. (7 ptn.)

Opgave 3

- a) Bewijs of weerleg dat $PA \vdash a \parallel (b + c) = ab + ac + ba + ca$. (8 ptn.)
- b) Geef de oplossingen in het graafmodel voor de volgende recursieve specificatie:

$$\begin{aligned} X &= aX + bY + c \\ Y &= bX. \end{aligned}$$

(7 ptn.)

- c) Zij γ de communicatiefunctie gegeven door $\gamma(a, a) = e$ en $\gamma(b, b) = f$. Zij $H = \{a, b\}$ een verzameling subatomaire acties. Bereken in ACP een basisterm behorend bij de term $\partial_H((a+b)cb \parallel ab)$. (10 ptn.)

Opgave 4

 Zij $\Sigma = \{\forall x((Ax \wedge \neg Px) \rightarrow Bx), As\}$.

- a) Geef een formule φ zodanig dat de gevolgtrekking $\Sigma \models_{P;B} \varphi$ geldig is, maar de gevolgtrekking $\Sigma \models \varphi$ niet. (6 ptn.)
- b) Geef vervolgens een formule ψ zodanig dat de gevolgtrekking $\Sigma \cup \{\psi\} \models_{P;B} \varphi$ niet meer geldig is. (5 ptn.)
- c) Ga na of de gevolgtrekking $\Sigma \cup \{Ps\} \models_{P;B} \neg Bs$ geldig is. Motiveer uw antwoord. (5 ptn.)
- d) Zij nu Σ, B, P en φ willekeurig. Bewijs of weerleg dat

$$\Sigma \models_{P;B} \varphi \text{ en } \Sigma \subseteq \Sigma' \implies \Sigma' \models_{P;B} \varphi.$$

(6 ptn.)

Bijlage: ACP-tabel