

## Aufgabe 1 (4 Punkte)

Gegeben sei ein Rahmen  $\mathfrak{R} = \langle Z, \tau \rangle$  über  $\Sigma$ . Zeigen Sie, daß für jedes Programm  $\alpha$  über  $\Sigma$  gilt:

$$\tau(\alpha) = \bigcup_{\sigma \in \text{EBS}(\alpha)} \tau(\sigma)$$

## Aufgabe 2 (4+2 Punkte)

Gegeben sei das Modell  $\mathfrak{M} = \langle \{s, t, u, v\}, \tau, \mathbf{u} \rangle$  über  $\{a, b\}$  mit

$$\begin{aligned} \tau(a) &= \{(t, v), (v, t), (s, u), (u, s)\} \\ \tau(b) &= \{(s, t), (t, s), (u, v), (v, u)\} \\ \mathbf{u}(s) &= \emptyset \\ \mathbf{u}(t) &= \{q\} \\ \mathbf{u}(u) &= \{p\} \\ \mathbf{u}(v) &= \{p, q\} \end{aligned}$$

(a) Welche der folgenden Formeln gelten in  $\mathfrak{M}$ ?

- $\langle a; b \rangle p$
- $p \rightarrow [b](p \vee q)$
- $p \vee q \rightarrow \langle a + b \rangle (\neg p \wedge \neg q)$
- $p \leftrightarrow [(a; b^*; a)^*] p$

(b) Geben Sie ein nichttriviales Programm  $\alpha$  an, so daß  $\mathfrak{M} \models \phi \leftrightarrow [\alpha]\phi$  für alle  $\phi$ .

## Aufgabe 3 (6 Punkte)

Zeigen Sie, daß folgende Formeln in allen Rahmen gelten:

- (a)  $[\alpha^*]\phi \rightarrow \phi$
- (b)  $[\alpha + \beta]\phi \leftrightarrow [\alpha]\phi \wedge [\beta]\phi$
- (c)  $\langle \alpha + \beta \rangle \phi \leftrightarrow \langle \alpha \rangle \phi \vee \langle \beta \rangle \phi$
- (d)  $\langle \phi? \rangle \psi \leftrightarrow \phi \wedge \psi$