

**Aufgabe 1** : (5 Punkte)

Seien  $\pi_1, \pi_2 \in \mathbf{Prg}$  und  $\sigma, \sigma' \in \Sigma$ .

Untersuchen Sie die Gültigkeit der folgenden Implikation (Beweis oder Gegenbeispiel):

$$\langle \pi_1; \pi_2, \sigma \rangle \Rightarrow^* \langle \pi_2, \sigma' \rangle \succ \exists k \in \mathbb{N}_0. \langle \pi_1, \sigma \rangle \Rightarrow^k \sigma'$$

**Aufgabe 2** : (3+3 Punkte)

Geben Sie ein while-Programm  $\pi$  an, für das die Hoaresche Zusicherung

$$\{true\} \pi \{false\}$$

partiell korrekt ist, und beweisen Sie Ihre Behauptung mittels

1. eines baumartigen Beweises
2. einer linearen Beweisskizze

**Aufgabe 3** : (4 Punkte)

Zeigen Sie, dass folgende scheinbar naheliegende quantorfreie Realisierung der Vorwärtszuweisungsregel nicht korrekt ist:

$$[\text{assnaive}] \quad \frac{}{\{p\} x:=t \{p[t/x]\}}$$

**Aufgabe 4** : (10 Punkte)

Beweisen Sie mithilfe des Hoare-Kalküls (in Form einer linearen Beweisskizze), dass die folgende Hoaresche Zusicherung partiell korrekt ist.

$$\{x = n \wedge y = m\} \mathbf{while} \ x \neq 1 \ \mathbf{do} \ y := y + m; \ x := x - 1 \ \mathbf{od} \ \{y = n * m\}$$