

# Einführung in den $\pi$ -Kalkül: Übungen zur Vorlesung

Michael Arndt

Universität Tübingen, WSI

Blatt

SS 2004

---

## Aufgabe 1

Es seien

$$\begin{aligned}P &= a + b \\Q &= \tau.a + b \\R &= \tau.a + \tau.b\end{aligned}$$

Zeigen Sie, daß weder  $P \not\approx R$  noch  $Q \not\approx R$ .

## Aufgabe 2

Gegeben sei die Gleichung  $X \approx a.P + \tau.X$ , wobei  $P$  ein beliebiger Prozeß ist. Zeigen Sie, daß für jedes  $Q$  der Prozeß  $a.P + \tau.Q$  eine Lösung der Gleichung ist.

## Aufgabe 3

Es seien

$$\begin{aligned}A(a, b, l, r) &\stackrel{def}{=} a.B\langle a, b, l, r \rangle, \\B(a, b, l, r) &\stackrel{def}{=} \bar{r}.C\langle a, b, l, r \rangle, \\C(a, b, l, r) &\stackrel{def}{=} b.D\langle a, b, l, r \rangle, \\D(a, b, l, r) &\stackrel{def}{=} l.A\langle a, b, l, r \rangle.\end{aligned}$$

Weiterhin seien für  $1 \leq i \leq 3$  (und eine Addition mit mit  $3 + 1 = 1$ )

$$\begin{aligned}A_i &\stackrel{def}{=} A\langle a_i, b_i, c_i, c_{i+1} \rangle, \\B_i &\stackrel{def}{=} B\langle a_i, b_i, c_i, c_{i+1} \rangle, \\C_i &\stackrel{def}{=} C\langle a_i, b_i, c_i, c_{i+1} \rangle, \\D_i &\stackrel{def}{=} D\langle a_i, b_i, c_i, c_{i+1} \rangle.\end{aligned}$$

Zuletzt sei

$$S^{(3)} \stackrel{def}{=} (\pi c_1, c_2, c_3)(A_1 \parallel D_2 \parallel D_3).$$

Untersuchen Sie, ob für die in den Übungen angegebene Spezifikation eines Sequenzers für drei Prozesse  $S_{1,\emptyset} \approx S^{(3)}$  gilt. Geben Sie dazu entweder eine Bisimulation an, die die beiden Prozesse enthält, oder erklären Sie, warum die Prozesse nicht schwach bisimulär sein können.