

Prozessalgebra

Aufgabe 13-1

Kongruenzeigenschaften

(keine Abgabe)

Es seien $p, q, r \in \mathcal{P}_\tau$.

- a) Es gelte $p \simeq_0 q$. Zeigen Sie durch Angabe einer Beobachtungsäquivalenz, dass $r \cdot p = r \cdot q$.
- b) Entscheiden Sie (mit *kurzer* Begründung), ob
1. $a(b + \tau) \simeq_0 ab$
 2. $p(\tau(q + r) + q) \simeq_0 p(q + r)$.
- c) Es gelte $p \simeq_\tau q$. Zeigen Sie, dass dann auch $r \cdot p \simeq_\tau r \cdot q$.

Aufgabe 13-2

Verhaltensäquivalenz

(keine Abgabe)

Beweisen Sie, dass die folgenden Prozesse verhaltensäquivalent sind:

$$p \equiv \mu x(axb + \tau c)\delta$$
$$q \equiv \tau_{\{r, d, \bar{r}\}} \left(\partial_{\{r, \bar{r}, d, \bar{d}\}}(E \parallel V) \right)$$

mit

$$E \equiv \mu y(a(y \parallel d) + r)$$
$$V \equiv \mu_1 x_1 x_2 (\bar{r} c x_2, \bar{d} b x_2)$$

Aufgabe 13-3

Beobachtungs- und Verhaltensäquivalenz II

(6 Punkte)

Untersuchen Sie die folgenden Prozesse auf Beobachtungs- und Verhaltensäquivalenz. Dabei seien a, b, i, o nicht kommunizierende atomare Aktionen, $\mathcal{J} = \{a_\gamma\}$ und $\mathcal{R} = \{a, \bar{a}\}$.

- a) $\tau(\tau a + \tau \tau b)$ und $a + b$
- b) $\tau a \mid \bar{a}$ und $\tau(a \mid \bar{a})$
- c) $\tau_{\mathcal{J}}(\partial_{\mathcal{R}}(ia \parallel \bar{a}o))$ und io

bitte wenden!

Aufgabe 13-4**Sortieren in \mathcal{P}_τ**

(6 Punkte)

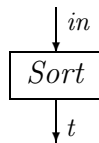
Für endliche Folgen $\sigma = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, $n > 0$, $x_i \in \mathbb{N}$ für $1 \leq i \leq n$ seien folgende Funktionen gegeben:

$\max(\sigma)$: größte Komponente von σ

$\text{delmax}(\sigma)$: Folge, die entsteht, wenn das erste Vorkommen von $\max(\sigma)$ aus σ entfernt wird

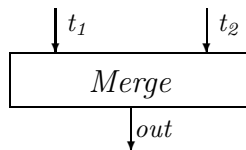
- a) Geben Sie einen Prozess $\text{Sort} \in \mathcal{P}$ an, der beliebig endlich viele Elemente einer endlichen Menge $D \subseteq \mathbb{N}$ über Kanal in einliest und diese nach Einlesen eines Terminierungssymbols req in (absteigend) sortierter Reihenfolge gefolgt von einem Symbol ack auf Kanal t ausgibt.

Hinweis. Sie können bei der Definition von Sort für jede Folge (x_1, \dots, x_n) eine Variable verwenden.

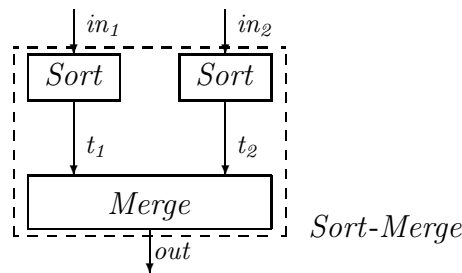


- b) Geben Sie einen Prozess $\text{Merge} \in \mathcal{P}$ an, der Werte von den Kanälen t_1 und t_2 liest und diese (absteigend) sortiert auf Kanal out , gefolgt von einem Symbol ack , ausgibt. Es kann vorausgesetzt werden, dass die beiden Folgen der Eingabewerte auf t_1 bzw. t_2 jeweils sortiert sind.

Hinweis. Auch hier können unendlich viele Variablen nützlich sein.



- c) Setzen Sie die Prozesse Sort und Merge gemäß dem folgenden Schema zu einem Prozess $\text{Sort-Merge} \in \mathcal{P}_\tau$ zusammen:



Die (internen) Kommunikationsaktionen über die Kanäle t_1, t_2 sollen dabei von aussen nicht sichtbar sein.