Ludwig-Maximilians-Universität München
Institut für Informatik
Prof. Dr. F. Kröger, Dr. D. Pattinson

SS 2005
Übungsblatt 4

Prozessalgebra

Aufgabe 4-1 **Präfixform** (keine Abgabe)

Zeigen Sie: $r, s \in \mathcal{P}_{\text{prä}} \implies$ es gibt $u \in \mathcal{P}_{\text{prä}}$ mit $\Sigma_{\text{BSP}} \vdash u = rs$.

Aufgabe 4-2 **Charakterisierung der Bisimulation** (keine Abgabe)

Die Relationen $\simeq_n \subseteq \mathcal{P}_0 \times \mathcal{P}_0$ sind für $n \in \mathbb{N}$ induktiv wie folgt definiert: $p \simeq_0 q$ für alle $p, q \in \mathcal{P}_0$ und $p \simeq_{n+1} q$ falls für alle $a \in \mathcal{A}$ gilt:

1. Falls $p \xrightarrow{a} p'$ und $p' \neq \checkmark$ so gibt es q' mit $q \xrightarrow{a} q'$ und $p' \simeq_n q'$.
2. Falls $q \xrightarrow{a} q'$ und $q' \neq \checkmark$ so gibt es p' mit $p \xrightarrow{a} p'$ und $p' \simeq_n q'$.
3. Es gilt $p \xrightarrow{a} \checkmark$ genau dann, wenn $q \xrightarrow{a} \checkmark$.

Wir setzen $p \simeq q$ falls $p \simeq_n q$ für alle $n \in \mathbb{N}$.

a) Geben Sie zwei Prozesse $p, q \in \mathcal{P}_0$ an mit $p \simeq_2 q$ aber nicht $p \simeq_3 q$.

b) Zeigen Sie, dass für beliebige $p, q \in \mathcal{P}_0$ gilt: $p \simeq q$ genau dann, wenn $p \leftrightarrows q$.

Aufgabe 4-3 **Präfixform und Bisimulation** (8 Punkte)

Geben Sie zu folgenden Prozessen aus $\mathcal{P}_0$ jeweils einen bisimilaren Prozess aus $\mathcal{P}_{\text{prä}}$ an. Geben Sie jeweils eine entsprechende Bisimulation sowie eine Herleitung der zugehörigen Gleichheit in Σ_{BSP} an.

a) $a(b + c)d$

b) $(a + b)(b + a)$

c) $(ab + b(a + b))aa$

Aufgabe 4-4 **Rechenregeln für Parallelkomposition** (4 Punkte)

Es seien $p, q, r \in \mathcal{P}_1$. Beweisen oder widerlegen Sie folgende Aussagen durch Angabe einer Bisimulation bzw. eines Gegenbeispiels. Begründen Sie Ihre Antwort.

a) $(p + q) \mathbin{|\!\!\lfloor} r = p \mathbin{|\!\!\lfloor} r + q \mathbin{|\!\!\lfloor} r$

b) $(p + q) \parallel r = p \parallel r + q \parallel r$

Besprechung von 4-1, 4-2: 4.5.2005; **Abgabe und Besprechung 3-3, 3-4**: 11.5.2005.