Einführung in den π-Kalkül: Übungen zur Vorlesung

Michael Arndt **Blatt 5**
Universität Tübingen, WSI **SS 2004**

Aufgabe 1

Gegeben sei die folgende Spezifikation eines Zählers:

$$\begin{array}{lcl} Count_0 & \stackrel{def}{=} & inc.Count_1 + \overline{zero}.Count_0 \\ Count_{n+1} & \stackrel{def}{=} & inc.Count_{n+2} + \overline{dec}.Count_n \end{array}$$

Weiterhin seien die Prozessbezeichner A, B, C und (informell) Z_n durch folgende Definitionsgleichungen erklärt.:

$$\begin{array}{lcl} A & \stackrel{def}{=} & inc.(B ^\frown A) + \overline{zero}.A \\ B & \stackrel{def}{=} & inc.(B ^\frown B) + \overline{dec}.C \\ C & \stackrel{def}{=} & d.B + z.A \\ Z_n & \stackrel{def}{=} & \underbrace{B ^\frown \cdots ^\frown B}_{n-\text{mal}} {}^\frown A \end{array}$$

Dabei soll $^\frown$ jeweils die Namen $\bar{\imath}, d, z$ mit den Namen $inc, \overline{dec}, \overline{zero}$ verbinden.

(a) Genügt es, die Prozesse jeweils nur durch die Namen d, z und $\overline{dec}, \overline{zero}$ zu verbinden? (Das beantwortet gleichzeitig die Frage, woher der Name $\bar{\imath}$ kommt.)

(b) Zeigen Sie, daß $C ^\frown B \approx B ^\frown C$ und $C ^\frown A \approx A$.

(c) Zeigen Sie, daß $Z_n \approx Count_n$.

Aufgabe 2

Zeigen Sie, daß jeder π-Prozeßausdruck, in dem keine Replikation vorkommt, strukturell kongruent zu einem Prozeßausdruck der Form

$$(\pi a_1, \ldots, a_m)(M_1 \parallel \ldots \parallel M_n)$$

ist, wobei die M_i nicht-leere Summen sind.

Aufgabe 3

Leiten Sie alle möglichen Reaktionsderivate der folgenden π-Prozesse her:

(a) $(\pi b)(\overline{a}\langle b\rangle.P \parallel a(x).\overline{x}\langle b\rangle \parallel \overline{a}\langle c\rangle.c(z).Q)$

(b) $x(z).\overline{y}\langle z\rangle \parallel !(\pi y)\overline{x}\langle y\rangle.P$

(c) $!\overline{a}\langle b\rangle \parallel !a(x)$