Institut für Informatik
und Praktische Mathematik
der Universität Kiel

Kiel, 20.01.2000

Übungen zu Informatik I
WS 1999/2000

Serie 10

Aufgabe T12 *(nicht für Physiker)* (4 Punkte)

Zusätzlich zu den Transformationsregeln für die Umwandlung von λ-Termen in die SKI-Darstellung (siehe Aufgabe T11) seien die Kombinatoren

$$\begin{array}{lcl} B\ f\ g\ x & \rightsquigarrow & (f\ \ (g\ \ x)) \\ C\ f\ g\ x & \rightsquigarrow & ((f\ \ x)\ \ g) \end{array}$$

gegeben.
Mit Hilfe dieser Kombinatoren können SKI-Kombinatorterme durch systematische Anwendung der Regeln

$$\begin{array}{rcl} S\ (K\ \ e_1)\ e_2 & \Rightarrow & B\ e_1\ e_2 \\ S\ e_1\ (K\ \ e_2) & \Rightarrow & C\ e_1\ e_2 \\ S\ (K\ \ e_1)\ (K\ \ e_2) & \Rightarrow & K\ (e_1\ \ e_2) \\ S\ (K\ \ e)\ I & \Rightarrow & e \end{array}$$

deutlich verkürzt werden.
Transformieren Sie unter Verwendung dieser Regeln den Y-Kombinator für applicative order

$$Y\ =_s\ \lambda y.(A\ \ A), \quad \text{wobei} \quad A\ =_s\ \lambda x.(y\ \ \lambda z.((x\ \ x)\ \ z))$$

in einen Term um, der nur noch die Kombinatoren S, K, I, B und C enthält.

Aufgabe T13 *(nicht für Physiker)* (4 Punkte)

Inferieren Sie die polymorphen Typen der in der vorangegangenen Aufgabe verwendeten Kombinatoren A, B, C und Y `;-)`.

Aufgabe P14 (12 Punkte)

Implementieren Sie die in der Vorlesung vorgestellte SE(M)CD-Maschine als KiR-Programm entsprechend der ebenfalls in der Vorlesung gegebenen Anleitung. Verwenden Sie dazu die in den Aufgaben P11, P12 definierte Konstruktorsyntax für Terme des λ-Kalküls.
Hinweis:
Für die Applikatoren @, $\overline{@}$ verwenden Sie bitte die Konstruktoren

`APA{ ... }`, `APN{ ... }` .

Die Regeln (4)-(6), (10)-(13) in denen die Applikatoren in Form von 'ap' summarisch auftauchen, sind in entsprechende einzelne Regeln zu trennen.
Testen Sie Ihre Maschine mit Hilfe des Ausdrucks

$$((\lambda u.\lambda v.((K\ \ v)\ \ (I\ \ u))\ \ (\lambda x.(x\ \ x)\ \ \lambda x.(x\ \ x)))\ \ b)$$

der vorher in die Applikatorschreibweise umzuwandeln ist. Setzen Sie dabei für K und I die entsprechenden λ-Terme ein und wählen Sie die Applikatoren so, dass die Auswertung des Terms terminiert!

Abgabe: Bis Do., 03.02.2000, 11 Uhr s.t. im Schrein (Institut für Informatik, Haus I, Erdgeschoß).