**Lehrstuhl für Programmiersprachen
und Übersetzerkonstruktion**
CAU Kiel, Informatik und Prakt. Mathematik
Prof. Dr. M. Hanus, Dr. F. Huch

24118 Kiel
Christan-Albrechts-Platz 4
Tel.: 0431 / 880-7277

3. Übung „Übersetzerbau“

Abgabe am 3. November in der Vorlesung

Aufgabe 6 1+7 Punkte

Wir erweitern die Programmiersprache Simple um folgende Konstrukte:

Stm	$\longrightarrow$	`if` *BExp* `then` *Stm* `else` *Stm*	(IfStm)
Stm	$\longrightarrow$	`while` *BExp* `do` *Stm*	(WhileStm)
Stm	$\longrightarrow$	`nop`	(NopStm)
BExp	$\longrightarrow$	*Exp BinCmp Exp*	(CmpBExp)
BExp	$\longrightarrow$	`tt`	(TTBExp)
BExp	$\longrightarrow$	`ff`	(FFBExp)
BExp	$\longrightarrow$	*BExp BinBOp BExp*	(BooleExp)
BinCmp	$\longrightarrow$	`=`	(Equal)
BinCmp	$\longrightarrow$	`/=`	(NotEqual)
BinCmp	$\longrightarrow$	`<=`	(LessEqual)
BinCmp	$\longrightarrow$	`>=`	(GreaterEqual)
BinBOp	$\longrightarrow$	`&&`	(And)
BinBOp	$\longrightarrow$	`||`	(Or)

a) Erweitern Sie die zugehörigen algebraischen Haskell-Datenstrukturen.

b) Erweitern Sie den Interpreter um die neuen Konstrukte. Für die Interpretation der `while`-Schleife reicht ein einfacher rekursiver Abstieg in der Baumstruktur nicht aus. Überlegen Sie, wie Sie die Schleife im Interpreter abwickeln können, so daß Sie die Schleifen iterieren.

Aufgabe 7 3 Punkte

Sei PEVAL ein partieller Auswerter. Zeigen Sie, daß

$$cc := I\ \mathsf{PEVAL}(\mathsf{PEVAL}, \mathsf{PEVAL})$$

ein Compiler-Compiler ist, d.h. einen Interpreter in einen Compiler übersetzt.

Aufgabe 8 4 Punkte

Ein Crosscompiler wird verwendet um einen Compiler für eine Sprache Q von einer Rechnerarchitektur M_1 auf eine andere Rechnerarchitektur M_2 zu portieren, auf der es noch keinen Compiler für Q gibt. In der Vorlesung wurde die Darstellung von Compilern als T-Diagramme eingeführt. Wir wollen mit dieser Darstellung den Vorgang des Crosscompilierens beschreiben. Gehen Sie davon aus, daß der Compiler für M_1 in ein Frontend $c_f : Q \longrightarrow Z$ und ein Backend $c_b : Z \longrightarrow M_1$ aufgeteilt ist, welche beide in Q geschrieben sind.

Für die Crosscompilierung muß nur das Backend neu implementiert werden. Geben Sie das T-Diagramm für das neue Backend c'_b an und veranschaulichen Sie den Vorgang des Crosscompilierens mit Hilfe der T-Diagramme.

Aufgabe 9 5 Punkte

In der Übung wurde die Funktion `foldr` definiert. Definieren Sie die duale Funktion `foldl`, die die Elemente einer Liste linksassoziativ mittels einer zweistelligen Funktion verknüpft (unter Berücksichtigung eines initialen Wertes). Geben Sie auch den Typ von `foldl` an.

a) Definieren Sie die Fakultätsfunktion unter Verwendung der Funktion `foldr` (Einzeiler!)

b) Welche Funktionen werden durch folgende Ausdrücke definiert (umgangssprachlich)?

- `foldr (:) []`
- `foldl (:) []`
- `foldl (-) 1`
- `foldr (-) 1`

c) Definieren Sie die Funktion `length` unter Verwendung der `fold`-Funktionen. Begründen Sie, weshalb Sie `foldr` bzw. `foldl` verwenden. Ist es auch möglich die duale `fold`-Funktion zu verwenden?

d) Definieren Sie die Funktion `reverse` unter Verwendung der `fold`-Funktionen.