Technische Universität München
Fakultät für Informatik
Prof. Dr. M. Broy

WS 2001
Übungsblatt 9
13. Dezember 2001

Übungen zu Einführung in die Informatik I

Hinweis: Die Aufgaben des vorliegenden Übungsblattes sind einer übergreifenden Problemstellung gewidmet: Es soll eine Funktion erarbeitet werden, mit deren Hilfe eine bestimmte Textsequenz linksbündig oder im Blocksatz formatiert werden kann. Dazu müssen zunächst in Aufgabe 36 und 37 bestimmte Hilfsfunktionen formuliert werden. In Aufgabe 38 wird unter Verwendung dieser Hilfsfunktionen die Formatierungsfunktion ermittelt. In der Programmieraufgabe 39 sollen die Funktionen in Gofer implementiert und erweitert werden.

(**Bemerkung:** Die Funktionen aus Aufgabe 36 – 38 sind unter Verwendung von **Pseudocode** zu formulieren.)

Eine Textsequenz ist durch folgende BNF-Regeln beschrieben:

<text> ::= { <word> {{ ␣ }$^+$ <word> }* }
<word> ::= { `A` | `B` | `...` | `Z` | `a` | `b` | `...` | `z` |
`0` | `1` | `...` | `9` | `.` | `,` | `;` | `:` | `!` | `?` }*

Eine formatierte Textsequenz enthält zusätzlich noch das Zeichen `\n` für den Zeilenumbruch und wird durch

<textFormat> ::= <text> { `\n` <text> }*

beschrieben.

Aufgabe 36 Hilfsfunktionen zum Bearbeiten von Textsequenzen

a) Formulieren Sie eine Funktion `cutBlank`, die von einer Sequenz führende Leerzeichen entfernt!

b) Geben Sie eine Funktion `firstWord` an, die für eine nichtleere Textsequenz das erste Wort ($\neq \varepsilon$) ermittelt! Im Falle einer leeren Sequenz wird ε zurückgegeben. (Gehen Sie bei der Formulierung dieser Funktion zunächst vereinfachend davon aus, der zu formatierende Text besitze keine führenden Leerzeichen!)

c) Ermitteln Sie eine Funktion `restString`, die von einer nichtleeren Sequenz das erste Wort ($\neq \varepsilon$) und direkt folgende Leerzeichen löscht! Ist die Sequenz leer, so soll die leere Sequenz zurückgegeben werden.

Aufgabe 37 Hilfsfunktionen zum Bearbeiten von Sequenzen von Zeichensequenzen

a) Gesucht ist eine Funktion `string2word`, die die Wörter, aus denen eine Sequenz aufgebaut ist, als Sequenz von Wörtern zurückgibt! z.B. string2word(<ab␣␣cde␣f>) = <<ab><cde><f>>

b) Formulieren Sie eine Funktion `createLine`; diese Funktion ermittelt zu einer Sequenz von Wörtern die ersten `n` Wörter derart, dass diese ohne Trennung in eine Zeile passen. (Definieren Sie hierzu eine Konstante `lineLength`.)

c) Die Funktion `delNwords` entfernt aus einer Sequenz von Wörtern die ersten `n` Wörter.

Hinweis: Definieren Sie –falls notwendig– geeignete Hilfsfunktionen.

Aufgabe 38 Formatieren von Textsequenzen

a) Der Text soll zunächst linksbündig formatiert werden: Formulieren Sie, evtl. unter Verwendung von Hilfsfunktionen, die Funktion `flushleft`, die eine Textsequenz linksbündig formatiert! (Lösen Sie nun auch das Problem führender Leerzeichen!)

b) Geben Sie eine Funktion `blocksatz` an, die die Textsequenz im Blocksatz formatiert! (Auch hier empfiehlt sich der Einsatz von Hilfsfunktionen)

Aufgabe 39 (P) Implementierung der Funktionen

a) Implementieren Sie die in Aufgabe 36 bis 38 erarbeiteten Funktionen in Gofer!

b) Formulieren und implementieren Sie eine Funktion `formatiere` mit der eine Textsequenz im Blocksatz, linksbündig oder zentriert formatiert werden kann!

Hinweis: Fügen Sie die Implemtierung von Aufgabe 36 bis 39 in die Datei `Aufg39.gs` ein. Diese finden Sie in der Sunhalle im Verzeichnis: `/usr/proj/info1/ws01/uebungsblatt09/`
oder im WorldWideWeb unter:
`http://www4.in.tum.de/lehre/vorlesungen/info1ws01/tutoruebung.html`

Aufgabe 40 (H) Induktion über den Termaufbau von Sequenzen

Für die Rechenstruktur **SEQ** (vgl. Arbeitsblatt 2) der Sequenzen über der Sorte **m** gilt folgendes Prinzip der strukturellen Induktion:

Sei $P(t)$ ein Prädikat über $t \in W_{\text{SEQ}}$. Wenn gilt

a) $P(empty)$,

b) $P(make(s))$ für alle Terme s der Sorte **m**,

c) aus $P(t_1)$, $P(t_2)$ folgt $P(conc(t_1, t_2))$ für alle Terme t_1, t_2 der Sorte **seq m**,

so gilt $P(t)$ für alle Terme $t \in W_{\text{SEQ}}$.

Auf Sequenzen sei eine Funktion f mit der Funktionalität **fct** $f =$ (**seq m** t) **seq m** und den Eigenschaften

$$\begin{aligned} f(empty) &= empty && (1) \\ f(make(s)) &= make(s) && (2) \\ f(conc(t_1,t_2)) &= conc(f(t_2), f(t_1)) && (3) \end{aligned}$$

für beliebige Terme s und t_1, t_2 der Sorte **m** bzw. **seq m** gegeben.

Zeigen Sie mit Induktion über den Termaufbau von Sequenzen, daß für alle Sequenzen t gilt:

$$f(f(t)) = t.$$

Welche Funktion berechnet f?