

Übung 3

Ausgabe: Mi, 08.11.2000

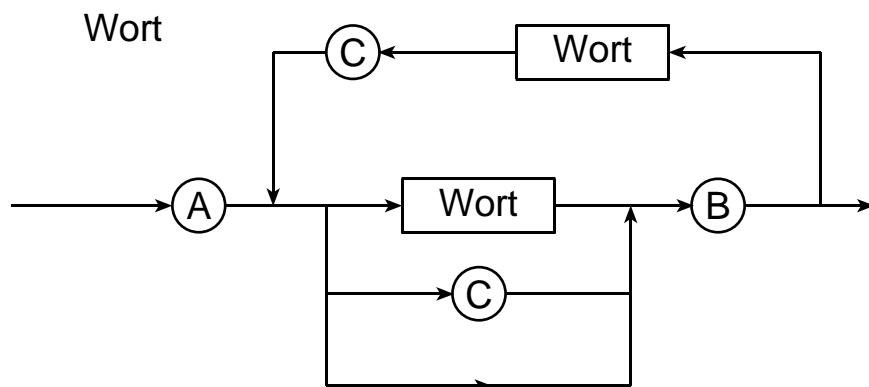
Abgabe in Mi, 15.11.2000
den Gruppen: Do, 16.11.2000

Besprechung in Mi, 22.11.2000
den Gruppen: Do, 23.11.2000

WICHTIG: Alle Programme sind **sowohl** auf **Papier** in Ihrer Übungsgruppe **als auch** elektronisch mit Hilfe des **Online-Systems** abzugeben. Die Aufgaben 3.2 und 3.3 sind allein mit den Mitteln der funktionalen Programmierung zu lösen. Das heißt, es dürfen nur die Modula-3 Elemente verwendet werden, die im Abschnitt Funktionale Programmierung in der Vorlesung vorgestellt wurden. Lösungen, die andere Modula-3 Elemente wie Schleifen oder Variablen enthalten, werden nicht akzeptiert.

Aufgabe 3.1: Syntax (5 Punkte)

Gegeben sei das folgende Syntaxdiagramm, mit dem "Wörter" erzeugt werden können.



Prüfen Sie, ob die folgenden Wörter dem Syntaxdiagramm entsprechen. Geben Sie bei falschen Wörtern an, welche Zeichen mindestens gestrichen werden müssen (also möglichst wenige!), damit das Wort syntaktisch korrekt wird.

- a) A B C
- b) A A C B B
- c) A B A A C B C B
- d) A B A C C B A B C C B C B
- e) A A C B A A B B C C B B
- f) A B A C B A B A A C B B C B C C B C B
- g) A C B A A A C B A A C B B C B B B C C B

Aufgabe 3.2: Modula-3 Programm für das Volumen einer Kugel (8 Punkte)

Entwickeln Sie ein Modula-3 Programm, das für einen gegebenen Kugeldurchmesser das Volumen der Kugel berechnet. Der Kugeldurchmesser wird am Programmanfang durch den Benutzer eingegeben.

- a) Entwerfen Sie ein geeignetes Funktionsnetz (in grafischer Notation) für die Berechnung des Kugelvolumens, wie es auch in der Vorlesung beschrieben wurde. Verwenden Sie dazu nur die einfachen arithmetische Funktionen (+, *, -, /) sowie konstante Funktionsausdrücke.
- b) Geben Sie den Funktionsausdruck zu dem in Teil a) entworfenen Funktionsnetz an.
- c) Implementieren Sie das in Teil a) entwickelte Funktionsnetz als Modula-3 Programm, indem Sie für jede in Ihrem Funktionsnetz enthaltene Funktion eine entsprechende Modula-3 Funktion programmieren.

HINWEIS: Formel für das Volumen einer Kugel: $\frac{4}{3}\pi r^3$ mit r als Radius der Kugel

Aufgabe 3.3: Crazy Railways (7 Punkte)

Alle Güterzüge der Gesellschaft Crazy Railways müssen nach dem folgenden Gesetz zusammengestellt werden: Einen Zug der Länge a gibt es genau dann, wenn es auch einen Zug mit der Länge $3(a + 11)$ oder einen Zug mit der Länge $a + 17$ gibt. Natürlich hat ein Zug immer eine positive Länge.

Schreiben Sie ein Modula-3 Programm, das nach Eingabe der Länge des längsten Zuges die Länge des kürzesten Zuges berechnet. Erstellen Sie dazu eine **funktional-rekursive** Modula-3 Funktion mit der Signatur `KuerzesterZug(a: REAL): REAL`, wobei a die Länge des längsten Zuges und der Rückgabewert der Funktion die Länge des kürzesten Zuges sind. Erläutern Sie in wenigen Sätzen die von Ihnen gewählte Lösung.