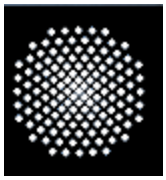

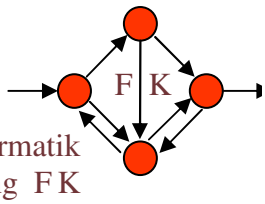

Universität Stuttgart
Fak. 5: Informatik, ET u. IT
Wintersemester 02/03

Formale Methoden der Informatik
Volker Claus, Abteilung F K
Abgabetermin: 8.11.2002

Übungsblatt 1

zu „Formale Methoden“ (Wirtschaftsinformatik)

Aufgabe 1.1: Syntaktische Korrektheit — 3 Punkte, sehr leicht

Prüfen Sie (durch Herleitung aus der Grammatik mit den Nichtterminalzeichen w, α, β und γ unter Beachtung der Nebenbedingungen), welche der Zeichenketten

(a) in(X,Y); Z := (X+2); Y := (Y-Z); out(Z)
(b) in( ); Y := 27; while Y < 67 do Y := Y+Y od; Z := X+Y-Z; out(Z)
(c) in(X); while (X < X) do X := ((X*X)+(23*X)) od; Y := (X+U); out(X,Y)
(d) in(X); Y := do (X+2); od; if (X < 18) then Z := (X-1) else do Z := (Y+4) fi; while (X < Z) do Z := (X+Z); if while (Z = Y) do Y := (Y+X) then od; Y := (Y-Z) od; Z := ((X+Y)-Z); out(Z,U)
(e) in(X,Y,Z); Z := if (Z > 0) then abs(Z) fi; Y := (Z+2); if (Y < 18) then Z := -((X-1)) fi; else Z := (Y+4) fi; while X=X do Z := Z-X; out(Z,Z,X)

syntaktisch korrekte while-Programme sind. Geben Sie eine Herleitung an bzw., welche Korrekturen man mindestens vornehmen müsste, damit while-Programme hieraus entstehen.

Aufgabe 1.2: Realisierte Funktion — 3 Punkte, leicht

Gegeben sei folgendes Programm:

```
in (X,Y); Z := 0;
while ((X*Y) > Z) do Z := (Z+(X+Y)); X := (X div 2); Y := (Y+1) od;
out (Z)
```

Ermitteln Sie mit Hilfe von Ablaufprotokollen, welche Ausgaben für die Eingaben (2,2), (9,7) und (40,20) erfolgen.

Aufgabe 1.3: Algorithmus entwickeln, programmieren, analysieren — 2+4+3 Punkte, mittel

a) Schreiben Sie ein while-Programm, in das eine ganze Zahl a eingegeben wird und das die Quersumme quer(a) bzgl. der Dezimaldarstellung von a ausgibt.
b) Schreiben Sie ein Programm, das die iterierte Quersumme von (a-quer(a)) ausgibt; diese iterierte Quersumme soll *die* Zahl quer(quer (... quer (a-quer(a)) ...)) sein, die sich bei einer weiteren Anwendung von „quer“ nicht mehr ändert.
c) Programmieren Sie diese iterierte Quersumme in Ada 95. Geben Sie den Programmtext und eine Tabelle mit mindestens 10 positiven Eingabewerten und den zugehörigen Ausgabewerten ab.

Aufgabe 1.4: Programmieren, Laufzeit/Speicherplatz — 5 Punkte, leicht

Programmieren Sie die Ackermannfunktion in Ada 95 und lassen Sie A(1,5), A(2,3), A(2,5), A(2,30), A(3,1), A(3,2), A(3,3), A(3,4), A(3,5) und A(4,1) berechnen. Geben Sie die Werte (4,2) und danach (4,3) ein. Bitte von allen Läufen den Ausdruck beifügen.

Aufgabe 1.5, Zusatzaufgabe: Ackermannfunktion abschätzen — 4 Punkte, schwer

Untersuchen Sie die „vierte Stufe der Ackermannfunktion“, also A(4,m). Skizzieren Sie, wie A(4,m) als Formel geschrieben ungefähr aufgebaut ist. Schätzen Sie die Werte A(4,1), A(4,2) und A(4,3) ab. Wie wird die Struktur von A(5,m) aussehen?