Universität Stuttgart
Fakultät 5, Institut FMI
Einf.i.d.Informatik II

Sommersemester 2003
Lewandowski, Schmid
28. April 2003

Aufgabenblatt 1 **Abgabe: 9. Mai, 20.00 Uhr**

1. Terminierung und Korrektheit (mittel) (schriftlich, 1+3 Punkte)
Betrachten Sie folgende Funktion

```
function McCarthy91 (X: Integer) return Integer is
begin
   if (X>100) then
       return X-10;
   else
       return McCarthy91(McCarthy91(X+11));
   end if;
end McCarthy91;
```

a) Welche Funktion $f : \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}$ wird durch `McCarthy91(X)` berechnet?

b) Beweisen Sie Terminierung und Korrektheit durch vollständige Induktion.

2. Korrektheit I (leicht – mittel) (schriftlich, 2 Punkte)
Unter welchen Voraussetzungen kann (mit Einführung einer (neuen) Hilfsvariablen `u`) das Programmstück

`if b then y:=f(x); end if;`

durch das Programmstück

`u:=f(x); if b then y:=u; end if;`

ersetzt werden? Begründen Sie Ihre Antwort.

3. Schwächste Vorbedingungen (leicht, mittel) (votieren, 1+3 Punkte)
Welche Zusicherung muss vor der Ausführung (mindestens) gelten, damit danach die angegebenen Zusicherungen gelten (alle Variablen sind `integer`)?

a) `if x * y < 0 then x := -x; end if; {x * y > k, k`$\in \mathbb{N}$`}`

b)
```
while z > 0 loop
   y := y + x;
   z := z - 1;
end loop;
{y = x * x}
```

4. Korrektheit II (leicht) (votieren, 1 Punkt)
Zeigen Sie mit den Hoareschen Regeln die Korrektheit von

```
{true}
while true loop
   null;
end loop;
{false}
```

5. Korrektheit III (mittel) (schriftlich, 0.5+2.5+1 Punkte)

Betrachten Sie folgendes Programm

```
declare
  x, y: natural;
begin
  y := 1;
  Get (x);
  while x > 0 loop
    y := y * x;
    x := x - 1;
  end loop;
  Put (y);
end;
```

a) Welche Funktion realisiert dieses Programm?

b) Beweisen Sie Ihre Vermutung mit geeigneten Zusicherungen und den Hoareschen Regeln.

c) Wie ändern sich diese Zusicherungen, wenn `x` als `integer` deklariert wird?

6. Korrektheit IV (mittel – schwer) (schriftlich, 5 Punkte)

Beweisen Sie die Korrektheit des Sortierverfahrens Bubblesort (vgl. 1.4.4.4 aus Info I (Folie 149, Kapitel 1.4))

```
type Feldtyp is array (1..Max) of Elementtyp;

procedure SORT (A: in out Feldtyp) is
   Weiter: Boolean := True;
   T: Elementtyp;
begin
   while Weiter loop
      Weiter := False;
      for I in 1..Max-1 loop
         if F(I) > F(I+1) then
            Weiter := True;
            T := F(I); F(I) := F(I+1); F(I+1) := T;
         end if;
      end loop;
   end loop;
end SORT;
```

Das Eintragen in die Übungsgruppen endet am Montag, 5. Mai, um 15:45 Uhr. Die Listen (incl. Rauminformation) sind dann weiterhin unter

https://inf2.informatik.uni-stuttgart.de/uebungsgruppen-bin/inf2/groups

einzusehen. Ein- und Umtragen ist dann nur noch bei freier Kapazität direkt über Wolfgang Schmid (Raum 1.108) möglich. Alles weitere unter
http://www.informatik.uni-stuttgart.de/fmi/fk/lehre/ss03/info_II/default.htm