



**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  $f : \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$  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;
```

- Welche Funktion realisiert dieses Programm?
  - Beweisen Sie Ihre Vermutung mit geeigneten Zusicherungen und den Hoareschen Regeln.
  - 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](http://www.informatik.uni-stuttgart.de/fmi/fk/lehre/ss03/info_II/default.htm)