



5. Übungsblatt

Modula-2: Prozeduren und Rekursionen

Aufgabe 21:

- a) Nennen Sie die beiden Übergabemechanismen für Parameter aus der Vorlesung und erläutern Sie deren wesentliche Merkmale.
- b) Welchen Wert hat die Variable x am Ende des folgenden Programms?

```
MODULE wasdenn;  
VAR x,y:INTEGER;  
  PROCEDURE malzwei(x:INTEGER):INTEGER;  
  BEGIN  
    x:=x*2; RETURN x;  
  END malzwei;  
BEGIN  
  x:=17; y:=42;  
  y:=malzwei(x);  
END wasdenn.
```

- c) Welchen Wert hat die Variable x am Ende des obigen Programms, wenn x per **Referenz** übergeben wird (also `PROCEDURE malzwei(VAR x:INTEGER):INTEGER;?`)

Aufgabe 22:

Für das folgende Programm soll die Sichtbarkeit der einzelnen Variablen dokumentiert werden. Geben Sie dazu an allen mit `(* ? *)` gekennzeichneten Stellen die Werte aller Variablen an, die gerade sichtbar sind. Erläutern Sie Ihre Aussagen.

```
MODULA scopingtest;  
VAR x,y : INTEGER;  
    b : BOOLEAN;  
  PROCEDURE gemein(VAR z:INTEGER; b:BOOLEAN);  
  VAR y:INTEGER;  
  BEGIN  
    y:=2; z:=x; x:=x+1; b:=NOT b ;  
    IF b THEN z:=z+y  
      ELSE z:=2*z+1  
    END  
    (* ? *)  
  END gemein;  
BEGIN  
  x:=2; y:=x+2; b:=FALSE;  
  (* ? *)  
  gemein(x,x<y);  
  (* ? *)  
  b:=(x=y);  
  (* ? *)  
  gemein(j,b);  
  (* ? *)  
END scopingtest.
```

Aufgabe 23:

Schreiben Sie eine Modula-2-Prozedur zur Berechnung des Binomialkoeffizienten. Der Binomialkoeffizient ist für natürliche Zahlen k und n mit $k \leq n$ definiert durch:

$$\binom{n}{k} = \begin{cases} \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k} & \text{für } 0 < k < n \\ 1 & \text{sonst} \end{cases}$$

Aufgabe 24:

Welche strukturierten Datentypen haben Sie bisher in der Vorlesung kennen gelernt? Beschreiben Sie kurz deren Charakteristika.

Aufgabe 25:

Schreiben Sie eine Prozedur zur Berechnung der sogenannten Fibonacci-Zahlen a_n ($a_i \in \mathbb{N}$):

$$a_n = \begin{cases} a_{n-2} + a_{n-1} & \text{für } n > 2 \\ 1 & \text{für } n = 1 \text{ oder } n = 2 \end{cases}$$