Vordiplom für Wirtschaftswissenschaften
Allgemeine Informatik II – WS 2001/02
12. Oktober 2001
Bearbeitungszeit: 120 Minuten
Beispiellösung

Name:	
Vorname:	
Matrikelnummer:	

Aufgabe	Punkte	Bewertung Teilaufgaben	Gesamt
1	**12**		
2	**8**		
3	**12**		
4	**8**		
5	**10**		
a)	5		
b)	5		
6	**8**		
7	**8**		
8	**14**		
Summe:	**80**		

Aufgabe 1 (Rekursion) **(12 Punkte)**

Gegeben sei folgende Oberon-Programm:

```
MODULE Do;
   IMPORT Write;
   CONST Length = 10;
   VAR a: ARRAY Length OF INTEGER;
       erg, i, el: INTEGER;
(*********************************************************)
   PROCEDURE Rekursi(f: ARRAY OF INTEGER;
                     left, right,el: INTEGER;
                     VAR count: INTEGER):INTEGER;
     VAR m: INTEGER;
   BEGIN
     IF (left > right) OR (left < 0) OR (right >= LEN(f))
     THEN RETURN -1;
     END;
     Write.String("left = "); Write.Int(left,0);
     Write.String(" : right = "); Write.Int(right,0);
     Write.Ln;
     m := (left + right) DIV 2;
     IF f[m] = el THEN RETURN m
     ELSIF el < f[m] THEN
       INC(count); RETURN Rekursi(f, left, m-1,el,count)
     ELSE
       INC(count); RETURN Rekursi(f, m+1, right, el,count)
     END;
   END Rekursi;
(*********************************************************)
BEGIN
   i := 0;
   WHILE (i < Length) DO
     a[i] := 2*i; INC(i);
   END;
   i := 1;
   erg := Rekursi(a,0,Length-1,13,i);
   Write.String("Ergebnis von Rekursi: ");
   Write.Int(erg, 0); Write.Ln;
   Write.String("Anzahl rekursiver Aufrufe: ");
   Write.Int(i,0); Write.Ln
END Do.
```

Weiter nächste Seite

Das im Programm verwendete Feld **a** sieht also wie folgt aus:

0	2	4	6	8	10	12	14	16	18

Aufgabe: Geben Sie an, was dieses Programm an die Standardausgabe ausgibt!
Lösung:

```
left = 0 : right = 9
left = 5 : right = 9
left = 5 : right = 6
left = 6 : right = 6
Ergebnis von Rekursi: -1
Anzahl rekursiver Aufrufe: 5
```

Aufgabe 2 (Rekursion, Bäume) **(8 Punkte)**

Durch folgende Typvereinbarungen wird ein Binärbaum definiert:

```
TYPE Tree = POINTER TO Node;
     Node = RECORD
               content: INTEGER;
               left, right: Tree;
            END;
```

In einem Programm wird auf dieser Basis ein sortierter (genauer: nach *inorder* sortierter) Binärbaum aufgebaut.
Schreiben Sie nun eine **rekursive** Prozedur, die die Knoteninhalte dieses Baums absteigend sortiert ausgibt.
Lösung:

```
PROCEDURE PrintDesc(root: Tree);
BEGIN
  IF root = NIL THEN RETURN END;
  PrintDesc(root.right);
  Write.Int(root.content, 4 );
  PrintDesc(root.left);
END PrintDesc;
```

Aufgabe 3 (Streams) **(12 Punkte)**

In einer Datei erhalten Sie Daten Ihres Partners, in denen er sein "Börsengeschäft" aufgezeichnet hat. Eine Beispieldatei sehe wie folgt aus:

```
Old Economy
74.30 61.00 Deutsche Bank 05.04.00 08.10.01
69.80 55.70 DaimlerChrysler 29.03.00 06.03.01

New Economy
185.40 345.00 Yahoo 17.08.99 24.02.00
48.25 7.60 Amazon.com 15.03.00 08.10.01
```

Die erste Zahl in einer Zeile beschreibt den Einstandspreis, die zweite den Verkaufspreis. Nur die Zeilen, in denen am Zeilenanfang (abgesehen von führenden Leerzeichen) zwei Zahlen stehen, sind relevant. Sie sollen ihm nun ein Oberon-Programm schreiben, das den durchschnittlichen Gewinn (negativer Gewinn = Verlust) ermittelt. Die ersten drei Zeilen des Programms (nennen wir es **guv**) sind Ihnen vorgeben, die einen Hinweis auf die Vorgehensweise enthalten. Die Datei soll dem Programm üeber die Standardeingabeverbindung zugeführt werden (also: `guv < datei`)
Lösung:

```
MODULE guv;
  IMPORT Read, Write, Streams, Strings;
  CONST LineLength = 80;
  VAR
    line: ARRAY LineLength OF CHAR;
    price, value, res: REAL; n: INTEGER;
    str: Streams.Stream; done: BOOLEAN;
BEGIN
    n := 0; res := 0; Read.Line(line);
    WHILE ~ Streams.stdin.eof DO
      Strings.Open(str, line); done := TRUE;
      Read.RealS(str, price);
      IF str.count = 0 THEN done := FALSE END;
      Read.RealS(str, value);
      IF str.count = 0 THEN done := FALSE END;
      IF done THEN res := res + value - price; INC(n); END;
      IF ~ Streams.Close(str) THEN END;
      Read.Line(line);
    END;
    Write.String("Durchschnittlicher Gewinn: % ");
    Write.Real(res / n,16); Write.Ln
END guv.
```

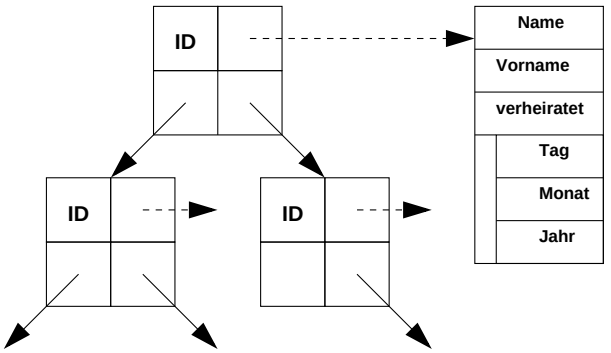
Aufgabe 4 (Bäume) **(8 Punkte)**

In einem Personalführungssystem sollen folgende Daten verwendet werden:

Personalnummer	ganze positive Zahl	Eindeutiger Schluessel
Familienname	max. 31 Zeichen lang	
Vorname	max. 31 Zeichen lang	
verheiratet	ja / nein	
Geburtsdatum	Tag, Monat, Jahr	

.

Um diese Daten zu verwalten, schlägt Ihnen jemand skizzenhaft folgende Struktur vor:



Die Personalnummern (ID) wird in den Knoten eines Binärbaumes geführt, die zusätzlichen Informationen werden über einen Zeiger an den Knoten angefügt.
Aufgabe: Geben Sie die notwendigen Vereinbarungen (Konstanten, Typen) in Oberon an, so dass eine Variable für diesen Baum vereinbart werden kann.

```
CONST NameLength = 32;
TYPE
  Date = RECORD day, month, year: INTEGER END;
  PersTree = POINTER TO PersTreeRec;
  PersNode = POINTER TO PersNodeRec;
  PersTreeRec = RECORD
                   ID: INTEGER;
                   persNode: PersNode;
                   left, right: PersTree
                END;
  PersNodeRec = RECORD
                   name, vorname: ARRAY NameLength OF CHAR;
                   verheiratet: BOOLEAN;
                   gebDatum: Date
                END;
```

Aufgabe 5 (Quicksort) **(10 Punkte)**

Gegeben sein ein Array mit ganzen Zahlen:

```
VAR a: ARRAY Length OF INTEGER;
```

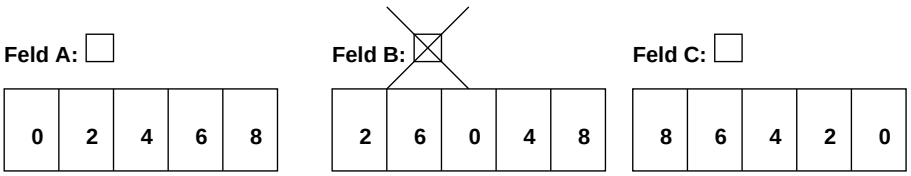
Um mit dem Quicksort-Algorithmus zu arbeiten, muss in jedem Teilungsschritt eines zu behandelnden Teilfeldes $a[i] \ldots a[j], i < j$ ein Bezugselement (typischerweise eines der Feldelemente) – nennen wir es **x** – gewählt werden. Sie entscheiden sich für folgende Strategie:

```
x := a[ (i + j) DIV 2 ]
```

a) (5 Punkte)
Unter welchen Bedingungen ist diese Wahl extrem schlecht für die Performance des Quicksort?

Die Wahl des Bezugselements ist schlecht, wenn es keine Aufteilung des Feldes in zwei etwa gleichmächtige Teile erlaubt. Dies ist z. B. der Fall, wenn das Minimum oder Maximum des Teilfeldes gewählt wird.

Kreuzen Sie an, bei welchen der drei Felder A, B, oder C dies zutrifft!



Nur B ist zu wählen.

b) (5 Punkte)
Unter welchen Bedingungen ist diese Wahl optimal für die Performance des Quicksort? Geben Sie eine Begründung an!

Die Performance des Quicksort wird von der Rekursionstiefe bestimmt. Diese ist minimal, wenn bei jedem Schritte zwei etwa gleichmächtige neue Felder gebildet werden. Daher ist die optimale Wahl der Median des zu teilenden Teilfeldes. Obige Methode ist z. B. bei einem sortierten Feld immer ideal.

Aufgabe 6 (Argumentverarbeitung) **(8 Punkte)**

Schreiben Sie ein Oberon-Programm, welches beim Aufruf auf der Kommandozeile „beliebig“ viele ganze Zahlen als Argumente erhalten kann und als Ergebnis deren Summe an die Standardausgabe schreibt. Ohne Argument soll **0** als Summe geliefert werden! Zeichen, die keine Ziffern sind, sollen zum Abbruch führen mit einer entsprechenden *Usage*-Meldung.
Beispielaufrufe:

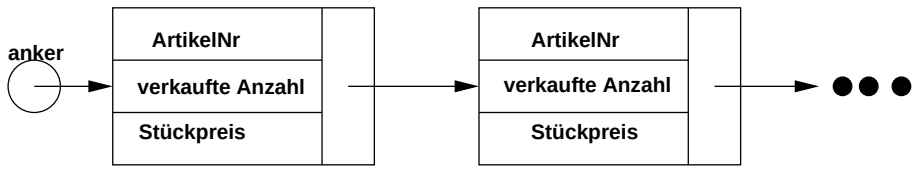
```
thales$ Sum 1 2 33
36
thales$ Sum 1.2 3
Usage: Sum {integer}
thales$
```

Hinweis: Prozedur *OpenArg()* – Skript!
Lösung:

```
MODULE Sum;
  IMPORT UA := UnixArguments, Write, Streams, Read;

  VAR s,z: INTEGER;
      str: Streams.Stream;
      ch: CHAR;

BEGIN
  UA.Init("{integer}");
  s := 0;
  WHILE UA.OpenArg(str) DO
     Read.IntS(str,z);
     IF str.count = 0 THEN UA.Usage END;
     Read.CharS(str,ch);
     IF str.count > 0 THEN UA.Usage END;
     s := s + z;
  END;
  Write.Int(s,0); Write.Ln;

END Sum.
```

Aufgabe 7 (Listen) **(8 Punkte)**

Gegeben sei folgende Liste:



Also in Oberon:

```
TYPE
    List = POINTER TO ListRec;
    ListRec = RECORD
                artNr, anzahl, preis (*in Cent*): INTEGER;
                next: List;
              END;
    Betrag = RECORD
               euro,cent: INTEGER;
             END;
```

Schreiben Sie eine Oberon-Prozedur, die dem Aufrufer den Gesamtumsatz aller in der Liste enthaltenen Artikel liefert, und zwar aufgeschlüsselt in Euro und Cent, also bei einem Gesamtumsatz von 2750 Cent sollen die beiden Zahlen 27 und 50 geliefert werden.

Lösung:

```
PROCEDURE Umsatz(l: List; VAR umsatz:Betrag);
   VAR s: INTEGER;
BEGIN
   s := 0;
   WHILE l # NIL DO
     s := s + l.anzahl * l.preis;
     l := l.next
   END;
   umsatz.euro := s DIV 100;
   umsatz.cent := s MOD 100;
END Umsatz;
```

Aufgabe 8 (File-I/O) **(14 Punkte)**

Manchmal besteht die Notwendigkeit, die Inhalte von zwei Dateien zeilenweise „zusammenzukleben“, d.h. die i-te Zeile der ersten Datei wird an die Standardausgabe ausgegeben, danach wird ein Trenn-Zeichen (hier: **—**), ausgegeben, danach die i-te Zeile der zweiten Datei. Ist die i-te Zeile in einer der beiden Dateien nicht (mehr) vorhanden, so wird der leere String ausgegeben.

Beispiel: Erste Datei (*file1*):

```
Deutsche Bank
Dresdner Bank
HypoVereinsbank
Sparkasse Ulm
```

Zweite Datei (*file2*):

```
-5.2%
-1.2%
+/- 0%

XXXX
```

Programmaufruf:

```
thales$ Paste file1 file2

Deutsche Bank|-5.2%
Dresdner Bank|-1.2%
HypoVereinsbank|+/- 0%
Sparkasse Ulm|
|XXXX
```

Ihre Aufgabe: Realisieren Sie dieses Programm! Es müssen genau zwei Argumente (Dateinamen) als Argumente kommen; wenn eine der angegebenen Datei nicht lesbar ist, kann das Programm mit einer einfachen Fehlermeldung auf die Diagnoseausgabe beendet werden. Die ersten Zeilen des Programms sind als kleine Hilfestellung vorgebenen.

Weiter nächste Seite ↪

Lösung:

```
MODULE Paste;
   IMPORT UF := UnixFiles, UA := UnixArguments, Process,
          Streams, ASCII, Read, Write;
   CONST Length = 256;
   TYPE String = ARRAY Length OF CHAR;
   VAR
        line: String;
        str1, str2: Streams.Stream;
        file1, file2: String;
BEGIN
   UA.Init("file1 file2");
   IF ~ (UA.GetArg(file1) & UA.GetArg(file2)) THEN
      UA.Usage;
   END;
   IF ~ (UF.Open(str1, file1, 0, 1, NIL) &
         UF.Open(str2, file2, 0, 1, NIL) )
   THEN
        Write.StringS(Streams.stderr, "I/O-Fehler");
        Write.LnS(Streams.stderr);
        Process.Exit(1);
   END;

   REPEAT
     Read.LineS(str1, line);
     IF ~str1.eof THEN Write.String(line) END;
     Read.LineS(str2, line);
     IF ~ str1.eof OR ~ str2.eof THEN
        Write.Char("|"); Write.String(line); Write.Ln;
     END;
    UNTIL str1.eof & str2.eof;
END Paste.
```