Klausur zu

24.1.91

Name _____

Vorname _____

Matrikel-# _____

Aufgabe	Punkte	
1	10	
2	15	
3	10	
4		
a	3	
b	3	
c	3	
d	3	
e	3	
5	14	
6		
a	6	
b	6	
c	6	
7		
a	6	
b	6	
c	6	
Σ	100	

Aufgabe 1

Gegeben sei folgendes Programm:

```
MODULE Aufgabe1;

   FROM InOut IMPORT WriteString, WriteInt, WriteLn;
   VAR
      int1, int2: INTEGER;

   PROCEDURE WriteBool(boolval: BOOLEAN);
   BEGIN
      IF boolval THEN
         WriteString("TRUE");
      ELSE
         WriteString("FALSE");
      END;
   END WriteBool;

BEGIN
   int1 := 4; int2 := 3;
   (* siehe jeweilige Teilaufgabe *)
   WriteLn;
END Aufgabe1.
```

Geben Sie bei jeder der Teilaufgaben an, was ausgegeben wird, wenn der Kommentar durch die Anweisungen der Teilaufgabe ersetzt wird.

(*a*)
```
WriteInt(int1 DIV int2, 1);
```

(*b*)
```
WriteInt(int1 MOD int2, 1);
```

(*c*)
```
WriteInt(int1 + int2 * 3, 1);
```

(*d*)
```
WriteBool((int1 >= int2) AND (int1 # int2));
```

(*e*)
```
WriteBool((int1 <= int2) # (int1 >= int2));
```

(*f*)
```
WriteInt(TRUNC(FLOAT(int1) / FLOAT(int2) + 0.9), 1);
```

(*g*)
```
WriteInt(int1 DIV int2 DIV int2, 1);
```

(*h*)
```
WHILE int1 >= int2 DO
   INC(int1);
   INC(int2, 2);
END;
WriteInt(int1, 1);
```

(*i*)
```
REPEAT
   INC(int2);
UNTIL int1 <= int2;
WriteInt(int2, 1);
```

(*j*)
```
WriteBool((int2 DIV int1 <= 1) OR (int1 MOD (int2 DIV int1) <= 1));
```

Aufgabe 2

Schreiben Sie eine Funktions-Prozedur in Modula-2, die zurückliefert, wie häufig ein bestimmtes Zeichen in einer Zeichenkette vorkommt:

```
PROCEDURE Haeufigkeit(string: ARRAY OF CHAR; zeichen: CHAR) : CARDINAL;
```

☞ Beispiel: Bei `Haeufigkeit("Hallo Progler!", "l")` sollte **3** zurückgeliefert werden.

☞ Denken Sie daran, daß Zeichenketten entweder durch das Ende des Arrays *oder* durch **0C** abgeschlossen werden.

Aufgabe 3

Gegeben sei folgende EBNF-Grammatik:

```
Pflänzchen =      [ Wurzel ] Stengel [ Blatt | Blüte ] .
Wurzel =          ">" .
Stengel =         { "-" | "/" | "<" | "/" "-" "\" } .
Blatt =           "<" ">" .
Blüte =           Blütenblätter [ Stempel ] .
Blütenblätter =   { "|" | ">" } .
Stempel =         "=" ":" .
```

Bitte geben Sie jeweils an, ob folgende Zeichenketten einen Satz der oben definierten Grammatik bilden:

(*a*) `--<>`

(*b*) `>--/-\-|>=:`

(*c*) `><`

(*d*) `>>`

(*e*) `-\-`

(*f*) `>>-`

(*g*) `<>>`

(*h*) `>--|<`

(*i*) `><>`

(*j*) `-<>=:`

Aufgabe 4

Gegeben sei folgendes Modula-2 Programm:

```
MODULE Aufgabe4;

   FROM InOut IMPORT WriteInt, WriteLn;

   VAR
      i, j, k: INTEGER;

   PROCEDURE P(VAR i: INTEGER; k: INTEGER);
   BEGIN
      IF i = j THEN
         i := k;
      ELSE
         i := j;
      END;
      WriteString("P: i = "); WriteInt(i, 1); WriteLn;
   END P;

BEGIN
   i := 1; j := 2; k := 3;
   (* siehe jeweilige Teilaufgabe *)
   WriteString("M: j = "); WriteInt(j, 1); WriteLn;
END Aufgabe4.
```

Geben Sie bei jeder der Teilaufgaben an, was ausgegeben wird, wenn der Kommentar durch die Anweisungen der Teilaufgabe ersetzt wird.

(*a*) `P(i, k);`

(*b*) `P(j, i);`

(*c*) `P(k, i);`

(*d*) `P(j, j);`

(*e*) `j := k; k := i; P(k, i);`

Aufgabe 5

Schreiben Sie einen Filter in Modula-2, der Folgen von gleichen Zeichen immer durch ein einziges dieser Zeichen ersetzt.

☞ Beispiel: Bei einer Eingabe von "Tolle Klausur!!!" sollte man "Tole Klausur!" als Ausgabe erhalten.

☞ Beachten Sie, daß ein Filter die gesamte Eingabe bis zum Eingabe-Ende bearbeiten sollte.

Aufgabe 6

Gegeben seien folgende Module und die zugehörigen Importbeziehungen:

Dateiname	Modulkopf	importiert
Lib1.d	**DEFINITION MODULE Lib1;**	**IMPORT Lib3;**
Lib1.m2	**IMPLEMENTATION MODULE Lib1;**	**IMPORT Lib3;**
Lib2.d	**DEFINITION MODULE Lib2;**	
Lib2.m2	**IMPLEMENTATION MODULE Lib2;**	**IMPORT Lib1, Lib3;**
Lib3.d	**DEFINITION MODULE Lib3;**	
Lib3.m2	**IMPLEMENTATION MODULE Lib3;**	
Main.m2	**MODULE Main;**	**IMPORT Lib2;**

(*a*) Angenommen, keine der Quellen liegt zur Zeit in übersetzter Form vor. In welcher Reihenfolge könnte man dann die Quellen übersetzen?

(*b*) Wenn alles übersetzt vorliegt und *Lib2.m2* modifiziert wird — was muß dann frisch übersetzt werden?

(*c*) Welche Quellen müssen übersetzt sein, um *Main.m2* übersetzen zu können?

☞ Sie müssen keine Übersetzungskommandos angeben, es reicht die Angabe, welche Quellen in welcher Reihenfolge vom Compiler bearbeitet werden müssen.

Aufgabe 7

In einer Firma werden eine Reihe von Produkten hergestellt, die jeweils bestimmte Farben benötigen. Zur Zeit gibt es

- 10 Produkte und
- es kommen die Farben *rot*, *violett* und *gelb* vor.

(*a*) Schreiben Sie die notwendigen Deklarationen für einen Datentyp auf, der für jedes der Produkte die benötigte Menge an Farben angibt.

(*b*) Schreiben Sie eine Prozedur, die ermittelt, welche Farben überhaupt benötigt werden. Verwenden Sie als Eingabe-Parameter den Datentyp aus Teilaufgabe (*a*).

(*c*) Schreiben Sie eine Prozedur, die für eine gegebene Menge von Farben die Produkte (in Form einer Menge) zurückliefert, die mit diesen Farben auskommen. Ergänzen Sie hierfür Ihre Deklarationen aus Teilaufgabe (*a*) um den Datentyp für eine Menge von Produkten.