Übungen zu WS 95/96

Algorithmen und Programmierung 3

- Blatt 5-

H. Schweppe / M. Walter

Abgabe: Mo. 27.11.95 bis 12.00

*** Aufgabe 1 (18 P)**

Zugrunde gelegt wird die objektorientierte Erweiterung von TS-Modula-2.

a) (4 P) Der Implementierungsteil einer Klasse enthält die Implementierungen der Operationen (auch: Methoden), es dürfen aber keine zusätzlichen Klassenattribute (Variablen) vereinbart werden. Das steht im Gegensatz zu der Möglichkeit, im Implementierungsteil eines externen Moduls modulglobale Variablen zu vereinbaren. Diese bleiben bekanntlich dem Nutzer eines Programms im Sinne des Geheimnisprinzips verborgen.

Begründen Sie diese unnatürlich erscheinende Einschränkung für Klassen. Hinweis: betrachten Sie folgendes Programmfragment:

```
MODULE main;
  FROM Klassen IMPORT A; ...
  VAR x: A;
  ...
END main.
```

```
DEFINITION MODULE Klassen;
CLASS A;
  i,j: ...;
  PROCEDURE p;
  ...
END A
END Klassen.

IMPLEMENTATION MODULE Klassen;
CLASS IMPLEMENTATION A;
(* k: ... ; nicht erlaubt!! *)
PROCEDURE p;
begin i:= ... END p;....
END A
END Klassen.
```

b) (4 P) Welche Ausgabe liefert das folgende Programmfragment (Begründung)?

```
MODULE kurios;
IMPORT ...;

CLASS A;
  x,y: CARDINAL;
  PROCEDURE P;
END A;

CLASS B(A);
  z: CARDINAL;
  PROCEDURE P;
END B;

CLASS IMPLEMENTATION A;
  PROCEDURE P; BEGIN x:=x+1; END P;
  BEGIN x:=0; y:=0
END A;

CLASS IMPLEMENTATION B;
  PROCEDURE P; BEGIN y:=y+1 END P;
  BEGIN x:=0; y:=1; z:=1
END B;

PROCEDURE P (VAR x: A);
BEGIN INC(i); x.P END P;
VAR a: A; b:B; i: CARDINAL;

BEGIN
  i:=0;
  P(a); Wr...(a.x,4);Wr...(a.y,4); Wr...(b.x,4); Wr...(b.y,4); Wr...(i,4);
  P(b); Wr...(a.x,4);Wr...(a.y,4); Wr...(b.x,4); Wr...(b.y,4); Wr...(i,4);
  b.P;  Wr...(a.x,4);Wr...(a.y,4); Wr...(b.x,4); Wr...(b.y,4); Wr...(i,4)
END kurios.
```

c) (2 P) Die Klassendefinition von B aus b) sei folgendermaßen geändert:

```
CLASS B(A);
   z: CARDINAL;
   VIRTUAL PROCEDURE P;
END B;
```

Welche Werte werden jetzt ausgegeben?

d) (4 P) Die Redefinition von Klassenattributen ist im Gegensatz zu Operationen nicht erlaubt. Beispiel : die Klasse B aus b) könnte so aussehen:

```
CLASS B(A);
   z: CARDINAL;
   (* x: CHAR; <<< nicht erlaubt ! *)
   PROCEDURE P(in: CARDINAL) : CARDINAL; (* veränderte Signatur ! *)
END B;
```

Was könnte die Entwickler dieser Sprache zu der Einschränkung veranlaßt haben? Hinweis: die Überlegungen zu b) nutzen!

e) (4 P) Die Zuweisungsverträglichkeit von Zeigern auf Instanzen von Klassen ist asymmetrisch: ergänzt man die Vereinbarung im Programm aus d) um

```
VAR aPtr: POINTER TO A; bPtr: POINTER TO B;
```

ist die Zuweisung

```
   aPtr := bPtr
```

erlaubt, nicht jedoch:

```
   bPtr:= aPtr
```

Geben Sie eine Erklärung für diese Asymmetrie.

Aufgabe 2 (8 P)

Vereinbaren Sie Klassen für folgende Anwendung:
Ein Unternehmen unterhält einen Kraftfahrzeugpark, der aus LKWs und PKWs besteht. LKWs besitzen im Gegensatz zu PKWs ein zulässiges Gesamtgewicht. Manche LKWs können nur mit einem Führerschein der Klasse II gefahren werden. Fahrer sind entweder Aushilfskräfte oder Vollbeschäftigte. Letztere gehören einer Gehaltsgruppe an und haben ein Einstellungsdatum; von Aushilfskräften ist außer den allgemeinen Angaben wie Name und Adresse nur der Beschäftigungszeitraum bekannt. Für alle Beschäftigten soll die Operation `gehaltsabrechnung` definiert sein. Für jedes Fahrzeug soll festgehalten werden, welcher Fahrer das Fahrzeug derzeit führt. Es gibt eine Methode `fahrerZuordnen`, die dem Fahrerattribut eines Fahrzeugobjekts einen Wert zuweist. Machen Sie beliebige vereinfachende Annahmen, natürlich ohne die Vorgaben der Aufgabe zu verändern. Es kommt also nicht auch eine realistische Menge von Attributen und Methoden an.
Geben Sie die Definitionen in Form von TS-Modula-2 - Klassenvereinbarungen *ohne* Implementierung an.

e*benfalls abgeben: Aufgabe 1 von Blatt 4*