Übungen zu **Algorithmen und Programmierung 3** - Blatt 2- H. Schweppe / M. Walter WS 95/96

Abgabe: Do. 2.11.95 bis 12.00

Aufgabe 1 (10 P)

a) (5 P) Die Importbeziehungen von externen Modulen werden meist umgangssprachlich formuliert („A importiert von B"). Man kann sie präziser durch eine formale Sprache beschreiben. Wenn z.B. das Definitionsmodul A (irgendwelche Objekte) vom Modul B und E importiert, und das Modul C vom Implementierungsmodul von A importiert wird,ferner das Modul D vom Definitionsmodul C importiert wird, so kann man auch formulieren:

```
A.DEF -> B , E; A.IMP -> C; C.DEF -> D
```

Definieren Sie eine Grammatik mit BNF, EBNF und Syntaxdiagrammen, mit der Importbeziehungen ausgedrückt werden können.

b) (2 P) Stellen Sie die ersten vier Zeilen der folgenden Import-Beziehungen zwischen den DEF-Modulen `R, G, I, ..., N` mit Hilfe der definierten Sprache dar.

	R	G	I	T	O	D	E	H	N
R									
G	x		x						
I	x								
T			x					x	
O	x			x		x		x	
D		x		x					
E			x		x	x			x
H		x	x						
N	x				x			x	

„Zeilen importieren Spalten", also z.B. `T.DEF -> I , H` in obiger Notation.

c) (3 P) In welcher Reihenfolge müssen die Module übersetzt werden? Hinweis: ein Modul ist übersetzbar, wenn es nichts importiert oder die DEF-Module aller Importe übersetzt sind. Begründen Sie die Aussage des Hinweises!

***Aufgabe 2 (10 P)**

a) Entwickeln Sie ein Modul StopWtch zur Messung von Ausführungszeiten (Minuten, Sekunden, Hunderstelsekunden) , das mindestens folgende Operationen anbietet:

```
PROCEDURE ResetWatch;
(* Vorauss.: keine *)
(* Effekt: Initialisiert die Stopuhr: min:=0, sec:= 0, hsec:=0 *)
PROCEDURE StartWatch;
(* Vorauss.: keine *)
(* Effekt: startet Stopuhr *)
PROCEDURE StopWatch;
(* Vorauss.: keine*)
(* Effekt: Wenn Stopuhr gestartet: Stop der Zeitmessung *)
(*            sonst: kein Effekt                         *)
PROCEDURE ShowTime;
(* Vorauss.: keine                                       *)
(* zeigt den aktuellen Stand der Stopuhr                 *)
```

Verwenden Sie die Prozedur

`GetTime(VAR hours, minutes, seconds, hundredthsec: CARDINAL)`

des Bibliotheksmoduls `Lib`, die die Systemzeit beim Aufruf in der angegebenen Weise liefert.

b) Ermitteln Sie den Aufwand für das Aufrufen eines Start / Stop - Paares ('overhead').

***Aufgabe 3 (10 P)**

Spezifizieren Sie Operationen `alloc`, `store`, `fetch`, `bottom` und `top` für einen abstrakten Datentyp `array` mit Basistyp T. `alloc` hat zwei ganzzahlige Parameter, die die untere und die obere Grenze eines Objekts vom Typ `array` angeben und liefert ein neues Objekt. `store` speichert einen Wert an einer bestimmten Feldposition, `fetch` liefert den Wert einer Feldposition und `bottom` bzw. `top` den Wert des Feldelements mit kleinstem bzw. größtem Index.

a) (4P) Spezifizieren Sie algebraisch (axiomatisch)

b) (6 P) Spezifizieren Sie modellierend; verwenden Sie als Modell für das Feld ein Tupel mit unterer und oberer Feldgrenze und einer geeigneten Repräsentation der Werte.

c) Geben Sie für die Spezifikation in b) eine Implementierung in Miranda an.