

# **Klausur IA12.0/13.0/14.0/15.0 451 Assembler am 17.08.2004**

**Dauer** : 120 Minuten

**Anlage** : Befehlssatz des 8088

**keine externen Hilfsmittel**

**Aufgabe 1 :**

(15 Punkte)

Gebe jeweils an, ob es sich gemäß beiliegender Befehlsliste um einen gültigen 8086-Assemblerbefehl handelt (incl. stichhaltiger Begründung).

**a.) MOV AX,DL**

**b.) MOV WORD PTR ES:[4711],ES:[42]**

**c.) MOV [AX],DX**

**d.) MOV [BX+BP],DX**

**e.) MOV ES:[4711+SI+DI],DX**

## Aufgabe 2 :

(45 Punkte)

Übersetze das nachfolgende TurboPascal-Programm *Aufgabe2* in ein äquivalentes (d.h. möglichst bedeutungstreues) Assemblerprogramm (8086, EXE).

```
Program Aufgabe2;

Type pWord = ^Word;

Var A,B : pWord;
    C   : Word;

Procedure Calculate(X,Y:pWord;Var Z:Word);

Begin
  Z := X^+Y^
End;

Begin
  A := New(pWord);
  B := New(pWord);
  A^ := 42;
  B^ := 4711;
  Calculate(A,B,C);
  WriteLn(C);
  Dispose(A);
  Dispose(B)
End.
```

Gemäß den Konventionen von Borland TurboPascal soll die Parameterübergabe (sowohl für Wert- als auch Referenzparameter) über den Stack erfolgen. Hierbei ist zu bedenken, das Referenzparameter aus einem 16-Bit-Segment- und 16-Bit-Offsetanteil bestehen.

Eine Pointer-Variable enthält die Adresse eines Wertes in der Reihenfolge Offset / Segment - Anteil. Bei der Übergabe einer Pointer-Variablen an ein Unterprogramm per Wertaufruf wird der Inhalt in der Reihenfolge Segment / Offset - Anteil auf den Stack gepusht.

Zur Realisierung der New-Prozedur und der Dispose-Prozedur werden die DOS-Funktionen "Allocate Memory" (Funktionscode 48h) und "Free Memory" (Funktionscode 49h) verwendet. Die Funktion zum Reservieren von Speicherplatz erwartet im BX-Register die Anzahl der benötigten zusammenhängenden 16-Byte Blöcke und liefert als Ergebnis im AX-Register die Segmentadresse der reservierten Blöcke (als Offsetadresse innerhalb des Segments wird Null impliziert). Der Fall "nicht genügend zur Verfügung stehender Speicher" bleibt unberücksichtigt. Die Funktion zum Freigeben von Speicherplatz erwartet im ES-Register die Segmentadresse der freizugebenden Blöcke, also eine Adresse die von der Funktion "Allocate Memory" zurückgeliefert wurde.

Im Modul IOWORD steht die Routine WWORD zur Ausgabe von ganzzahligen vorzeichenlosen Zahlen zur Verfügung. Der Datentransfer erfolgt über das DX-Register.

**Aufgabe 3 :**

(60 Punkte)

Übersetze das nachfolgende TurboPascal-Programm *Aufgabe3* zur Berechnung der Summe der ersten N natürlichen Zahlen (als linearrekursive, endrekursive und iterative Variante) in ein äquivalentes (d.h. möglichst bedeutungstreues) Assemblerprogramm (8086, EXE).

```
Program Aufgabe3;

Function Flr(X:Word):Word;

Begin
  If X = 0 Then
    Flr := 0
  Else
    Flr := X+Flr(X-1)
End;

Function Fer(X:Word;R:Word):Word;

Begin
  If X = 0 Then
    Fer := R
  Else
    Fer := Fer(X-1,R+X)
End;

Function Fit(X:Word):Word;

Var R : Word;

Begin
  R := X;
  While X > 0 Do Begin
    X := X-1;
    R := R+X
  End;
  Fit := R
End;

Begin
  WriteLn(Flr(10));
  WriteLn(Fer(10,0));
  WriteLn(Fit(10))
End.
```

Gemäß den Konventionen von Borland TurboPascal soll die Parameterübergabe über den Stack, die Ablage lokaler Variablen auf dem Stack und die Rückgabe eines Word-Funktionswerts über das AX-Register erfolgen.

Im Modul IOWORD steht die Routine WWORD zur Ausgabe von ganzzahligen vorzeichenlosen Zahlen zur Verfügung. Der Datentransfer erfolgt über das DX-Register.

*Das PTL-Team wünscht viel Erfolg*