

MUSTERPRÜFUNG C	Blatt Nr.: 1 von 7
Studiengang: Kommunikationstechnik Softwaretechnik Technische Informatik	Semester: SWB4, TIB4, KTB4
Prüfungsfach: Computerarchitektur 3	Fachnummer: 4021
Hilfsmittel: Vorlesungs- und Labormanuskript, Fachliteratur, Taschenrechner	Dauer: 90 min

Tragen Sie hier bitte Ihren Namen ein:

Vorname:	Nachname:
----------	-----------

Aufgabe 1 (30 Punkte):

a) Beschreiben Sie die fünf wesentlichen Komponenten eines jeden Computersystems:

Lösung zu Aufgabe 1a)

b) Beschreiben Sie fünf mögliche Adressierungsarten eines 68HCS12-Rechners und geben Sie für jede Variante ein Beispiel:

Lösung zu Aufgabe 1b)

Bezeichnung	Beispiel

MUSTERPRÜFUNG C	Blatt Nr.: 2 von 7
Studiengang: Kommunikationstechnik Softwaretechnik Technische Informatik	Semester: SWB4, TIB4, KTB4
Prüfungsfach: Computerarchitektur 3	Fachnummer: 4021
Hilfsmittel: Vorlesungs- und Labormanuskript, Fachliteratur, Taschenrechner	Dauer: 90 min

c) Welche Funktion hat ein Compiler? Bitte ausführlich erklären.

Lösung zu Aufgabe 1c)

d) Welche Funktion hat ein Linker? Bitte ausführlich erklären.

Lösung zu Aufgabe 1d)

MUSTERPRÜFUNG C		Blatt Nr.: 3 von 7
Studiengang: Kommunikationstechnik Softwaretechnik Technische Informatik		Semester: SWB4, TIB4, KTB4
Prüfungsfach: Computerarchitektur 3		Fachnummer: 4021
Hilfsmittel: Vorlesungs- und Labormanuskript, Fachliteratur, Taschenrechner		Dauer: 90 min

- e) Erläutern Sie den Unterschied zwischen einer von-Neumann-Architektur und einer Harvard-Architektur.

Lösung zu Aufgabe 1e)

- f) Erläutern Sie die Funktion der I, N-, Z- und V-Flags im CCR des 68HCS12.

Lösung zu Aufgabe 1f)

MUSTERPRÜFUNG C	Blatt Nr.: 4 von 7
Studiengang: Kommunikationstechnik Softwaretechnik Technische Informatik	Semester: SWB4, TIB4, KTB4
Prüfungsfach: Computerarchitektur 3	Fachnummer: 4021
Hilfsmittel: Vorlesungs- und Labormanuskript, Fachliteratur, Taschenrechner	Dauer: 90 min

Aufgabe 2 (35 Punkte):

Im folgenden Ausschnitt aus einem Assemblerprogrammlisting für einen Freescale 68HCS12-Rechner (Codewarrior-Entwicklungsumgebung und Aufrufkonventionen) sehen Sie ein Unterprogramm mit einem 16-Bit Integer-Wert als Parameter und einem 16-Bit Integer-Wert als Rückgabewert. Sie sollen herausfinden, was es macht.

```

MYFUNCTION:
    STD     4,-SP
    LDD     #-1
    STD     2,SP
    LDX     0,SP
L1: BNE     else1
    NEGB
    CLRA
    STD     0,SP
else1:
    LDX     0,SP
    DEX
    CPX     #7
    BHI     return1
    LDAB    #1
    CLRA
    LDY     0,SP
dowhile1:
    TFR     Y,X
    EMUL
    DEX
    CPX     #1
    TFR     X,Y
    BGT     dowhile1
    STD     2,SP      ;
return1:
    LDD     2,SP
L2: LEAS    4,SP
    RTS

```

- a) An das Unterprogramm wird ein Parameter übergeben. Wie wird dieser Parameter übergeben?

- b) Wie wird das Ergebnis des Unterprogramms an den Aufrufer zurückgegeben?

- c) Welcher Wert steht im X-Register, wenn der Programmzeiger auf Label L1: zeigt und der Parameterwert n=6 übergeben wurde?

MUSTERPRÜFUNG C	Blatt Nr.: 5 von 7
Studiengang: Kommunikationstechnik Softwaretechnik Technische Informatik	Semester: SWB4, TIB4, KTB4
Prüfungsfach: Computerarchitektur 3	Fachnummer: 4021
Hilfsmittel: Vorlesungs- und Labormanuskript, Fachliteratur, Taschenrechner	Dauer: 90 min

- d) Die Funktion soll mit dem Parameterwert 3 aufgerufen werden. Zeichnen Sie den Stack mit allen Werten (numerisch wenn möglich, ein Byte pro Zeile), wenn der Programmzeiger auf **Label L2** zeigt.

Adresse	Wert	Bedeutung
\$2FFE	PC MSB	Return-Adresse vom Aufruf von MYFUNCTION
\$2FFF	PC LSB	

- e) Schreiben Sie auf ein separates Blatt die C-Routine, die zum oben gezeigten Assembler-Programm gehört.
- f) Geben Sie hier für die folgenden Parameterwerte die Ergebnisse des Unterprogramms an:

Parameterwert n:	Ergebnis
0	
-6	
6	
10	

- g) Geben Sie den gültigen Wertebereich für den Parameter an, innerhalb dessen das Ergebnis korrekt dargestellt wird. Was passiert außerhalb dieses Bereiches?
Antwort:

<p>< n < ; außerhalb:</p>

MUSTERPRÜFUNG C	Blatt Nr.: 6 von 7
Studiengang: Kommunikationstechnik Softwaretechnik Technische Informatik	Semester: SWB4, TIB4, KTB4
Prüfungsfach: Computerarchitektur 3	Fachnummer: 4021
Hilfsmittel: Vorlesungs- und Labormanuskript, Fachliteratur, Taschenrechner	Dauer: 90 min

Aufgabe 3 (35 Punkte):

Der Beeper auf unserem Lautsprecherboard hängt am Ausgang des Timers Kanal 5. In dieser Aufgabe sollen Sie in der Assemblersprache die notwendige Software erstellen, so dass beim Drücken auf den Taster SW1 an Port H.0 der Beeper ertönt. Dazu gehen Sie wie folgt vor:

- a) Sie schreiben eine Prozedur `initBeeper`, die den Timer initialisiert. Dazu müssen Sie die Register TSCR1, TIOS und TIE geeignet beschreiben. Alle anderen Register spielen zunächst keine Rolle. Der Timer wird im Output Compare Mode betrieben. Die Taktfrequenz des Timers soll so klein sein wie möglich.

Lösung zu Aufgabe 3a)

- b) Schreiben Sie zwei Routinen `beeperOn` und `beeperOff`, die den Ausgang des Timer-Kanals 5 aktivieren bzw. stilllegen. Dazu verwenden Sie lediglich das Register TCTL1. Alle anderen Timer-Ausgänge dürfen nicht verändert werden! Setzen Sie den Ausgang so, dass er toggelt, d.h. zwischen 0 und 1 wechselt.

Lösung zu Aufgabe 3b)

MUSTERPRÜFUNG C	Blatt Nr.: 7 von 7
Studiengang: Kommunikationstechnik Softwaretechnik Technische Informatik	Semester: SWB4, TIB4, KTB4
Prüfungsfach: Computerarchitektur 3	Fachnummer: 4021
Hilfsmittel: Vorlesungs- und Labormanuskript, Fachliteratur, Taschenrechner	Dauer: 90 min

- c) Jetzt erstellen Sie die Interrupt-Routine. Diese inkrementiert TC5 immer um einen bestimmten Wert, der die Frequenz festlegt. Wird der Wert vom Zeitgeber erreicht, wird ein Interrupt erzeugt. Die Interrupt-Routine muss also nur den Vergleichswert in TC5 um ein Delta erhöhen und das Interrupt-Flag zurücksetzen. Delta sollte so gewählt werden, dass der Beeper mit ca. 440 Hz pfeift.

Lösung zu Aufgabe 3c)

- d) Jetzt schreiben Sie das Hauptprogramm. Zunächst schalten Sie alle Interrupts aus. Sie setzen Port H als Eingang und schalten seine Interrupts aus.

Lösung zu Aufgabe 3d)

- e) Nun initialisieren Sie den Beeper-Timer und schalten die Interrupts wieder ein. Danach gehen Sie in eine Endlosschleife, in der Sie beim Drücken der Taste SW1 den Beeper ertönen lassen.

Lösung zu Aufgabe 3e)