



## Aufgabe 1

Kommentieren Sie jede Zeile des folgenden 68000-Assembler-Programms so, dass die auszuführende Aufgabe des Befehls und nicht nur der Befehl selber dokumentiert wird. Erläutern Sie danach, welche Funktion das Programm ausführt. Die Zeilennummern sind zur besseren Bezugnahme eingefügt.

```
1 Start ORG    $400
2      CLR    D1
3      MOVE.B #10,D0
4 Next  ADD.B  D0,D1
5      SUBQ.B #1,D0
6      CMPI.B #0,D0
7      BNE   Next
8      END   Start
```

## Aufgabe 2

Sie addieren mit dem nachfolgenden Assemblerbefehl D0 und D1. Zu welchem Ergebnis führt dieser und in welchem Zustand befindet sich das CCR nach der Operation?

ADD D0, D1

Registerbelegung vor der Ausführung:

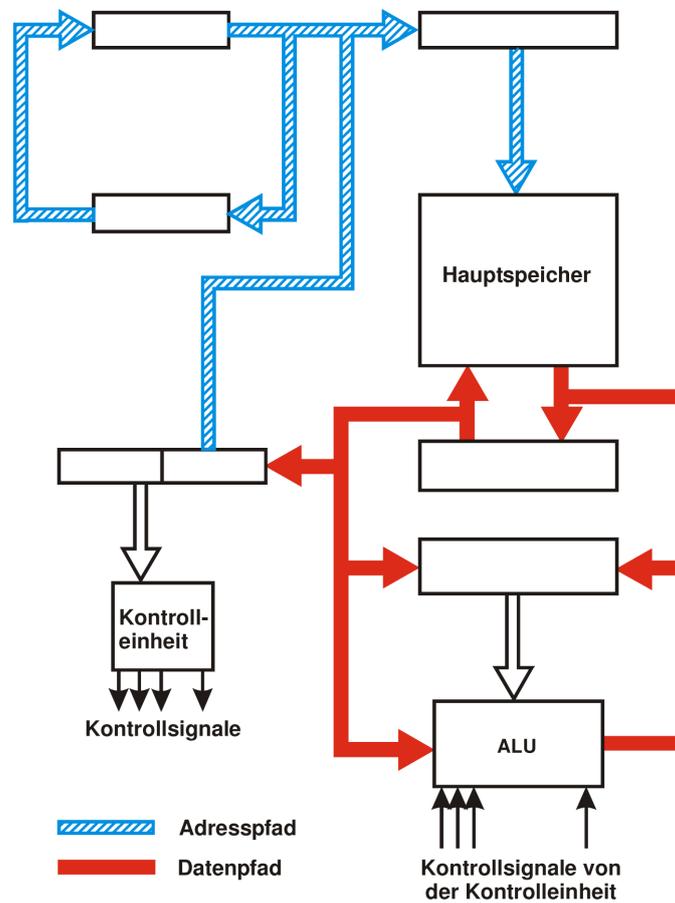
D0	\$00218013
D1	\$00038065
CCR	\$00

Registerbelegung nach der Ausführung:

D0	
D1	
CCR	

### Aufgabe 3

Das folgende Blockschaltbild zeigt den grundsätzlichen Aufbau einer CPU. Ergänzen Sie die fehlende Beschriftung! Erläutern Sie anschließend die Arbeitsweise der nun beschrifteten Blöcke.



#### **Aufgabe 4**

Es gibt zwei Wege, Halbleiterspeicher intern anzuordnen: Mit Byte-organisierten oder mit Bit-organisierten Speicherkomponenten. Ein 64K-Speicherblock kann beispielsweise aus acht  $8K \times 8$ -Schaltkreisen oder aus acht  $64K \times 1$ -Schaltkreisen aufgebaut werden. Zwar werden in beiden Varianten jeweils acht Chips verwendet, aber die 64K-Lösung wird bevorzugt. Warum ist das so?

## **Aufgabe 5**

Nennen und erläutern Sie fünf wünschenswerte Eigenschaften einer RISC-CPU!

## Aufgabe 6

Sie sehen im Folgenden ein Instruction-Pipelining, unten beginnend mit dem Instruction-Fetch (der Befehlsholphase), bis zur Execution-Phase mit dem Abspeichern. Nach rechts laufend sehen Sie die Taktzyklen.

EX				1	2	3	4	5
OF			1	2	3	4	5	
ID		1	2	3	4	5		
IF	1	2	3	4	5			

1. Wie würden in einem Ablauf ohne Pipelining diese Phasen von IF bis EX aussehen?
2. Nennen und erläutern Sie zwei Probleme, die der Pipeline-Ansatz mit sich bringt!  
Wie können diese Probleme gelöst werden?

## **Aufgabe 7**

1. Was ist der Unterschied in der Funktionsweise von statischem und dynamischem Speicher?
2. Welches sind die Vor- und Nachteile dieser beiden Speichertypen?
3. Wo wird statischer und wo dynamischer Speicher eingesetzt?

## Aufgabe 8

1. Welche drei Möglichkeiten gibt es, Hauptspeichereinhalte auf den Cache abzubilden? Beschreiben Sie knapp die Funktionsweise!
2. Angenommen, Sie müssten eine dieser Strategien implementieren. Welche würden Sie wählen und warum?

## **Aufgabe 9**

Ein gegebenes 32-Bit-System mit einer Seitengröße von 16 KB kann mit höchstens 1 GB Hauptspeicher umgehen. Wieviele physikalische Seiten kann das System adressieren?

## Aufgabe 10

Ihr Computer verwende virtuellen Speicher. Die (auszugsweise dargestellte) Seitentabelle enthält die virtuelle und physikalische Seitenadresse und das Gültigkeitsbit.

Nehmen Sie an, die nachfolgend genannten Adressen (1.–3.) werden vom Prozessor aufgerufen. Welche physikalischen Adressen werden tatsächlich angesprochen? Was geschieht, wenn das Gültigkeitsbit nicht gesetzt ist? Welche Kapazität hat eine Seite?

1. \$1D7
2. \$298
3. \$31F

Virtuelle Seitenadresse	Gültig	Physikalische Seitenadresse
00000	0	010
00001	0	001
00010	0	000
00011	1	100
00100	1	000
00101	1	010
00110	0	011
00111	1	111
...	...	...

## **Aufgabe 11**

Definieren Sie die Begriffe Durchmesser und Fehlertoleranz, wie sie in der Vorlesung zur Beschreibung von Topologien eingesetzt werden. Entwerfen Sie eine Netzwerktopologie mit einem Durchmesser von 4 und einer Fehlertoleranz von 2. Versuchen Sie, so wenig Knoten wie möglich zu verwenden.

## **Aufgabe 12**

Eine Simulation benötigt auf einem Rechner mit einer Leistung von 10.000 MIPS zwei Tage, um berechnet zu werden. Von Ihnen wird verlangt, ein parallel arbeitendes System zu entwerfen, das die gleiche Simulation in 12 Stunden durchführt. Günstigerweise sind 90 % des Programms parallel ausführbar. Sie haben Zugriff auf mehrere Computer mit dem gleichen Leistungsvermögen wie der oben beschriebene Einzelrechner. Bestimmen Sie unter Vernachlässigung des Kommunikationsaufwands, wie viele Rechner Sie mindestens brauchen, um die gewünschte Beschleunigung umzusetzen!