

Übungsblatt 12 (Block C - 4)

(16 Punkte)

Abgabe bis spätestens Mittwoch, 27. Januar 2016, 16:00 Uhr
Besprechung ab Montag, 1. Februar 2016

Hinweise zur Abgabe der Übungsblätter finden Sie am Ende des Dokuments

12.1 Mikroprogrammierung (4 Punkte)

Wir betrachten die Befehlsfolge:

```
li $2, 0x10010000
lw $3, 0x4($2)
```

- Welche Zustände durchläuft das Steuerwerk beim 2. Befehl? (**lw \$3, 0x4(\$2)**)
- Welche logischen Zustände der Bits vom Befehlsregister liegen bei der Dekodierung des 2. Befehls am Steuerwerk an? (Bit 26 bis 31) Dies können Sie z.B. mithilfe des Simulators ermitteln.

12.2 Assembler-Analyse (4 Punkte)

- Analysieren Sie folgendes Assemblerprogramm, indem Sie die Wirkung der Befehle in symbolischer Register-Transfer-Notation (z.B. `Reg[3] := Reg[4] + Reg[5]`) hinter den # notieren. Konstanten dürfen Sie in Exponentenschreibweise aufführen. Geben Sie beim Befehl `bne` an, ob ein Sprung ausgeführt wird oder nicht.

```
.data
diff: .word 0x0000ffff

.text
main:
    ori $2, $0, 3        # Reg[2] := 3
    lw $4, diff          #
    lui $3, 1            #
    sub $5, $3, $4       #
marke:
    add $5, $5, $5       #
    sub $2, $2, 1        #
    bne $2, $0, marke   # 1. Durchlauf:
                        # 2. Durchlauf:
                        # 3. Durchlauf:
    ori $5, $5, 1       #
```

- Welchen Inhalt hat das Register `Reg[5]` nach Ausführung des Programms?

12.3 Paging (4 Punkte)

Fünf Seiten 3 – 7 sollen in einem Speicher mit drei Kacheln 0, 1 und 2 verwaltet werden. Zu den ersten drei Zeitpunkten werden die Kacheln mit den Seiten 3, 7 und 4 gefüllt.

Zeitpunkt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Seiten-Zugriff	3	7	4	7	6	3	5	4	7	6	3	4
Kachel 0	3	3	3									
Kachel 1	-	7	7									
Kachel 2	-	-	4									

Führen Sie diese Tabelle entsprechend der in Zeile „Seiten-Zugriff“ angegebenen Seiten fort. Zur Bestimmung der Kachel, aus der die Seite zugunsten der neuen Seite ausgelagert werden soll, verwenden Sie den LRU-Algorithmus (*Least Recently Used*).

12.4 TLBs (4 Punkte)

Gegeben sei eine TLB-Architektur mit *direct mapping*. Für diese Architektur sei eine Folge von virtuellen Adressen gemäß der nachfolgenden Tabelle gegeben.

Tragen Sie in der Tabelle in die Spalte „Treffer“ ein, ob Sie einen Treffer im TLB haben. Tragen Sie für jede Zeile ohne Treffer im TLB den Inhalt des *Tag*-Feldes nach der Ausführung der Adressumrechnung für die links angegebene Adresse ein. Leere Felder bedeuten: „derselbe Wert, wie im Feld darüber“. ? bedeutet „unbekannt“.

virtuelle Adressen		Treffer (ja/nein)	Inhalte der Tag-Felder			
Tag	Index		Index=00	Index=01	Index=10	Index=11
			?	?	?	?
0000	00	nein	0000			
0000	11	nein				0000
0001	00					
0000	11					
0010	01					
0001	00					
0000	00					
0010	01					
0001	11					
0000	01					

Hinweise:

Die Abgaben sollen bis Mittwoch, 27. Januar 2016, 16:00 Uhr in die Briefkästen in der Otto-Hahn-Straße 12 eingeworfen werden.

Die Briefkästen finden Sie in der ersten Etage der Otto-Hahn-Straße 12 am Übergang zum Erdgeschoss der Otto-Hahn-Straße 14. Die Briefkästen sind mit dem Namen der Veranstaltung, der Gruppennummer sowie Zeit und Ort der Übung gekennzeichnet.

Schreiben Sie unbedingt Ihren **Namen**, Ihre **Matrikelnummer** und Ihre **Gruppennummer rechts oben** auf Ihre Abgabe. Sie dürfen als Team mit bis zu zwei weiteren Personen abgeben. Geben Sie dann nur eine einzige Lösung ab und schreiben Sie alle Namen und Matrikelnummern des Teams auf die gemeinsame Abgabe.

Heften Sie die Abgabe zusammen. (Tacker oder notfalls Büroklammer). Falten Sie aber nicht ihre Abgabe. Stecken Sie die Abgabe nicht in einen Umschlag. Benutzen Sie den richtigen Briefkasten. Dazu benötigen Sie ihre Gruppennummer.

Es gibt insgesamt 12 Übungsblätter, die in 3 Blöcke (A, B, C) aufgeteilt sind. In jedem Block müssen Sie 30 Punkte von 64 möglichen Punkten erreichen, um zur Prüfung zugelassen zu werden.