

## Rechnerstrukturen im WS 2010/2011 Übungsblatt 12 (letztes Blatt)

### Aufgabe 1 (Mikroprogrammierung) (4 Punkte)

Wir betrachten den Befehl `addi $2, $3, -2`.

- Welche Zustände durchläuft das Steuerwerk bei diesem Befehl?
- Welche verschiedenen Operationen werden dabei im Laufe des Befehls durch `alu_control` gewählt?
- Welche Bits werden bei der Decodierung des Befehls am Steuerwerk anliegen?

### Aufgabe 2 (Assembler-Analyse) (4 Punkte)

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

```
.data
diff: .word 0x0000fffa
.text
main:   ori $2,$0,3      #
        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    #
```

b) Welchen Inhalt hat das Register `Reg[5]` nach Ausführung des Programms? Geben Sie den Wert in dezimaler Schreibweise an.

Inhalt von `Reg[5]` (dezimal):

**Aufgabe 3 (Paging) (4 Punkte)**

Fünf Seiten 3 bis 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.

Zeit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
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 Liste entsprechend der in der Zeile „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*).

**Aufgabe 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. Der Eintrag „X“ für den Offset bedeutet, dass die Werte für diese Aufgabe redundant sind.

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

Virtuelle Adressen			Treffer	Inhalte der <i>Tag</i> -Felder				
<i>Tag</i>	Index	<i>Offset</i>		(ja/nein)	Index=00	Index=01	Index=10	Index=11
					?	?	?	?
000000	00	X	nein	000000	?	?	?	
000000	01	X	nein		000000	?	?	
000000	11	X						
000000	11	X						
000000	00	X						
000001	01	X						
000001	00	X						
000000	11	X						
000000	00	X						
000001	11	X						

**Die Abgaben sollen bis Mittwoch, den 20. Januar 2011 um 20.00 Uhr in die Briefkästen im Pavillon 6 eingeworfen werden. Bitte Name (bei einem 3er-Team alle), Matrikel- und Gruppennummer oben auf der ersten Seite der Lösungen angeben.**