

Vorlesungsprüfung aus Rechnerstrukturen

30. Januar 2014

Die Arbeitszeit beträgt 90 Minuten. Als Hilfsmittel sind ausnahmslos Schreibzeug, Lineal und (nicht programmierbarer) Taschenrechner erlaubt. Schreiben Sie Ihre Antworten und Lösungen (inkl. Lösungsweg!) mit Füllfeder oder Kugelschreiber (nicht rot, KEIN Bleistift!) und streichen Sie alles durch, was nicht zur Beurteilung herangezogen werden soll. Ein Abbruch der Prüfung nach Erhalt der Angaben führt in jedem Fall zu einer Beurteilung.

Tragen Sie Namen, Kennzahl und Matrikelnummer **zu Beginn** der Prüfung in die Tabelle ein und beschriften Sie jedes Blatt, das Sie abgeben möchten rechts oben mit Namen und Matrikelnummer.

Familienname:	Vorname:
Kennzahl:	Matrikelnummer:

Viel Erfolg!

Die nachfolgende Tabelle nicht beschriften!

Beispiel		Mögliche Punkte	Erhaltene Punkte
Theoriefragen		48	
Praxisbeispiele	1	16	
	2	16	
	3	16	
Gesamt		96	

Theoriefragen (je 6 Punkte)

Frage 1:

Aus welchen Stufen besteht eine MIPS Pipeline?

Frage 2:

Skizzieren Sie den Aufbau einer Festplatte und benennen Sie die einzelnen Komponenten.

Frage 3:

Treten beim Ausführen der folgenden MIPS Befehle Hazards auf (Nehmen Sie an dass die Standard Pipeline verwendet wird)? Begründen Sie Ihre Antwort!

```
add $t0, $s0, $s1
```

```
add $t0, $t0, $s2
```

Falls ja, nennen Sie zwei Möglichkeiten wie die Hazards aufgelöst werden können.

Frage 4:

Was versteht man unter einer virtuellen Adresse? Wie wird die Übersetzung zwischen virtueller und physikalischer Adresse durchgeführt?

Frage 5:

Beschreiben Sie den Unterschied zwischen einem direct mapped, einem n-Wege Set assoziativen und einem voll assoziativen Cache. Welche Variante hat den geringsten Hardwareaufwand?

Frage 6:

Was versteht man unter den Performance-Kennwerten Durchsatz (Throughput) und Antwortzeit (Response Time)

Frage 7:

Was besagt Amdahl's Law?

Frage 8:

Skizzieren Sie die typische Speicher Hierarchie eines Computersystems.

Praxisbeispiele

Beispiel 1

Sie haben ein Prozessorsystem mit einem zwei-Wege Set assoziativen Cache mit LRU Ersetzungsstrategie. Ein Cacheblock umfasst ein Wort und es gibt acht Sets. Tragen Sie für die angegebenen Byteadressen ein in welches Set Sie gespeichert werden, wie das zugehörige Tag aussieht, ob es sich um einen Cache Hit oder einen Miss handelt und gegebenenfalls welcher Wert verdrängt wird.

Byteadresse	Wortadresse	Set	Tag	Hit/Miss	Verdrängt
0					
4					
8					
12					
32					
28					
36					
44					
64					
0					
64					
4					
68					

Geben Sie den Inhalt des Cache nach dem letzten Zugriff an

Set	Valid	Tag	Valid	Tag
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Beispiel 2

Übersetzen Sie folgenden MIPS Assembler Code in Maschinensprache

```
    addi $t1, $zero, 0
    addi $t2, $zero, 0
    addi $t3, $a0, 0
loop: lw $t4, 0($t3)
    addi $t3, $t3, 1
    add $t2, $t2, $t4
    addi $t1, $t1, 1
    slt $t4, $t1, $a1
    bne $t4, $zero, loop
```

Beispiel 3

Ein Instruktionssatz hat zwei Implementierungen (M1 und M2). Jede der beiden Implementierungen hat vier Klassen von Instruktionen (A, B, C, und D). Die Implementierung M1 kann mit einem Takt von 1,5 GHz betrieben werden während die Implementierung M2 2 GHz erreicht.

Klasse	CPI (M1)	CPI (M2)	Häufigkeit
A	1.4	2	40%
B	2	1.7	43%
C	5.2	4	11%
D	1	8	6%

Aufgaben:

- Berechnen Sie den maximal erreichbaren MIPS Wert für beide Implementierungen.
- Welche Taktfrequenz für Implementierung M1 ist nötig damit sie den gleichen maximalen MIPS Wert wie M2 erreicht?
- Berechnen Sie für beide Implementierungen den durchschnittlichen MIPS Wert für den angegebenen Mix von Befehlen.

