

## Tutoriumsblatt 13

### Rechnerarchitektur im SoSe 2020

#### Zu den Modulen P,Q

**Tutorium:** Die Aufgaben werden in Tutorien-Videos vorgestellt, die am 16. Juli 2020 (17 Uhr) veröffentlicht werden.

#### Aufgabe T35: Arbeitsweise Caches

(– Pkt.)

Nehmen Sie einen Speicher mit 64 und einen Cache mit 16 Blöcken an. Wir benötigen nacheinander folgende Adresszugriffe bei anfangs leerem Cache:

1, 4, 8, 5, 20, 17, 19, 56, 9, 11, 4, 43, 5, 6, 9, 17

- Geben Sie für jede Referenz an, ob ein Cache-Hit oder ein Cache-Miss eintritt. Gehen Sie dabei von dem in der Vorlesung eingeführten Direktabbildungs-Verfahren aus.
- Stellen Sie den Inhalt des Caches dar, nachdem alle Zugriffe erfolgt sind.
- Wie viel Speicherplatz ist erforderlich, um einen Direct-mapped Cache zu realisieren, der 256 KByte Daten zwischenspeichern kann, wenn die Größe jedes Cache-Blocks und jedes Datenwortes im Speicher 32 Bit = 4 Byte beträgt. Gehen Sie von 32-Bit Adressen aus (es werden ganze Datenworte adressiert). Hinweis: Jeder Cache-Block benötigt ein Validierungs-Bit und ein geeignetes Tag!

#### Aufgabe T36: Pipelining

(– Pkt.)

Beantworten Sie die folgenden Fragen zum Thema Pipelining.

- Erklären Sie die prinzipielle Idee von Pipelining.
- Wie bestimmt man die Länge einer Pipelinestufe, d.h. wie lang muss das Zeitintervall (Taktzyklus) für eine Stufe mindestens sein?
- Warum müssen die Pipelinestufen eine gleich lange Ausführungszeit besitzen?
- Von welchen zwei Eigenschaften hängt der Leistungsgewinn einer idealen Pipeline ab (also ohne Berücksichtigung von Konflikten)?
- Nennen Sie zwei Gründe, warum es keinen Sinn macht bzw. nicht möglich ist, die Anzahl der Stufen beim Design einer Pipeline beliebig hoch zu wählen?
- Benennen und erläutern Sie die drei verschiedenen Arten von Konflikten (Hazards), die durch die Einführung von Pipelining entstehen können? Geben Sie je ein Beispiel für diejenigen Hazards an, die bei der MIPS-Architektur auftreten können. Begründen Sie kurz, warum ein Hazard im Falle der MIPS-Architektur nicht entstehen kann,