

# Übung zur Vorlesung Rechnerstrukturen

## Wintersemester 2006/2007

9. Übungsblatt

Abgabe am 24. bzw. 25.01.2007 in der Übung

Gesamtpunktzahl dieser Übung: 20

### Aufgabe 1: (Speichertypen)

2 Punkte

Nennen Sie typische Punkte einer modernen Computerarchitektur an denen folgende Speichertypen zum Einsatz kommen. Begründen Sie diese Wahl jeweils durch spezielle Eigenschaften des jeweiligen Typs.

- ROM
- EEPROM
- Flash ROM
- Static RAM
- Dynamic RAM

### Aufgabe 2: (Caches)

13 Punkte

Gegeben sei ein Hauptspeicher der Größe 64 KB sowie ein 32 Byte großer Cache. Es werde byteweise adressiert, d.h. eine Adresse ist 16 Bits lang. Der Cache sei zu Beginn leer. Nehmen Sie an, eine CPU greife sequentiell auf folgende hexadezimale Speicheradressen zu:

0x2ee7, 0x2ee8, 0x2eea, 0x2ee7, 0x2ee8, 0x2eea, 0x3ee7, 0x3ee8, 0x3ee7, 0x2ee7, 0x3ee7, 0x3ee8

Betrachten Sie folgende Cachetypen. Der Parameter  $w$  gebe dabei an, wieviele Bytes jede Cachezeile umfasst.

1. Direct-Mapped,  $w = 1$ , Tag beginnt beim LSB der Adresse
2. Direct-Mapped,  $w = 1$ , Tag beginnt beim MSB der Adresse
3. Direct-Mapped,  $w = 4$ , Tag beginnt beim MSB der Adresse
4. 2-Wege-assoziativ,  $w = 4$ , Tag beginnt beim MSB der Adresse, LRU Ersetzungsstrategie
5. Voll-assoziativ,  $w = 4$ , LRU Ersetzungsstrategie

Berechnen Sie für jeden der oben angegebenen Cachetypen die Hitrate und skizzieren Sie jeweils den Ablauf der Speicherzugriffe, indem Sie für jeden Zugriff angeben

- ob dieser zu einem Hit oder Miss führt
- wie sich der Inhalt des Caches verändert

### Aufgabe 3: (Caches)

5 Punkte

Betrachten Sie den Fall des voll-assoziativen Caches aus der vorherigen Aufgabe. Wie müssen Sie die Folge der Speicherzugriffe erweitern, damit der vollassoziative Cache eine höhere Hitrate liefert als der 2-Wege-assoziative Cache? Geben Sie zusätzlich auch eine Folge von 10 Speicheradressen an, bei deren Zugriff alle Cachetypen die schlechtest mögliche Hitrate liefern. Warum kommen längere Varianten solcher Speicherzugriffsfolgen in der Realität selten vor?