

## 1. Übung für die Vorlesung Rechnerorganisation

Sommersemester 2019

**Abgabe:** Donnerstag, 11.04.2019, vor Beginn der Vorlesung

### Hinweise zur Abgabe:

1. Alle Abgaben müssen handschriftlich erfolgen. Einzige Ausnahme stellen hierbei lediglich die Programmieraufgaben dar, die auch maschinell gedruckt abgegeben werden dürfen.
2. Programmieraufgaben müssen zusätzlich in elektronischer Form abgegeben werden. Den Quellcode der MIPS-Assembler Aufgaben schicken Sie bitte direkt an Ihren Tutor.
3. Alle Programmieraufgaben müssen sinnvoll dokumentiert werden!

**MIPS-Simulator:** Unter <http://spimsimulator.sourceforge.net/> ist der kostenlose MIPS- Simulator SPIM verfügbar, mit dem Sie Ihren Assemblercode testen können. Dort befindet sich ebenfalls der Anhang A “Assemblers, Linkers, and the SPIM Simulator” aus dem Vorlesungsbuch “Computer Organization & Design” von Patterson & Hennessy, in dem Sie unter anderem einen vollständigen Befehlsüberblick finden. Es lohnt sich weiterhin auch, einen Blick in die, SPIM beiliegende, Dokumentation zu werfen.

### Aufgabe 1. *Durchsatz*

6 P.

Programm	Laufzeit (Sekunden)	
	Typ $R_1$	Typ $R_2$
$P_1$	10	5
$P_2$	3	4

Tabelle 1: Implementierung  $I_2$

Betrachten Sie die in der Tabelle 1 angegebenen Laufzeiten von zwei verschiedenen Programmen  $P_1$ ,  $P_2$  auf zwei unterschiedlichen Rechnern  $R_1$ ,  $R_2$ . Ein Rechner des Typs  $R_1$  koste 10.000 €, ein Rechner des Typs  $R_2$  koste 15.000 €.

1. Berechnen Sie den Mittelwert der Ausführungszeiten der beiden Programme auf den beiden Rechnern, und zwar sowohl arithmetisch als auch geometrisch.
2. Angenommen, Programm  $P_1$  müsste möglichst häufig ausgeführt werden ( $\rightarrow$  hoher Durchsatz!). Welchen Rechnertyp würden Sie anschaffen, wenn ein Budget von 30.000 € zur Verfügung steht? Begründen Sie Ihre Antwort.
3. Nun soll Programm  $P_1$  genau 200-mal pro Stunde ausgeführt werden. Die verbleibende Zeit kann für die Ausführung von  $P_2$  genutzt werden. Die Performance werde anhand des Durchsatzes von Programm  $P_2$  gemessen. Welcher Maschinentyp ist schneller für dieses Arbeitspaket? Welcher ist kosteneffizienter?

**Aufgabe 2.** *Mittelwert*

4 P.

Beweisen Sie, dass der geometrische Mittelwert zweier nichtnegativer reeller Zahlen immer kleiner oder gleich dem arithmetischen Mittelwert ist, dass also gilt:

$$\sqrt{ab} \leq \frac{a+b}{2}$$

In welchen Fällen stimmen die Mittelwerte überein?