
Prüfungsteilnehmer

Prüfungstermin

Einzelprüfungsnummer

Kennzahl: _____

Frühjahr

66111

Kennwort: _____

1995

Arbeitsplatz-Nr.: _____

Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen

- Prüfungsaufgaben -

Fach: Informatik (vertieft studiert)

Einzelprüfung: Betriebs/Datenbanksyst., Rechnerarch.

Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): 1

Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: 3

Bitte wenden!

Sämtliche Teilaufgaben sind zu bearbeiten!

1. Aufgabe:

- a) Drücken Sie durch eine Formel aus, wieviel Zeit benötigt wird, um ein Programm auf einem Rechner in Abhängigkeit der folgenden Größen abzuarbeiten:
- / mittlere Zykluslänge
 - CPI Anzahl der Zyklen pro Maschineninstruktion (Cycles Per Instruction)
 - IC mittlere Befehlszahl (Instruction Count).

- b) Welche Möglichkeiten gibt es für den Rechnerarchitekten einen Rechner zu entwickeln, der das Programm möglichst schnell abarbeitet? Welche dieser Möglichkeiten sind eher technologie-, welche eher architekturabhängig? Welche dieser Möglichkeiten lassen sich nur schlecht gleichzeitig verwirklichen?

- c) Für einen Mix aus Benchmarks wurden folgende Anteile verschiedener Instruktionsarten ermittelt:

Instruktion	Anteil	Rechner 1	Rechner 2
Integer-Operation	51 %	2	1
Load/Store	30 %	4	1
Branch	17 %	2	1
Jump	2 %	2	1

Die beiden letzten Spalten geben die Anzahl der Zyklen pro Instruktion für Rechner 1 bzw. Rechner 2 an. Die Taktfrequenz von Rechner 1 beträgt 20 MHz und die Taktfrequenz von Rechner 2 beträgt 8 MHz. Welcher Rechner ist schneller?

2. Aufgabe:

Betrachten Sie eine typische 6-stufige Befehlspipeline!

- a) Welche Funktion haben die einzelnen Pipelinestufen?
- b) Wie groß ist die Beschleunigung (Speed-up), die man erhält, wenn der Instruktionsstrom aus n Maschineninstruktionen besteht und keine Pipeline-Hemmnisse auftreten?
- c) Welche Beschleunigung erhält man für einen Instruktionsstrom der Länge n im Idealfall, wenn die Prozessorarchitektur m derartige Pipelines enthält, die nebenläufig betrieben werden können (Superskalaprozessor)?
- d) Nennen Sie (wenigstens) zwei Eigenschaften von Instruktionsströmen, die verhindern, daß dieser Idealfall eintreten kann! Erläutern Sie die Auswirkung dieser Eigenschaften anhand von Pipeline-Phasendiagrammen!
- e) Skizzieren Sie eine 4-stufige(arithmetische) Pipeline für die Gleitpunkt-Addition, und erläutern Sie die Funktion der einzelnen Stufen!

Fortsetzung nächste Seite!

3. Aufgabe:

- a) Erläutern Sie die Begriffe CISC und RISC! Stellen Sie dazu jeweils charakteristische Eigenschaften gegenüber!
- b) Um die Befehlspipeline in einem Prozessor nicht zu bremsen, arbeiten manche RISC Prozessoren mit sogenannten *delayed branches*, d.h. der hinter einem Sprungbefehl stehende Befehl (im sogenannten *delay slot*) wird noch in jedem Fall ausgeführt.

Geben Sie zwei Möglichkeiten zur Füllung des *delay slots* an und begründen Sie, wann sie verwendet werden können und wann dadurch eine Leistungssteigerung erreicht wird!

- c) Nennen Sie neben Sprüngen eine weitere Ursache, die zu Verzögerungen in einer Befehlspipeline führen kann und geben Sie eine Möglichkeit zur Behebung an!
- d) Welche Auswirkungen haben RISC-Architekturen auf Compiler?