



**Übungen zur Vorlesung
“Database Systems and Modern CPU Architecture”
Sommersemester 2009**

Jan Rittinger (jan.rittinger@uni-tuebingen.de)

5. Übungsblatt

Ausgabe: 10. Juni 2009 · Besprechung: 10. Juni 2009

Aufgabe 1: Multi-Stage Pipelines

Gegeben sei das folgende MIPS-Programm:

```
1  loop:  L.D    F0,0(R2)
2         L.D    F4,0(R3)
3         MUL.D  F0,F0,F4
4         ADD.D  F2,F0,F2
5         DADDUI R2,R2,#8
6         DADDUI R3,R3,#8
7         DSUBU  R5,R4,R2
8         BNEZ   R5,loop
```

Der anfängliche Wert von R4 ist $R2 + 792$.

1. Was berechnet dieses Programm?

Einige der Operationen in diesem Programm benötigen mehr als fünf Schritte zur Verarbeitung in der CPU. Gehen Sie davon aus, dass Ganzzahloperation nach wie vor fünf Teilschritte benötigen. Fließkommaoperatoren jedoch benötigen wie in der Vorlesung vorgestellt (Folie 45) sieben oder elf CPU-Zyklen.

- Nehmen wir an, der verwendete Prozessor implementiert *kein* „Forwarding“ (Folie 25 im Script) und reagiert auf „Branches“ mit einem erneuten „Instruction Fetch“. **Wieviele Taktzyklen benötigt der Prozessor zum Abarbeiten dieser Routine? Zeichnen Sie zur Illustration den Zustand der Pipeline in den einzelnen Schritten der Abarbeitung** (siehe z. B. Folie 10 im Script).
- Betrachten Sie das gleiche Problem, jedoch dieses Mal mit „Forwarding“.**