

Bitte bearbeiten Sie die folgenden Aufgaben in Zweiergruppen. Wenn Sie Feedback zu Ihren Lösungen haben möchten, können Sie diese im Anschluss an die Übung auf Papier oder in elektronischer Form per Mail an h.g.esser@gmx.de abgeben (bitte keine Mehrfachabgabe identischer Lösungen). Es gibt keine Bewertung/Benotung.

1. Pipelines

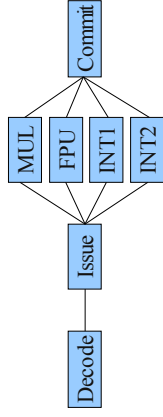
- Warum führt eine fünf-stufige Pipeline nicht zu einer Verfünfachung der Rechengeschwindigkeit?
- Ist es möglich, Programme zu schreiben, für welche dies dennoch gilt?

2. Abhängigkeitsgraph, Reorder Buffer

Gegeben sind die folgenden vier Befehle:

- FMUL \$2, \$2, \$1
- FADD \$2, \$2, \$3
- SET \$2, \$4
- FMUL \$4, \$2, \$2

Die Befehle FMUL und FADD benötigen jeweils vier Zyklen auf der MUL- bzw. FPU-Ausführungseinheit, der Befehl SET benötigt einen Zyklus auf der INT-Ausführungseinheit. (Dieses Programm entspricht dem 2. Programm auf Folie [08]-[19].)



- Zeichnen Sie den Abhängigkeitsgraphen der vier Befehle.
- Die Befehle werden auf einem System mit Reorder Buffer (wie im Beispiel in der Vorlesung) ausgeführt. Erstellen Sie die tabellarischen Übersichten des Reorder Buffers für die Zeitpunkte t_0 bis t_6 .

		Operanden			
Befehl	unit	Status	Q_Y	V_Y	Ergebnis

		Operanden			
Befehl	unit	Status	Q_Y	V_Y	Ergebnis

		Operanden			
Befehl	unit	Status	Q_Y	V_Y	Ergebnis

		Operanden			
Befehl	unit	Status	Q_Y	V_Y	Ergebnis

		Operanden			
Befehl	unit	Status	Q_Y	V_Y	Ergebnis

		Operanden			
Befehl	unit	Status	Q_Y	V_Y	Ergebnis

		Operanden			
Befehl	unit	Status	Q_Y	V_Y	Ergebnis



t_7		Operanden				
Befehl	unit	Status	Q_Y	V_Y	V_Z	Ergebnis

t_8		Operanden				
Befehl	unit	Status	Q_Y	V_Y	V_Z	Ergebnis

t_9		Operanden				
Befehl	unit	Status	Q_Y	V_Y	V_Z	Ergebnis

3. Ändern der Reihenfolge

Darf bei folgenden Programmfragmenten die Reihenfolge der Befehle verändert werden? Wenn nein, warum nicht?

- a) FMUL y_k, x_k, y_k
- SETH $x_k, \#4000$ 2, 0 (Gleitkommawert!)
- FMUL y_k, y_k, x_k 2 \times y_k

- b) FMUL y_k, x_k, y_k
- SETH temp2, #4000 2, 0 (Gleitkommawert!)
- FMUL $y_k, y_k, temp2$ 2 \times y_k



4. Superskalarität

Geben Sie die Abhängigkeiten zwischen den Befehlen in einem Abhängigkeitsgraphen an (Knoten sind die Befehle bzw. Zeilennummern; Pfeile existieren dann, wenn es eine Abhängigkeit gibt, transitive Pfeile brauchen nicht gezeichnet zu werden; keine RAR-Abhängigkeiten):

- 1 PREFIX :CRC:
- 2 GenP GREG #0000000104C11DB2
- 3 degree IS 32
- 4 x IS \$0
- 5 crc IS \$1
- 6 b IS \$2
- 7 msb IS \$3
- 8 k IS \$4
- 9 counter IS \$5
- 10
- 11 :CRC SET k, 7
- 12 2H SRU x, counter, k
- 13 AND x, x, 1
- 14 SLU crc, crc, 1
- 15 SLU b, x, degree
- 16 XOR crc, crc, b
- 17 SRU msb, crc, degree
- 18 BZ msb, weiter
- 19 XOR crc, GenP, crc
- 20 weiter SUB k, k, 1
- 21 BNN k, 2B
- 22 POP 1, 0