



Übungen zu Rechnerstrukturen: Quantifizierung und Leistungsmessung

2. Übungsblatt

Besprechung: 14. Mai 2009

1 Fertigungskosten

Eine Wafer-Fertigungsanlage soll von 200mm- auf 300mm- Wafer umgestellt werden. Der Fertigungsprozess wird hierbei nicht verändert, der zugehörige Technologiefaktor α sei 1, die Fehlerquote (*defects per unit area*) betrage $0.5/cm^2$ und die Wafer-Ausbeute (*yield*) betrage 75%. Der zu fertigende Die habe eine Fläche von $a_{die} = 2cm^2$.

1. Berechnen Sie für beide Wafergrößen die erzielbare Anzahl von Dies pro Wafer.
2. Errechnen Sie den Die-Yield für die gegebenen Parameter.
3. Errechnen Sie die Kosten pro Die für 200mm und 300mm- Technologie unter der Annahme, die Wafer-Kosten seien pro Millimeter Durchmesser mit 1 Euro zu veranschlagen.
4. Berechnen Sie basierend auf den errechneten Werten der vorherigen Aufgabenteile die durch die Umstellung auf 300mm-Wafer erzielte Kostenreduzierung pro IC. Die Kosten für das Packaging pro IC betragen 75 Cent, der Kostenanteil für Testen des einzelnen Dies sei 1 Euro und die Gesamtausbeute sei 75%.

2 Leistungsbewertung I:

Prozessor A arbeitet ein Problem in 2ms ab. Er hat eine CPI von $7/5$ und benötigt 3.500.000 Instruktionen für die Formulierung der Problemstellung.

Prozessor B arbeitet dieses Problem ebenfalls in 2ms ab. Er hat eine CPI von $3/2$ und benötigt 1.500.000 Instruktionen für die Formulierung der Problemstellung.

5. Welcher Prozessor ist für dieses Problem zu wählen und warum?

3 Leistungsbewertung II:

Benchmarks sind eine verlässliche Methode zur Leistungsbewertung. Auf einem 4GHz-Prozessor wird ein solcher Benchmark abgearbeitet. Nachfolgende Tabelle listet die auftretenden Befehlstypen mit Häufigkeit und jeweiliger Zyklenzahl.

Befehlstyp	Anzahl in 10^3	Zyklenzahl
Integer-Arithmetik	300	1
Fließkomma-Arithmetik	75	2
Speicherzugriff	150	3
Kontrollflusstransfer	25	4

6. Bestimmen Sie die Werte für Ausführungszeit, CPI, MIPS und MFLOPS.

4 Leistungsbewertung III:

Für eine Rechenanlage soll ein geeigneter Plattenspeicher angeschafft werden. Mithilfe eines Warteschlangenmodells sollen hierzu der Durchsatz D und die Auslastung U der Plattensysteme berechnet werden unter der Annahme, die durchschnittliche Ankunftsrate A von Schreib-/Leseaufträgen im System liegt bei 40/s. Zur Auswahl stehen Festplatten mit folgenden Daten:

- Platte 1: Zugriffszeit 12ms, Datenrate 6MByte/s
- Platte 2: Zugriffszeit 10ms, Datenrate 7,5MByte/s
- Platte 3: Zugriffszeit 8ms, Datenrate 8MByte/s

6. Berechnen Sie für die 3 Festplatten die Bedienzeit X_i , wenn der Schreib-/Leseauftrag im Schnitt 100kB groß ist.
7. Wie groß sind die Durchsätze D_i der einzelnen Festplatten? Welche Festplatten wären aufgrund der Berechnung im System einsetzbar?
8. Wie groß ist die Auslastung der einsetzbaren Festplatten?
9. Das Betriebssystem stelle eine FIFO-basierte Warteschlange zur Verfügung. Mit einem Monitor wurden im Betrieb hierzu ermittelt, dass die Warteschlange von Festplatte 2 Q_2 3 Aufträge umfasst, Q_3 von Festplatte 3 fasse 2 Aufträge. Berechnen Sie die Zeit der Aufträge in der Warteschlange und die Reaktionszeit des Gesamtsystems aus Warteschlange und Festplatte.