

## TUGAS 1 POK

2206028932

ALDEN LUTHFI

- (1.) (a) Performance adalah pengukuran seberapa cepat komputer bisa menjalankan sebuah program. Performance adalah tolak ukur untuk menilai apakah suatu mesin sudah sesuai dengan keperluan pengguna. Beberapa komponen yang mempengaruhi performa adalah CPU dan Memory. Upaya untuk mempercepat performalah yang mendorong perkembangan ekonomi saat ini.
- (b) Benchmarking adalah proses mengukur sistem kinerja komputer. Benchmarking dapat dilakukan dengan berbagai cara dengan berbagai tingkatan, mulai dari yang spesifik hingga general. Satuan waktu yang biasanya diukur adalah CPU time. Beberapa faktor yang mempengaruhi CPU time adalah clock cycle, CPU, clock per instruction (CPI) dan jumlah instruksi.
- (c) Amdahl's Law menyatakan bahwa meningkatkan performa satu aspek tidak berarti meningkatkan performa keseluruhan. Meningkatkan suatu aspek akan meningkatkan performa sesuai dengan bobot aspek masing-masing. Sebagai contoh, meningkatkan performa aspek yang memiliki bobot 25% terhadap keseluruhan program sebanyak 5 kali hanya akan mempercepat program sebanyak 20%. Amdahl's Law perlu diperhatikan saat proses desain arsitektur komputer.
- (d) Von Neumann architecture berhubungan dengan 3 aspek komputer yaitu CPU, Memory dan I/O device. 3 hal ini dibandingkan seperti tubuh manusia. CPU atau control unit bertindak sebagai kepala. Sedangkan memory atau data-path bertindak sebagai tubuh yang menjalankan instruksi dari control.

③ Instruction set architecture adalah seluruh instruksi yang dapat dimengerti oleh CPU tertentu. ISA akan memiliki definisi bagaimana instruksi tersebut di encode. ISA yang berbeda akan memiliki encoding instruksi yang berbeda juga. ISA juga mendefinisikan bagaimana CPU melakukan instruksi tersebut

②.

A

$$\hookrightarrow \text{clockrate} = 750 \cdot 10^6$$

$$\hookrightarrow \text{period} = 1/750 \cdot 10^6$$

B

$$\hookrightarrow \text{clockrate} = 1,2 \cdot 10^9$$

$$\hookrightarrow \text{period} = 1/1,2 \cdot 10^9$$

$$\frac{X}{1,2 \cdot 10^9} = \frac{3}{750 \cdot 10^6}$$

$$\rightarrow X = \frac{3,6 \cdot 10^9}{750 \cdot 10^6} = \frac{3600}{750} = 4,8 \text{ kali / 5 detik}$$

komputer B di waktu yang sama dapat menjalankan program sebanyak 4,8 kali

$$\rightarrow \frac{12}{4,8} = \frac{X}{5} \rightarrow X = \frac{800}{48} = 12,5 \text{ detik}$$

komputer B butuh 12,5 detik untuk menjalankan program 12 kali

a)

$$\begin{aligned} \text{③ M1. CPI} &= \frac{3 \cdot 55 \cdot 10^5 + 5 \cdot 30 \cdot 10^5 + 4 \cdot 40 \cdot 10^5 + 5 \cdot 25 \cdot 10^5}{150 \cdot 10^5} \\ &= \frac{165 + 150 + 160 + 125}{150} = \frac{600}{150} = 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{M2. CPI} &= \frac{45 \cdot 10^5 + 4 \cdot 40 \cdot 10^5 + 3 \cdot 35 \cdot 10^5 + 4 \cdot 50 \cdot 10^5}{170 \cdot 10^5} \\ &= \frac{45 + 160 + 105 + 200}{170} = \frac{510}{170} = 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{M3. CPI} &= \frac{4 \cdot 25 \cdot 10^5 + 2 \cdot 45 \cdot 10^5 + 5 \cdot 30 \cdot 10^5 + 3 \cdot 75 \cdot 10^5}{175 \cdot 10^5} \\ &= \frac{100 + 90 + 150 + 225}{175} = 3,23 \end{aligned}$$

$$\text{⑥ } \frac{\text{seconds}}{\text{program}} = \frac{\text{cycles}}{\text{instruction}} \cdot \frac{\text{instruction}}{\text{program}} \cdot \frac{\text{seconds}}{\text{cycle}}$$

$$\frac{\text{cycles}}{\text{instruction}} = C$$

$$M1 = C \cdot 150 \cdot 4 = 600C$$

$$M2 = C \cdot 170 \cdot 3 = 510C \quad \checkmark$$

$$M3 = C \cdot 175 \cdot 3,23 \approx 565C$$

$\therefore$  M2 adalah mesin tercepat karena bisa jalan dalam 510C detik

$$\text{⑦ M2 akan tetap menjadi pemenangnya sebab dengan waktu } (510 - 160)C \text{ M2 akan } \frac{600 - 150}{350} = \frac{450}{350} = \frac{9}{7} = 1,28 \text{ kali dari M1}$$

$$\text{dan } \frac{475}{350} = \frac{19}{14} = 1,35 \text{ kali lebih cepat dari M3}$$



④ komputer A =  $CPI \cdot period \cdot (n \cdot instructions)$   
 $1,2 \cdot \frac{10}{15} \cdot 10^{-9} \cdot 120000$

komputer A = komputer B

$$\rightarrow \frac{12}{10} \cdot \frac{10}{15} \cdot 12 \cdot 10^{-9} \cdot 10^4 = \frac{32}{10} \cdot \frac{10}{8} \cdot 10^{-9} \cdot x$$

$$\rightarrow x = \frac{12}{15} \cdot \frac{12}{4} \cdot 10^{-5} \cdot 10^9 = \frac{12}{5} \cdot 10^4 = 12 \cdot 200 \cdot 10 = 24000 \text{ instruksi}$$

- ⑥ 300 detik  
 ↳ 25% = 75 detik perkalian  
 ↳ 45% = 135 detik floating point (FP)  
 ↳ 30 detik operasi lain

- a) 2,4 kali = 125 detik  
 bisa, operasi lain menghabiskan waktu 30 detik sehingga perkalian dan FP perlu memakan waktu 35 detik saja. hal ini dapat dilakukan dengan memperlambat perkalian sebanyak 5x dan FP sebanyak 6,75x

$$\rightarrow \frac{75}{5} = 15 \text{ detik}$$

$$\rightarrow \frac{135}{6,75} = 20 \text{ detik}$$

- b) 3,6 kali = 83,33 detik

hal ini tidak mungkin karena walaupun perkalian dan FP memakan waktu 0 detik operasi lain masih memerlukan 30 detik.

⑥ original = A + B + C + D  
 = 40 + 70 + 50 + 20

Versi 1 =  $\frac{40}{3} + 70 + 20 + 20 = 123,33 \text{ detik}$

Versi 2 =  $40 + \frac{70}{4} + 50 + 10 = 117,5 \text{ detik}$

- a) Versi 2 lebih cepat karena hanya membutuhkan 117,5 detik sedangkan versi 1 membutuhkan waktu 123,33 detik  
 b) Versi 1 lebih cepat karena hanya butuh 103,33 detik untuk menjalankan program Z sedangkan versi 2 membutuhkan 107,5 detik

Versi 1  $\frac{107,5}{103,3} = 1,04$  kali lebih cepat dari versi 2

⑦

	Instruction Count	CPI	Clock Rate
Compiler	✓		
ISA	✓	✓	
CPU Design		✓	✓
Technology (VLSI)			✓