

Laporan Praktikum Sistem Operasi

Penjadwalan CPU



Nama: Yosafat Hazael Tambun

NIM: 11321014

Program Studi: D3 TEKNOLOGI INFORMASI

**INSTITUT TEKNOLOGI DEL
FAKULTAS VOKASI**

Judul Praktikum

Minggu	:	IX/3
Setoran		Jawaban diketik dengan menggunakan word processor, selanjutnya disetor di e-course
Batas Waktu Setoran	:	04 April 2022
Tujuan	:	<ol style="list-style-type: none">1. Mampu menjelaskan konsep penjadwalan CPU meliputi latar belakang, kriteria penjadwalan, komponen, dan algorithm2. Mampu menjabarkan algorithm-algorithm penjadwalan CPU3. Mampu menjelaskan konsep dasar penjadwalan thread, dan penjadwalan multi-prosesor.4. Mampu menjelaskan model evaluasi dalam pemilihan algorithm untuk penjadwalan meliputi: model deterministik, model antrian, dan simulasi5. Mampu menjelaskan konsep dasar penjadwalan CPU real-time6. Mampu menjelaskan model evaluasi dalam pemilihan algorithm untuk penjadwalan meliputi: model deterministik, model antrian, dan simulasi

Petunjuk

1. Anda dapat mengerjakan tugas secara individu.
2. Sebelum memberikan pertanyaan silahkan baca buku yang ada pada referensi.
3. Mencontoh pekerjaan dari orang lain akan dianggap plagiarisme dan anda akan ditindak sesuai dengan sanksi akademik yang berlaku di IT Del atau sesuai dengan kebijakan saya dengan memberikan nilai 0.
4. Jawaban diketik menggunakan word processor kemudian dikonversi ke file berekstensi .pdf
5. Penamaan file HARUS sesuai dengan format NIM_Tugas-X_NamaTugas.pdf (contoh: 13321001_Tugas-4_Penjadwalan CPU.pdf).
6. Keterlambatan menyerahkan laporan tidak ditolerir dengan alasan apapun. Oleh karena itu, laporan harus dikumpul tepat waktu.

Soal

Konsep Dasar

1. Jelaskan perbedaan antara penjadwalan CPU secara *preemptive* dengan *nonpreemptive*!

Jawaban :

- ***Preemptive***

Merupakan mekanisme proses penjadwalan melalui proses mana yang dapat diganggu oleh proses lainnya pada saat prosesnya berjalan.

- ***Nonpreemptive***

Merupakan mekanisme proses penjadwalan melalui proses yang dimana satu proses mengeksekusi hanya setelah proses sebelumnya berakhir.

2. Jelaskan kriteria dari penjadwalan CPU berikut:

- a. *CPU Utilization*

- b. *Throughput*

- c. *Turnaround time*

- d. *Waiting time*

- e. *Response time*

Jawaban :

- a. ***CPU Utilization***

Kriteria penjadwalan CPU Utilization agar menjaga kesehatan CPU yang sibuk. CPU Utilization memiliki Range dari 0% hingga 100%. Pada sistem yang sesungguhnya memiliki 40% hingga 100%

- b. ***Throughput***

Kriteria penjadwalan Throughput merupakan salah satu ukuran kerja dengan banyak nya proses yang diselesaikan per satuan waktu. Jika memiliki proses yang sama dan memiliki algoritma penjadwalan yang berbeda, throughput

dapat menjadi salah satu kriteria penilaian dimana algoritma yang menyelesaikan proses terbanyak mungkin yang terbaik.

c. Turnaround time

Banyaknya waktu yang diperlukan untuk mengeksekusi proses dari mulai menunggu untuk meminta tempat di memori utama, menunggu ready queue, eksekusi oleh CPU, dan mengerjakan I/O.

d. Waiting time

Waktu yang diperlukan oleh suatu proses untuk menunggu di ready queue. Waiting time ini tidak mempengaruhi eksekusi proses dan penggunaan I/O.

e. Response time

Waktu yang dibutuhkan oleh suatu proses dari minta dilayani hingga ada respon pertama yang menanggapi permintaan tersebut.

3. Terdapat 3 proses yaitu A, B dan C yang spesifikasinya sebagai berikut:

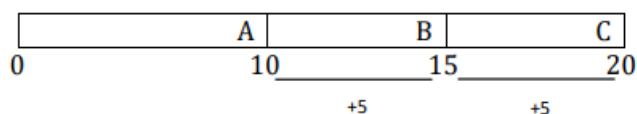
Proses	Burst-time (milliseconds)
A	10
B	5
C	5

Dengan menggunakan algoritma penjadwalan CPU First-Come, First-Served (FCFS), jawablah pertanyaan di bawah.

- Gambarkan Gantt chart untuk penjadwalan dari ketiga proses tersebut.
- Hitung rata-rata waktu tunggu untuk seluruh proses.

Jawaban :

- Gambar Gantt chart untuk penjadwalan dari ketiga proses :



- b. Waiting time masing-masing proses adalah WTA: 0, WTB: 10, WTC: 15

Maka,

Waktu tunggu :

$$A = 0$$

$$B = 10$$

$$C = 15$$

Rata rata nya $(0+10+15)/3 = 8,33$ ms.

4. Mengacu pada soal No. 3, semisalnya spesifikasi dari ketiga proses menjadi sebagai berikut:

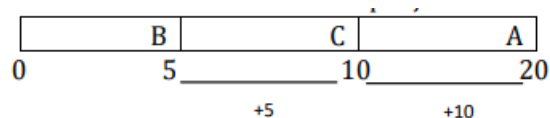
Proses	Burst-time (milliseconds)
B	5
C	5
A	10

Dengan menggunakan algoritma yang sama, jawablah pertanyaan di bawah.

- Gambarkan Gantt chart untuk penjadwalan dari ketiga proses tersebut.
- Hitung rata-rata waktu tunggu untuk seluruh proses.
- Apakah ada perbedaan antara hasil dari No.3 dan No.4? Jika ada, apa konsekuensi yang disebabkan dari penggunaan FCFS?

Jawaban :

- a. Gantt chart untuk penjadwalan dari ketiga proses



- b. Waktu tunggu :

$$A = 0$$

$$B = 5$$

$$C = 10$$

Rata rata nya $(0+5+10)/3 = 5$ ms

- c. Hasil Nomor 3 dan juga Nomor 4 memiliki perbedaan. Proses yang pertama kali meminta jatah waktu untuk menggunakan CPU akan dilayani terlebih dahulu. Dan rata-rata waktu tunggu (Average waiting time) cukup tinggi. Algoritma penjadwalan FCFS merupakan salah satu strategi penjadwalan non-Preemptive karena sekali CPU dialokasikan pada suatu proses, maka proses tersebut akan tetap memakai CPU sampai proses tersebut melepaskannya, yaitu jika proses berhenti atau meminta I/O atau setiap proses yang sedang dieksekusi oleh CPU tidak dapat di-interrupt oleh proses yang lain.

5. Terdapat 4 proses yaitu A, B, C dan D yang spesifikasinya sebagai berikut:

Proses	Burst-time (milliseconds)
A	8
B	10
C	9
D	5

Dengan menggunakan algoritma penjadwalan CPU Shortest-Job-First (SJF), jawablah pertanyaan di bawah.

- Hitung rata-rata waktu tunggu untuk seluruh proses.
- Jelaskan mengapa algoritma SJF pada soal ini dikategorikan sebagai nonpreemptive?

Jawaban :

- Rata rata waktu tunggu untuk seluruh proses

D	A	C	B
0	5	13	22
			32

$$\Sigma TA = (0+5+13+22) / 4$$

$$\Sigma TA = 10 \text{ ms}$$

- b. Algoritma SJF pada soal ini dikategorikan sebagai Non-preemptive karena pemilihan proses adalah proses dalam antrian yang memiliki waktu eksekusi tercepat. CPU tidak memperbolehkan proses yang ada di ready queue untuk menggeser proses yang sedang dieksekusi oleh CPU meskipun proses yang baru tersebut mempunyai burst time yang lebih kecil. Atau dengan kata lain setelah siklus CPU dialokasikan untuk proses, proses menahannya hingga mencapai status menunggu atau dihentikan.

6. Untuk menjalankan algoritma penjadwalan CPU secara SJF diperlukan prediksi terhadap burst-time dari proses selanjutnya. Prediksi ditentukan dengan menggunakan formula berikut :

$$\tau_{n+1} = \alpha t_n + (1 - \alpha)\tau_n$$

Keterangan dari formula dapat dilihat pada slide halaman 6.14. Diketahui nilai “guess” (τ_n) dimana n dimulai dari indeks ke-0 adalah 10, sedangkan nilai (t_n) adalah 6.

Index (n)	0	1	2	3	4	5	6
CPU Burst (t_n)		6	4	8	4	13	13
Guess(τ_n)	10	8

Dengan menggunakan formula di atas dan nilai dari τ_n serta t_n , jawablah pertanyaan berikut:

- Nilai prediksi dari τ_2 sampai dengan τ_6 (tuliskan cara untuk mendapatkan nilai prediksinya kemudian tuliskan seperti tabel di atas).
- Adakah nilai prediksi dengan nilai CPU burst yang akurat sama?

Jawaban :

- a. Misalkan: $\alpha = 0.5$, $\tau_0 = 10$

a) $T_1 = 0.5 \times 6 + (1 - 0.5) \times 10$

$$T_1 = 3 + (0.5) \times 10$$

$$T_1 = 3 + 5$$

$$T_1 = 8$$

b) $T_2 = 0.5 \times 4 + (1 - 0.5) \times 8$

$$T2 = 2 + (0.5) \times 8$$

$$T2 = 2 + 4$$

$$T2 = 6$$

$$c) \quad T3 = 0.5 \times 8 + (1 - 0.5) \times 6$$

$$T3 = 4 + (0.5) \times 6$$

$$T3 = 4 + 3$$

$$T3 = 7$$

$$d) \quad T4 = 0.5 \times 4 + (1 - 0.5) \times 7$$

$$T4 = 2 + (0.5) \times 7$$

$$T4 = 2 + 3.5$$

$$T4 = 5.5$$

$$e) \quad T5 = 0.5 \times 13 + (1 - 0.5) \times 5.5$$

$$T5 = 6.5 + (0.5) \times 5.5$$

$$T5 = 6.5 + 2.75$$

$$T5 = 9.25$$

$$f) \quad T6 = 0.5 \times 13 + (1 - 0.5) \times 9.25$$

$$T6 = 6.5 + (0.5) \times 9.25$$

$$T6 = 6.5 + 4.625$$

$$T6 = 11.125$$

b. Tidak ada nilai prediksi yang sama dan akurat dengan nilai CPU burst

7. Terdapat 4 proses yaitu A, B, C dan D yang spesifikasinya sebagai berikut:

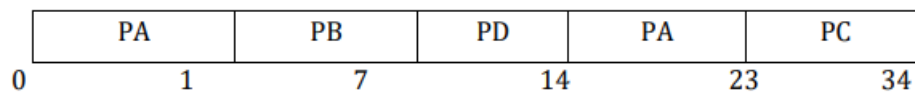
Proses	Arrival-time	Burst-time
A	0	10
B	1	6
C	4	11
D	6	5

Dengan menggunakan algoritma penjadwalan CPU SJF yang dikembangkan menjadi **shortest-remaining-time-first**, jawablah pertanyaan di bawah:

- Gambarkan Gantt chart untuk penjadwalan dari keempat proses tersebut.
- Hitung rata-rata waktu tunggu untuk masing-masing proses.
- Apakah ada perbedaan antara hasil dari No.5 dan No.7?
- Jelaskan mengapa algoritma SJF shortest-remaining-time-first dikategorikan sebagai preemptive.

Jawaban :

- Gambar Gantt chart untuk penjadwalan dari keempat proses



- Rata-rata waktu tunggu

$$A \rightarrow 22 - 0 - 10 = 12$$

$$B \rightarrow 7 - 1 - 6 = 0$$

$$C \rightarrow 34 - 4 - 11 = 19$$

$$D \rightarrow 14 - 6 - 5 = 3$$

- Hasil dari Nomor 5 dan Nomor 7 memiliki perbedaan, yaitu waiting time pada setiap proses. Proses nomor 7 dipengaruhi oleh arrival time sedangkan nomor 5 tidak.
- Penjadwalan Preemptive mempunyai arti kemampuan sistem operasi untuk memberhentikan sementara proses yang sedang berjalan untuk memberi ruang kepada proses yang prioritasnya lebih tinggi. Jika ada proses yang sedang dieksekusi oleh CPU dan terdapat proses di ready queue dengan burst time yang lebih kecil daripada proses yang sedang dieksekusi tersebut, maka proses yang sedang dieksekusi oleh CPU akan digantikan oleh proses yang berada di ready queue tersebut. Preemptive SJF sering disebut juga Shortest-Remaining- Time First scheduling.

8. Terdapat lima proses yaitu A, B, C, D dan E yang tiba secara berurutan dengan spesifikasi pada tabel di bawah.

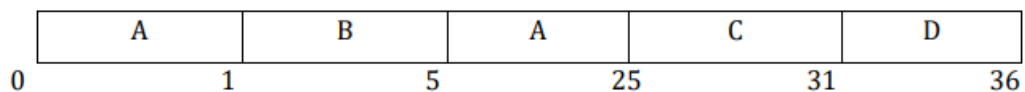
Proses	Burst-time	Priority
A	20	3
B	1	1
C	4	2
D	5	5
E	6	4

Dengan menggunakan algoritma penjadwalan CPU Priority jawablah pertanyaan di bawah:

- Gambarkan Gantt chart untuk penjadwalan dari kelima proses tersebut.
- Hitung rata-rata waktu tunggu untuk seluruh proses.

Jawaban :

- Gambar Gantt chart untuk penjadwalan dari kelima proses



- Rata-rata waktu tunggu untuk seluruh proses

$$\Sigma AWT = (5 + 0 + 1 + 31 + 25) / 5$$

$$\Sigma AWT = 62 / 5$$

$$\Sigma AWT = 12,4ms$$

9. Jelaskan dampak yang disebabkan dari penggunaan algoritma penjadwalan CPU dengan menggunakan Priority. Apakah Solusi dari munculnya dampak tersebut?

Jawaban :

Priority dapat diasosiasikan masing-masing proses dan CPU dialokasikan untuk proses dengan prioritas tertinggi. Untuk priority yang sama dilakukan dengan FCFS. Ada pun algoritma penjadwalan priority adalah sebagai berikut:

- Setiap proses akan mempunyai priority (bilangan integer). Beberapa sistem menggunakan integer dengan urutan kecil untuk proses dengan priority rendah,

dan sistem lain juga bisa menggunakan integer urutan kecil untuk proses dengan priority tinggi. Tetapi dalam teks ini diasumsikan bahwa integer kecil merupakan prioritas tertinggi.

- CPU diberikan ke proses dengan priority tertinggi (integer kecil adalah priority tertinggi).
- Dalam algoritma ini ada dua skema yaitu:
 1. Preemptive: proses dapat di interupsi jika terdapat priority lebih tinggi yang memerlukan CPU.
 2. Nonpreemptive: proses dengan priority tinggi akan mengganti pada saat pemakaian time-slice habis.
- SJF adalah contoh penjadual prioritas dimana prioritas ditentukan oleh waktu pemakaian CPU berikutnya. Permasalahan yang muncul dalam penjadualan prioritas adalah indefinite blocking atau starvation.
- Kadang-kadang untuk kasus dengan prioritas rendah mungkin tidak pernah dieksekusi. Solusi untuk algoritma penjadwalan priority adalah aging.
- Prioritas akan naik jika proses makin lama menunggu waktu jatah CPU

10. Terdapat lima proses yaitu A, B, C, D dan E yang tiba secara berurutan dengan spesifikasi pada tabel di bawah.

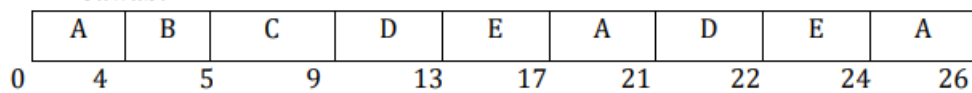
Proses	Burst-time
A	10
B	1
C	4
D	5
E	6

Dengan menggunakan algoritma penjadwalan CPU Round Robin (RR) jawablah pertanyaan di bawah:

- a. Gambarkan Gantt chart untuk penjadwalan dari kelima proses tersebut.
- b. Hitung turnaround time untuk masing-masing proses.
- c. Hitung rata-rata turnaround time untuk seluruh proses.

Jawaban :

- a. Gambar Gantt Chart untuk penjadwalan dari kelima proses



- b. Turnaround time untuk masing-masing proses

$$A = 26 - 0 = 26$$

$$B = 5 - 1 = 4$$

$$C = 9 - 2 = 7$$

$$D = 22 - 3 = 19$$

$$E = 24 - 4 = 20$$

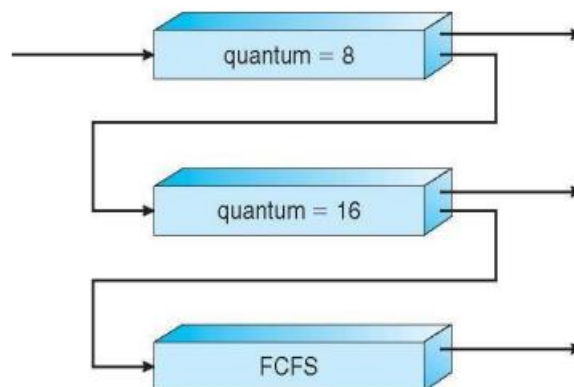
- c. Rata-rata turnaround time untuk seluruh proses

$$\Sigma AWT = (26 + 4 + 7 + 19 + 20) / 5$$

$$\Sigma AWT = 45 / 5$$

$$\Sigma AWT = 9,0$$

11. Jelaskan cara kerja multilevel feedback pada gambar di bawah, mengacu pada slide halaman 6.27.



Jawaban :

Algoritma ini bergantung pada besar-kecil quantum masing masing proses. Proses yang harus dating akan diletakkan pada queue 0 (quantum = 8). Jika tidak dapat diselesaikan, maka akan dipindahkan ke queue selanjutnya, yaitu queue 1. Queue 1 hanya dapat berjalan jika tidak ada lagi proses di queue sebelumnya. Algoritma yang berjalan dalam proses ini adalah FCFS