

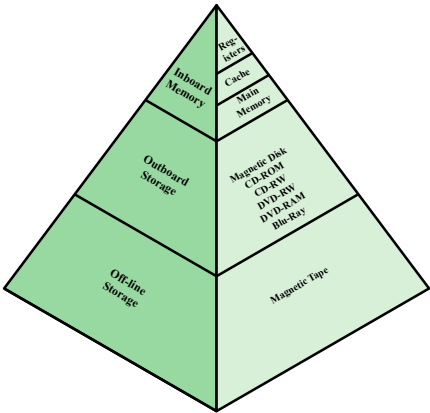
BINUS University

Academic Career: <i>Undergraduate / Master / Doctoral *)</i>		Class Program: <i>International / Regular / Smart Program / Global Class / BINUS Online Learning *)</i>	
<input type="checkbox"/> Mid Exam <input type="checkbox"/> Compact Term Exam <input checked="" type="checkbox"/> Final Exam <input type="checkbox"/> Others Exam : _____		Term : Odd / Even / Compact *) Period (Only for BOL) : 1 / 2 *)	
<input type="checkbox"/> Kemanggisan <input type="checkbox"/> Senayan <input type="checkbox"/> Semarang <input type="checkbox"/> Alam Sutera <input type="checkbox"/> Bandung <input type="checkbox"/> Bekasi <input type="checkbox"/> Malang		Academic Year : 2023 / 2024	
Exam Type* : Onsite / Online		Faculty / Dept. : BINUS Online / Computer Science	
Day / Date** : Monday – Monday/Oct 30–Nov 06, 2023		Code - Course : COMP6718036 – Operating System	
Time** : 00:00 – 12:00 WIB		Code - Lecturer : Lecturer Team	
Exam Specification*** : <input checked="" type="checkbox"/> Open Book <input checked="" type="checkbox"/> Open Notes <input type="checkbox"/> Close Book <input type="checkbox"/> Submit Project <input checked="" type="checkbox"/> Open E-Book <input type="checkbox"/> Oral Test		BULC (Only for BOL) : Bandung, Bekasi, Jakarta, Malang, Palembang, Semarang	
Equipment*** : <input type="checkbox"/> Exam Booklet <input checked="" type="checkbox"/> Laptop <input type="checkbox"/> Drawing Paper – A3 <input type="checkbox"/> Calculator <input type="checkbox"/> Tablet <input type="checkbox"/> Drawing Paper – A2 <input type="checkbox"/> Dictionary <input type="checkbox"/> Smartphone <input type="checkbox"/> Notes		Class : LYCA; LZCA; T6CA; T7CA	
Student ID *** : Name *** : Signature *** :			
*) <i>Strikethrough the unnecessary items</i> **) <i>For Online Exam, this is the due date</i> ***) <i>Only for Onsite Exam</i>			
Please insert the test paper into the exam booklet and submit both papers after the test. The penalty for CHEATING is DROP OUT!			

No	Daftar Pertanyaan	Bobot																					
1	<p>Perhatikan process dibawah ini:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Process</th><th>Arrival Time</th><th>Burst time</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>P1</td><td>0</td><td>20</td></tr> <tr><td>P2</td><td>20</td><td>40</td></tr> <tr><td>P3</td><td>40</td><td>10</td></tr> <tr><td>P4</td><td>70</td><td>10</td></tr> <tr><td>P5</td><td>10</td><td>20</td></tr> <tr><td>P6</td><td>30</td><td>30</td></tr> </tbody> </table> <p>Ditanyakan:</p> <p>a. Buatlah Gantt chart untuk algorithm <i>FIFO</i>, <i>Round Robin (RR)</i>, <i>Short Job First (pre-emptive)</i>, dan hitung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <i>Average waiting time (AWT)</i> 2) <i>Turn Around time (TAT)</i>. <p>b. Bandingkan AWT-nya, mana yang lebih <i>effective</i> dari case tersebut.</p>	Process	Arrival Time	Burst time	P1	0	20	P2	20	40	P3	40	10	P4	70	10	P5	10	20	P6	30	30	30
Process	Arrival Time	Burst time																					
P1	0	20																					
P2	20	40																					
P3	40	10																					
P4	70	10																					
P5	10	20																					
P6	30	30																					

Verified by,

Arief Agus Sukmandhani, S.Kom., M.M.S.I (D5191) and sent to Department on October 02, 2023

2	Jelaskan kesamaan dan perbedaan antara <i>Thread</i> dan <i>Process</i> pada <i>operating system</i> ? (masing-masing minimal 4)	15
3	<p>Simulasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ketika installation suatu aplikasi pada HP android, dimana kapasitas memory internal terasa kecil, dan perlu dipindahkan menggunakan SD Card (memory eksternal), apakah itu memungkinkan? Jika Ya, bagaimana hal itu dilakukan? (Ceritakan langkahnya dan berikan referencenya) Apakah dimungkinkan disetup secara otomatis, setiap installation suatu aplikasi tidak perlu di pindahkan tetapi sudah secara otomatis SD card menjadi internal memory? jika ya, ceritakan langkahnya dan berikan referencenya) Berikan pendapat kalian keuntungan dan kerugiannya jika micro SD dapat berfungsi sebagai internal memory? 	15
4	<p>Case:</p> <ol style="list-style-type: none"> Buatlah program Semaphore pada system operation perhatikan 3 concept penting, terkait dengan alokasi sumber daya, penggunaan bersama/pengecualian, dan sinkronisasi! Ceritakan program yang dibuat tersebut, dan berikan reference ketika membuat program tersebut ! Ceritakan cara kerja program yang telah dibuat untuk memenuhi process concurrency yang dimaksud ! 	25
5	<p>Perhatikan gambar Memory Hierarchy dibawah ini:</p>  <p>Jelaskanlah concept dengan <i>contoh dan reference</i> dari gambar Memory Hierarchy diatas dengan mempertimbangkan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Mengurangi biaya per bit Peningkatan kapasitas Meningkatkan waktu akses Mengurangi frekuensi akses ke memori oleh prosesor 	15

JAWABAN

Verified by,

Arief Agus Sukmandhani, S.Kom., M.M.S.I (D5191) and sent to Department on October 02, 2023

1. Perhatikan process dibawah ini:

Process	Arrival Time	Burst time
P1	0	20
P2	20	40
P3	40	10
P4	70	10
P5	10	20
P6	30	30

Ditanyakan:

a. Buatlah Gantt chart untuk algorithm FIFO, Round Robin (RR), Short Job First (pre-emptive), dan hitung:

1) Average Waiting Time (AWT)

2) Turn Around Time (TAT).

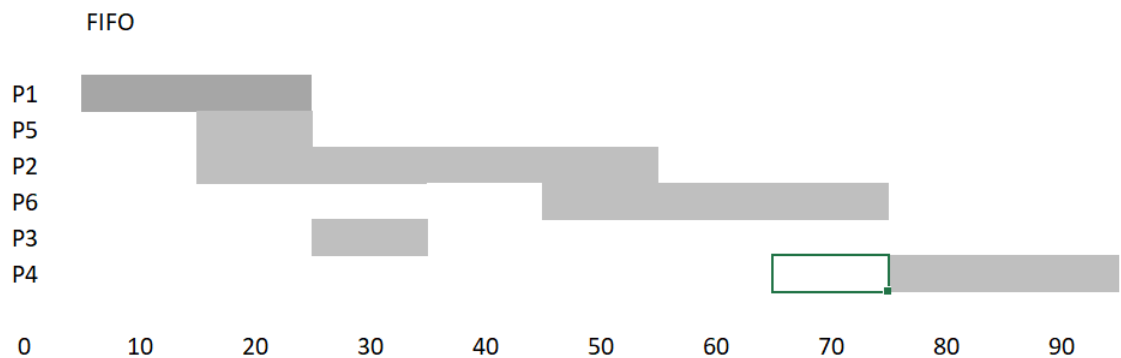
b. Bandingkan AWT-nya, mana yang lebih effective dari case tersebut.

Jawaban :

A. Gantt chart

a. FIFO

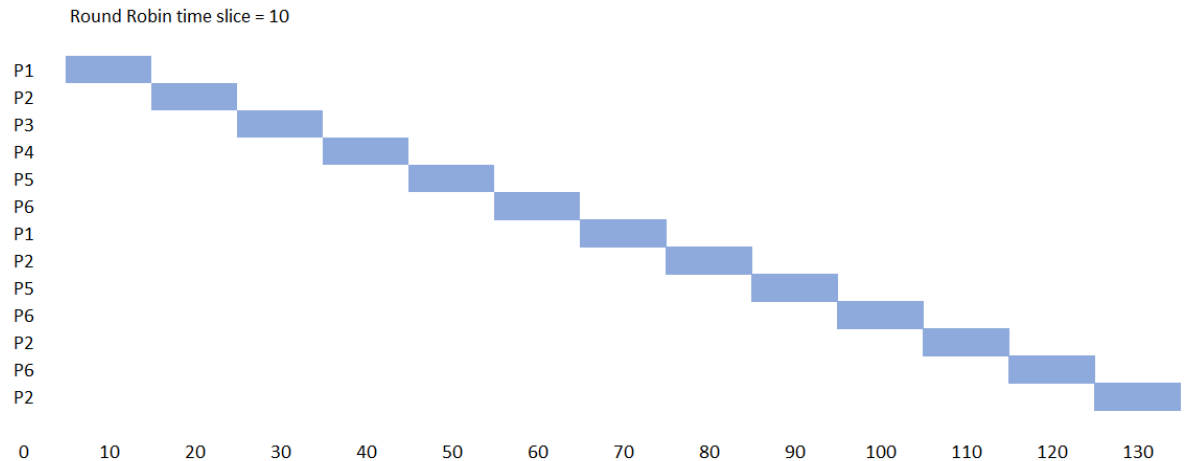
Pekerjaan dieksekusi dengan urutan kedatangan mereka sehingga urutannya P1, P2, P3, P4, P5, P6



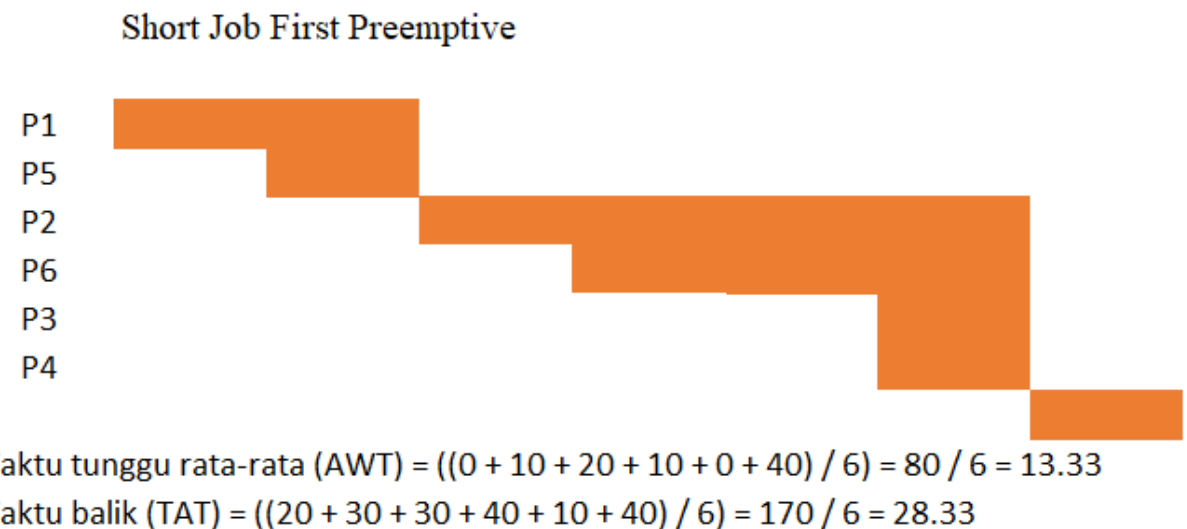
$$\text{Waktu tunggu rata-rata (AWT)} = ((0 + 10 + 20 + 30 + 30 + 60) / 6) = 150 / 6 = 25$$

$$\text{Waktu balik (TAT)} = ((20 + 30 + 50 + 60 + 10 + 20) / 6) = 190 / 6 = 31.67$$

b. Round Robin time slice 10



c. Short Job First (preemptive)



B. Perbandingan AWT dari ketiga didapatkan bahwa Short Job First Preemptive yang paling optimal dibandingkan FIFO, dan RR karena dilihat dari AWT yang paling rendah didapat oleh Short Job First Preemptive.

2. Jelaskan kesamaan dan perbedaan antara Thread dan Process pada operating system? (masing-masing minimal 4)

Jawaban :

Persamaan antara Thread dan Process pada Operating System sebagai berikut :

- Antara thread dengan process memiliki kesamaan yakni berhubungan dalam eksekusi program pada operasi system sehingga task yang diberikan dapat dijalankan.

- Keduanya membutuhkan memori, waktu prosesor, dan sumber daya sistem pendukung lain agar dapat berjalan dan memenuhi tugas agar program dapat dijalankan
- Keduanya dapat saling berbagi sumber daya seperti berbagi memori, berbagi file, dan sumber daya pendukung lainnya.
- Keduanya dapat digunakan dalam multitasking sehingga dapat running bersamaan tanpa ada kendala yang dihadapi kecuali terdapat kesalahan sehingga akan menghambat proses atau thread tersebut.

Perbedaan antara Thread dan Process pada Operating System sebagai berikut :

- Proses merupakan program yang sedang dieksekusi sedangkan untuk thread adalah alur kontrol dari suatu proses.
- Proses mencakup program counter, yaitu sebuah stack untuk menyimpan alamat dari instruksi yang selanjutnya akan dieksekusi dan di registrasi, Thread merupakan unit dasar dari penggunaan CPU dan sering disebut dengan lightweight process.
- Proses memiliki ruang alamat atau IP Address masing – masing, pada thread ruang alamat atau IP Address digunakan secara bersamaan dari proses yang menciptakannya.
- Dari satu proses dengan proses lainnya harus menggunakan komunikasi sedangkan untuk thread dapat saling berkomunikasi dengan thread lain dalam satu proses.
- Pada proses memiliki overhead sedangkan untuk thread hampir tidak memiliki overhead.
- Pada proses hanya dapat mengendalikan proses turunannya, sedangkan pada thread perubahan pada thread utama seperti pembatalan atau perubahan prioritas dapat mempengaruhi tingkah laku thread lain dalam satu proses.
- Pembentukan proses membutuhkan waktu yang lebih lama, sedangkan thread membutuhkan waktu yang lebih sedikit.

3. Simulasi:

- a. Ketika installation suatu aplikasi pada HP android, dimana kapasitas memory internal terasa kecil, dan perlu dipindahkan menggunakan SD Card (memory eksternal), apakah itu memungkinkan? Jika Ya, bagaimana hal itu dilakukan? (Ceritakan langkahnya dan berikan referencenya)

b. Apakah dimungkinkan disetup secara otomatis, setiap installation suatu aplikasi tidak perlu di pindahkan tetapi sudah secara otomatis SD card menjadi internal memory?jika ya, ceritakan langkahnya dan berikan referencenya)

c. Berikan pendapat kalian keuntungan dan kerugiannya jika micro SD dapat berfungsi sebagai internal memory?

Jawaban :

a. Untuk intallation aplikasi pada kartu SD Card dapat dilakukan pada android apabila kapasitas memori internal sudah penuh. Namun tidak semua aplikasi dapat dipindahkan pada SD Card seperti aplikasi sistem Andoroid atau aplikasi yang sudah menempel pada OS android itu sendiri. Adapun langkah yang dilakukan untuk melakukan pemindahan data atau intallasi pada SD Card pada Android adalah pastikan terlebih dahulu terdapat slot SD Card pada smartphone, apabila tersedia lakukan proses pemasangan terlebih dahulu. Selanjutnya setelah terpasang masuk menuju pengaturan dan mencari setup untuk Apps, pilih aplikasi yang ingin dipindahkan pada SD Card, dan ubah juga penyimpanan aplikasi agar menuju SD Card, sebagai destinasi penyimpanan baru untuk aplikasi. Apabila sudah maka aplikasi yang akan diinstall akan otomatis terinstall pada SD Card.

b. Setup otomatis dapat dilakukan pada android 6.0 atau marshmallow keatas yang memungkinkan SD Card dijadikan sebagai penyimpanan internal atau fitur itu disebut sebagai Adoptable Storage dengan fitur tersebut SD Card akan diperlakukan sebagai internal memori buka sebagai penyimpanan terpisah. Untuk proses setup sama seperti setup installation perpindahan data dengan menambahkan setup aplikasi dipindahkan menuju External Storage maka otomatis SD Card akan terbaca seperti internal memori smartphone tersebut.

c. Berikut Kekurangan dan kelebihan penggunaan SD Card sebagai internal memory :

Keuntungan :

- Storage pada smartphone menjadi bertambah dan dapat menyimpan lebih banyak data atau aplikasi sehingga memudahkan pengguna
- Performa aplikasi menjadi lebih baik sebab dengna internal lebih besar pengguna mendapatkan kinerja yang lebih baik dan optimal.

- Meningkatkan fungsi perangkat dimana ruang penyimpanan lebih besar sehingga file media, aplikasi dan data lainnya tidak perlu dikhawatirkan kembali.

Kerugian :

- Keterbatasan portabilitas dimana kartu SD tidak dapat dengan mudah dipindahkan ke perangkat lain tanpa diformat ulang sehingga data pada kartu sd tersebut akan hilang
- SD card semakin lama dipakai akan menurun kecepatan transfer data yang dapat mempengaruhi kinerja perangkat maupun penyimpanan akan crash atau terdapat bad sector.
- SD card cenderung kurang tahan lama dibandingkan dengan penyimpanan internal bawaan sehingga dapat menyebabkan kehilangan data maupun kegagalan hardware.

4. Case:

- Buatlah program Semaphore pada system operation perhatikan 3 concept penting, terkait dengan alokasi sumber daya, penggunaan bersama/pengecualian, dan sinkronisasi!
- Ceritakan program yang dibuat tersebut, dan berikan reference ketika membuat program tersebut !
- Ceritakan cara kerja program yang telah dibuat untuk memenuhi process concurrency yang dimaksud !

Jawaban :

- Berikut Program Semaphore dengan menggunakan Bahasa C :

```
#include <stdio.h>
#include <pthread.h>
#include <semaphore.h>
#include <unistd.h>

sem_t mutex;
int shared_resource = 5; // Jumlah sumber daya yang tersedia

void* thread(void* arg) {
    // Wait
```

```

sem_wait(&mutex);
if (shared_resource > 0) {
    shared_resource--; // Mengurangi sumber daya yang tersedia
    printf("\nThread memperoleh sumber daya. Sumber daya yang tersisa: %d\n",
shared_resource);
} else {
    printf("\nThread tidak bisa memperoleh sumber daya. Sumber daya telah
habis.\n");
}
sem_post(&mutex);

// Critical section
sleep(4);

// Signal
sem_wait(&mutex);
shared_resource++; // Menambah jumlah sumber daya setelah selesai digunakan
printf("\nThread melepaskan sumber daya. Sumber daya yang tersisa: %d\n",
shared_resource);
sem_post(&mutex);

pthread_exit(NULL);
}

int main() {
    sem_init(&mutex, 0, 1);
    pthread_t t1, t2;
    pthread_create(&t1, NULL, thread, NULL);
    sleep(2);
    pthread_create(&t2, NULL, thread, NULL);
    pthread_join(t1, NULL);

```



```
pthread_join(t2, NULL);  
sem_destroy(&mutex);  
return 0;  
}
```

- b. Semaphore sendiri digunakan untuk mengontrol akses bersama terhadap sumber daya yang dibagikan antara kedua thread program ini memiliki beberapa komponen agar dapat berjalan seperti inisialisasi semafor guna semafor dapat digunakan dengan fungsi `sem_init` lalu semafor mutex diatur sebagai semafor biner dengan nilai awal 1 yang berarti hanya satu thread yang diizinkan untuk mengakses sumber daya pada satu waktu. Adapun fungsi thread dijalankan oleh setiap thread dan terdapat bagian untuk menunggu semafor dengan `sem_wait` sebelum mengakses sumber daya bersama.
- c. Program yang telah dibuat menggunakan semafor ini guna memenuhi konkurensi proses yakni pengelolaan akses bersama terhadap sumber daya yang dibagikan antara dua thread, program ini menunjukkan bagaimana semafor digunakan untuk mengontrol akses bersama terhadap sumber daya yang diakses bersama oleh beberapa thread. Cara kerja programnya adalah pertama proses inisialisasi semafor guna memberi nilai awal yakni 1. Dan satu thread diizinkan untuk mengakses sumber daya pada satu waktu. Yang kedua yakni proses akses bersama kedua thread tersebut namun karena hanya mengizinkan satu thread untuk mengakses sumber daya satu waktu maka thread selanjutnya harus menunggu sinyal semafor sebelum dapat mengakses sumber daya. Lalu yang terakhir ketika thread telah selesai menggunakan sumber daya mereka memberikan sinyal ke semafor menggunakan `sem_post` untuk mengizinkan thread lain untuk mengakses sumber daya dengan demikian semafor memastikan bahwa hanya satu thread yang dapat mengakses sumber daya pada satu waktu.

5.



Jelaskanlah concept dengan contoh dan reference dari gambar Memory Hierarchy diatas dengan mempertimbangkan:

- Mengurangi biaya per bit
- Peningkatan kapasitas
- Meningkatkan waktu akses
- Mengurangi frekuensi akses ke memori oleh prosesor

Jawaban :

Konsep yang perlu dipertimbangkan di dalam memori hierarki adalah optimalisasi penggunaan sumber daya untuk meningkatkan performa keseluruhan sistem. Efektifitas dari hirarki memory tergantung pada prinsip seberapa jarang pemindahan informasi ke dalam fast memory dan pengaksesannya sebelum digantikan dengan informasi yang baru.

Prinsip ini biasa disebut dengan locality

Terdapat dua bentuk locality:

Spatial locality : fenomena yang terjadi ketika sebuah address yang diberikan sudah direkomendasikan, ini lebih seperti ketika address yang dekat akan direkomendasikan dalam periode waktu yang pendek.

Temporal locality: fenomena yang terjadi ketika keterangan item memory telah direkomendasikan, ini seperti instruksi dalam program looping.

Adapun beberapa cara untuk mendapat konsep yang sesuai dengan mempertimbangkan aspek diatas sebagai berikut :

- a. Mengurangi biaya per bit dengan melakukan pengurangan secara keseluruhan dapat dikurangi dengan menggunakan penyimpanan di level yang lebih rendah untuk data yang paling sering diakses dan menggunakan penyimpanan di level yang lebih tinggi untuk data yang jarang diakses.
- b. Peningkatan kapasitas menjadi salah satu cara untuk meningkatkan memori hierarki seiring dengan penurunan level. Sehingga untuk melakukan penyimpanan data maupun cache menjadi lebih tinggi.
- c. Meningkatkan waktu akses komponen dengan waktu akses yang lebih rendah ditempatkan di level yang lebih tinggi sehingga register memiliki waktu akses yang paling cepat.
- d. Mengurangi frekuensi akses ke memori oleh prosesor dengan menggunakan memori hierarki data yang paling sering diakses disimpan di level yang lebih rendah sehingga memungkinkan prosesor untuk mengakses data yang lebih cepat tanpa harus selalu mengakses memori utama yang lebih lambat.

Memori hierarki memungkinkan sistem komputer untuk mencapai keseimbangan antara biaya, kapasitas, waktu akses, dan kecepatan akses data untuk meningkatkan kinerja keseluruhan sistem. Dengan memanfaatkan karakteristik masing-masing level dalam memori hierarki, sistem dapat beroperasi dengan lebih efisien dan efektif.

Daftar Pustaka

- <https://support.google.com/files/answer/9712028?hl=id>
- <https://developer.android.com/topic/performance/memory?hl=id>
- <https://iq.opengenus.org/semaphore-in-c/>
- <https://anggit.com/archive/202105/post/0305212500/pemrograman-c-implementasi-semaphore-dengan-busy-waiting.html>
-