Liam Paul +1

Examen Intra

IFT 2245

9 mars 2022

Directives

— Vous avez droit à une page de notes (recto) écrite à la main.
— Calculatrice est autorisée.
— Répondez dans le cahier fourni à l'exception de Question 1 que vous pouvez répondre sur cette feuille.
— Le pointage pour chaque question est entre parenthèses (total = 20).
— Les traductions en anglais sont en *italics*.
— Vous pouvez répondre aux questions en anglais ou en français.
— Notez clairement toutes les suppositions que vous faites.

Question 0. *Nom et prénom (1 point de bonus)*

Écrirvez votre nom et prénom et votre matricule en haut et sur la page couverture du cahier réponse.

Question 1. *Questions à choix multiple (3 points)*

(a) (0.5 points) Pourquoi le temps nécessaire pour créer un nouveau thread dans un processus est-il inférieur au temps requis pour créer un nouveau processus ? (cochez tout ce qui s'applique)

- ☐ En raison de la parallélisation
- ☐ Parce que nous n'avons pas besoin de créer une nouvelle pile
- ☑ Parce que nous n'avons pas besoin de créer un nouvel espace d'adressage
- ☑ Parce que nous n'avons pas besoin de créer un nouvel PCB

(b) (0.5 points) De quelles manières un processus peut-il arriver dans la "queue prête" (*ready queue*) ? (cochez tout ce qui s'applique) ?

- ☑ Être créé par un "fork()"
- ☑ Être interrompu
- ☐ Être bloqué par un E/S (*I/O*)
- ☐ Terminer
- ☑ Réalisation d'un E/S (*I/O*)
- ☐ Être choisi par l'ordonnanceur court-terme

(c) (0.5 points) Un système avec un seul core peut exécuter des threads :

A. En parallèle et concurremment
B. En parallèle mais pas concurremment
C. Concurremment mais pas en parallèle
D. Ni concurremment ni en parallèle

(d) (0.5 points) La relation entre un programme et un processus est :

A. un-à-un
B. un-à-plusieurs
C. plusieurs-à-un
D. plusieurs-à-plusieurs

(e) (0.5 points) Étant donné qu'un changement de contexte prend temps = T, quelle est la durée maximale pendant laquelle un processus peut être bloqué pour qu'il soit plus efficace d'utiliser un spinlock au lieu d'un mutex ?

A. Il est toujours plus efficace d'utiliser un spinlock
B. 0.5*T
C. 2*T
D. T
E. Il n'est jamais plus efficace d'utiliser un spinlock

(f) (0.5 points) Spinlocks ne devraient pas être utilisé dans les systèmes à processeur unique.

A. Vrai
B. Faux

Question 2. *Synchronization (4 points)*

Implémentez une solution au problème "bounded-buffer" avec un moniteur. Votre buffer doit stocker des variable "int". La fonction `void produce(int v)` prend un "int" et le place dans le buffer (tant qu'il y a de l'espace) et la fonction `int consume()` renvoie un "int" (tant qu'il y en a un). Vous pouvez supposer que la taille maximale du "buffer" est définie par la variable globale MAX_SIZE. Veuillez définir les structures de données nécessaires dans le moniteur (y compris le buffer) ainsi que les fonctions de production et de consommation.

Utilisez la structure ci-dessous :

```
monitor bounded buffer {
  int buffer[MAX_SIZE];
  // À faire

  void produce(int v) {
    // À faire
  }
  int consume() {
    int retVal;
    // À faire
    return retVal;
  }
}
```

```
monitor bounded_buffer {
int items[MAX_SIZE];
int numItems = 0;
condition full, empty;
void produce(int v){
  while(numItems == MAX_SIZE) full.wait();
  items[numItems++] = v;
  empty.signal
}
void consume(){
  int retVal;
  while(numItems == 0) empty.wait();
```

retVal = items[--numItems];
full.signal();
return retVal;
}

Question 3. *Ordonnancement (5 points)*

Considérez un système informatique avec une CPU et un périphérique (I/O) et trois processus, P1, P2 et P3. Dans cette question, nous ferons l'ordonnancement pour le CPU et le I/O ensemble. Notez bien sûr qu'un processus ne peut pas s'exécuter dans le CPU et faire du I/O en même temps. Et bien sûr, un seul processus peut s'exécuter dans le CPU à la fois, et un seul processus peut faire du I/O à la fois (mais il est possible qu'un processus s'exécute dans le CPU en même temps qu'un autre processus fait du I/O).

Les séquence des "CPU bursts" et "I/O burst" pour les processus sont les suivantes (en commençant en même temps pour tous les processus) :

— P1 : CPU burst de 3ms, I/O burst de 4ms, CPU burst de 3ms

— P2 : I/O burst de 6ms, CPU burst de 2ms, I/O burst de 8ms, CPU burst de 2ms, I/O burst de 1ms, CPU burst de 3ms

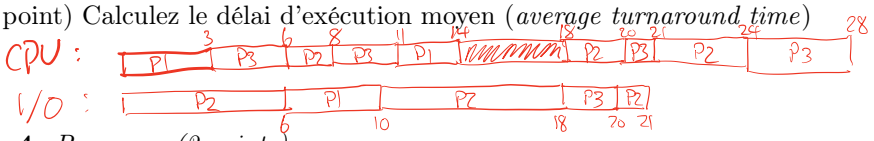
— P3 : CPU burst de 6ms, I/O burst de 2ms, CPU burst de 5ms

Le CPU utilise l'algorithme "temps restant le plus court en premier (avec préemption)" (*shortest remaining time first with preemption)*, et le I/O utilise l'algorithme "premier arrivé premier servi" (*first come first served*).

(a) (3 points) Dessinez les diagrammes de Gantt pour le CPU et le I/O

(b) (1 point) Calculez l'utilisation du processeur (*CPU utilization*)

(c) (1 point) Calculez le délai d'exécution moyen (*average turnaround time*)



(b) 24/28

(c) (14 + 24 + 28) 1/3

(3 + 11 or 2 + 4 + 2 + 7 + 3) / 7

or

(3 + 11 + 2 + 4 + 2 + 7 + 3 + 6 + 7 + 10 + 2 + 1) / 12.

Question 4. *Processus (2 points)*

Considérez le code suivant et supposez que le vrai PID de l'enfant est 1234 et le vrai PID du parent est 5678 (la fonction `getpid` renvoie le PID du processus qui l'appelle) :

```
int main()
{
  pid_t pid, pid1, pid2;
  pid1 = getpid();
  pid = fork();
  pid2 = getpid();
  if(pid == 0){
    printf("child: pid = %d \n", pid);
    printf("child: pid1 = %d \n", pid1);
    printf("child: pid2 = %d \n", pid2);
  }
  else {
    wait(NULL);
    printf("parent: pid = %d \n", pid);
    printf("parent: pid1 = %d \n", pid1);
    printf("parent: pid2 = %d \n", pid2);

  }
  return 0;
}
```

child : pid = 0
child : pid1 = 5678
child : pid2 = 1234

parent : pid = 1234
parent : pid1 = 5678
parent : pid2 = 567

Qu'est-ce qui est imprimé ?

Question 5. *Threads (3 points)*

Considérez l'extrait de code suivant (supposons que toutes les structures de données sont correctement initialisées) :

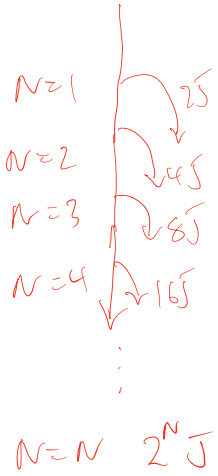
```
int value;
void *runner(void *param);
int main(int argc, char *argv[])
{

  value = J;
  int N = N;

  for (int i = 0; i < N; i++){
    pthread_create(&tid[i],&attr,runner,NULL);
  }
  for (int i = 0; i < N; i++){
    pthread_join(tid[i],NULL);
  }

  printf("value = %d\n",value);
  return 0;
}

void *runner(void *param)
{
  value = value + value
  pthread_exit(0);
}
```



J ← 2J

mutex lock

mutex unlock

(a)

(a) (1 point) Quelles modifications apporteriez-vous pour éviter les conditions de course ?
(b) (2 points) Une fois les conditions de courses sont éliminées, quelle valeur est imprimée (en fonction de J et N) ?

Question 6. *Interblocage (3 points)*

Considérez un système d'exploitation qui gère les interblocages en garantissant qu'il ne s'en produise pas (évitement). Il n'y a qu'une seule ressource R avec 15 instances, et les allocations maximum et actuelle de la ressource entre 3 processus sont les suivantes :

Processus	Maximum	Actuel
P_0	14	6
P_1	7	2
P_2	9	2

(a) (1 point) le système est-il dans un état sûr ? pourquoi ou pourquoi pas ?
(b) (1 point) P_1 fait une demande de 4 ressources, doit-elle être donnée ? pourquoi ou pourquoi pas ?
(c) (1 point) P_2 fait une demande pour 1 ressource, doit-elle être donnée ? pourquoi ou pourquoi pas ?

(a) oui $P_1 \rightarrow P_2 \rightarrow P_0$
(b) oui dans un état sûr
(c) Non pas dans un état sûr.