

Travaux dirigés de système

Fabien GARREAU

Janvier 2019

1 Historique et structure d'un ordinateur

Question 1.1 Quel est le rôle d'un système d'exploitation ? Expliquer pourquoi celui-ci n'est pas indispensable dans les appareils électroménagers actuels et dans quelle condition il pourrait devenir nécessaire.

Question 1.2 Qu'est-ce que le spooling ?

Question 1.3 Quels sont les avantages du transistor qui équipe les ordinateurs actuels par rapport à son prédécesseur le tube à vide ? Le transistor évolue-t-il encore aujourd'hui ?

Question 1.4 Lister la liste des composants nécessaires au fonctionnement d'un ordinateur actuel ?

Question 1.5 Classer les éléments suivant en fonction de leur rapidité d'accès à la mémoire. Disque dur/Registre/Lecteur DVD-ROM/Cache/Mémoire centrale (RAM)/SSD. Donner un ordre de grandeur de capacité et de temps d'accès pour chaque élément.

Question 1.6 Quelle est la particularité d'une mémoire volatile ? Quel matériel physique utilise principalement de la mémoire volatile ?

Question 1.7 Qu'est-ce que la multiprogrammation ? Dans un système d'exploitation multiprogrammé et à temps partagé, plusieurs utilisateurs sont susceptibles d'utiliser le même matériel au même moment. Cela conduit à des problèmes de sécurité.

- Lister quelques-uns de ces problèmes
- Proposer quelques mesures de protection.

2 Processus

Question 2.1 Quelle est la différence essentielle entre un programme et un processus ?

Question 2.2 Décrire, à l'aide d'un diagramme, les différents états d'un processus et la condition pour passer d'un état à un autre. On donnera le diagramme simplifié correspondant au cas général, puis le diagramme des états des processus d'UNIX.

Question 2.3 Énumérer les différentes causes pouvant provoquer l'interruption du processus exécuté par le processeur, et décrire dans chaque cas comment il s'effectue.

Question 2.4 Énumérer et discuter les différentes solutions possibles concernant la survie des processus fils, lorsque le processus père disparaît.

Question 2.5 Définir la différence entre l'ordonnancement avec réquisition et sans réquisition. Expliquer pourquoi l'ordonnancement sans réquisition a peu d'utilité dans un système réel.

Question 2.6 Soient les processus suivants à exécuter (voir table 1) :

Processus	Temps CPU	Priorité
1	7	3
2	1	1
3	2	3
4	1	4
5	5	2

TABLE 1 – Données sur les processus à exécuter (1 = faible priorité, 4 = haute priorité)

On suppose que les processus sont arrivées dans l'ordre 1, 2, 3, 4, 5.

- Donner un diagramme de Gantt qui illustre l'exécution de ces tâches en utilisant le « premier arrivé premier servi », le tourniquet (quantum=1), le plus court d'abord, et un algorithme avec priorité (sans réquisition).
- Quelle est la date de fin de chaque processus avec chacun des algorithmes ci-dessus ?
- Quel est le temps d'attente de chaque processus avec les algorithmes ci-dessus ?
- Lequel de ces ordonnancements produit le plus petit temps d'attente moyen sur l'ensemble des processus ?

Question 2.7 Les priorités des processus prêts sont généralement recalculées au cours du temps, expliquer pourquoi.

Question 2.8 Donner une équation reliant le temps de traitement, le temps d'attente et le temps de calcul d'un processus.

3 Gestion des E/S et ordonnancement du disque

Question 3.1 Qu'est-ce qu'un contrôleur de périphérique ? Qu'est-ce qu'un pilote de périphérique (device driver) ?

Question 3.2 Un disque comporte 200 pistes numérotées de 0 à 199. La dernière requête traitée concernait la piste 125 et une requête pour la piste 143 est en cours. La liste des nouvelles requêtes dans l'ordre d'arrivée est la suivante : 86, 147, 91, 177, 94, 150, 102, 175, 130.

Calculer le déplacement total de la tête pour chacun des algorithmes suivants : FCFS (First Come First Served), SSF (Shortest Seek First), SCAN (algorithme de l'ascenseur : le bras se déplace dans un sens et n'en change que lorsque plus aucune piste ne peut être trouvée en déplaçant le bras dans la direction courante) et C-SCAN (Circular-SCAN : identique à SCAN, mais les numéros de piste sont « circulaires » : $199 + 1 = 0$).

Question 3.3 Aucun algorithme d'ordonnancement du disque à l'exception de FCFS n'est vraiment équitable, expliquer pourquoi. Pourquoi SCAN est-il plus équitable que SSF ? Pourquoi C-SCAN est-il plus équitable que SCAN ? Pourquoi l'équité (fairness) constitue-t-elle un objectif important dans un système à temps partagé ?

Question 3.4 Quelles sont les stratégies possibles concernant l'arrivée des nouvelles requêtes au niveau du disque ? Pourquoi est-il dangereux d'autoriser le traitement immédiat de nouvelles requêtes ?

Question 3.5 Soit un disque contenant 32 blocs numérotés de 0 à 31. Le bloc 20 est défectueux. Le disque contient les 4 fichiers suivants avec l'allocation contiguë.