

Systèmes d'Exploitation

Partiel – Promo 2007 – Documents et calculatrice interdits.

1 Gestion des processus

1.1 Multithreading (2 points)

Supposons qu'un serveur web soit multithreadé afin de servir en parallèle plusieurs requêtes de clients. Si le serveur ne dispose, pour lire les pages HTML, que d'un appel système read bloquant, est-il préférable d'utiliser des threads utilisateur, ou noyau ? Justifiez votre réponse.

1.2 Ordonnancement (4 points)

Dans un certain système d'exploitation, on a mesuré une durée de cycle moyenne de T et une latence de dispatching de S . On rappelle que le temps de commutation de contexte est du temps perdu pour les utilisateurs. On fera d'autre part abstraction des temps de blocage.

Pour un ordonnanceur de type Tourniquet dont le quantum vaut Q , donnez une mesure de l'efficacité du système dans les cas suivants. Justifiez vos réponses.

1. $Q > T$
2. $Q = S = T$
3. $Q < T$
4. Q presque nul.

1.3 Synchronisation (6 points)

Le problème du médecin généraliste : Un médecin généraliste dispose d'une salle d'attente dotée de N chaises. Comme il est tout seul dans son cabinet, il ne peut faire passer qu'une seule consultation à la fois.

S'il n'y a aucun patient, le médecin fait la sieste. Quand un patient arrive et que la salle d'attente est pleine, il attend dehors (et son rhume s'aggrave). Si le médecin est en consultation mais qu'il y a une place dans la salle d'attente, le patient s'assoie et attend son tour. Si le médecin fait la sieste, le patient le réveille pour obtenir une consultation.

Écrivez algorithmiquement le pseudo-code du médecin et des patients afin de modéliser les parties de synchronisation (indication : utilisez seulement des sémaphores ; il n'y a pas besoin de mémoire partagée).

1.4 Société (1 point)

Pourquoi ne faut-il jamais céder sa place à un petit vieux à la caisse du super-marché, même si celui-ci n'a qu'un pauvre paquet de biscottes dans son panier ? Justifiez votre réponse.

2 Gestion de la mémoire

2.1 Fragmentation (2 point)

Expliquer les notions de fragmentation interne et externe. Quel type de fragmentation se produit-il dans un système de pagination ?

2.2 Pagination multi-niveaux (3 points)

Considérons une architecture 32 bits dotée d'un système de pagination à deux niveaux : chaque adresse virtuelle est décomposée en un pointeur dans une table de tables de pages (PT_1), un pointeur dans une table de pages (PT_2) et d'un déplacement (δ).

1. Est-ce que le nombre de pages dépend de ces 3 paramètres ? Sinon, de quoi dépend-il exactement ?
2. En supposant que PT_1 prenne 10 bits, PT_2 également, et (par conséquent) δ 12 bits, quelle est la taille des pages et combien y en a-t'il au total ?
3. Étant donnée l'adresse virtuelle 0x00403004, que valent les index dans la première et la deuxième table ? Que vaut le déplacement ?

2.3 Remplacement de pages (5 point)

Supposons une mémoire dotée de 4 cadres de pages (initialement vides), et un processus dont la chaîne de référence est : 0172327103. Décrivez l'exécution des algorithmes FIFO, LRU et Optimal. De combien de défauts de page souffrira-t-on dans ces 3 cas ? Avez-vous un commentaire particulier à faire sur cet exemple précis ?

3 Systèmes de fichiers

3.1 API (2 point)

Est-ce que l'appel système open d'UNIX est absolument nécessaire ? Quelles seraient les conséquences liées à son absence ?

3.2 Gestion de l'espace libre (5 point)

Dans un système de gestion des disques par allocation contigüe, on peut éviter la fragmentation en faisant du compactage à chaque fois qu'un fichier est supprimé. À cause de la contigüité, le temps de lecture (ou d'écriture) d'un fichier comprend le temps de positionnement des têtes, le temps de latence, puis un transfert à pleine vitesse.

1. En supposant (ce n'est pas de la science-fiction) un temps de positionnement de 5ms, un temps de latence de 4ms, un taux de transfert de 8Mo/s et une taille moyenne de fichiers de 8Ko, combien de temps prendrait le déplacement d'un fichier ?
2. Partant de là, combien de temps prendrait le compactage de la moitié d'un disque de 16Go ?
3. Pensez-vous que le compactage soit une stratégie réaliste ?