1. **Exercices**
2. Les services et fonctions fournis par un système d'exploitation peuvent être divisés en deux catégories principales. Décrivez brièvement ces deux catégories et expliquez en quoi elles diffèrent.

**Réponse :**

* Une catégorie de services fournis par un système d'exploitation consiste à assurer la protection entre les différents processus qui s'exécutent simultanément dans le système. Les processus ne sont autorisés à accéder qu'aux emplacements de mémoire associés à leurs espaces d'adressage. De même, les processus ne sont pas autorisés à corrompre les fichiers associés à d'autres utilisateurs. Un processus n'est pas non plus autorisé à accéder directement aux périphériques sans l'intervention du système d'exploitation.
* La deuxième catégorie de services fournis par un système d'exploitation consiste à offrir de nouvelles fonctionnalités qui ne sont pas prises en charge directement par le matériel sous-jacent. La mémoire virtuelle et les systèmes de fichiers sont deux exemples de nouveaux services fournis par un système d'exploitation.

1. Citez cinq services fournis par un système d'exploitation qui sont conçus pour faciliter l'utilisation du système informatique et rendre l'utilisation du système informatique plus pratique pour les utilisateurs. Dans quels cas, il serait impossible pour les programmes de niveau utilisateur de fournir ces services ? Expliquez.

**Réponse :**

Exécution du programme. Le système d'exploitation charge le contenu (ou les sections) d'un fichier en mémoire et commence son exécution. Un programme de niveau utilisateur ne pouvait pas être sûr d'allouer correctement le temps CPU.

* **Opérations d'entrée/sortie.** Les disques, les bandes, les lignes série et les autres périphériques doivent être communiqué à un niveau très bas. L'utilisateur doit seulement spécifier le périphérique et l'opération à effectuer sur celui-ci, tandis que le système convertit cette demande en commandes spécifiques au périphérique ou au contrôleur. Les programmes de niveau utilisateur ne peuvent pas être sûrs de n'accéder qu'aux dispositifs auxquels ils doivent avoir accès et de n'accéder qu'aux dispositifs auxquels ils doivent avoir accès. Auxquels ils devraient avoir accès et qu'ils n'y accèdent que lorsqu'ils sont inutilisés.
* **Manipulation du système de fichiers.** Il y a de nombreux détails dans la création, la suppression, l'allocation et le nom des fichiers, suppression, l'allocation et le nommage des fichiers que les utilisateurs ne devraient pas avoir à effectuer. Les blocs d'espace disque sont utilisés par les fichiers et doivent être suivis. La suppression d'un fichier nécessite la suppression des informations relatives au fichier de nom et la libération des blocs alloués. Libérer les blocs alloués. Les protections doivent également être vérifiées pour garantir un accès correct aux fichiers. Les programmes utilisateurs ne pouvaient ni garantir, ne pouvaient ni garantir le respect des méthodes de protection, ni être sûrs d'allouer uniquement les blocs libres et désallouer les blocs lors de la suppression du fichier.
* **Les communications.** Le passage des messages entre les systèmes nécessite que les messages soient transformés en paquets d'information, envoyés au contrôleur de réseau, transmis sur un support de communication et réassemblés par le système de destination. L'ordre des paquets et la correction des données doivent avoir lieu. Encore une fois, les programmes utilisateurs peuvent ne pas coordonner l'accès au périphérique réseau, ou bien, ils peuvent recevoir des paquets destinés à d'autres processus.
* **La détection des erreurs.** La détection des erreurs se fait à la fois au niveau matériel et logiciel. Au niveau matériel, tous les transferts de données doivent être inspectés pour s'assurer que les données n'ont pas été corrompues en transit. Toutes les données sur les supports doivent être vérifiées pour s'assurer qu'elles n'ont pas changé depuis qu'elles ont été écrites sur le support. Au niveau du logiciel, la cohérence des données des supports logiciels, il faut vérifier la cohérence des données sur les supports. Blocs de stockage alloués et non alloués, correspondent-ils au nombre total sur le périphérique. Les erreurs sont souvent indépendantes du processus (par exemple, la corruption de données sur un disque), donc il doit y avoir un programme global (le système d'exploitation) qui gère tous les types d'erreurs. De plus, en faisant traiter les erreurs par le système d'exploitation, les processus n'ont pas besoin de contenir du code pour corriger toutes les erreurs possibles sur un système

1. C’est quoi un microkernel ?

**Réponse :**

En informatique, un micro-noyau (fréquemment abrégé en *μ-noyau*) est la quantité quasi minimale de logiciel qui peut fournir les mécanismes nécessaires à la mise en œuvre d'un système d'exploitation (SE). Ces mécanismes comprennent la gestion de l'espace d'adressage de bas niveau, la gestion des threads et la communication interprocessus (IPC).

1. Quel est le principal avantage de l'approche *microkernel* dans la conception des systèmes ? Comment les programmes utilisateurs et les services système interagissent-ils dans une architecture microkernel ? Quels sont les inconvénients de l'utilisation de l'approche microkernel ?

**Réponse :**

Les avantages sont généralement les suivants :

(a) l'ajout d'un nouveau service ne nécessite pas de modifier le noyau,

(b) il est plus sûr, car davantage d'opérations sont effectuées en mode utilisateur qu'en mode noyau,

(c) une conception et une fonctionnalité du noyau plus simples se traduisent généralement par un système d'exploitation plus fiable. Les programmes utilisateur et les services système interagissent dans une architecture *microkernel* utilise des mécanismes de communication inter-processus tels que la messagerie. Ces messages sont véhiculés par le système d'exploitation. Le principal inconvénient de l'architecture microkernel est la surcharge associée à la communication inter-processus et l'utilisation fréquente des fonctions de messagerie du système d'exploitation afin de permettre au processus utilisateur et au service système d'interagir entre eux.

1. Quel est le principal avantage pour un concepteur de système d'exploitation d'utiliser une architecture de machine virtuelle ? Quel est le principal avantage pour un utilisateur ?

**Réponse :**

Le système est facile à déboguer et les problèmes de sécurité sont faciles à résoudre. Les machines virtuelles constituent également une bonne plate-forme pour la recherche sur les systèmes d'exploitation, puisque de nombreux systèmes d'exploitation différents peuvent fonctionner sur un système physique.

1. Le système d'exploitation expérimental Synthesis possède un assembleur intégré au noyau. Pour optimiser les performances des appels système, le noyau assemble les routines dans l'espace du noyau afin de minimiser le chemin que l'appel système doit emprunter à travers le noyau. Cette approche est l'antithèse de l'approche en couches, dans laquelle le chemin à travers le noyau est étendu pour faciliter la construction du système d'exploitation. Discutez des avantages et des inconvénients de l'approche Synthèse pour la conception du noyau et l'optimisation des performances du système.

**Réponse :**

Synthesis est impressionnant en raison des performances qu'il permet d'atteindre grâce à la compilation à la volée. Malheureusement, il est difficile de déboguer les problèmes au sein du noyau en raison de la fluidité du code. De plus, cette compilation est spécifique au système, ce qui rend Synthesis difficile à porter (un nouveau compilateur doit être écrit pour chaque architecture).