

1 Architecture Noyau

- Q1. Quel choix d'architecture reproche Andrew S. Tanenbaum à Linus Torvalds ?
- Q2. Qu'est-ce qu'un exokernel ?
- Q3. Le code du noyau présente une structure en oignon. Quel est l'intérêt ?
- Q4. Illustrez la structure en oignon en listant les différentes couches relatives au réseau.

2 Structure de données

- Q1. Donnez une implémentation de la macro container_of.
- Q2. Expliquez le commentaire suivant portant sur l'un des paramètres de kref_put.

```
/*  
 *      If the caller does pass kfree to this  
 *      function, you will be publicly mocked mercilessly by the kref  
 *      maintainer, and anyone else who happens to notice it. You have  
 *      been warned.  
 */
```

3 Un peu de C

- Q1. Quels sont les avantages de l'utilisation du mot clé inline ?
- Q2. Quel est l'intérêt du struct hack ?
- Q3. Quel est l'effet de l'annotation gcc _init ?
- Q4. Dans quel cas le noyau utilise l'annotation gcc asmlinkage ?
- Q5. Quel doit être le type d'une variable qui stock, sur une machine 64 bits, l'année de démarrage de la machine (sachant qu'une météorite percutera la terre et la détruira en 2257) ?

4 Compilation et ??? d'un noyau

- Q1. Le plus généralement trois options s'offrent à vous lorsque vous désirez configurer une fonctionnalité dans le .config. Quelles sont elles ?
- Q2. Donnez deux raisons pour passer par un patch noyau lorsque l'on développe une nouvelle fonctionnalité ?

5 Mémoire

- Q1. Quel type de fragmentation est réduite grâce aux SLAB ?
- Q2. Donnez deux raisons pour qu'une page entre dans la liste des pages actives du page cache.
- Q3. Quelle quantité de mémoire est réellement alloué lorsque l'on appelle la fonction kmalloc avec la taille 600 octets ? Quel est le nom du mécanisme qui explique cette valeur ?

6 Communication avec le noyau

- Q1. Listez les différentes familles de communication entre le user-land et le kernel-land.
- Q2. Quels sont les avantages du sysfs si on le compare au procfs ?
- Q3. Quelle fonction du noyau permet de recopier les données dans le noyau depuis l'espace utilisateur.

7 VFS et fs

- Q1. Suite à une faute de frappe, vous tentez d'afficher un fichier inexistant. Que se passe-t-il au niveau des dentry ? Pourquoi ?
- Q2. Le cache des struct file et des struct inode ont deux objectifs différents. Quels sont-ils ? Pourquoi ?
- Q3. Est-il possible qu'un inode soit référencé par plusieurs dentry ? Si oui donnez un exemple, si non pourquoi ?
- Q4. Donnez deux mécanismes permettant d'améliorer les performances des I/O disque en exploitant les deux types de "localité" étudiés en cours.

8 Appel Système

- Q1. Quelle nouveauté est apportée dans les processus 64 bits pour accélérer les appels système ? Quel en est le principe ?
- Q2. Pourquoi est-il très difficile d'obtenir l'ajout d'un appel système dans la branche principale du noyau ?
- Q3. Qu'est-ce qui explique la limite du nombre de paramètres des appels systèmes ?
- Q4. Retourner une erreur dans un appel système n'est pas toujours simple. Quel est le problème ? Quelle solution offre le noyau Linux ?

9 Conception mécanisme de surveillance

On veut réaliser un mécanisme noyau de surveillance des TME Solo pour la ppti. Ce mécanisme devra journaliser tout accès à un fichier ou à un répertoire n'appartenant pas à l'utilisateur ayant lancé l'exécutable responsable de l'accès. Le mécanisme ne devra pas pour autant bloquer ces accès.

- Q1. Proposez une méthode pour implémenter une telle fonctionnalité sans patcher le noyau Linux. (Pas de code)
- Q2. On veut permettre aux enseignants et uniquement à eux d'activer ce mécanisme. Proposez une méthode sachant que les enseignants n'ont pas les droits root (ie. ne peuvent pas charger avec insmod)