

M2 Systèmes Avancés

Examen du 11 Décembre 2009

8H30 - 10H30

Documents autorisés

Le total des points est de 60. Votre note finale sera obtenue en divisant vos points par 3.

1 Système Linux (18 points)

1. Expliquez la (les) différences entre une distribution Linux et un noyau Linux. Quels sont les services rendus par le noyau? Quels sont les services rendus par une distribution? Utilisez des exemples. (6 points)
2. Comment construit-on un noyau Linux pour le configurer et l'installer sur une machine (architecture Intel)? Décrivez les différentes étapes nécessaires depuis la récupération des sources jusqu'au « boot » du nouveau noyau ainsi généré. Indiquez, si possible, les commandes utilisées, pour la phase de construction et pour récupérer les sources. Indiquez les fichiers à modifier pour la phase de « boot ». On supposera que l'on ne génère pas de « ramfs » ou de « ramdisk ». (5 points)
3. Donnez la signification des acronymes ABI et API. Que définit une API? Exemple? Que définit une ABI? Exemple? Quelle différence y a-t-il entre les deux? Que permettent-elles? Quelles dépendances ont-elles éventuellement vis-à-vis du matériel sous-jacent? (3 points)
4. Qu'est-ce qu'un module Linux? Quelle est l'utilité des modules? Comment les manipule-t-on? Qui peut le faire? Comment se construit un module Linux? (4 points)

2 Gestion de processus (12 points)

5. Quelle est la structure de données utilisée par le noyau Linux pour représenter un processus? On ne demande que le nom de la structure, pas le détail de cette structure! Comment le noyau Linux représente-t-il une « thread »? Comment différencie-t-on une « thread » d'un processus? Quel est la fonction bibliothèque usuellement utilisée pour créer une « thread » Posix? Sur quel appel système s'appuie cette bibliothèque? Quel utilitaire (commande) peut permettre de le vérifier? (5 points)
6. Le noyau Linux s'occupe-t-il de l'ordonnancement des processus ou des « threads »? Quelles sont les politiques (classes) d'ordonnancement supportées par un noyau Linux? Décrivez brièvement ces politiques. Quelles sont les priorités utilisées par le noyau Linux? Quel est l'effet de la fonction nice sur la priorité d'un processus? Cet effet est-il le même pour toutes les classes d'ordonnancement? (7 points)

3 Gestion mémoire (16 points)

7. Quel est le rôle d'une MMU (Memory Management Unit)? Est-ce un composant matériel ou logiciel? Que permet ce composant? Quelles structures de données sont utilisées, en général, pour programmer une MMU? Un processus Linux peut-il lire ou écrire directement des données du noyau Linux? Pourquoi? (7 points)
8. Comment un OS utilise-t-il en général les niveaux de privilège fournis par le processeur? Comment un processus Linux fait-il pour invoquer un appel système? On ne demande pas décrire les mécanismes de passage de paramètre, simplement comment se déclenche le transfert d'exécution du processus vers le noyau. Pourquoi a-t-on besoin de ce type de mécanisme? (3 points)

9. Décrivez l'espace d'adressage fourni à un processus Linux. (3 points)
10. Définissez ce qu'est une région mémoire d'un processus du point de vue du noyau. Quand ces régions sont-elles créées ou détruites? Il n'est pas demandé d'être exhaustif, mais de donner les règles générales de création / destruction des descripteurs de régions gérés par le noyau, en s'appuyant sur quelques exemples. (3 points)

4 Virtualisation (14 points)

11. Dans le cadre d'un système de virtualisation native, décrivez les 3 manières de parvenir à virtualiser un système (OS)? En quoi diffèrent-elles? Quels sont leurs mérites et complexités respectifs? Qu'a apporté la technologie Intel-VT (AMD SVM) ? (8 points)
12. Quelle est la différence entre virtualisation native (Type I) et virtualisation « hébergée » (hosted, Type II)? VirtualBox est-il un système de type I ou de type II? Pourquoi? Du point de vue de la question 11., comment classifieriez-vous VirtualBox? (6 points)