

Examen IN201 - Cours de système d'exploitation

Année 2022-2023

1. (3 points) (a) Donnez le nom des différentes zones de la mémoire dans lesquelles peut écrire un programme C
- (b) En inventant des adresses qui conviennent et en prenant l'hypothèse d'une architecture 32 bit (dont vous choisirez la convention d'endianness), donnez une représentation possible de l'état initial de la mémoire pour le programme C suivant:

```
struct point { int a; int b; };  
struct point p = { 2; 11};  
struct point *ptr = &p;
```

```
int main(void){ return 0; }
```

- (c) Même question pour le programme suivant:

```
struct point { int a; int b; };  
struct point a[2];
```

```
int main(void){ struct point *p = &a[1]; }
```

2. (1 point) Décrivez en quelques lignes les principaux rôles du système d'exploitation.
3. (1 point) Quels sont les principaux composants matériels d'un ordinateur?
4. (2 points) Expliquer ce que signifient les acronymes IaaS, PaaS, et SaaS.
5. (4 points) Vous avez 6 gros programmes à exécuter sur 3 processeurs: A prend 100 minutes, B, C et D 70, E et F 40.
- (a) Quel est le temps minimal requis pour exécuter toutes les tâches?
- (b) Quel algorithme permet d'exécuter toutes les tâches dans ce temps minimal?
- (c) Dessinez un plan d'ordonnancement permettant d'exécuter toutes ces tâches dans le temps minimum.
- (d) Est-ce que ce plan d'ordonnancement fait des préemptions et/ou des migrations? Si oui, dites à quels moment et les tâches concernées.
6. (10 points) On vous demande de concevoir un logiciel gérant une très grande base de donnée, stocké sous la forme d'un très gros fichier sur le disque. Note: les différentes sous-questions sont pour la plupart indépendantes.
- (a) (1 point) Vous devez commencer par ouvrir le fichier (fonction `open`), et le système vérifie alors que votre processus a les droits suffisants. De quelle famille est le mécanisme de contrôle d'accès permettant de faire cette vérification?

- (b) (1 point) La fonction `open` renvoie un file descriptor (descripteur de fichier), un entier que vous utilisez par la suite pour vous effectuer des actions sur le fichier ouvert. De quelle famille est le mécanisme d'accès permettant de contrôler que vous avez le droit d'accéder au fichier une fois qu'il est ouvert?
- (c) (1 point) Expliquez rapidement quel est l'avantage d'utiliser deux mécanismes différents pour la même permission (accès à un fichier).
- (d) (2 points) On vous a suggéré d'utiliser la fonction/appeil système `mmap`, projetant le contenu du fichier dans votre espace d'adressage, c'est à dire que la fonction renvoie une adresse x tel que le contenu de l'adresse $x + o$ contient l'octet à l'offset o dans le fichier. La fonction est paresseuse, c'est à dire qu'elle ne va pas lire tout le fichier immédiatement, mais va charger le fichier au fur et à mesure des accès qui y sont fait. Décrivez par quel(s) mécanisme(s) le système d'exploitation permet que l'accès à l'adresse $x + o$ en mémoire va aller chercher l'octet o du fichier sur le disque.
- (e) (1 point) Est-ce que cette conception peut fonctionner sur le fichier est plus gros que la taille de la mémoire vive (RAM) sur votre ordinateur?
- (f) (2 points) Que peut-il se passer si il y simultanément plusieurs demandes de modifications de la base de donnée? Proposez une solution pour éviter que cela n'arrive.
- (g) (2 points) Les données D de la base de donnée sont produites par des processus internes à l'entreprise. Une partie de ces données sont sensibles et vous ne voulez pas les divulguer. L'autre partie est consultable par Internet, mais ne doit pas pouvoir être modifiée par des personnes externes à l'entreprise. Proposez un schéma de conception permettant de vous assurer de ces contraintes de sécurité, et justifiez.