

Portail IE / INF2

Contrôle continu CM

2 mai 2019
30 mn

Ce sujet comporte 2 pages. Répondre de façon concise mais précise aux questions suivantes en utilisant les cadres. Aucun document n'est autorisé, hormis un aide-mémoire personnel, manuscrit, de format A4, recto seul. Remplir le cadre « Identification » dès le début de l'épreuve.

1. Le principe de localité a été retrouvé dans la description des *datacenters*. Pour quelle utilisation ?



La même que pour le système de fichiers sur disque mais a une plus grande échelle partant des supports de très grande capacité mais très lents, comme les bandes magnétiques, pour qui des disques durs servent de cache, pour qui un système de fichiers sur support plus rapide sert de cache, jusqu'à des caches en mémoire, puis des caches dans les unités de calculs. Le tout formant une *hiérarchie de mémoire* dans laquelle chacun trouve sa place selon son apparente utilité.

Attention : rien à voir avec une quelconque localisation géographique, et c'est la deuxième fois qu'une question de ce genre est posée.

2. Que signifie l'acronyme PUE ? Quelle en est la définition ?

Power usage effectiveness : une mesure standard de l'efficacité énergétique d'un *datacenter* par le ratio entre l'électricité qu'il consomme et celle qui est fournie aux équipements électroniques.

Commentaire : Noter la subtilité de l'usage de *effectiveness* plutôt que *efficiency*. En anglais comme en français on distingue efficacité/*efficiency* qui caractérise le fait de fournir le résultat attendu, de efficence/*effectiveness* qui caractérise le fait d'y arriver avec le moins de ressources possibles. Néanmoins, comme le résultat attendu, le dénominateur, est la quantité d'énergie fournie aux équipements informatiques, cette efficacité est celle de l'environnement technique, alimentation plus refroidissement, et pas celle du *datacenter* dans son entier. Donc le PUE n'est pas une *bonne* mesure de l'efficacité énergétique d'un *datacenter*. On en parle uniquement parce que pour l'instant on n'en a pas de vraiment meilleure à proposer.

Remarque : il n'est pas normal qu'aussi peu d'entre vous retiennent une définition aussi simple. Un des principaux objectifs des sciences est de proposer des concepts qui modélisent les phénomènes observés. Faire des études scientifiques c'est *apprendre* ces concepts.

3. Donner l'ordre de grandeur du PUE des *datacenters* modernes.

On peut généralement compter sur des PUE de 1,2 environ, soit 20 % de surconsommation.

Commentaire : Certains opérateurs se livrent à une course vers des PUE de $1+\epsilon$, mais c'est oublier les autres impacts et oublier que la finalité d'un *datacenter* n'est pas de fournir de l'électricité à des ordinateurs mais de rendre des services de stockage, de calcul et de communication le plus efficacement possible et avec la meilleure efficacité, ce que le PUE ne mesure pas.

4. Pourquoi est-ce important ?

C'est important parce que les services informatiques pèsent de plus en plus lourd dans la consommation électrique mondiale (voir documents sur page Moodle et picopoly distribué en cours). Tout ce qui peut permettre de les observer et de les contrôler est bienvenu.

5. Quels sont les principaux modes de transfert du port USB ? Pour chacun d'entre eux donner juste son nom et un exemple d'appareil USB qui peut l'utiliser.

- Mode bloc : clé USB ;
- Mode isochrone : baladeur MP3 ;
- Mode interruption : souris ;
- Mode commande : tous les appareils USB.

6. Donner un exemple de mode de transfert USB qui cherche à détecter les erreurs de transmission. Dans ce cas comment l'erreur est-elle corrigée ?

Mode bloc, en fait tous les modes sauf le mode isochrone. L'erreur est détectée par un octet de parité qui à lui tout seul ne permet pas de corriger les erreurs.

La correction effective est réalisée en retransmettant le message.

Attention : ne pas confondre détecter une erreur et la corriger.

7. Donner un exemple de mode de transfert USB qui ne cherche pas à détecter les erreurs de transmission. Pourquoi n'est-ce pas grave ?

C'est l'autre mode, le mode isochrone. Son objectif n'est pas de transmettre une donnée en tant que telle, mais une donnée pour interprétation immédiate en tant que stimulus sensoriel. Du coup, c'est notre système perceptif qui gère les erreurs.

8. Comparer une organisation client-serveur et une organisation maître-esclave.

- **Description des rôles :**

Rôle maître : envoie des ordres à des esclaves, et éventuellement des données ;

Rôle esclave : envoie des réponses au maître qui a envoyé un ordre, et éventuellement des données ;

Rôle client : envoie des requêtes à des serveurs, et éventuellement des données ;

Rôle serveur : envoie des réponses au client qui a envoyé une requête, et éventuellement des données.

Un serveur ne connaît pas a priori ses clients, alors que pour adresser une requête à un serveur un client doit en connaître le nom. Pareil pour les esclaves ; ils n'ont pas à connaître a priori leur maître.

On voit que les deux organisations ne sont pas si différentes que ça.

Attention : un serveur n'est pas nécessairement un serveur web appuyé sur une base de données, ni ne doit s'occuper de droit d'accès. Tout ce qui compte est qu'il réponde à des requêtes. Plein d'autres sortes de serveurs existent, et elles obéissent toutes à ce schéma général.

- **Nombre de partenaires de chaque rôle :**

On considère en général qu'il y a plusieurs serveurs et clients, et un maître et plusieurs esclaves. Si il y avait plusieurs maîtres les deux organisations se ressembleraient encore plus.

- **Protocole de base de chaque organisation :**

Maître → esclave N : un ordre (ex. recevoir ou envoyer)

Si l'ordre est de recevoir

Maître → esclave N : données à recevoir

Si l'ordre est d'envoyer

Esclave N → maître : données à envoyer

Client → serveur N : une requête (ex. déposer ou consulter)

Si la requête est de déposer

Client → serveur N : données à déposer

Si la requête est de consulter

Serveur N → client : données à consulter

Dans tous les cas, le protocole doit permettre de s'assurer que tout s'est bien passé. Dans le cas maître-esclave à la USB, un troisième message sert à accuser réception des données échangées (message ACK/NACK). Dans le cas client-serveur à la Internet, c'est Internet qui s'en charge.

9. Décrire le risque observé à propos du cache d'un système de fichier sur clé USB ?

Le risque est qu'en arrachant intempestivement la clé USB alors que le cache n'est pas synchronisé, on perde des mises-à-jour effectuées dans le cache et pas encore effectuées sur la clé.

Attention : la désynchronisation du cache n'est pas un risque car il est normal qu'il se désynchronise puisque c'est sa façon de rendre les accès disques efficaces. Ce qui est un risque c'est qu'il ne puisse pas se re-synchroniser parce que la clé serait partie.

10. Comment se passe l'alimentation en énergie des équipements USB ?

Le câble USB permet à la machine hôte, le maître, d'alimenter les équipements qui y sont connectés, mais seulement dans certaines limites qui sont :

- Une tension fixée à 5 V et une intensité maximum de 0,2 A, soit une puissance maximum de 1 W.
- L'alimentation est partagée entre tous les équipements connectés au même port USB, c-à-d. formant la même grappe.

Remarque : il arrive que des constructeurs peu scrupuleux implantent plusieurs connecteurs USB A gérés par le même port.