

Concours d'Accès en 1^{er} Année Doctorat 3^{ème} Cycle LMD en Informatique
(Options : ISI, IVA, RFIA, SIR)

Epreuve Générale

Date : 10/11/2012

Durée : 01h30

Répondre à 4 exercices.

Exercice n°1 : Bases de Données Avancées

1/ (0.75pt) Dans quel cas le protocole à deux phases est il bloquant ? Pourquoi ? Comment peut-on le rendre non bloquant ?

2/ (01pt) Soient 4 sous transactions participant à une validation à 2 phases :

T1 : coordinateur ; T2, T3, T4 : participants

Pour chacun des cas suivants, préciser les conséquences sur la transaction globale (validée ou non) en justifiant vos réponses.

1^{er} cas : Toutes les transactions envoient un message OK au coordinateur T1 qui envoie le message COMMIT à tous les sites mais T2 tombe en panne momentanément avant d'avoir reçu ce message.

2^{ème} cas : Toutes les transactions participantes envoient un message OK sur T1 mais T1 tombe en panne après avoir envoyé le message COMMIT au site T2 uniquement

3^{ème} cas : T2 tombe en panne après avoir reçu le message COMMIT.

4^{ème} cas : T2 tombe en panne après avoir envoyé un message ABORT.

3/ (2.25pts) Soit le schéma conceptuel global d'une BD répartie (les clés sont en **gras**) :

R (A, B, C) avec $0 < B < 100$, où B est de type entier.

S (D, E, F)

T (A, D, G) avec A clé étrangère de R et D clé étrangère de S.

On considère un système réparti ayant 3 serveurs (chacun ayant son propre SGBD et sa BD). Ces serveurs peuvent communiquer entre eux par le réseau. Les clients se connectent à l'un des serveurs pour poser des requêtes.

Le placement des tables est le suivant :

- La table R est fragmentée horizontalement sur les trois sites selon l'attribut B: Site1 contient les tuples de R tels que $B \leq 25$, Site2 ceux tels que $B \in]25, 70]$, et Site3 les autres.
- La table S est fragmentée verticalement en S1 (D, E), placé sur le site Site1, et S2 (D, F), placé sur Site2.
- La fragmentation de T est dérivée de celle de R.

a) Donner les schémas de placement (fragmentation et allocation des fragments aux sites) maintenus sur les sites. Utiliser la notation nomFragment@nomSite pour indiquer que le fragment nomFragment est alloué au site nomSite.

b) Exprimer en algèbre relationnelle les (3) requêtes de reconstruction des tables R, S et T

4/ (1pt) En quoi consiste la réplication ? A quel type de granule s'applique la réplication ? A quel type de réplication correspond un snapshot ?

Exercice n°2 : Génie Logiciel

Question 1

On procède au développement d'un logiciel avec la méthode XP (eXtrême Programming). Comment s'effectue la refactorisation ? (2pts)

Question 2

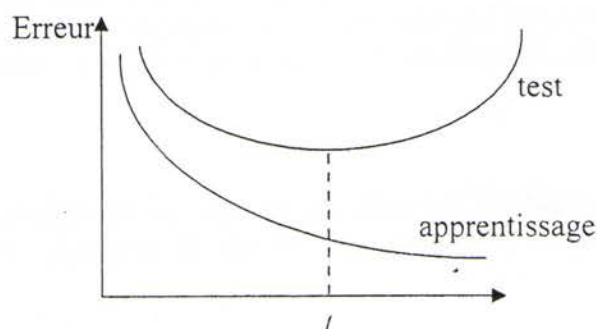
Expliquez la notion de « logiciel critique » utilisée en GL. (1 pts)

Question 3

Le projet ALPHA a été estimé à 67 points de fonctions. Calculez la quantité de travail, le temps de développement TDEV, l'effectif moyen, et la productivité pour le projet alpha sachant que des estimations en interne ont permis d'établir qu'un point de fonction correspond à 580 LOC. (2pts)

Exercice n° 3 : Fondements de l'Apprentissage Machine

1. Dans un PMC, comment interpréter le passage couche d'entrée –couche cachée et le passage couche cachée-couche de sortie ? (1pt)
2. Comment doit-être la fonction d'activation dans un PMC ? justifier (1pt)
3. Quels sont les paramètres à optimiser dans un PMC à 3 neurones en couche d'entrée, 2 neurones en couches cachée et 3 neurones en couche de sortie ? (1pt)
4. Définissez les termes suivants : a) un problème d'optimisation, c) une règle d'apprentissage, d) minima locaux (1pt)
5. La figure ci-jointe schématise l'évolution de l'erreur d'apprentissage et de test dans un réseau de neurones. Pourquoi l'erreur de test ne décroît pas après l'itération t ? Comment appelle-t-on ce phénomène ? Quel critère faut-il rajouter à l'algorithme d'apprentissage pour décider de l'arrêt à l'itération t ? (1pt)



Figure

Exercice n°4 : Systèmes Répartis

La classe Net suivante permet de simplifier l'écriture d'applications client/serveur en java.

```
public class Net {  
    static public ServerSocket createServer(int server_port){.....}  
    static public Socket acceptConnection(ServerSocket s) {.....}  
    static public Socket establishConnection(String ip, int port) {....}  
    static public PrintStream connectionOut(Socket s){.....}  
    static public BufferedReader connectionIn(Socket s){.....}  
}
```

Ainsi, pour créer une socket serveur, on pourra par exemple écrire :
ServerSocket socket_ecoute = Net.createServer(5000);

- 1- Ecrire le corps de chacune des méthodes de la classe NET
- 2- En utilisant les méthodes statiques de la classe NET, écrire un serveur d'écho itératif en mode TCP. Le service d'écho doit être réalisé par une méthode statique nommée echo.

Exercice n°5 Répondre à l'une des questions suivantes :

Question 1 : Sécurité des Réseaux et des Systèmes d'Information

Partie 1 : 2pts

En quoi consiste la cryptographie irréversible ?

- a- L'émetteur et le récepteur chiffrent leurs échanges
- b- Obligation de chiffrement de l'échange chiffré
- c- L'émetteur chiffre ses émissions et le récepteur déchiffre ses réceptions
- d- Obligation de chiffrement de signatures
- e- Le récepteur déchiffre les émissions chiffrées par les émetteurs
- f- Non nécessité de chiffrement ni de chiffrement mais calcul de signature.

Partie 2 : 3 pts

Par définition une politique de sécurité est un ensemble de règles fixant les actions permises et non permises dans le domaine de sécurité. Quelles sont les étapes types d'une politique de sécurité ?

Question 2 : Sémantique Formelle

1. Quel est le principe de la sémantique interprétative ? (01pt)

Soit la partie du programme P suivante :

```
début fonc f(x) retourner x*x ;  
      début var w ; w := fonc(5) ;  
      fin  
  
fin
```

2. Proposer une règle d'interprétation pour la déclaration d'une fonction suivant le schéma suivant (01pt):

$\langle \underline{\text{début}} \text{ fonc } f(x) \mu ; \text{ retourner } \text{resfonc} ; P_1 \underline{\text{fin}} P_2 \mid e \rangle \rightarrow ?$

Où : f est une fonction qui retourne une valeur (l'évaluation de l'expression *resfonc*) à l'aide de l'instruction retourner,

3. Proposer une règle d'interprétation pour l'appel d'une fonction suivant le schéma suivant (01pt):

$\langle \text{res} := f(\text{exp}) ; P_1 \mid e \rangle \rightarrow ?$

4. En utilisant les deux règles proposées, définir la sémantique interprétative du programme P (02pt).

Question 3 : Traitement d'images

1. La numérisation d'une image se décompose en deux étapes. Expliquer le principe de chacune d'elle (1pt)
2. Expliquer le fonctionnement et le rôle du filtre médian (1pt)
3. Expliquez comment, à partir d'une image en niveaux de gris, on obtient une image binaire dans laquelle les contours (fins) sont blancs et le reste de l'image est noir (1pt)
4. Quel est le principe d'égalisation d'histogramme, donner alors l'algorithme correspondant (2pts)

Question 4 : Télédétection

1. La télédétection exploite deux catégories de capteurs. Citer ces catégories, sur quels systèmes peut on les trouver. Y a-t-il une différence entre eux. (justifier votre réponse)
2. Expliquer le principe du processus de la télédétection.
3. Quelles sont les perturbations liées à la traversée de l'atmosphère. Donner la relation qui relie la vitesse de la lumière à la longueur d'onde.
4. Donner la définition ainsi que les caractéristiques d'un rayonnement électromagnétique.
5. Donner les aspects sur lequel repose la télédétection.