

ECOLE POLYTECHNIQUE DE MONTREAL

Département de génie informatique et génie logiciel

Cours INF8480: Systèmes répartis et infonuagique (Hiver 2018)

3 crédits (3-1.5-4.5)

EXAMEN FINAL

DATE: Mercredi le 25 avril 2018

HEURE: 13h30 à 16h00

DUREE: 2H30

NOTE: Aucune documentation permise sauf un aide-memoire, préparé par l'étudiant, qui consiste en une feuille de format lettre manuscrite recto verso, calculatrice non programmable permise

Ce questionnaire comprend 4 questions pour 20 points

Question 1 (5 points)

- a) Un serveur DNS sert des requêtes de manière récursive. Lorsqu'une requête est reçue d'un client, elle requiert 0.5ms de CPU. Dans 30% des cas, la réponse n'est pas en mémoire centrale et un accès au disque est requis en plus, ce qui ajoute 15ms en attente du disque. Finalement, pour 1/3 des cas où un accès disque est requis, la réponse n'est pas sur disque non plus et un accès récursif est requis, ce qui ajoute 200ms en moyenne d'attente après la requête par réseau au serveur de plus haut niveau. Si ce serveur exécute toutes les requêtes séquentiellement avec un seul thread, combien de requêtes par seconde pourra-t-il traiter au maximum? Si ce serveur contient un CPU à 4 coeurs et 8 disques, et que de nombreux threads sont disponibles pour servir les requêtes en parallèle, combien de requêtes pourra-t-il traiter au maximum? Quel est le nombre de threads requis pour atteindre ce maximum? On suppose que la charge entre les disques est bien répartie, tout comme la charge entre les coeurs. **(2 points)**
- b) Un client interroge 10 serveurs DNS redondants et retient la réponse la plus fréquente. Combien de serveurs en panne ce client pourra-t-il tolérer avant de ne plus avoir la bonne réponse si les pannes sont par omission? Par réponse aléatoire? Par réponse byzantine? **(2 points)**
- c) Comment se comparent les services de nom (Directory service) par LDAP et X.500? Lequel est le plus simple? Le plus utilisé? **(1 point)**

Question 2 (5 points)

- a) Un client interroge un serveur pour synchroniser son horloge avec la méthode de Cristian. Il effectue 3 requêtes en espérant avoir plus de précision et obtient les résultats suivants. Envoi de la requête 1 à 13h00m00.000 et réception à 13h00m01.000 de la réponse disant que l'heure du serveur était 13h00m05.000. Envoi de la requête 2 à 13h00m02.000 et réception à 13h00m03.000 de la réponse disant que l'heure du serveur était 13h00m07.000. Envoi de la requête 3 à 13h00m04.000 et réception à 13h00m04.010 de la réponse disant que l'heure du serveur était 13h00m09.000. A l'aide de ces données, calculez la valeur de décalage à appliquer à l'horloge du client qui minimise l'incertitude sur le décalage, et donnez cette incertitude. **(2 points)**
- b) Dans le cadre du travail pratique 2, vous avez implémenté un service réparti de calcul. Comment pouviez-vous tolérer une panne par omission de réponse? Comment pouviez-vous tolérer une panne de mauvaise réponse? Pour quel type de panne ou quelle combinaison de pannes simultanées est-ce que votre système ne réussirait plus à fonctionner correctement? **(2 points)**
- c) Nommez 3 algorithmes d'élection différents et expliquez brièvement les avantages et désavantages de chacun (simplicité, efficacité, robustesse). **(1 point)**

Question 3 (5 points)

- a) Lesquelles des transactions T, U et V pourraient être validées si une validation en reculant était utilisée pour vérifier la cohérence des transactions? Une validation en avançant? **(2 points)**

T: Début
 U: Début
 V: Début
 U: Read(w)
 T: Read(x)
 U: Read(z)
 T: Write(x,10)
 T: Compléter
 U: Read(x)
 V: Read(w)
 U: Read(y)
 U: Write(y,22)
 U: Compléter
 V: Read(z)
 V: Read(y)
 V: Write(z,9)
 V: Compléter

- b) Une transaction répartie T effectue les opérations suivantes. Les variables a, b et c sont sur le serveur X, les variables d, e et f sur le serveur Y, et les variables g, h et i sur le serveur Z. Le système utilise un protocole de fin de transaction atomique à deux phases. Que retrouvera-t-on dans le journal de chacun des serveurs, X, Y et Z? Quelles requêtes et réponses est-ce que le coordonnateur échange avec les trois serveurs pour le protocole de fin de transaction? Chaque requête ou réponse à chacun des serveurs pour le protocole de fin de transaction arrive à quel moment par rapport aux écritures dans le journal de ce serveur? **(2 points)**

T: Début; Read(a); Read(b); Read(c); Read(d); Read(f); Read(h); Read(i); Write(c,0);
 Write(b,1); Write(d,2); Read(e); Write(f,3); Write(h,4); Write(i,5); Read(e); Write(c,6);
 Write(e,7);

- c) Quelle est la différence entre une analyse économique classique et une analyse complète du cycle de vie? **(1 point)**

Question 4 (5 points)

- a) Un laboratoire informatique contient 26 postes de travail, reliés à 2 serveurs redondants. Chaque serveur contient à son tour deux disques redondants. Il est prévu pour accueillir 25 équipes. Il faut donc qu'au moins 25 postes de travail soient opérationnels. Il faut aussi qu'au moins 1 des 2 serveurs soit opérationnel. Pour qu'un serveur soit opérationnel, il faut que son électronique soit opérationnelle et qu'au moins 1 de ses 2 disques le soit. La probabilité de fonctionner à un moment donné est de 0.95 pour un poste de travail, 0.8 pour l'électronique d'un serveur et 0.7 pour un disque. Quelle est la probabilité que le laboratoire soit opérationnel pour accueillir 25 équipes? **(2 points)**

- b) Pour l'établissement d'un nouveau centre de données, on doit effectuer une analyse complète qui inclut l'analyse du cycle de vie. Quelles sont les différentes phases à considérer dans une analyse de cycle de vie? Quels sont les quatre différents types d'impact sur l'environnement à considérer? Quels sont les éléments d'un centre de données qui ont généralement le plus d'impact et pendant quelle phase? Est-ce que la source d'énergie et le climat ont un effet sur l'impact d'un centre de données? Expliquez. **(2 points)**
- c) Dans le gabarit Heat du service Web avec répartition de charge du travail pratique 3, vous avez défini des propriétés permettant d'instancier plusieurs ressources. Expliquez brièvement le rôle de chacune des ressources suivantes dans le travail pratique, OS::Neutron::HealthMonitor, OS::Neutron::Pool, OS::Neutron::LoadBalancer **(1 point)**

Le professeur: Michel Dagenais