

[Tableau de bord](#) / [Mes cours](#) / [INF8480 - Systèmes répartis et infonuagique](#) / [Ressources du cours](#) / [Contrôle périodique](#)

Commencé le lundi 2 novembre 2020, 14:45

État Terminé

Terminé le lundi 2 novembre 2020, 16:45

Temps mis 2 heures

Note 16,50 sur 20,00 (83%)

Question 1

Terminer

Non noté

Engagement requis pour valider l'examen:

Sur mon honneur, j'affirme que je ferai cet examen par moi-même, sans communication avec personne, et selon les directives identifiées par l'enseignant.

Sélectionnez une réponse :

☒ Vrai

☐ Faux

La réponse correcte est « Vrai ».

Question 2

Correct

Note de 0,50 sur 0,50

Question 1

Un serveur en ligne reçoit 161 requêtes par seconde. La capacité de traitement du serveur est de 201,25 requêtes par seconde. Le taux d'arrivée des requêtes ne dépend pas du nombre de requêtes en queue et suit la loi de Poisson.

a) Quel sera le nombre moyen de requêtes dans le système en régime permanent?

Réponse : ✓

La réponse correcte est : 4,0

Question 3

Correct

Note de 0,50 sur 0,50

b) Quel est le temps moyen de réponse pour servir une requête (temps passé en queue plus temps de traitement)?

Réponse : ✓

La réponse correcte est : 0,0248

Question 4

Correct

Note de 0,50 sur 0,50

c) Deux régions à servir, de même taille, sont fusionnées. Dans un premier temps, on se retrouve avec deux serveurs qui chacun traitent les requêtes de leur région. Le taux d'arrivée et le taux de service pour chaque serveur est le même que pour le serveur considéré en a). Quel sera le nombre total moyen de requêtes dans ce système de deux serveurs en régime permanent?

Réponse : ✓

La réponse correcte est : 8,00

Question 5

Correct

Note de 0,50 sur 0,50

d) On remplace les deux serveurs par un seul système deux fois plus rapide qui traitera les requêtes des deux régions. Ainsi, le taux d'arrivée et le taux de service sont doublés par rapport à a). Que devient le nombre total moyen de requêtes dans ce système, avec un serveur plus rapide, en régime permanent?

Réponse : ✓

La réponse correcte est : 4,0

Question 6

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Question 2

On souhaite déployer une application web en utilisant un service d'infonuagique (e.g. Amazon EC2). Ce service fournit des instances (machines virtuelles) à la demande et permet de choisir le type d'instance (e.g. small, medium, large) selon la charge attendue. Plutôt que d'imposer un quota (e.g. une instance t2.small ne peut utiliser plus de 40% du coeur d'un CPU), un système de crédit est utilisé pour la facturation, afin de moduler le prix de base de l'instance en fonction de l'utilisation réelle de l'instance. La formule pour calculer le rythme auquel les crédits sont obtenus pour une instance t2.small est de:

$$6 \text{ crédits/heure} + 6 \text{ crédits/heure} \times (20\% - U) / 20\%$$

La variable U est le taux d'utilisation du CPU en pourcentage. Ainsi, un taux d'utilisation de 40% est neutre, 0 crédit/heure, alors qu'un taux d'utilisation de 5% donne un crédit de $6 + 6 \times (20 - 5) / 20 = 10.5$ crédits/heure, et un taux d'utilisation à 60% fournit $6 + 6 \times (20 - 60) / 20 = -6$ crédits/heure et donc coûte 6 crédits à chaque heure. Le système est conçu de telle manière à ce que le client ait avantage à choisir le bon type d'instance, en fonction de la charge attendue, ce qui permet au fournisseur d'infonuagique de mieux planifier le placement des instances sur ses noeuds physiques.

Lorsque cette application web est mise en ligne, deux services sont déployés, chacun sur une instance t2.small. Le traçage de l'application a permis de déterminer que pour chaque transaction:

1. Le serveur dorsal (backend) de l'application a un taux d'utilisation du CPU de 69% pendant 3,7s.
2. Le serveur frontal (frontend) de l'application a un taux d'utilisation du CPU de 33% pendant 3,5s.

Le reste du temps (lorsqu'elle ne traite pas de transaction) chaque instance a un taux d'utilisation du CPU de 8%. L'application web sert présentement 797 transactions à l'heure.

a) Quel est le nombre de crédits obtenus (qui peut être positif ou négatif) en une heure pour l'instance qui exécute le serveur dorsal?

Réponse : ✓

La réponse correcte est : -5,4

Question 7

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

b) Quel est le nombre de crédits obtenus (qui peut être positif ou négatif) en une heure pour l'instance qui exécute le serveur frontal?

Réponse : ✓

La réponse correcte est : 3,8

Question 8

Correct

Note de 0,50 sur 0,50

Question 3

Une machine virtuelle s'exécute sur un noeud physique A. L'image de cette machine virtuelle contient 888291 pages. On veut migrer cette machine virtuelle vers un noeud B à travers un lien réseau qui permet d'envoyer 3598 pages par seconde. Au premier tour, on copie l'ensemble des pages, aux tours subséquents, on copie les pages modifiées depuis le tour précédent. Pendant son exécution, la machine virtuelle modifie 1057 pages par seconde. La migration se fait d'abord en copiant les pages sans arrêter l'exécution, pour un certain nombre de tours. Lorsqu'il ne reste que peu de pages modifiées, l'exécution est arrêtée le temps de copier les pages restantes et c'est le dernier tour. Le critère pour décider d'arrêter l'exécution, et de procéder avec le dernier tour, est que cette phase d'arrêt ne doit pas durer plus de 0,39 seconde.

a) Combien de temps durera le premier tour, durant lequel l'image complète sera copiée?

Réponse : ✓

La réponse correcte est : 246,88

Question 9

Correct

Note de 0,50 sur 0,50

b) Combien de pages seront modifiées pendant ce premier tour?

Réponse : ✓

La réponse correcte est : 260957,1

Question 10

Correct

Note de 0,50 sur 0,50

c) Combien de tours seront requis au total, incluant le dernier tour pendant lequel l'exécution est arrêtée?

Réponse : ✓

La réponse correcte est : 7

Question 11

Correct

Note de 0,50 sur 0,50

d) Combien de temps est-ce que l'exécution sera arrêtée?

Réponse : ✓

La réponse correcte est : 0,159

Question 12

Incorrect

Note de 0,00 sur 1,00

Question 4

Un message (le contenu d'une structure de données) doit être envoyé comme argument pour un appel de procédure à distance. Ce message contient trois champs qui sont des chaînes de caractères, dont les nombres de caractères pour cette instance spécifique du message sont respectivement de 10, 370 et 191, et trois champs qui sont des entiers, dont les valeurs pour cette instance spécifique du message sont respectivement de 98, 124 et 21524.

a) Combien d'octets seront requis pour encoder ces 6 champs avec protobuf?

Réponse : ✗

La réponse correcte est : 587

Question 13

Incorrect

Note de 0,00 sur 1,00

b) Combien d'octets seront requis pour encoder ces 6 champs avec CORBA CDR sur un ordinateur 32 bits?

Réponse : ✗

La réponse correcte est : 600

Question 14

Correct

Note de 0,50 sur 0,50

Question 5

Vous faites la conception d'un service pour une application répartie qui doit utiliser des appels de procédure à distance avec le protocole UDP pour recevoir une requête et envoyer une réponse. Tel que vous l'avez appris dans le cours, différentes sémantiques sont possibles pour les appels de procédure à distance: peut-être, au moins une fois, et au plus une fois. On suppose que pour l'une ou l'autre de ces sémantiques, un message est requis pour recevoir la requête et un message est requis pour envoyer la réponse. D'autres messages pourront aussi être requis pour d'autres fins (e.g. confirmation) selon la sémantique retenue. Le protocole associé à la sémantique doit aussi s'assurer que le serveur n'a pas à mémoriser indéfiniment certaines informations, par exemple qui serviraient à pallier toute perte de message dans la communication. Le service sera installé sur 11 serveurs et on estime que chaque serveur recevra 100 requêtes par seconde. On suppose que les pertes de messages sont rares et que leur effet sur le nombre de messages envoyés ou reçus est négligeable.

a) Quel est le nombre total de messages reçus ou envoyés par seconde, par l'ensemble des serveurs, pour ces appels de procédures à distance si la sémantique peut-être est utilisée?

Réponse : ✓

La réponse correcte est : 2200

Question 15

Incorrect

Note de 0,00 sur 0,50

b) Quel est le nombre total de messages reçus ou envoyés par seconde, par l'ensemble des serveurs, pour ces appels de procédures à distance si la sémantique au moins une fois est utilisée?

Réponse : ✗

La réponse correcte est : 2200

Question 16

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

c) Quel est le nombre total de messages reçus ou envoyés par l'ensemble des serveurs pour ces appels de procédures à distance si la sémantique au plus une fois est utilisée?

Réponse : ✓

La réponse correcte est : 3300

Question 17

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Question 6

Un groupe est formé de 5 processus participants, p1 à p5. Des messages de groupe sont livrés aux participants de telle manière que les messages reçus en provenance de plus d'un ordinateur arrivent en ordre causal: chaque processus maintient un vecteur de numéros de séquence de messages de groupe vus venant de chaque processus (séquence p1, séquence p2, séquence p3, séquence p4, séquence p5). Le numéro de séquence de message d'un processus, stocké dans ce processus, est incrémenté séquentiellement de 1 avant chaque message envoyé par ce processus. Dans le premier processus du groupe, p1, au temps t, le vecteur contient les valeurs (2, 5, 2, 4, 4). Un message est alors reçu en provenance du troisième processus, p3, et contient le vecteur (2, 3, 5, 7, 8).

a) Combien de messages manquent, et devront être livrés par p1 à son application, avant que ce nouveau message ne puisse être livré à l'application de p1?

Réponse : ✓

La réponse correcte est : 9

Question 18

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

b) Que deviendra au minimum le nouveau vecteur de p1, une fois que le nouveau message aura été livré à son application? Exprimez le vecteur sous la forme d'un seul nombre, formé par la concaténation des 5 nombres du vecteur. Par exemple, pour un vecteur de (1, 2, 3, 5, 4) nous aurions 12354.

Réponse : ✓

La réponse correcte est : 25578

Question 19

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Question 7

Un service de fichiers est offert par 4 noeuds, chacun ayant un disque, avec le système de fichiers répartis GlusterFS, tel que montré par la commande suivante:

```
gluster1# gluster pool list
UUID                               Hostname      State
df52ddsf-38fa-48f1-55e9-fd548df52df1  gluster1     Connected
gt52ddst-38fa-48f1-55e9-ada48df5zee1   gluster2     Connected
sdg5ddsf-38fa-48f1-55e9-fdaz8df54dfd   gluster3     Connected
df52ddsz-38fa-48f1-55e9-ed548df52dd1   gluster4     Connected
```

Deux volumes ont été créés sur la grappe avec les commandes suivantes:

```
gluster1# gluster volume create importantdata \
    gluster1:/opt/parta1 gluster2:/opt/parta2
gluster1# gluster volume create veryimportantdata replica 4 \
    gluster1:/opt/partb1 gluster2:/opt/partb2 \
    gluster3:/opt/partb3 gluster4:/opt/partb4
```

Sur un poste client, les deux volumes sont montés dans deux sous-dossiers, eux-même stockés dans le dossier /mnt/mydocuments:

```
client# mount.glusterfs gluster1:/importantdata \
    /mnt/mydocuments/importantdata
client# mount.glusterfs gluster1:/veryimportantdata \
    /mnt/mydocuments/veryimportantdata
```

Il y a 84 fichiers sauvegardés dans /mnt/mydocuments/importantdata et 72 fichiers sauvegardés dans /mnt/mydocuments/veryimportantdata. La sortie de la commande suivante qui retourne le nombre de fichiers disponibles dans le dossier courant et les sous-dossiers est donc $84 + 72 = 156$.

```
client# find /mnt/mydocuments/ -type f 2> /dev/null | wc -l
```

On considère que la répartition des fichiers sur les volumes distribués est parfaitement équitable.

a) Malheureusement, le disque dur du serveur gluster4 fait défaut, tel que le montre la commande suivante:

```
gluster1# gluster pool list
UUID                               Hostname      State
df52ddsf-38fa-48f1-55e9-fd548df52df1  gluster1     Connected
gt52ddst-38fa-48f1-55e9-ada48df5zee1   gluster2     Connected
sdg5ddsf-38fa-48f1-55e9-fdaz8df54dfd   gluster3     Connected
df52ddsz-38fa-48f1-55e9-ed548df52dd1   gluster4     Disconnected
```

Quelle est alors la sortie de la commande suivante exécutée sur le client après la panne (nombre total de fichiers encore accessibles sur la grappe)?

```
Client# find /mnt/mydocuments/ -type f 2> /dev/null | wc -l
```

Réponse :



La réponse correcte est : 156

Question 20

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

b) Malheureusement, le disque dur du serveur gluster2 fait également défaut, tel que le montre la commande suivante:

```
gluster1# gluster pool list
```

| UUID | Hostname | State |
|--------------------------------------|----------|--------------|
| df52ddsf-38fa-48f1-55e9-fd548df52df1 | gluster1 | Connected |
| gt52ddst-38fa-48f1-55e9-ada48df5zee1 | gluster2 | Disconnected |
| sdg5ddsf-38fa-48f1-55e9-fdaz8df54dfd | gluster3 | Connected |
| df52ddsz-38fa-48f1-55e9-ed548df52dd1 | gluster4 | Disconnected |

Quelle est alors la sortie de la commande suivante exécutée sur le client après les deux pannes?

```
Client# find /mnt/mydocuments/ -type f 2> /dev/null | wc -l
```

Réponse :



La réponse correcte est : 114

Question 21

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Question 8

Un système d'objets réseau comme Java RMI ou C# Remoting peut utiliser un décompte de référence ou un système de bail pour savoir quand un objet réseau n'est plus utilisé par des processus distants et peut être libéré. Pour le décompte de référence, chaque processus distant envoie un message addRef lorsqu'il commence à utiliser un objet réseau et removeRef lorsqu'il cesse de l'utiliser. Pour le système de bail, chaque processus distant envoie un message de demande de bail lorsqu'il commence à utiliser un objet réseau, et celui-ci est alors conservé pour la durée du bail, mais il est possible d'envoyer, plusieurs fois au besoin, un message de renouvellement pour une période supplémentaire de même durée.

Sur le système étudié, chaque objet réseau est accédé en moyenne par 44 processus distants. De ce nombre, 10 utilisent la référence réseau 11 secondes, 9 l'utilisent 26 secondes, 14 l'utilisent 42 secondes et 11 l'utilisent 57 secondes. La durée d'un bail, lorsque le système de bail est utilisé, est de 37,05 secondes.

a) Si le système par décompte de référence est utilisé, combien de messages addRef et removeRef (le total des deux types de messages) seront envoyés en moyenne pour chaque objet réseau?

Réponse :



La réponse correcte est : 88

Question 22

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

b) Si le système de bail est utilisé, combien de messages de demande de bail (demande initiale ou demande de renouvellement à l'échéance) seront envoyés en moyenne pour chaque objet réseau?

Réponse : ✓

La réponse correcte est : 69

Question 23

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Question 9

Un service de fichiers poste à poste comme Napster ou Gnutella permet la copie de fichiers entiers. Chaque participant peut simultanément recevoir et envoyer des fichiers à un rythme de 1MiO/s. En effet, la vitesse de téléchargement et de téléversement est la même, et les deux peuvent avoir lieu en parallèle. Chaque participant traite les requêtes de téléchargement une à la fois (venant de la liste des fichiers qu'il veut acquérir). De la même manière, chaque participant traite les requêtes de téléversement une à la fois (autres participants qui veulent une copie d'un fichier que le participant possède). Toutefois, une requête de téléchargement et une requête de téléversement, chacune à la pleine vitesse de 1MiO/s, peuvent être traitées simultanément. Tous les transferts se font point à point, le réseau ne supporte pas la multi-diffusion. Le service comporte 1898 participants, dont un offre un fichier ap.mp4 de 649 MiO qui est une copie d'un épisode filmé de la série Allo-Poly. Ce fichier vient de devenir disponible et tous les autres participants en veulent une copie tout de suite.

a) Quel sera le temps minimum requis avant que chaque autre participant puisse obtenir une copie du fichier ap.mp4?

Réponse : ✓

La réponse correcte est : 7139

Question 24

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

b) Si au lieu d'un seul participant, nous avions initialement quatre participants qui offraient une copie du fichier ap.mp4, que deviendrait le temps minimum requis avant que chaque autre participant en obtienne une copie?

Réponse : ✓

La réponse correcte est : 5841

Question 25

Correct

Note de 0,50 sur 0,50

Question 10

Un service de fichiers semblable à CODA permet d'accéder des serveurs qui offrent une redondance en lecture et écriture. Chaque client fait en moyenne 3 lectures de bloc par seconde et 6 écritures de bloc par seconde via ce service. Le service est offert à l'aide de 3 serveurs, et chaque serveur possède 9 coeurs de CPU et 14 disques. Chaque serveur a exactement le même contenu pour ses fichiers sur disque, car toutes les écritures sont effectuées sur tous les serveur. Chaque lecture de bloc sur un serveur lui demande 10ms de coeur de CPU et en plus, lorsque le bloc demandé n'est pas en mémoire, ce qui arrive dans une proportion de 0,29 des cas, 12ms de disque. Chaque écriture demande 10ms de coeur de CPU et en plus 11ms de disque. On suppose que les requêtes sont parfaitement réparties entre les serveurs, et sur chaque serveur entre leurs coeurs de CPU et entre leurs disques.

a) Quelle est la charge moyenne pour chaque serveur, en ms de coeur de CPU, que représentent les lectures de 1 client qui utilise pendant 1 seconde ce service qui est réparti sur l'ensemble des serveurs?

Réponse : ✓

La réponse correcte est : 10,00

Question 26

Correct

Note de 0,50 sur 0,50

b) Quelle est la charge moyenne pour chaque serveur, en ms de coeur de CPU, que représentent les écritures de 1 client qui utilise pendant 1 seconde ce service qui est réparti sur l'ensemble des serveurs?

Réponse : ✓

La réponse correcte est : 60,00

Question 27

Incorrect

Note de 0,00 sur 0,50

c) Quel est le nombre total de clients que pourrait soutenir ce service si l'on ne tient compte que du temps des coeurs de CPU utilisés (on suppose que les disques ne seraient pas un facteur limitant)?

Réponse : ✗

La réponse correcte est : 128,6

Question **28**

Incorrect

Note de 0,00 sur 0,50

d) Quel est le nombre total de clients que pourrait soutenir ce service, si l'on ne tient compte que du temps des disques utilisés (on suppose que les coeurs de CPU ne seraient pas un facteur limitant)?

Réponse : ❌

La réponse correcte est : 201,5

◀ Exemples d'examens antérieurs

Allez à...

Choix de groupe ►