

Commencé le	lundi 21 octobre 2019, 18:00
État	Terminé
Terminé le	lundi 21 octobre 2019, 19:02
Temps mis	1 heure 2 min
Points	55,33/80,00
Note	13,83 sur 20,00 (69%)

Question 1

Terminer

Note de 8,00 sur 8,00

Vous êtes à Polytechnique, et vous voulez écouter une vidéo sur YouTube pendant le cours de systèmes répartis et infonuagique. Avant de vous laisser voir la vidéo, une vidéo publicitaire vous est présentée pour un restaurant situé près de la station de métro Côte-des-Neiges. La vidéo publicitaire joue en haute définition et sans aucun délai. Une fois que l’annonce est terminée, la vidéo que vous souhaitiez regarder se lance, mais elle est lente et en faible définition.

Décrivez quelques scénarios plausibles qui pourraient expliquer cette différence de vitesse.

Puisque la publicité est diffusé très souvent au utilisateur de YouTube dans la région du restaurant, ce vidéo est probablement dans la cache du serveur YouTube le plus physiquement proche de Cote des neiges. Cependant, le vidéo visionné par l'utilisateur est surement pas très populaire dans la région de Montréal et est donc enregistrer dans un serveur lointain et prend plus de temps pour être acheminer jusqu’à l'ordinateur.

Il est fort probable que cette publicité soit dans le cache d’un réseau de distribution de contenu (CDN) étant donné qu’elle doit être envoyée fréquemment à des utilisateurs. De plus, étant à proximité du lieu de pertinence de cette publicité, il est fort probable que le serveur qui la diffuse soit proche de nous.

Commentaire :

You are at Polytechnique, and you want to watch a video on YouTube during the distributed systems and cloud computing course. Before you watch the video, an advertisement video is presented to you for a restaurant located near the Côte-des-Neiges metro station. The video advertising plays in high definition and without any delay. Once the ad is complete, the video you want to watch starts, but it is slow and low definition.

Describe some plausible scenarios that would help to explain this difference in speed.

Question **2**

Partiellement correct

Note de 2,00 sur 4,00

Pour chacune des définitions suivantes, sélectionnez le type de transparence qui correspond.

For each of the following definitions, select the type of transparency that matches.

Permet à plusieurs processus de fonctionner simultanément, en utilisant des ressources partagées, sans interférence entre eux / *Enables several processes to operate concurrently using shared resources without interference between them*

Transparence de concurrence / Concurrency transparency



Permet d'utiliser les ressources locales et distantes à l'aide d'opérations identiques / *Enables local and remote resources to be used using identical operations*

Transparence de localisation / Location transparency



Permet d'accéder aux ressources en ne connaissant que leur nom / *Enables resources to be accessed while only knowing their name*

Transparence d'accès / Access transparency



Permet aux utilisateurs et aux programmes d'effectuer leurs tâches même en cas de problèmes matériels ou logiciels / *Allows users and programs to perform their tasks even in the event of hardware or software issues*

Transparence de défectuosité / Failure transparency



Votre réponse est partiellement correcte.

Vous en avez sélectionné correctement 2.

La réponse correcte est : Permet à plusieurs processus de fonctionner simultanément, en utilisant des ressources partagées, sans interférence entre eux / *Enables several processes to operate concurrently using shared resources without interference between them* → Transparence de concurrence / Concurrency transparency, Permet d'utiliser les ressources locales et distantes à l'aide d'opérations identiques / *Enables local and remote resources to be used using identical operations* → Transparence d'accès / Access transparency, Permet d'accéder aux ressources en ne connaissant que leur nom / *Enables resources to be accessed while only knowing their name* → Transparence de localisation / Location transparency, Permet aux utilisateurs et aux programmes d'effectuer leurs tâches même en cas de problèmes matériels ou logiciels / *Allows users and programs to perform their tasks even in the event of hardware or software issues* → Transparence de défectuosité / Failure transparency

Question 3

Partiellement correct

Note de 1,33 sur 4,00

En informatique, un réseau privé virtuel, abrégé VPN (*Virtual Private Network*), est un système permettant de créer un lien direct entre des ordinateurs distants, qui isole leurs échanges du reste du trafic se déroulant sur des réseaux de télécommunication publics. On trouve souvent des offres de VPN permettant notamment d'anonymiser notre trafic, puisque le serveur VPN sert alors de relai pour notre trafic allant sur les réseaux publics, donnant ainsi l'impression que c'est ce serveur VPN qui s'y est connecté, et pas notre adresse IP personnelle.

Nous avons discuté en classe du fonctionnement des VPN (*Virtual Private Network*) et de l'impact que l'utilisation d'un VPN peut avoir sur le trafic encapsulé. En utilisant vos connaissances, sélectionnez, parmi les suivantes, les affirmations qui sont **VRAI** sur le fonctionnement/l'utilisation d'un VPN.

In computing, a Virtual Private Network (VPN) is a system for creating a direct link between remote computers, which isolates their exchanges from the rest of the traffic on public telecommunication networks. We often find VPN offers to specifically anonymize our traffic, since the VPN server serves as a relay for our traffic on public networks, giving the impression that it is this VPN server that has connected, and not our personal IP address.

We discussed in class the operation of VPNs (*Virtual Private Network*) and the impact that the use of a VPN can have on encapsulated traffic. Using your knowledge, select, from the following, statements that are **TRUE** about the operation / use of a VPN.

Veuillez choisir au moins une réponse :

- ☐ a. On ne peut s'y connecter qu'en utilisant UDP / *You can only connect to a VPN using UDP*
- ☐ b. On ne peut s'y connecter qu'en utilisant TCP / *You can only connect to a VPN using TCP*
- ☒ c. Utiliser UDP pour se connecter au VPN est intéressant si la connexion au VPN est généralement instable / *Using UDP to connect to the VPN is interesting if the connection to the VPN is generally unstable* ✗ Ce n'est pas intéressant non, puisque si la connexion est instable on perdra souvent des paquets. Bien que les paquets TCP seront renvoyés, l'utilisateur pourrait avoir une expérience très désagréable avec une perte énorme de ses paquets, et des activités irréalisables comme regarder des vidéos, ou écouter de la musique.
- ☒ d. Utiliser TCP pour me connecter au VPN veut dire que mes connexions UDP passant à travers le VPN généreront des accusés de réception / *Using TCP to connect to the VPN means that my UDP connections going through the VPN will generate acknowledgments* ✓ Vrai! Et c'est pourquoi si la connexion au VPN est stable on veut l'éviter, sinon nos paquets TCP auront finalement deux ACKs (pour le transfert à travers le VPN + pour leur propre transfert) au lieu de 1 et nos paquets UDP auront un ACK (pour le transfert à travers le VPN) au lieu de 0
- ☒ e. Utiliser UDP pour se connecter au VPN est une bonne solution si la connexion au VPN est généralement stable / *Using UDP to connect to the VPN is a good solution if the VPN connection is generally stable* ✓ Oui, car on évite de vérifier la connexion au VPN elle-même via TCP, et la perte de paquet qui peut arriver ne sera en général pas due au VPN
- ☐ f. Utiliser TCP pour se connecter au VPN est une bonne solution si la connexion au VPN est généralement stable / *Using TCP to connect to the VPN is a good solution if the VPN connection is generally stable*
- ☐ g. Utiliser UDP pour se connecter au VPN veut dire que si je perd un paquet de ma connexion SSH qui passe à travers mon VPN, il ne sera jamais renvoyé / *Using UDP to connect to the VPN means that if I loose a packet of my SSH connection that passes through my VPN, it will never be sent back*
- ☐ h. Utiliser TCP pour me connecter au VPN me permet naturellement d'avoir une connexion sécurisée, contrairement à UDP / *Using TCP to connect to the VPN naturally allows me to have a secure connection, unlike UDP*
- ☐ i. Utiliser TCP pour se connecter au VPN est intéressant si la connexion au VPN est généralement instable / *Using TCP to connect to the VPN is interesting if the connection to the VPN is generally unstable*

Votre réponse est partiellement correcte.

Vous en avez sélectionné correctement 2.

Les réponses correctes sont : Utiliser UDP pour se connecter au VPN est une bonne solution si la connexion au VPN est généralement stable / *Using UDP to connect to the VPN is a good solution if the VPN connection is generally stable*, Utiliser TCP pour se connecter au VPN est intéressant si la connexion au VPN est généralement instable / *Using TCP to connect to the VPN is interesting if the connection to the VPN is generally unstable*, Utiliser TCP pour me connecter au VPN veut dire que mes connexions UDP passant à travers le VPN généreront des accusés de réception / *Using TCP to connect to the VPN means that my UDP connections going through the VPN will generate acknowledgments*

Question 4

Correct

Note de 4,00
sur 4,00

RPC tente de faire en sorte que les appels de procédures distantes aient le même aspect que les appels de procédures locales. Mais l'illusion n'est pas parfaite. Sélectionnez toutes les options décrivant correctement les différences entre une fonction locale et un RPC.

RPC attempts to make the remote procedure calls look the same as the local procedure calls. But the illusion is not perfect. Select all the options that correctly describe the differences between a local function and an RPC.

Veuillez choisir au moins une réponse :

- ☐ a. Les appels RPC sont facturés comme des appels interurbains / *RPC calls are billed as long distance calls*
- ☒ b. Les appels RPC ont des erreurs différentes (plus nombreuses) / *RPC calls have different (numerous) errors* ✓
- ☐ c. Les appels de fonctions locales nécessitent un *malloc* d'un objet dans le tas pour représenter le pointeur de retour / *Local function calls require a malloc of an object in the heap to represent the return pointer*
- ☒ d. Les appels RPC nécessitent un paramètre supplémentaire pour identifier le serveur / *RPC calls require an additional parameter to identify the server* ✓
- ☐ e. Les appels RPC sont limités à l'appel par valeur / *RPC calls are limited to call by value*
- ☒ f. Les appels RPC peuvent avoir une latence plus élevée ou variable / *RPC calls may have higher or variable latency* ✓

Votre réponse est correcte.

Les réponses correctes sont : Les appels RPC nécessitent un paramètre supplémentaire pour identifier le serveur / *RPC calls require an additional parameter to identify the server*, Les appels RPC peuvent avoir une latence plus élevée ou variable / *RPC calls may have higher or variable latency*, Les appels RPC ont des erreurs différentes (plus nombreuses) / *RPC calls have different (numerous) errors*

Question 5

Terminer

Note de 6,00
sur 8,00

En termes de cohérence, NFS utilise un mécanisme basé sur un délai d'attente tandis que AFS utilise un mécanisme actif basé sur le rappel (*callback*). Supposons qu'un serveur de fichiers compte 100 clients. L'ensemble de ces clients a ouvert le même fichier en lecture seule, et n'ont aucun autre fichier ouvert. Dans cette situation, quel serveur serait le plus chargé entre un serveur NFS et un serveur AFS ? Justifiez.

In terms of consistency, NFS uses a time-based mechanism while AFS uses an active callback-based mechanism. Suppose a file server has 100 clients. All of these clients opened the same read-only file, and have no other open files. In this situation, which server would be the most loaded between an NFS server and an AFS server? Justify.

NFS serait le plus chargé parce que le serveur va transmettre le fichier à un client à la fois, ce qui est relativement lent. Cela va causer certains clients à atteindre leur limite, alors ils vont refaire une demande au serveur pour le fichier. Donc le serveur recevra plusieurs vagues de requête jusqu'à ce qu'il réussisse à servir tous les clients et cela va le charger inutilement.

Dans AFS, les clients qui écrivent dans le fichier obligent le serveur à rappeler tous les clients. Si la plupart des clients ouvrent le fichier en lecture seule, seules les écritures dans le fichier obligent le serveur à fonctionner.

En comparaison, NFS nécessiterait que tous les clients, même ceux qui ne lisent qu'un fichier, vérifient périodiquement le statut actualisé du serveur.

Dans cette situation, donc, NFS serait beaucoup plus chargé.

Commentaire :

Question 6

Correct

Note de 4,00 sur 4,00

Parmi les éléments suivants concernant les interfaces SOAP Among the following statements about the SOAP and REST et REST, sélectionnez ceux qui sont vrai. interfaces, select the ones that are true.

Veuillez choisir au moins une réponse :

- ☐ a. REST est indépendant de l'architecture, ce qui n'est pas le cas de SOAP. / REST is independent of the architecture, which is not the case for SOAP.
- ☐ b. REST doit utiliser JSON pour coder ses données. / REST must use JSON to encode its data.
- ☐ c. REST envoie et reçoit du contenu pendant que SOAP utilise des appels de procédure à distance. / REST sends and receives content while SOAP uses remote procedure calls.
- ☒ d. SOAP doit utiliser XML pour coder ses données. / SOAP must use XML to encode its data. ✓ C'est ainsi que le protocole est défini.
- ☒ e. Les opérations à effectuer sont codées dans le document avec SOAP mais dans l'URL avec REST. / The operations to be performed are encoded in the document with SOAP but in the URL with REST. ✓ REST a été conçu pour utiliser le protocole HTTP et les URLs au mieux: on doit être capable de savoir ce que l'API fait juste en regardant l'URL.

Votre réponse est correcte.

Les réponses correctes sont : Les opérations à effectuer sont codées dans le document avec SOAP mais dans l'URL avec REST. / The operations to be performed are encoded in the document with SOAP but in the URL with REST., SOAP doit utiliser XML pour coder ses données. / SOAP must use XML to encode its data.

Question 7

Correct

Note de 3,00 sur 3,00

La commande suivante a été utilisée lors des différents TP: The following command has been used during the TPs:

```
scp -i tp1 -r login@192.168.10.5:dossier1/ dossier2/
```

```
scp -i tp1 -r login@192.168.10.5:dossier1/ dossier2/
```

Sélectionnez la ou les affirmation(s) qui sont VRAI à propos de cette commande. Select the statement(s) that is/are TRUE about that command.

Veuillez choisir au moins une réponse :

- ☐ a. Elle permet de transférer le dossier2 de la machine distante vers la machine locale / It allows you to copy the folder dossier2 from the remote machine to the local machine
- ☐ b. Elle permet de transférer le dossier2 de la machine distante vers la machine locale, et un mot de passe sera demandé / It allows you to copy the folder dossier2 from the remote machine to the local machine and a password will be asked
- ☐ c. Elle est équivalente à la commande: / It equivalent to the command:

```
scp -i tp1 -r dossier2/ login@192.168.10.5:dossier1/
```

- ☐ d. Elle permet d'obtenir un terminal sur la machine 192.168.10.5 / It allows you to get a shell on the machine 192.168.10.5
- ☐ e. Elle permet de transférer le dossier1 de la machine distante vers la machine locale, et un mot de passe sera demandé / It allows you to copy the folder dossier1 from the remote machine to the local machine and a password will be asked
- ☒ f. Elle permet de transférer le dossier1 de la machine distante vers la machine locale / It allows you to copy the folder dossier1 from the remote machine to the local machine ✓

Votre réponse est correcte.

La réponse correcte est : Elle permet de transférer le dossier1 de la machine distante vers la machine locale / It allows you to copy the folder dossier1 from the remote machine to the local machine

Question 8

Incorrect

Note de 0,00 sur 3,00

Sélectionnez la ou les affirmation(s) qui est/sont **VRAI**. Select the statement(s) that is/are **TRUE**.

Veuillez choisir au moins une réponse :

- ☐ a. Un tracepoint a été déclaré dans le fichier `operation.proto` du TP2 / *A tracepoint has been declared in the TP2 file operation.proto*
- ☒ b. Protocol buffers est un format de sérialisation de données / *Protocol buffers is a serialization data format* ✓
- ☒ c. LTTng est un logiciel de visualisation de traces / *LTTng is a trace visualisation software* ✗ Non, c'est un traceur. On doit ensuite utiliser d'autres outils pour les visualiser.
- ☐ d. Le *stub* est une classe qui se situe côté client et le *skeleton* est son homologue coté serveur / *The stub is a client-side class and the skeleton is its equivalent on the server side*

Votre réponse est incorrecte.

Les réponses correctes sont : Protocol buffers est un format de sérialisation de données / *Protocol buffers is a serialization data format*, Le *stub* est une classe qui se situe côté client et le *skeleton* est son homologue coté serveur / *The stub is a client-side class and the skeleton is its equivalent on the server side*

Question 9

Correct

Note de 3,00 sur 3,00

Dans un conteneur *docker*, le noyau du système d'exploitation est: In a *docker* container, the operating system kernel is:

Veuillez choisir une réponse :

- ☒ a. Celui du système hôte / *The host kernel* ✓
- ☐ b. Celui qui est installé dans le conteneur / *The kernel installed in the container*
- ☐ c. Celui du système qui exécute la commande `"docker run"` / *The one that executes the "docker run" command*
- ☐ d. Celui qui est installé dans la première couche (*first layer*) du conteneur / *The one that is installed in the first layer of the container*

Votre réponse est correcte.

La réponse correcte est : Celui du système hôte / *The host kernel*

Question 10

Incorrect

Note de 0,00 sur 3,00

Lors du TP3, vous avez utilisé le système de fichiers distribué GlusterFS. During the TP3, the distributed filesystem GlusterFS has been used.

Sélectionnez la ou les affirmation(s) qui est/sont **VRAI**. Select the statement(s) that is/are **TRUE**.

Veuillez choisir au moins une réponse :

- ☐ a. FUSE permet de monter le volume distant sur un client via la commande `mount` / *FUSE allows you to mount the remote volume via the command mount*
- ☒ b. La « *brick* » dans glusterfs correspond à un nœud de la grappe / *The « brick » in glusterfs corresponds to a node of the trusted pool* ✗ Non, il s'agit d'un volume
- ☐ c. La commande `gluster peer probe gluster3` permet d'ajouter le volume `gluster3` à la grappe (*trusted pool*) / *The command gluster peer probe gluster3 allows you to add the volume gluster3 to the trusted pool.*
- ☒ d. La commande `gluster vol info` donne le type de volume distribué / *The command gluster vol info gives the volume type* ✓

Votre réponse est incorrecte.

Les réponses correctes sont : La commande `gluster vol info` donne le type de volume distribué / *The command gluster vol info gives the volume type*, FUSE permet de monter le volume distant sur un client via la commande `mount` / *FUSE allows you to mount the remote volume via the command mount*

Description

Salesify est une entreprise en démarrage qui a vu le jour à Montréal. Son objectif est la surveillance de la pousse des légumes pour les agriculteurs indépendants comme pour les grosses entreprises, en passant par les utilisateurs réguliers de jardins communautaires. Pour cela, l'entreprise fournit une surveillance par vidéo (vitesse de pousse, prolifération d'insectes, mais aussi dénaturation du terrain par des passants par exemple) et par l'utilisation de multiples sondes (qualité de la terre, sédiments, humidité, etc.), 24 heures sur 24, 7 jours par semaine et tout au long de l'année. Les données ainsi cumulées sont rendues disponibles dès que possible aux clients en cas d'alertes, et un rapport fourni en fin d'année.

Salesify planifie de capturer ses vidéos à hauteur de 15 images par seconde. Ils souhaitent aussi s'assurer d'anonymiser les images en floutant les visages des passants ainsi que l'immatriculation des voitures passant près des lieux surveillés. Étant donné que certains déploiements pourraient être éloignés de points d'accès faciles, comme par exemple en dehors des villes, ou nécessitant une connexion mobile, Salesify planifie de faire une grande partie des analyses localement et de n'envoyer que des rapports réguliers ou les images jugées "intéressantes" dans des serveurs infonuagiques pour stockage et, potentiellement, des analyses complémentaires. Ces dernières peuvent dans certains cas émettre des alertes (problème avec l'état du sol, abondance d'insectes dangereux pour les plants, etc.)

Salesify is a start-up company born in Montreal. Its goal is to monitor vegetable growth for independent farmers, large businesses, as well as regular users of community gardens. For this, the company provides video surveillance (speed of growth, proliferation of insects, but also denaturation of the ground by passers-by for example) and by the use of multiple probes (soil quality, sediments, humidity, etc.), 24 hours a day, 7 days a week and throughout the year. The accumulated data is made available as soon as possible to customers in case of alerts, and a report is provided at the end of the year.

Salesify plans to capture video at 15 frames per second. They also want to ensure the anonymity of images by blurring the faces of passersby and the plate numbers of cars passing near the places monitored. As some deployments might be far from easy access points, such as out of town, or requiring a mobile connection, Salesify plans to do a lot of the analysis locally and send only regular reports or videos deemed "interesting" in cloud servers for storage and, potentially, additional analysis. These additional analysis on the data received might trigger alerts (problem with the soil situation, abundance of insects dangerous for the crops...).

Question 11

Terminer

Note de 0,00 sur 4,00

Nous savons que l'utilisation de services infonuagiques commerciaux offre divers avantages et fonctionnalités aux utilisateurs. Pour l'avantage donné ci-dessous, indiquez si vous croyez qu'il serait important pour Salesify ou non, **et décrivez pourquoi (en une phrase ou deux).**

- Élasticité des machines virtuelles

We know that using commercial cloud computing solutions offer various benefits and features to users. For the benefit given below, indicate whether you believe it would be important to Salesify or not, **and describe why (with a single or two sentences).**

- Virtual machines elasticity

C'est avantage ne semble pas utile a Salesify puisque ce n'est pas nécessaire de séparer le travail à effectuer sur plusieurs machine virtuelle.

- Élasticité des machines virtuelles: Oui et non.
 - **Non:** Salesify n'utilise l'infonuagique que pour le stockage et le traitement par lots (non sensible à la latence donc), sans ajustement, le service serait quand même capable de fonctionner correctement
 - **Oui:** Salesify n'ajoutant que des cas intéressants pour des analyses supplémentaires, son infrastructure infonuagique a des besoins de calcul variables et des économies d'argent pourraient être faites en éteignant les ordinateurs virtuels lorsqu'ils sont inactifs.

Commentaire :
Pourquoi ?

Question **12**

Terminer

Note de 2,00
sur 4,00

Nous savons que l'utilisation de services infonuagiques commerciaux offre divers avantages et fonctionnalités aux utilisateurs. Pour l'avantage donné ci-dessous, indiquez si vous croyez qu'il serait important pour Salesify ou non, **et décrivez pourquoi (en une phrase ou deux).**

- Pas de coût initial

We know that using commercial cloud computing solutions offer various benefits and features to users. For the benefit given below, indicate whether you believe it would be important to Salesify or not, **and describe why (with a single or two sentences).**

- No upfront cost

Cet avantage est partiellement vrai pour Salesify puisque la compagnie doit quand meme équiper chaque client de machine assez puissante pour faire le traitement de base sur place. Les seuls coût initiales pouvant être sauvés sont ceux des serveurs distant pour les cas d'exception.

- Pas de coût initial: Oui.
 - Salesify n'a pas à investir dans la construction de systèmes de stockage avec redondance, sauvegarde et fiabilité, ni de grappes de traitement. Salesify peut diriger la majorité de ses investissements initiaux pour améliorer sa technologie plutôt que construire des infrastructures

Commentaire :

"machine assez puissante pour faire le traitement de base sur place" Ca coûte si cher que ça un raspberry pi ou un STM32 ?

Question **13**

Terminer

Note de 4,00
sur 8,00

Après quelques années d'évolution de leur infrastructure, des ingénieurs de Salesify veulent changer le vieux système obsolète de RPC développé par la compagnie à ses débuts pour communiquer de façon client-serveur entre les systèmes de sonde et les serveurs d'analyse, pour passer à l'utilisation d'un système plus récent, évolutif et au code source libre.

Afin de déployer le nouveau système, l'entreprise va devoir déployer des mises à jour au niveau de ses serveurs, mais aussi au niveau des applications clientes. Ils ne veulent pas d'interruption à leur surveillance pendant la mise à jour.

Sachant que vous avez suivi le cours de systèmes distribués et infonuagique à Polytechnique, votre ami Aster Acées vous demande de l'aide. **Comment déployer les changements ? Dans quel ordre ? Selon votre méthodologie, que se passe-t-il si un des changements doit être annulé (retour en arrière) suite à une erreur du côté du client ? du côté du serveur ?**

Note: on ne parle pas d'un système RPC spécifique ici, on vous demande donc à ce que votre réponse soit applicable peu importe les systèmes RPC utilisés avant et après.

After a few years of evolution of their infrastructure, Salesify engineers want to change the old obsolete RPC system developed by the company in its infancy to communicate as client-server between its probing systems and the analysis servers, to move to use a newer, scalable and open source system.

In order to deploy the new system, the company will have to deploy updates for its servers, but also for its client applications. They do not want to stop their monitoring during the update.

Knowing that you have taken the distributed and cloud computing course at Polytechnique, your friend Aster Acées is asking for help. **How should Salesify deploy the changes? In which order ? According to your methodology, what happens if one of the changes has to be canceled (rolled back) due to an error on the client side? on the server side?**

Note: We are not talking about a specific RPC system here, so we ask that your answer be applicable regardless of the RPC systems used before and after.

Il serait important de mettre à jours les interfaces RPC qui peuvent toujours accepter les anciennes versions du système en plus des nouvelles. Cela peut être accompli en utilisant des valeurs par défaut sur les champs qui sont rajouté ou devenu désuets. On peut commencer à mettre à jours les serveurs en premier et ensuite les clients. Si un clients est oublié ou rejette la mise à jour, cela ne causera pas de problème puisque les valeurs par défaut rempliront les trous. Si un serveur rejette la mise à jour, il pourra toujours interagir avec les anciens clients mais pas les nouveaux. C'est pour cela qu'il est important de commencer avec les serveurs pour la mise à jour.

Une possibilité serait de déployer le changement partout en même temps, mais ce ne serait possible qu'en ayant une interruption temporaire de système (si tout s'arrête, pas de problème de différence de version) ou en comptant sur le fait que le changement soit fait exactement en même temps partout, ce qui est peu probable compte tenu du fait que l'on parle ici de communications par réseau. Ce n'est donc pas une solution.

Mettre à jour le client en premier ne serait pas possible, puisqu'il ne serait plus compris par le serveur, ce qui provoquerait donc une interruption de service. Mettre à jour le serveur en premier serait aussi problématique.

Une solution donc, serait de déployer une nouvelle application serveur supportant les appels avec le nouveau système de RPC, tout en maintenant fonctionnelle l'application utilisant l'ancien système. Une fois le déploiement fait au niveau des serveurs, on pourrait alors déployer l'application du côté des clients en utilisant d'abord un petit nombre de clients, puis en le grossissant jusqu'à arriver à 100%. Après une période de stabilisation, on pourrait désactiver l'ancienne interface du côté du serveur.

En cas de nécessité d'annuler (*rollback*) le changement, si le problème apparaît lors du déploiement côté serveur, on pourra simplement revenir en arrière sans impact (les clients n'utilisant pas cette version pour le moment). Il est par ailleurs intéressant de noter que la seule raison pour laquelle on reviendrait en arrière à cette étape est si le déploiement de la nouvelle version cause une interruption de service pour l'ancienne version, puisque tout autre problème rencontré à cette étape pourrait simplement être corrigé en avant (*fix forward*). Si le problème apparaît lors du déploiement des clients, puisqu'on le fait petit à petit, seulement les clients déjà mis à jour seraient impactés. On pourra donc alors revenir à l'ancienne version pour ces clients seulement sans impacter le reste des clients qui utilisent toujours l'ancienne version. De plus, plus on avance dans le pourcentage de déploiement des clients, plus il y a de chances que l'impact à un client soit ciblé à ce client là (cas particulier, donnée spécifique, etc.), ce qui limite de fait très fortement l'impact du problème.

Commentaire :

Oui mais comment assurer qu'il n'y ai pas d'arrêt de service

Question **14**

Terminer

Note de 6,00
sur 8,00

Les ingénieurs de Salesify ont décidé d'utiliser un nouveau système de RPC basé sur les Protocol Buffers (*protobufs*). Après d'autres changements dans leurs systèmes, des modifications sont jugées nécessaires à la structure utilisée dans leurs *protobufs*. Ils doivent ainsi effectuer des changements qui incluent de renommer certains champs (par exemple, "*niveau_humidite*" par "*hygrometrie*") et de changer le type d'autres (par exemple, "*estampille_temps*" qui était une chaîne de caractère, et deviendrait une valeur numérique).

En prenant en compte que les RPC sont utilisés par des applications clientes et reçus par des applications serveurs, et que l'entreprise ne veut pas d'interruption de service, comment Salesify devrait déployer ces changements ? Dans quel ordre (client/serveur) ? Selon votre méthodologie, que se passe-t-il si un des changements doit être annulé (retour en arrière) suite à une erreur du côté du client ? du côté du serveur ?

Salesify engineers decided to use a new RPC system based on Protocol Buffers (*protobufs*). After other changes in their systems, modifications are considered necessary to the structure used in their *protobufs*. They must make changes that include renaming certain fields (for example, "*humidity_level*" by "*hygrometry*") and changing the type of others (for example, "*timestamp*" which was a string, and would become a numerical value).

Taking into account that RPCs are used by client applications and received by server applications, and that the company does not want any outage time for their service, how should Salesify deploy the changes? In which order (client/server) ? According to your methodology, what happens if one of the changes has to be canceled (rolled back) due to an error on the client side? on the server side?

S'il n'est pas possible de faire un nouveau système de serveur toujours compatibles avec les anciens clients à cause des changements de type et de nom de champ, Salesify devrait propagé leur mise à jour de façon à toujours pouvoir supporter les deux systèmes. Ils peuvent mettre à jour progressivement les serveurs et les clients simultanément. De cette façon, les anciens clients pourront toujours se connecter au ancien serveur et les nouveaux clients sur les nouveaux serveur, la charge restera semblable. Si un client rejette la mise à jour, il pourra continuer à communiquer avec les anciens serveurs restants et si c'est un serveur qui retourne en arrière, il il pourra continuer à traiter les anciens clients jusqu'à ce que on réussi à le mettre à jour.

La partie intéressante est sur le fonctionnement des protocol buffers: ils sont naturellement compatible vers l'avant et vers l'arrière si l'on fait nos mises à jour correctement. Ici, correctement sous-entend de respecter quelques règles simple: l'identifiant d'un champs ne devrait pas être réutilisé si ce champs est supprimé, et un champs requis ne devrait jamais être supprimé. De même, un champs existant ne devrait pas changer de type. Enfin, même dans le cas d'un champs optionnel, si une application ignore un message en cas d'absence de ce champs (ou considère le message vide), ou si elle tente de communiquer via ce champs (ignoré de l'autre côté si supprimé dans la version *protobuf* utilisée par l'autre parti), ou pire si elle considère que le champs **doit** être là, alors on peut rencontrer des problèmes de communication.

En prenant en compte ces éléments, pour renommer un champs, il sera donc souhaitable de conserver l'ancien champs et de le faire cohabiter avec le nouveau, au moins jusqu'à ce qu'on ait pu déployer la mise à jour utilisant le nouveau champs pour tous les serveurs (puisque dans ce cas, on peut supposer que les données sont envoyées des clients vers les serveurs). On aura donc une première étape de déploiement où les données seront dupliquées, mais l'on pourra, dès une période de stabilisation passée, supprimer l'ancien champs. Il est d'ailleurs commun de pouvoir marquer un champs comme étant déprécié, ce qui permet d'indiquer au client (sans les interrompre) que ce champs sera supprimé. Lors de la suppression du champs, on pourra en laisser la trace en commentaire afin de s'assurer de ne pas en réutiliser l'identifiant, ni même le nom sans faire vraiment attention.

Le changement de type de champs peut utiliser exactement la même approche, et nécessitera là aussi d'avoir un nouveau nom pour le nouveau champs.

Si on appelle version 2 la version de nos *protobufs* avec les champs en double, et version 3 la version qui retire les anciennes versions des champs, on effectuera alors premièrement le déploiement de la version 2 sur les clients. On déploiera ensuite cette version 2 sur nos serveurs, puis l'ensemble des mises à jour nécessaires pour les applications utilisant ces *protobufs* afin qu'ils utilisent les nouveaux champs et plus les anciens. Lorsqu'on sera prêt, on pourra déployer la version 3 sur nos serveurs, ce qui permettra de s'assurer petit à petit, par groupe de serveurs, que ces derniers n'utilisent plus les champs que l'on est prêt à retirer. En cas de problème, seuls les clients qui utilisent ces serveurs (portion du trafic) que l'on vient de toucher sont affectés (facilité de retour en arrière, donc!). Finalement, une fois la version 3 sur 100% des serveurs, on pourra déployer la nouvelle version des clients qui n'écrit que les nouveaux champs, puis les passer à la version 3 des nos *protobufs*.

Commentaire :

Question 15

Correct

Note de 6,00 sur 6,00

Trois machines virtuelles, A, B et C, s'exécutent sur un même noeud physique. Le noeud physique contient 5 coeurs et 5 disques. Chaque disque supporte 101 opérations d'entrée/sortie (IOP) par seconde. Chaque machine virtuelle sert des requêtes et répartit sa charge entre 5 coeurs virtuels et 5 disques virtuels.

Les requêtes à la machine A prennent 25ms et 13 IOP, celle à la machine B 35ms et 6 IOP et celles à la machine C 171ms et 7 IOP.

L'opérateur de la machine A a payé pour avoir une priorité absolue (même performance que si seul sur le noeud physique), celui de la machine B a payé pour une certaine priorité, et celui de la machine C a payé le minimum (la machine ne roule que si A et B ne font rien).

Si A et B ne reçoivent aucune requête, combien de requêtes par seconde C peut-elle soutenir?

Écrire seulement le résultat. Arrondir à deux décimales.

Three virtual machines, A, B, and C, run on the same physical node. The physical node contains 5 CPU cores and 5 disks. Each disk supports 101 input / output (IOP) operations per second. Each virtual machine serves queries and distributes its load between 5 virtual cores and 5 virtual disks.

The requests to the machine A take 25 ms and 13 IOP, the requests to the machine B take 35 ms and 6 IOP and those to the machine C take 171 ms and 7 IOP.

The operator of machine A paid to have absolute priority (same performance as if only on the physical node), that of machine B paid for a certain priority, and that of machine C paid the minimum (the machine only rolls if A and B do nothing).

If A and B do not receive any requests, how many queries per second can C support?

Write only the result. Round to two decimal places.

Réponse : 29.24 ✓

Lorsque C est seule, elle peut soutenir $(5 \text{ CPU} \times 1000\text{ms/s}) / 171\text{ms/r} = 29,24\text{r/s}$ au niveau du CPU et $(5 \text{ disques} \times 101 \text{ IOP/s}) / 7 \text{ IOP/r} = 72,14\text{r/s}$ pour les entrées-sorties. Elle peut donc effectuer au maximum 29,24r/s.

La réponse correcte est : 29,24

Question 16

Correct

Note de 6,00 sur 6,00

Trois machines virtuelles, A, B et C, s'exécutent sur un même noeud physique. Le noeud physique contient 5 coeurs et 5 disques. Chaque disque supporte 101 opérations d'entrée/sortie (IOP) par seconde. Chaque machine virtuelle sert des requêtes et répartit sa charge entre 5 coeurs virtuels et 5 disques virtuels.

Les requêtes à la machine A prennent 25ms et 13 IOP, celle à la machine B 35ms et 6 IOP et celles à la machine C 171ms et 7 IOP.

L'opérateur de la machine A a payé pour avoir une priorité absolue (même performance que si seul sur le noeud physique), celui de la machine B a payé pour une certaine priorité, et celui de la machine C a payé le minimum (la machine ne roule que si A et B ne font rien).

Si A reçoit 57 requêtes par seconde et B 45 requêtes par seconde, combien de requêtes par seconde C peut-elle soutenir?

Écrire seulement le résultat. Arrondir à deux décimales.

Three virtual machines, A, B, and C, run on the same physical node. The physical node contains 5 CPU cores and 5 disks. Each disk supports 101 input / output (IOP) operations per second. Each virtual machine serves queries and distributes its load between 5 virtual cores and 5 virtual disks.

The requests to the machine A take 25 ms and 13 IOP, the requests to the machine B take 35 ms and 6 IOP and those to the machine C take 171 ms and 7 IOP.

The operator of machine A paid to have absolute priority (same performance as if only on the physical node), that of machine B paid for a certain priority, and that of machine C paid the minimum (the machine only rolls if A and B do nothing).

If A receives 57 requests per second and B 45 requests per second, how many requests per second C can it support?

Write only the result. Round to two decimal places.

Réponse : 0.00 ✓

Lorsque A et B sont actives, il restera $5 \text{ CPU} \times 1000\text{ms/s} - 57 \text{ r/s} \times 25 \text{ ms/r} - 45 \text{ r/s} \times 35 \text{ ms/r} = 2000 \text{ ms/s}$ de temps CPU disponible.

Du côté disque, il restera $5 \text{ disques} \times 101 \text{ IOP/s} - 57 \text{ r/s} \times 13 \text{ IOP/r} - 45 \text{ r/s} \times 6 \text{ IOP} = 0 \text{ IOP/s}$.

Nombre de requêtes que l'on pourrait soutenir avec le temps CPU restant: $2000 \text{ ms/s} / 171 \text{ ms/r} = 11,7 \text{ r/s}$

Nombre de requêtes que l'on pourrait soutenir avec les IOP restant: $0 \text{ IOP/s} / 7 \text{ IOP/r} = 0 \text{ r/s}$

Nombre de requêtes maximum que C pourrait soutenir par seconde: **0 r/s** (minimum des deux valeurs calculées au dessus, puisque le minimum est le facteur limitant)

La réponse correcte est : 0,00