

Concours d'Accès au Doctorat LMD

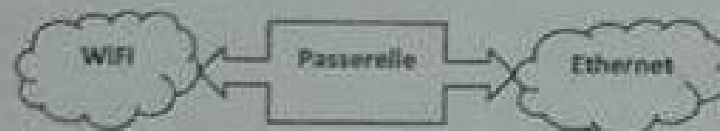
Option: Réseaux et Systèmes Distribués (RSD)

08 Octobre 2016

Epreuve 2 : Modélisation et Techniques d'Optimisation

Partie I : Modélisation

Soit une passerelle d'interconnexion entre un réseau sans fil WiFi et un réseau filaire Ethernet (Voir le schéma ci-dessous).



Des paquets de données (de taille fixe = 100 000 bits) sont générés au niveau du réseau WiFi à un taux de 40 Mbits/seconde. Ces derniers ont pour destination le réseau Ethernet. C'est pourquoi, ils doivent obligatoirement traverser une passerelle WiFi/Ethernet pour des raisons d'adaptation du format de données. Pour ce faire, ces paquets rejoignent la passerelle via des ondes radios à une vitesse de 50 Mbits/s. Ensuite, ces paquets sont livrés au réseau Ethernet via des ondes électriques à une vitesse de 100 Mbits/seconde.

Supposant que la durée d'adaptation du format de données est négligeable, les inter-arrivées et les durées de service des paquets de données sont Exponentielles :

1. Préciser le client du système ci-dessus.
2. Préciser les différents services sollicités par les clients du système ci-dessus.
3. Proposer un réseau de files d'attente modélisant le système ci-dessus.
4. Déterminer le taux d'arrivée et le taux de service de chaque station du réseau de file d'attente proposé.
5. Vérifier la condition de stabilité de chaque station du réseau de file d'attente proposé. Le réseau de files d'attente proposé est-il stable ?
6. Calculer les mesures de performances ci-dessous pour chaque station du réseau de file d'attente proposé :
 - Le nombre moyen de clients dans chaque station.
 - Le nombre moyen de clients en attente de recevoir le service dans chaque station.
 - La durée moyenne d'attente d'un client dans chaque station.
 - Le temps moyen de séjour d'un client dans chaque station.
7. Calculer les mesures de performances globales du réseau de files d'attente proposé, à savoir : le nombre moyen de clients dans le système et le temps moyen de séjour d'un client dans le système.

Concours d'Accès au Doctorat LMD

Option : Réseaux et Systèmes Distribués (RSD)

08 Octobre 2016

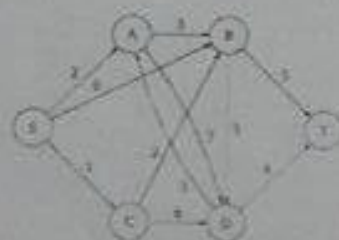
Epreuve 2 : Modélisation et Techniques d'Optimisation

Partie II : Techniques d'Optimisation

Exercice 1. (05pts) : Un assembleur d'ordinateurs portables propose deux modèles sur le marché : le M_1 et le M_2 . Le M_1 est équipé d'une carte wifi dont il ne possède que 600 exemplaires. De plus, il a en réserve 1600 barrettes mémoire dont 2 sont nécessaires pour assembler un M_1 et une pour assembler un M_2 . Les autres composants sont considérés comme étant en quantité illimitée. Enfin, il ne pourra pas stocker plus de 1200 ordinateurs portables une fois l'assemblage fait.

1. Il est possible de sous-traiter l'assemblage des portables à une société spécialisée, celle-ci acceptant à condition que le marché porte sur au moins 1000 ordinateurs. Un accord est-il possible ?
2. En supposant l'accord signé, l'assembleur table sur un bénéfice de 20 Euros par modèle M_1 assemblé et de 12 Euros par modèle M_2 assemblé. Donnez le problème mathématique P qui permettra à l'assembleur de calculer le bénéfice maximal ?
3. En omettant les contraintes d'intégrité, représentez le polyèdre convexe associé à P .
4. Déterminez, si possible, la solution optimale de P à partir de ce polyèdre ? S'il n'était pas possible de définir cette solution optimale de P à partir de ce polyèdre, citez d'autres approches de techniques d'optimisation aux quelles on peut faire appel pour l'obtenir.

Exercice 2. (05 pts) : Le serveur S est connecté à la machine T par un réseau avec les noeuds A, B, C, D , les capacités de connexions entre les noeuds sont (en Mbit/s) :



L'utilisateur de la machine T télécharge un très grand fichier du serveur S . On veut trouver le routage qui maximise le débit.

1. Quel est le problème algorithmique, que vous avez étudié, correspond à ce problème de routage ? Comment s'appelle l'algorithme ?
2. Appliquez cet algorithme. Donnez toutes les étapes de son application.
3. Quel est le débit maximal ? Quel routage assure ce débit ?
4. Donnez le problème de programmation linéaire auquel ce problème de débit maximal est équivalent ?

Concours d'Accès au Doctorat LMD

Option: Réseaux et Systèmes Distribués (RSD)

08 Octobre 2016

Epreuve 1 : Réseaux et Systèmes Distribués

Partie II : Systèmes Distribués

Exercice 1. (05 points)

On considère le schéma de datation suivant : Chaque site s possède une horloge locale H_s gérant une date logique sur laquelle les opérations d'incréméntation $Top()$ et de recalage $Recaler(d)$ peuvent être exécutées selon la classe suivante:

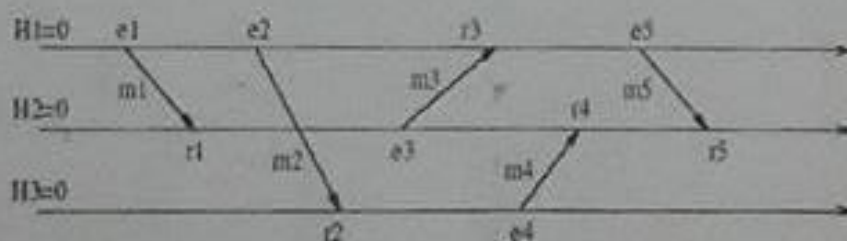
```
class Horloge { int cpt = 0 ;
    // Incréméntation de l'horloge
    int Top() { cpt++; return cpt ; }
    // Recalage de l'horloge
    void Recaler( int d ) { if (cpt < d) cpt = d ; }
}
```

L'opération $Top()$ incrémente la valeur de l'horloge du site et renvoie la nouvelle valeur. L'opération $Recaler(d)$ affecte la valeur fournie en paramètre à l'horloge si et seulement si celle-ci était en retard. Enfin, les actions de mise à jour de ces horloges lors des différents types d'événements sont les suivantes :

Type d'événement sur un site s	Action mettant en jeu l'horloge du site s
Événement interne sur s	$H_s.Top()$
Emission sur s de m	$\text{int } d_s = H_s.Top()$; envoi de $\langle d_s, m \rangle$
Réception sur s de $\langle d_e, m \rangle$	$H_s.Recaler(d_e)$; $d_s = H_s.Top()$

Où d_e (respectivement d_r) dénote la date de l'événement d'émission (respectivement la date de l'événement de réception) d'un message m .

Soit le diagramme d'exécution de la figure suivante :



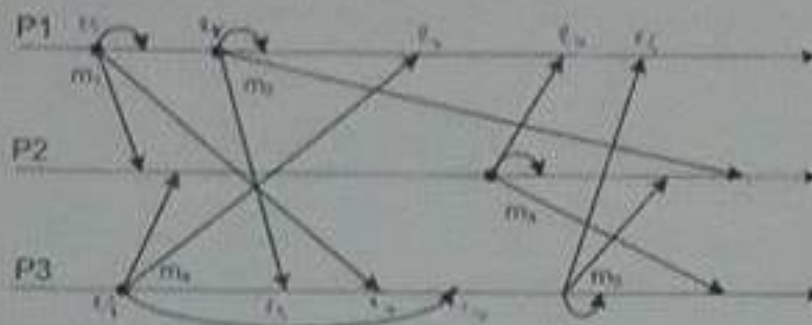
1. Dater le chronogramme en précisant la date de chacun des événements affectés par le mécanisme d'horloge proposé.
2. Quelle propriété peut-on déduire des dates affectées à deux événements distincts e et e' lorsque $d_e = d_{e'}$?
3. Que représente la date d'un événement par rapport au chemin de causalité dans ce contexte ?

4. Proposer une modification de l'opération de recalage qui permettrait d'obtenir l'invariant suivant: la date d'un événement est toujours supérieure au nombre total d'événements qui précèdent l'événement daté.

Exercice 2. (05 points)

1. Vérifier puis expliquer les types de diffusion qui sont assurées sur la figure ci-dessous:

- Diffusion FIFO seulement,
- Diffusion causale et non atomique,
- Diffusion atomique.



2. Pour chacune des diffusions non respectées, proposer une solution en modifiant le schéma précédent.

Contrainte : on ne peut que retarder (déplacer) la livraison (la réception) d'un message.

Université Abderrahmane Mira de Bejaia
Faculté des Sciences Exactes
Département d'Informatique

Concours d'Accès au Doctorat LMD
Option : Réseaux et Systèmes Distribués (RSD)
08 Octobre 2016

Epreuve 1 : Réseaux et Systèmes Distribués

Partie I : Réseaux

Exercice 1. (03 pts)

1. Une machine A possédant l'adresse IP 190.24.12.8 sous un masque réseau 255.255.0.0 fait partie de quel réseau ?
2. Une machine B possédant l'adresse IP 10.0.100.1 sous un masque réseau 255.0.0.0 fait partie de quel réseau ?
3. Que faut-il faire pour permettre aux machines A et B de communiquer ?
4. Attribuer une adresse IP à une machine C qui appartiendrait au réseau logique de A.
5. Attribuer une adresse IP à une machine D qui appartiendrait au réseau logique de B.
6. Schématiser le réseau avec les adresses IP de chaque interface de communication.

Exercice 2. (07 pts)

1. En matière de débit, ordonner par ordre croissant les supports suivants :
 - (a) Fibre optique.
 - (b) Paîr torsadée.
 - (c) Câble coaxial.
2. Il existe de grandes familles de protocoles de gestion d'accès au médium de communication pour la sous-couche MAC. Citer-les avec une brève description.
3. Décrire brièvement le fonctionnement des protocoles ALOHA et CSMA.
4. Indiquer la correspondance des couches du modèle OSI avec celles du modèle TCP/IP.