ISTG - RICM2
Examen d'algorithmique distribuée
Durée 2h

Tous documents autorisés – Le barème est indicatif

15 avril 2003

Soit un réseau incomplètement maillé par des liaisons bidirectionnelles FIFO fiables. Chaque site possède un nombre L de liaisons numérotées de 0 à L-1. Les sites sont identifiés par un numéro de 0 à N-1. Tout site est indifféremment routeur, émetteur ou destinataire de paquets. Le protocole de routage point à point est le *routage par la source*. De ce fait, le format d'un paquet est :`<MSG,chemin,message>` où `chemin` est la suite des numéros de liaison des routeurs successivement traversés à emprunter pour atteindre le destinataire. Tout site émetteur doit gérer une table de routage vers ses correspondants. Cette table enregistre les associations `< numéro de site , chemin>` [1].

Routage par la source (2 pts) On ignore pour l'instant le mécanisme par lequel un noeud émetteur obtient le chemin pour atteindre atteindre un destinataire.

1) Compléter le comportement d'un site quelconque émettant et recevant un paquet[2].

```
décision_emission( dest, message) && chemin_connu(dest)==>
        chemin=chemin_vers(dest); head(chemin)!<MSG, tail(chemin),message>

exist l dans L l?<MSG,chemin,message> ==> ..........
```

Découverte de chemin(11 pts) Quand un émetteur ne connait pas le chemin pour atteindre un destinataire, il doit le découvrir et l'enregistrer dans sa table de routage[3]. Pour cela, on utilise une variation du mécanisme de vague. Le site émetteur initie une vague d'exploration du réseau MAIS il n'est remonté qu'**une** réponse issue du noeud destinataire (s'il existe). Cette réponse doit remonter le chemin permettant d'atteindre le destinataire. A sa réception, on l'enregistre dans la table de routage.

2) Un site recherché peut-il recevoir plusieurs fois le paquet d'exploration d'un même initiateur? Pourquoi? (3 lignes)

3) Comment détecte-t-on qu'un paquet d'exploration a déja été vu ?(3 lignes)

4) Comment est construit le chemin de l'émetteur au destinataire ?(3 lignes)

5) Quelle est la propriété caractéristique du chemin calculé ? (3 lignes)

6) Compléter le comportement d'un site.[4]

---

[1] chemin_connu() permet de tester si un chemin est connu localement et chemin_vers() permet d'obtenir le chemin.

[2] La fonction head() appliquée à un chemin permet de récupérer le premier numéro du chemin. La fonction tail() donne la sous-suite en éliminant la tête et length() donne la longueur de la suite.0n note la liste vide.La fonction traiter_message(message) transfère le message reçu au niveau applicatif.

[3] La fonction definir_chemin() enregistre un couple (numéro destinataire, chemin).

[4] La fonction concat() permet de concatener deux sous-chemins en un. La fonction ICI() rend le numéro du site qui l'exécute

```
décision_emission( dest, message) && !chemin_connu(dest)==>
      ........
      pourtout l dans L l!<TOK, ICI(),.....,dest >

exist l dans L l?<TOK,I,.....,dest> && dest==ICI()==> ...........

exist l dans L l?<TOK,I,.....,dest> && dest!=ICI()==> ..........

exist l dans L l?<ACK,I, dest .....> && I!=ICI()==> ...........

exist l dans L l?<ACK,I, dest .....> && I==ICI()==> ...........
```

Apprentissage à la volée (5 pts)

7) Quelle information faut-il rajouter à un paquet bipoint pour que tous les sites situés sur l'itinéraire d'un paquet apprennent le chemin conduisant à un destinataire. Modifier le code de la question 1 pour en rendre compte.

8) Quelles informations faut-il rajouter à un paquet bipoint pour que les sites sur l'itinéraire apprennent le chemin conduisant à l'émetteur ?(2 lignes). Modifier le code précédent pour ce faire.

Adaptation (2 pts)

9) comment s'adapter aux reconfigurations du réseau.(2 lignes)

10) Comment éviter l'engorgement de la table de routage. (2 lignes)