

Examen de programmation réseau

Juliusz Chroboczek

6 Mai 2008

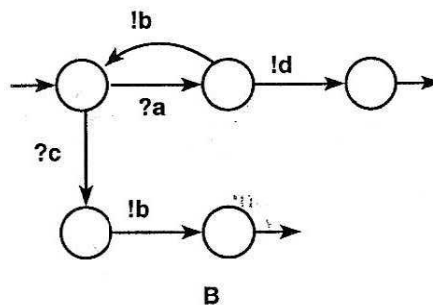
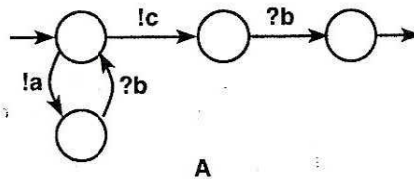
La durée de l'examen est de 2h30. Les documents sont autorisés.
Les parties sont indépendantes.

1 Protocoles

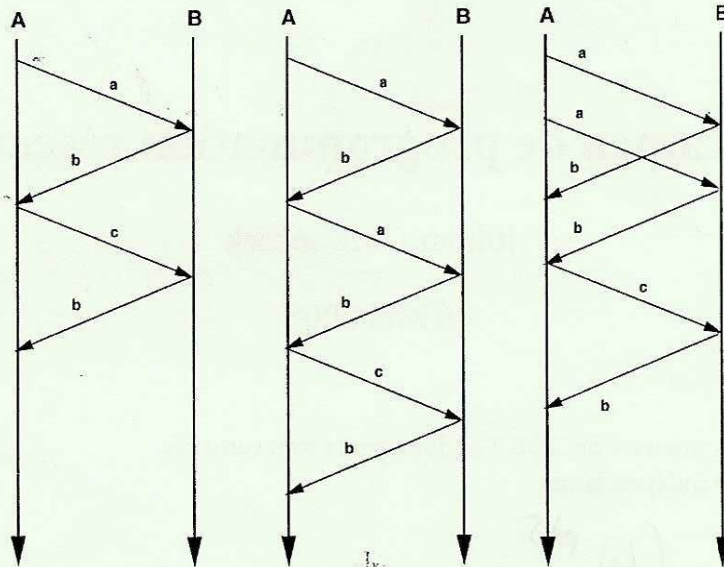
(4) pts

Dans les automates ci-dessous, on note $!m$ l'émission d'un message m , et $?m$ la réception d'un message m .

On considère le protocole défini par les deux automates suivants :



1.1 Pour chacun des diagrammes suivants, la séquence décrite est-elle légale selon le protocole ci-dessus ? Si ce n'est pas le cas, dites si c'est A ou B qui viole le protocole et identifiez le premier message qui est en faute.



1.2 Il existe dans ce protocole une séquence de messages (pas forcément une des séquences ci-dessus) qui cause une situation dans laquelle un message peut légalement être émis mais ne peut pas être reçu. Exhibez une telle séquence. (Vous n'avez pas besoin de justifier votre réponse.)

1.3 Proposez une modification au protocole qui résout ce problème en ajoutant une seule transition à l'un des deux automates. (Vous n'avez pas besoin de justifier votre réponse — il suffit de dessiner l'automate corrigé.)

2 Efficacité (5) MS

On rappelle qu'une milliseconde (ms) vaut 10^{-3} secondes, qu'un mégabit (Mb) vaut 10^6 bits, qu'un mégaoctet (Mo) vaut 10^6 octets, qu'un gigaoctet (Go) vaut 10^9 octets, qu'un téraoctet (To) vaut 10^{12} octets, et qu'un octet est composé de 8 bits.

L'université de Paris 7 et l'Université d'Aix-Marseille 2 sont connectés par une liaison par fibre optique ayant un débit de 120 Mb/s et une latence de 23 ms.

Par ailleurs, un voyage en train et bus entre PPS (à Paris 7), et l'IML (à Aix-Marseille 2) prend 4 heures de porte à porte. Un voyageur qui parcourt ce trajet peut transporter jusqu'à 1 To de données sous forme d'un carton de DVD.

2.1 Combien de temps faut-il pour transférer 1 Mo de données entre PPS et l'IML en utilisant la fibre optique ? On supposera que les protocoles de couche transport et réseau ont un coup négligeable, et on ne prendra donc en compte que le taux brut de transfert. (Indication : on n'oubliera pas de multiplier ou de diviser par 8 quelque part.)

2.2 Même question pour un transfert par train et bus.

2.3 Mêmes questions pour transférer 1 Go de données.

2.4 Mêmes questions pour transférer 1 To de données

2.5 Quel moyen de transférer les données est-il plus efficace, la fibre optique ou le train ?

3 Programmation TCP ^{pts} (6)

Un message de « news » est analogue à un courrier électronique, mais au lieu d'être envoyé à un seul destinataire, il est inondé à travers le réseau. Le protocole NNTP (*Network News Transfer Protocol*) est utilisé par les serveurs de news pour communiquer entre eux et aussi par les clients de news pour lire les messages arrivés au serveur local.

Le protocole NNTP a la même structure que le protocole SMTP. Lorsque le client se connecte au serveur, celui-ci répond par une invite commençant par 200. Chaque requête du client commence par un mot clé (par exemple QUIT, HELP, GROUP) suivi d'une liste de paramètres. Chaque réponse du serveur commence par trois chiffres, qui indiquent la nature de la réponse — 2XX pour un succès, 4XX ou 5XX pour un échec.

Les requêtes dont vous aurez besoin pour cet exercice sont les suivantes :

- GROUP *groupe* sélectionne le groupe *groupe*. En cas de succès, la réponse est 211 suivi des unités lexicales *n*, *f*, *l*, *s*, où
 - *n* est une estimation du nombre d'articles dans le groupe ;
 - *f* est le numéro du premier article dans le groupe ;
 - *l* est le numéro du dernier article dans le groupe ;
 - *s* est le nom du groupe.

Si le groupe demandé n'existe pas, la réponse est 411.

- QUIT termine la session NNTP. La réponse a le code 205, immédiatement suivi de la fermeture de la connexion.

Voici un exemple de session NNTP (les données écrites par le client sont en gras) :

```
200 jussieu.fr InterNetNews NNRP server INN 2.3.3 ready (posting ok).
GROUP comp.lang.lisp
211 927 213023 214003 comp.lang.lisp
GROUP no.such.group
411 No such group no.such.group
QUIT
205 .
```

Écrivez, en C ou en Java, un programme qui prend un nom de groupe en paramètre de ligne de commande et affiche « existe » si ce groupe existe et « n'existe pas » si ce groupe n'existe pas sur le serveur NNTP tournant sur le port 119 de la machine news.jussieu.fr.

4 Programmation non-bloquante ^{pts} (5)

Écrivez un programme en C qui prend en paramètre de ligne de commande un nom de machine, envoie un datagramme UDP au port 7 (echo) d'une des adresses de cette machine, puis affiche « réponse reçue » s'il reçoit une réponse. Il affichera « pas de réponse » s'il ne reçoit pas de réponse au bout de 30 secondes.

Seules les solutions en C seront acceptées dans cette question ; les solutions en Java ne seront même pas lues par le correcteur.