

Examen de Protocoles Réseaux

Juliusz Chroboczek

20 juin 2016

La durée de l'examen est de 2 heures 30 minutes. Les documents sont autorisés, le matériel électronique est interdit. Le sujet est composé de 3 pages.

Exercice 1. Un Saint-Bernard (une espèce de chien) est capable de faire l'aller-retour entre Sophie Germain (SG) et le campus de Jussieu en 40 minutes (l'aller en 20 minutes, le retour en 20 minutes). On équipe un Saint-Bernard d'un collier contenant des cartes SD d'une capacité totale de 1 To (octets, pas bits).

1. Calculez le temps nécessaire pour transmettre 10 Mo de données de SG à Jussieu par Saint-Bernard et recevoir un acquittement.
2. Même question pour 10 Go.
3. Même question pour 10 To. On suppose que l'on ne dispose que d'un seul Saint-Bernard.
4. On dispose d'une fibre optique entre SG et Jussieu ayant une latence de 5ms et un débit de 100 Mbit/s (bits, pas octets). Calculez le temps nécessaire pour transmettre 10 Mo, 10 Go, 10 To en utilisant un protocole disposant d'une fenêtre infinie (i.e. sans borne sur le nombre de paquets en vol) et recevoir un acquittement.
5. Qui a un meilleur débit, la fibre optique ou le Saint-Bernard ?
6. (hors barème) Pourquoi n'utilise-t-on pas davantage le transfert par Saint-Bernard ?

Exercice 2. Dans cet exercice, on vous demande de préciser les étapes de calcul.

1. Soit A le message de 10 bits ^{0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 0} 110110010 et B le polynôme $X^3 + X^2 + 1$. Codez A par le CRC B.
2. On suppose maintenant que le code C = 10100011010001 a été obtenu par un codage de Hamming avec le bit de poids faible à gauche. Ce code est-il correct ? Si oui, le décidez-le. Si non, en supposant qu'une seule erreur s'est introduite, corrigez le code et décidez-le.

Exercice 3. On considère la trace suivante :

```
21:00:29.415845 IP 104.25.215.18.80 > 81.194.27.155.53273:
  Flags [.], seq 1461:2921, ack 113, win 29, length 1460
21:00:29.415855 IP 81.194.27.155.53273 > 104.25.215.18.80:
  Flags [.], ack 2921, win 274, length 0
21:00:29.415901 IP 104.25.215.18.80 > 81.194.27.155.53273:
  Flags [.], seq 2921:4381, ack 113, win 29, length 1460
```

```

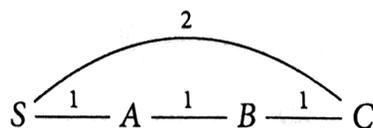
21:00:29.415906 IP 81.194.27.155.53273 > 104.25.215.18.80:
  Flags [.], ack 4381, win 297, length 0
21:00:29.415911 IP 104.25.215.18.80 > 81.194.27.155.53273:
  Flags [.], seq 5841:7301, ack 113, win 29, length 1460
21:00:29.415914 IP 81.194.27.155.53273 > 104.25.215.18.80:
  Flags [.], ack 4381, win 320, options [nop,nop,sack 1 {5841:7301}], length 0
21:00:29.415917 IP 104.25.215.18.80 > 81.194.27.155.53273:
  Flags [P.], seq 7301:7770, ack 113, win 29, length 469
21:00:29.415922 IP 81.194.27.155.53273 > 104.25.215.18.80:
  Flags [.], ack 4381, win 343, options [nop,nop,sack 1 {5841:7770}], length 0
21:00:29.415925 IP 104.25.215.18.80 > 81.194.27.155.53273:
  Flags [.], seq 4381:5841, ack 113, win 29, length 1460
21:00:29.415928 IP 81.194.27.155.53273 > 104.25.215.18.80:
  Flags [.], ack 7770, win 365, length 0
21:00:29.416088 IP 104.25.215.18.80 > 81.194.27.155.53273:
  Flags [.], seq 7770:9230, ack 113, win 29, length 1460
21:00:29.416095 IP 81.194.27.155.53273 > 104.25.215.18.80:
  Flags [.], ack 9230, win 388, length 0
21:00:29.416099 IP 104.25.215.18.80 > 81.194.27.155.53273:
  Flags [.], seq 9230:10690, ack 113, win 29, length 1460
21:00:29.416104 IP 81.194.27.155.53273 > 104.25.215.18.80:
  Flags [.], ack 10690, win 411, length 0
21:00:29.416280 IP 104.25.215.18.80 > 81.194.27.155.53273:
  Flags [.], seq 10690:12150, ack 113, win 29, length 1460
21:00:29.416288 IP 81.194.27.155.53273 > 104.25.215.18.80:
  Flags [.], ack 12150, win 434, length 0
21:00:29.416294 IP 104.25.215.18.80 > 81.194.27.155.53273:
  Flags [.], seq 12150:13610, ack 113, win 29, length 1460
21:00:29.416298 IP 81.194.27.155.53273 > 104.25.215.18.80:
  Flags [.], ack 13610, win 457, length 0

```

Dans cet exercice, vous devez justifier vos réponses.

1. Sur quel hôte la trace a-t-elle été capturée ?
2. De quel protocole de couche application s'agit-il ? Quel hôte est client et quel hôte est serveur ?
3. Y a-t-il eu des pertes de paquets ? Des réémissions ? Si oui, indiquez à quelle date.
4. Quel est le débit du transfert tel qu'il est vu par la couche application ?

Exercice 4. On considère la topologie suivante, où les entiers sont les coûts des liens :



On s'intéresse au routage à vecteur de distances où la source (la destination des données) est fixée à S.

1. Faites évoluer le protocole à vecteur de distances naïf depuis l'état initial jusqu'à convergence (vous pouvez, si vous le désirez, supposer que l'implémentation maintient une table de routage

redundante). Vous n'avez pas à justifier votre réponse — il suffit de me fournir un tableau ayant la forme suivante :

S	d =?, nh =?	d =?, nh =?	...
A	d =?, nh =?	d =?, nh =?	...
B	d =?, nh =?	d =?, nh =?	...
C	d =?, nh =?	d =?, nh =?	...

2. On se place dans la configuration où l'algorithme a convergé précédemment, et on suppose que le lien de coût 1 entre S et A a cassé (son coût est maintenant infini). Faites évoluer l'algorithme dans la nouvelle topologie jusqu'à convergence. Y a-t-il une boucle de routage transitoire ? Si oui, indiquez dans le tableau les étapes durant lesquelles c'est le cas.