

Examen de Programmation Réseaux

Juliusz Chroboczek

19 juin 2018

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

Question 1. On rappelle que la vitesse de propagation des ondes électromagnétiques dans le vide (vitesse de la lumière, de la radio, etc.) est de $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$.

La distance entre la terre et Mars dépend de la position relative des deux planètes : au périégée (distance minimum), elle vaut 56 millions de km, et à l'apogée (distance maximum), elle vaut 500 millions de km environ.

1. On suppose qu'on a établi une connexion radio bidirectionnelle entre la terre et Mars. Calculez le RTT théorique minimal que cette connexion peut avoir au périégée et à l'apogée respectivement.
2. On suppose qu'on utilise des trames de 1500 octets (10 000 bits). Indiquez la taille de fenêtre, en nombre de trames, nécessaire pour remplir un lien de 100 kbit/s entre la Terre et Mars au périégée et à l'apogée respectivement.

Question 2 (Matrice de parité). Le code appelé *matrice de parité* code un mot de 64 bits sous forme d'un mot de 81 bits. On écrit les 8 octets de données sur une matrice 8x8, un octet par ligne. Puis on rajoute une 9^e ligne et une 9^e colonne. Pour chaque ligne, son dernier bit (dans la 9^e colonne) est défini de sorte que le nombre de 1 dans cette ligne soit pair. Il en est de même pour chaque colonne.

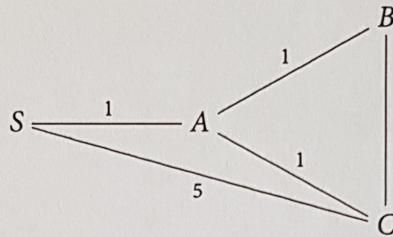
1. Combien d'erreurs ce code détecte-t-il ? Combien en corrige-t-il ?
2. On a reçu les trois matrices ci-dessous (déjà codées et transmises à travers le réseau). Pour chacune d'entre-elles, dites s'il y a eu des erreurs, et, si c'est le cas, combien, et si possible à quel(s) endroit(s), s'il est possible de le dire. Par exemple, vous pourrez dire quelque chose comme « Une erreur première ligne deuxième colonne » (la première ligne est la ligne numérotée 0). Justifiez brièvement, en particulier si c'est impossible.

0	1	0	0	1	1	0	1	0
0	1	1	0	1	1	1	1	0
0	1	1	0	1	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	0	0	0
0	1	1	0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	1	0
0	1	1	0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	0	1	1	0	0
0	0	1	1	1	0	1	0	0

0	1	0	0	0	1	1	0	1
0	0	1	0	0	0	0	1	1
0	1	1	0	0	0	1	0	1
0	1	1	0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1	0	1	0
0	1	1	0	1	1	1	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	1	1	0	1

0	1	1	1	1	0	0	1	1
1	1	1	0	1	1	0	1	0
0	1	1	0	0	1	0	1	0
1	0	1	0	0	1	1	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	1	0	0	1	0	1	1
1	1	1	0	0	0	1	1	1
1	1	0	1	0	0	0	0	1

Question 3. On considère le réseau suivant, où les entiers sur les arrêtes sont les coûts des liens :



1. Faites évoluer le protocole à vecteur de distances naïf depuis l'état initial jusqu'à convergence (on ne s'intéresse qu'aux routes vers S). 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 ajoute un lien de coût 1 entre S et B. Faites évoluer l'algorithme dans la nouvelle topologie jusqu'à convergence. Précisez s'il y a une boucle de routage, et, si c'est le cas, les étapes pendant lesquelles elle a lieu.

Question 4. Dans la trace suivante, indiquez (1) le protocole de couche réseau, (2) le protocole de couche transport, (3) sur quelle machine la trace a été obtenue, (4) la taille des segments de données, (5) le débit du transfert en octets par seconde et (6) le RTT en ms.

```

06:00:58.165976 IP 192.168.3.220.53810 > 81.194.27.155.22:
  Flags [.], seq 635521:636981, ack 2073, win 33984, length 1460
06:00:58.165999 IP 192.168.3.220.53810 > 81.194.27.155.22:
  Flags [.], seq 636981:638441, ack 2073, win 33984, length 1460
06:00:58.169118 IP 81.194.27.155.22 > 192.168.3.220.53810:
  Flags [.], ack 635521, win 65535, length 0
06:00:58.169171 IP 192.168.3.220.53810 > 81.194.27.155.22:
  Flags [.], seq 638441:639901, ack 2073, win 33984, length 1460
06:00:58.169193 IP 192.168.3.220.53810 > 81.194.27.155.22:
  Flags [.], seq 639901:641361, ack 2073, win 33984, length 1460
06:00:58.171557 IP 81.194.27.155.22 > 192.168.3.220.53810:
  Flags [.], ack 638441, win 65535, length 0
  
```