

ESIR 1^{ère} année - filières Télécom, Domotique, Bio-informatique

Epreuve de Réseaux (RES0)

- Durée de l'épreuve : environ 1 heure. - Calculatrice et le support de cours RES0 autorisés.
- Toutes les questions auront approximativement le même poids (et sont indépendantes)
- Répondez sur ces feuilles dans le cadre réservé à cet effet sous chaque question..

Délai

On désire étudier le délai de propagation dans les réseaux terrestres puis satellitaires. Dans un réseau terrestre lors d'une communication internationale, on doit traverser de nombreux équipements intermédiaires, les routeurs.

On suppose un chemin formé d'une source (le noeud 0) passant par N-1 routeurs (noeud 1 à N-1) pour arriver à la destination (noeud N). On supposera que chaque lien $\langle i, i+1 \rangle$ entre le noeud i et le noeud $i+1$ a pour débit nominal D_i , pour longueur L_i . Tous les liens ont la même vitesse de propagation V (égale à 200.000 km/s). Le délai introduit par chaque routeur j est supposé constant et égal à R_j (même si on sait que ce délai dépend généralement de la charge du routeur). Faire un croquis peut vous aider.

Question 1 : Donnez la formule analytique qui permet de calculer le délai de propagation entre cette source et cette destination en suivant ce chemin passant par les N-1 routeurs.

Question 2 : Calculez ce délai pour $N= 4$, $D_0=D_1=D_2=D_3=1$ Mbit/s, $L_0=L_1=L_2= L_3= 40$ km, $R_1=R_2= R_3= 0,5$ ms.

Dans le cas de la communication satellitaire, on suppose que la source et la destination sont en contact via le satellite. Faire un croquis peut vous aider. Ici, on n'a donc plus de routeur.

Question 3 : Donnez la formule analytique qui permet de calculer le délai de propagation entre cette source et cette destination (via le satellite). On supposera que la source (resp. la destination) est à une distance L du satellite et que V est la vitesse de propagation.

Question 4 : Quel est le délai de propagation entre la source et la destination via un satellite situé à une altitude géostationnaire, donc à 36000 km de la source (et à 36000 km de la destination) et pour une vitesse de propagation de 300.000 km/s ?

Question 5 : Quel est le délai de propagation entre la source et la destination via un satellite d'une constellation de satellites défilant à 300 km d'altitude, donc à 300 km de la source (et à 300km de la destination) et pour une vitesse de propagation de 300.000 km/s ?

Protecteur contre les erreurs

On désire étudier les techniques de protection contre les erreurs qui existent dans différents protocoles : HDLC, Ethernet.

Question 6 : Le protocole HDLC met-il en oeuvre un mécanisme de détection d'erreurs ?

Question 7 : Le protocole Ethernet met-il en oeuvre un mécanisme de détection d'erreurs ?

Question 8 : Les protocole HDLC met-il en oeuvre un mécanisme de correction d'erreurs par retransmission ?

Question 9 : Le protocole Ethernet, met-il en oeuvre un mécanisme de correction d'erreurs par retransmission ?

Transcodage HDLC

Les trames du protocole HDLC sont transcodées.

Question 10 : Vous recevez la suite binaire suivante "01111011 1110111 11010111 11001110". Quelle est cette suite binaire décodée ? (Conservez les espaces entre les groupes de bits, vous pouvez barrer les bits que vous voulez supprimer).

On s'intéresse maintenant à l'ordre des trois traitement suivants, respectivement à l'émetteur puis au récepteur : le traitement du FCS, celui des fanions, et le transcodage. On les notera E_FCS, R_FCS, E_transcodage, R_transcodage, E_fanion, R_fanion (Le préfixe "E" représente un traitement fait à l'émetteur, "R" un fait au récepteur).

Question 11 : Donnez l'ordre de ces 6 traitements, le premier d'abord.

On veut transmettre un bloc de données faisant 9 octets, dans le cadre d'une connexion HDLC utilisant des trames au format normal. On veut connaître le nombre de bits effectivement émis sur la ligne. La connexion HDLC a été établie

Question 12 : Quel est le type et la valeur des paramètres N(S) et N(R) de la trame HDLC chargée de transporter ces données ? On supposera que c'est la première trame échangée au sein de la connexion HDLC.

Question 13 : Quelle est le nombre de bits effectivement émis sur la ligne (on supposera que le transcodage n'a ajouté aucun bit) lorsque vous voulez transmettre ces 9 octets de données dans une trame HDLC ?

Codage

On utilise le code bipolaire d'ordre 2 pour transmettre la séquence binaire suivante :

"0100 0010 0100 0010 0100 1111 1111 0001"

Conventionnellement le premier 1 de chaque sous-suite sera codé par une valeur positive (+a).

Question 14 : Sur le graphique suivant, représentez graphiquement le codage bipolaire entrelacé d'ordre 2 de cette suite binaire.

