

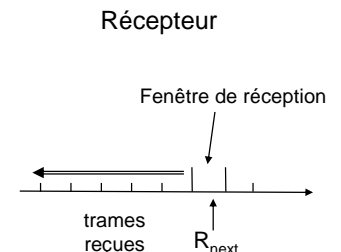
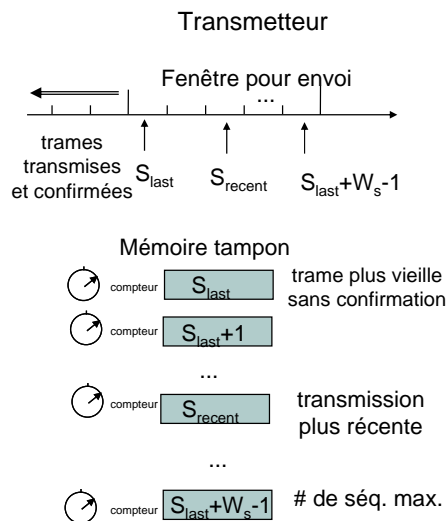
GIF19504: Réseaux de transmission de données

Lundi le 19 décembre 2005; Durée: 9h30 à 11h20

Aucune documentation permise; une calculatrice permise

Problème 1 (25 points sur 100)

Pour le protocole « ARQ avec mémoire N » (*Go-Back-N*) il y a trois variables d'état, soit S_{last} , R_{next} et S_{recent} . Les définitions des variables sont indiquées dans le graphique à droite. Dans cette question, je vous demande de montrer votre compréhension du protocole en complétant la colonne des actions dans l'organigramme du transmetteur. Le transmetteur peut être dans un de deux états : bloquant ou prêt.



Récepteur accepte seulement les trames sans erreur et avec numéro de séquence R_{next}

Bonne réception $\Rightarrow R_{next}$ augmente par un, fenêtre d'arrivée décalé par un

Pour les questions A et B, les conditions possibles s'expriment comme des relations entre S_{last} , R_{next} et S_{recent}

- A. (5 points) Quelle est la condition pour avoir une fenêtre d'envoi ouverte (FO)? La condition fenêtre fermée (FF) est l'inverse de FO.
- B. (5 points) Quelle est la condition sur R_{next} pour que le transmetteur accepte un ACK (AA)? La condition pour rejeter un ACK (AR) est l'inverse de AA. Note : nous supposons que dans les deux cas AA et AR, le ACK est reçu sans erreur de transmission.
- C. (15 points) Pour chaque ligne de l'organigramme (1 à 11), complétez la colonne des « actions » à effectuer en utilisant la liste des actions possibles. Il est possible d'inclure plusieurs actions pour chaque ligne.

Actions possibles :

- a) Préparer une trame avec numéro de séquence S_{recent} et l'envoyer
- b) Envoyer les trames de S_{last} jusqu'à S_{recent}
- c) Démarrer le compteur pour S_{recent}
- d) Démarrer tous les compteurs
- e) Requêtes bloquées
- f) Jeter la trame
- g) Fixer $R_{\text{next}} = 1 + R_{\text{next}}$
- h) Fixer $S_{\text{last}} = R_{\text{next}}$
- i) Fixer $S_{\text{recent}} = 1 + S_{\text{recent}}$
- j) Fixer $S_{\text{recent}} = 0$

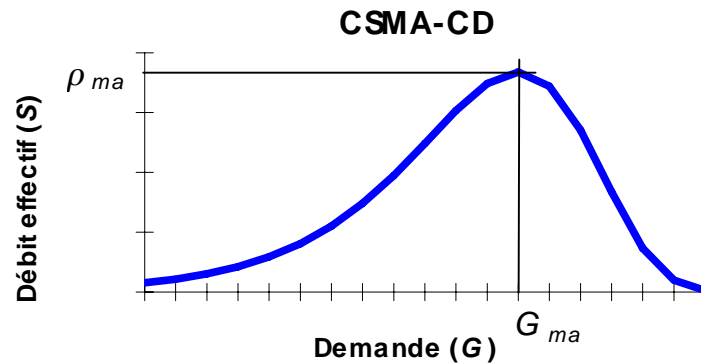
Organigramme du transmetteur pour le protocole « ARQ avec mémoire N »					
	État actuel	Événement	Condition	Action	Prochain état
1.	Prêt	Requête de la couche supérieure	FO		Prêt
2.	Prêt	Requête de la couche supérieure	FO transition vers FF		Bloquant
3.	Prêt	Arrivée d'un ACK sans erreur de transmission	AA		
4.	Prêt	Arrivée d'un ACK sans erreur de transmission	AR		
5.	Prêt	Arrivée d'un ACK avec erreur de transmission	—		
6.	Prêt	Compteur échu	—		
7.	Bloquant	Requête de la couche supérieure	FF		
8.	Bloquant	Arrivée d'un ACK sans erreur de transmission	AA		
9.	Bloquant	Arrivée d'un ACK sans erreur de transmission	AR		
10.	Bloquant	Arrivée d'un ACK avec erreur de transmission	—		
11.	Bloquant	Compteur échu	—		

Problème 2 (20 points sur 100)

Considérez le graphique du débit effectif pour un protocole MAC CSMA-CD. Le débit effectif maximal est

$$\rho_{\max} = \frac{1}{1 + 6.44a}$$

$$a = \frac{t_{prop}}{L/R}$$



Supposons que notre système fonctionne sur le point (G_{\max}, ρ_{\max}) .

- A. (5 points) Quel est l'effet de l'augmentation de la taille d'un paquet sur le débit effectif du système?
- B. (5 points) Quel est l'effet de l'augmentation du taux binaire du système sur le débit effectif du système?
- C. (10 points) Quel est l'effet de l'augmentation le nombre de clients sur le débit effectif du système? Où le système se trouve-t-il sur le graphique?

Problème 3 (10 points sur 100)

Indiquez dans quelle couche de protocole se situe chacune des composantes suivantes:

- passerelle
- pont
- répéteur
- routeur

Problème 4 (20 points sur 100)

Supposons que Vidéotron veut offrir un service de haute vitesse de 5 Mb/s par maison. Il y a un nouveau voisinage au Mesnil de 400 maisons. Leur câble standard a une capacité de 45 Mb/s.

- A. (5 points) Combien de câbles doit-on installer pour couvrir ces 400 maisons avec une garantie de 5 Mb/s 100% du temps.
- B. (10 points) En utilisant des multiplexeurs, Videotron pourra réduire le nombre de câbles si la garantie est de 5 Mb/s 99% du temps. Vous pouvez supposer que les clients sont actifs seulement 10% du temps. Quel est alors le nombre minimal de câbles ?

Prenons la partie B, et supposons maintenant qu'il existe un câble haut de gamme disponible avec deux fois la capacité du câble standard, mais au double du prix du câble standard.

- C. (5 points) En supposant que le prix des multiplexeurs est négligeable, est-il mieux d'installer le câble standard ou le câble haut de gamme ? Justifiez votre réponse.

Problème 5 (25 points sur 100)

- A. (5 points) Les protocoles poste-à-poste et les protocoles MAC existent pour transférer l'information via un lien avec des imperfections. Les protocoles poste-à-poste sont optimisés pour contourner les pertes de paquets et pour minimiser les délais. Quelle est l'optimisation principale offerte par les protocoles MAC ?
- B. (5 points) Quelle est la différence entre CSMA-CD p -persistant et CSMA-CD non-persistant ? Quelle est la performance relative par rapport au débit effectif et au délai ?
- C. (5 points) Comment le contrôle de flux est-il réalisé dans TCP ?
- D. (5 points) Quels sont les avantages et désavantages du routage avec circuits virtuels (comme ATM) par rapport au routage sans connexion (comme IP) ?
- E. (5 points) Pourquoi la communication sans fil utilise-t-elle CSMA-CA au lieu de CSMA-CD ?