

TP n°2 - Méthodes d'accès Aloha

Dans les réseaux informatiques, pour exploiter efficacement les supports de communication partagés, on a depuis toujours préférés mettre en place des méthodes d'accès dynamiques permettant de tenir compte des besoins des utilisateurs. Parmi ces méthodes, on distingue essentiellement les solutions qui évitent toute collision et celles qui les supportent et entraînent des retransmissions ultérieures.

Aloha pur

On appelle Aloha pur, le cas où l'on a une infinité d'utilisateurs partageant un support qui génèrent des trames de taille constante T (que l'on confond avec le temps d'émission) avec un débit global poissonien de taux λ . Le canal est sans erreur : quand une trame est émise et qu'elle ne rentre en conflit avec aucune autre trame, elle est reçue correctement. Quand deux trames (ou plus) ont des périodes d'émission qui se chevauchent, aucune n'est reçue correctement. A la fin de chaque émission, on suppose que l'utilisateur sait s'il y a eu collision ou non. La population étant infinie, on peut considérer que chaque trame appartient à un utilisateur différent. On ne gère pas alors d'utilisateurs (avec des files d'attente) mais des trames à envoyer ou à renvoyer en cas de collision.

On note alors γ le débit des trames émises (ou réémises sur le support) : $\gamma > \lambda$ et Λ le débit de trames transmises correctement. On appelle capacité du lien ρ_{\max} , la charge maximale de sortie soit encore le débit maximal de sortie multipliée par le temps moyen d'émission $\rho_{\max} = \Lambda_{\max} T$.

Il n'y a pas de modèle exact d'un tel système, les approximations classiques consistent à dire que les émissions de paquets sur le lien constituent un processus de Poisson de paramètre γ (la caractérisation de ce processus est extrêmement compliquée mais les études ont montré que si la durée avant retransmission était choisie selon une loi uniforme sur une grande plage de valeurs, cette approximation était raisonnable).

Sous cette approximation, on obtient que la probabilité qu'une transmission soit fructueuse est égale à la probabilité qu'il n'y ait aucun débit de transmission pendant l'intervalle $]-T, T[$ appelé période de vulnérabilité. Il vient :

$$P_{\text{suc}} = e^{-2\gamma T}$$

Soit une proportion de temps pendant laquelle le support est efficacement utilisé

$$\rho = \gamma T e^{-2\gamma T} = G e^{-2G}$$

On trouve alors que ρ_{\max} est atteint pour $G = 1/2$ et vaut :

$$\rho_{\max} = 1/(2e) \approx 0.18$$

Utiliser le programme de simulation reproduisant ce premier système (on supposera un grand nombre d'utilisateurs au moins 100). Les temps de retransmissions seront tirés selon une loi uniforme sur $[0, T_{\max}]$, T_{\max} étant un paramètre à faire varier. Observer en fonction du débit d'arrivée, le débit soumis au support γ (débit offert), le temps moyen pour transmettre correctement une trame ainsi que la charge efficace du support ρ .

Refaire en fixant, le débit d'arrivée et variant le nombre maximal de tentatives et la taille des files.

On fixera certains paramètres de la simulation :

Paramètre	Valeurs
Taille de paquet	210 octets
Débit des liens montant/descendant	2 Mbps
Capacité de la file d'émission au niveau phy	50 (à faire varier)
Nombre maximal de tentatives de retransmissions	3 (à faire varier)
Temps moyen de backoff exponentiel	1 seconde (à faire varier)
Délai de temporisation d'émission	270ms

Aloha avec un nombre fini d'utilisateurs

Reprendre la simulation précédente quand on a un nombre fini d'utilisateurs N chacun ayant un buffer de taille finie et un débit d'arrivée λ/N . Regarder les mêmes critères en faisant varier N .