

# Diseño y Operación de Redes Telemáticas

## Ejercicios Tema 1. Análisis de técnicas de acceso al medio



**Ramón Agüero Calvo**

Departamento de Ingeniería de Comunicaciones

Este tema se publica bajo Licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Hoja de Problemas - Tema 1  
Análisis de Técnicas de Acceso al Medio

**Problema 1.**

Demostrar que el rendimiento de un sistema *Aloha* ranurado con fuentes infinitas con esquema de reconocimiento viene dado por la expresión:  $S = \frac{Ge^{-2G}}{1 + Ge^{-G}}$ . Asumir que la duración de la trama de ACK es igual a la de los paquetes y que si colisionara implicaría la retransmisión de la trama original.

**Problema 2.**

En una red vía satélite con un número muy elevado de terminales ( $\mathcal{N}$ ) se ha observado que la tasa media de tramas ofrecida al canal es  $\lambda = 9000$  tramas por segundo. Se sabe que la longitud de las tramas es de 1000 bits y la velocidad del enlace  $R_b = 10$  Mbps. La técnica de acceso al medio es *Aloha ranurado*.

- (a) Calcular el tamaño de las ranuras, el tráfico ofrecido ( $G$ ) y el tráfico cursado ( $S$ ).

Suponer que el número de terminales aumenta hasta un valor  $2\mathcal{N}$ . El satélite utiliza el *efecto captura* para resolver las posibles colisiones, discriminando según la potencia de señal recibida; esto es, si se reciben tramas de terminales con diferente potencia, el satélite es capaz de discernir aquella con mayor potencia. Los  $2\mathcal{N}$  terminales se dividen en  $\mathcal{N}$  clases de potencia de señal, cada una con dos terminales (que usan la misma potencia). Se asume además que cada terminal tiene una probabilidad  $p$  de transmitir durante una ranura.

- (b) Calcular la probabilidad de que una transmisión de un terminal perteneciente al grupo de mayor potencia tenga éxito.  
(c) Repetir el apartado anterior para un terminal del grupo que usa la potencia más baja.  
(d) Asumiendo que el *throughput* se puede expresar como la probabilidad de que una transmisión de un terminal cualesquiera tenga éxito, ¿cuál sería el rendimiento del sistema  $S$  cuando  $\mathcal{N}$  tienda a infinito?

**Problema 3.**

En un sistema *Aloha* ranurado se transmiten paquetes de 1000 Bytes sobre un canal de 320 kpbs. Si se sabe que el 80 % de paquetes se transmiten con éxito, ¿cuál es la tasa de generación de paquetes nuevos en la red?

En un sistema *Aloha* ranurado el *throughput* viene dado por la expresión  $S = G \cdot e^{-G}$

**Problema 4.**

Se tienen 100 estaciones que acceden a un canal utilizando el esquema CSMA no persistente no ranurado. Se supone que el retardo de propagación es  $\tau = 1 \mu s$  y que el tiempo de transmisión por paquete es de  $T_{tx} = 250 \mu s$ . Si el número medio de intentos de acceso al canal es de 500 [escuchas por segundo], ¿cuál es la tasa cursada por fuente?

En un sistema CSMA no persistente no ranurado el *throughput* viene dado por la expresión  $S = \frac{G \cdot e^{-aG}}{G(1+2a) + e^{-aG}}$

**Problema 5.**

Considérese una red basada en un esquema *Aloha* ranurado en la que hay 3 estaciones. Se supone que cada estación transmite con probabilidad  $p$  en cada ranura. ¿Cuál es el valor de  $p$  que maximiza el throughput? ¿Cuál es el retardo medido para dicho valor de  $p$ ?

Recordar que el throughput se puede expresar en función del número medio de estaciones en backlog,  $\bar{N}$  como  $S = (M - \bar{N}) p$ .

**Problema 6.**

Hay 120 terminales transmitiendo paquetes mediante el protocolo CSMA no persistente en una red con capacidad 8 kbps. Cada uno de los terminales genera 2 paquetes de 40 Bytes por minuto. Si se asume que el retardo de propagación es despreciable, ¿cuántas transmisiones (en media) son necesarias para que un paquete llegue correctamente a la estación base?

El throughput de un sistema CSMA no persistente no ranurado es  $S = \frac{Ge^{-aG}}{G(1+2a)+e^{-aG}}$