

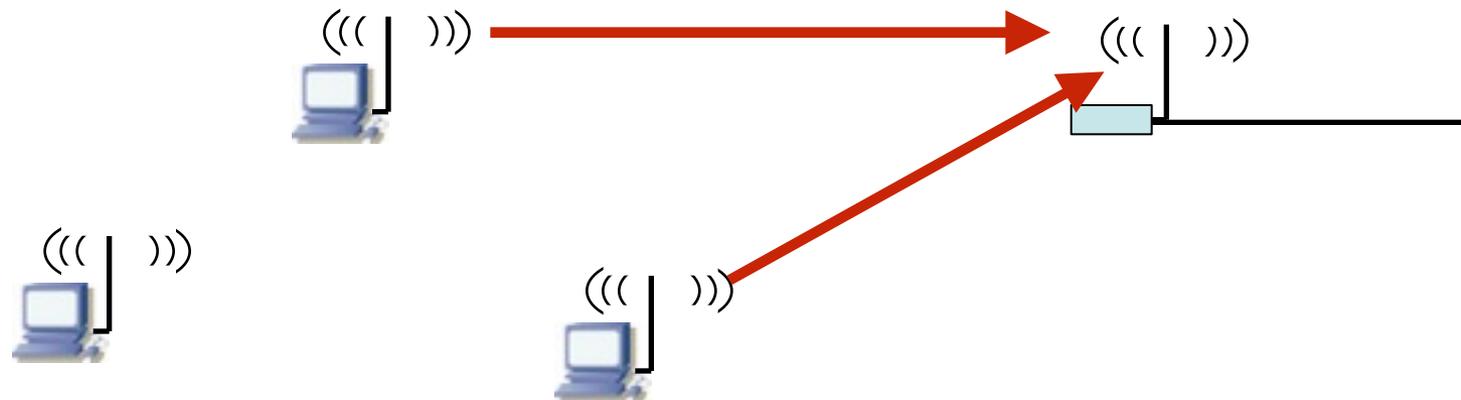
Control de acceso al medio

Area de Ingeniería Telemática
<http://www.tlm.unavarra.es>

Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios
Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación, 2º

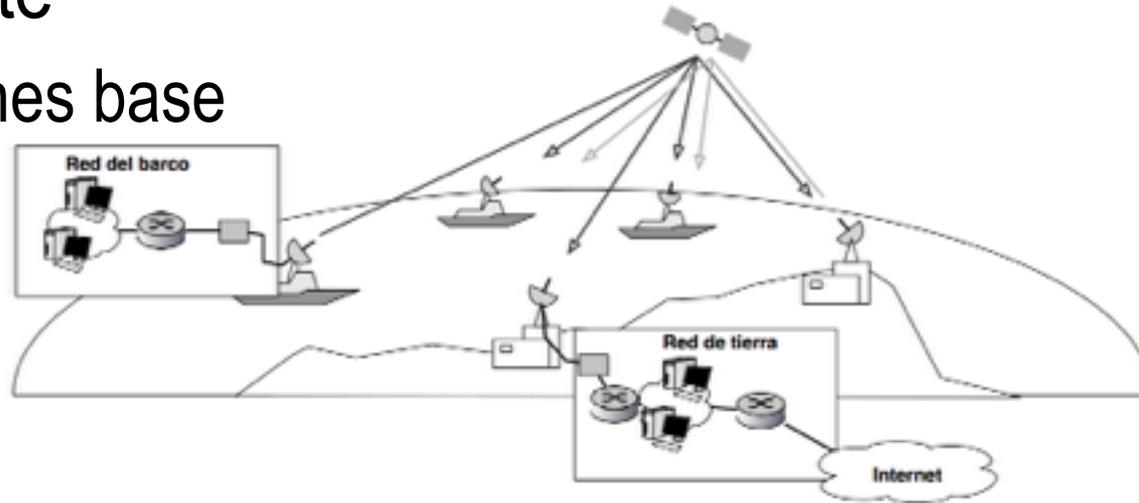
Acceso al medio

- Dispositivos en un medio de broadcast
- Por ejemplo una red inalámbrica
- El receptor escucha a todos los emisores en el mismo canal
- Los emisores no saben si los demás emisores están emitiendo
- ¿Como hacer para que se pueda conseguir transmitir algo?
- ¿Cuanta velocidad podemos conseguir?



Ejemplos

- Red via satellite
Barcos y estaciones base



- Red inalámbrica de una universidad
Portátiles, móviles y access points
- Bus inalámbrico para periféricos
Consola y mandos de una consola

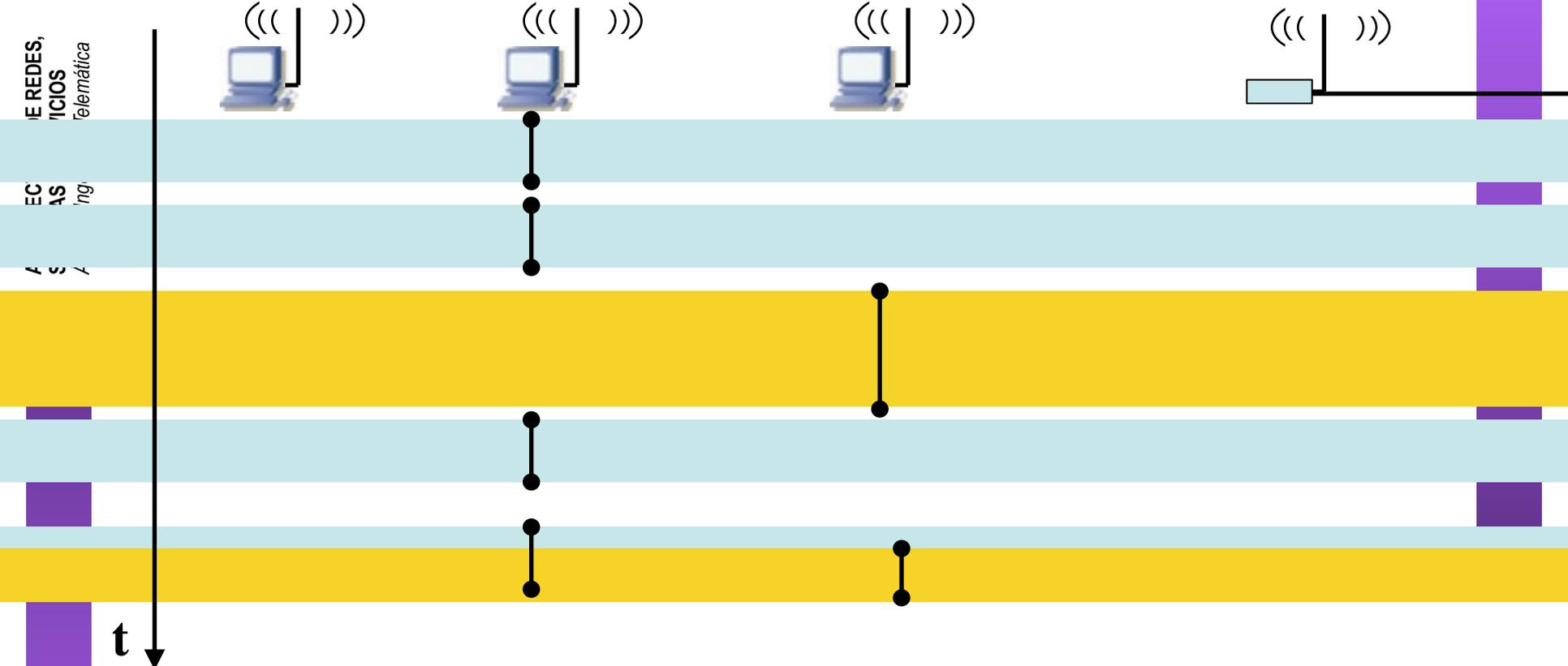
Que velocidad podemos conseguir?

- La velocidad de transmisión (o capacidad) es la velocidad a la que se ponen bits en el canal.

$$T_{tx} = \text{tamaño} / V_{tx}$$



Que velocidad podemos conseguir?



- Si solo transmite uno conseguira prácticamente la velocidad de transmisión
- Si tiene que dejar que transmita otro perderá tiempo
- Si varios transmiten a la vez se perderá ese tiempo
- Si se pierde tiempo obtendrá menos velocidad efectiva

Conceptos

- Velocidad de transmisión o capacidad
- Velocidad efectiva o throughput

Cantidad de datos por unidad de tiempo que consigo transmitir (o que atraviesen la red)

- Utilización

Fracción del tiempo que el canal esta siendo utilizado (está transmitiendo alguien)

- Ejemplo

- Una red inalámbrica puede tener un transmisor de 54Mbps pero los móviles conectados solo están enviando como para llenar el 40%, uno de ellos puede estar consiguiendo un throughput de 2Mbps

Problemas

Area de Ingeniería Telemática
<http://www.tlm.unavarra.es>

Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios
Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación, 2º

Problema

- La red inalámbrica de una universidad usará transmisores de 54Mbps. Si suponemos que el estudiante medio lleva un teléfono móvil conectado a la red de la universidad. Se han hecho medidas de casos típicos y sabemos que el tamaño medio de los paquetes enviados es de 500B y que en media se genera un paquete cada 100ms. Cada access point de la universidad recibiría los paquetes que envían los teléfonos u otros dispositivos en el área de cobertura
- ...

Problema

- Según el número de estudiantes que estén cerca de un access point ¿cuál es la probabilidad de que un paquete enviado se pierda?
- Si nos ponemos como objetivo que no se pierdan más del 10% de los paquetes enviados. ¿Cuántos estudiantes puede servir un access point?
- Si tenemos 10000 estudiantes repartidos por el campus. ¿Cuántos access points tenemos que comprar?
- ¿Que velocidad efectiva obtendrá en la red un alumno para enviar un fichero desde su móvil?

Prestaciones

Area de Ingeniería Telemática
<http://www.tlm.unavarra.es>

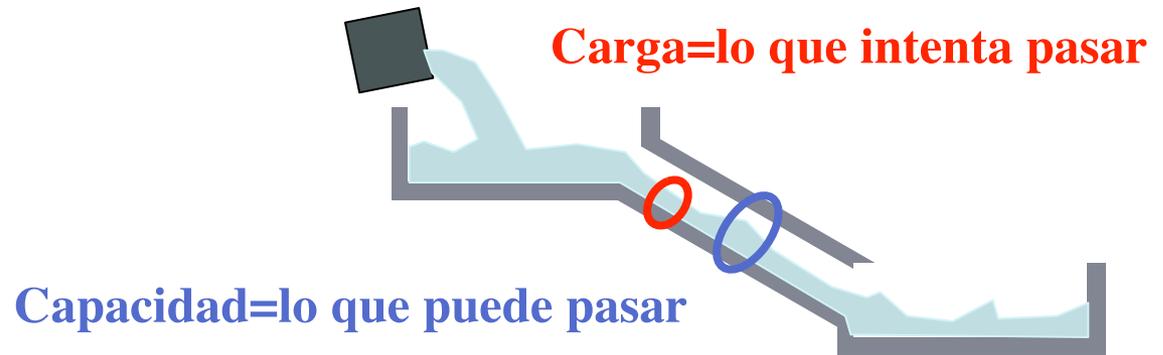
Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios
Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación, 2º

Midiendo las prestaciones

- La entrada al sistema son todos los paquetes que se intentan enviar pero no todos se reciben
- Como de eficiente es la red
- Cuanto tráfico puede atravesar la red??

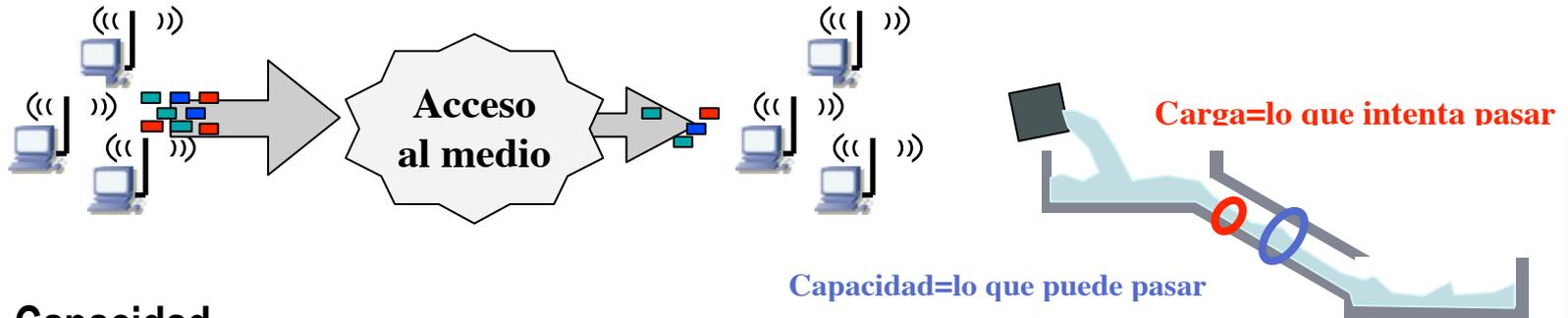


- Como se mide?
- Capacidad y Carga



Carga < Capacidad = no problema

Midiendo las prestaciones



- **Capacidad**

Los recursos de la red. El límite físico de lo que se podría transmitir en el mejor caso.
 Transmisor de 20Mbps -> en el caso ideal 20Mbps para repartir

- **Carga (Intensidad de tráfico)** Cantidad de servicio pedido al sistema.

Puede ser más que la capacidad

- **Calidad de servicio** Servicio obtenido del sistema

- Medidas típicas

- Throughput, velocidad efectiva (Cantidad de servicio que consigue atravesar el sistema)
- Probabilidad de pérdida de los paquetes que se envían

¿Que hacemos con lo que no podemos transmitir?

Perderlo? Acumularlo?

Midiendo el tráfico (carga o throughput)

- Se puede medir en unidades de datos por unidad de tiempo (ej: Mbps)

Ejemplos:

Un usuario en una wifi genera una carga de 600kbps

10 usuarios como el anterior generan una intensidad de tráfico de 6Mbps

Como se pierden el 10% de los paquetes el throughput que se consigue es de 5.4Mbps

- Se puede medir el tráfico en relación a la capacidad del canal
Si tenemos 3Mbps de carga en un canal de 10Mbps
Si tenemos 30Mbps de carga en un canal de 100Mbps
Lo importante es que tenemos una carga del 30% de lo que podemos ofrecer...

Midiendo el tráfico en Erlangs



(Agner Krarup Erlang
 1878-1929)

- Definición unidad de tráfico normalizado: Erlang
- 1 erlang es la carga de tráfico que ocupa justo todo el canal durante el tiempo de observación
- Intensidad de tráfico

$$I = \frac{\text{Volumen de tráfico}}{\text{Tiempo de observación}}$$

- Volumen de tráfico medido en el tiempo que haría falta para enviarlo a la capacidad del canal
- Ejemplo:
- *N usuarios*
- *Tiempo de observación T*
- Cada uno genera λ tramas por segundo
- Cada trama ocupa el canal un tiempo $m = \text{tamaño}/C$ [b]/[b/s]=[s]
- ¿Cuanto tiempo haría falta para enviar todo el tráfico que se genera en T?

$$t_{\text{demanda}} = N \lambda m T \quad [s]$$

$$\text{Carga en erlangs} = N \lambda m \quad [s]/[s]$$

- Sin unidades físicas. Se mide en *Erlangs (E)*

Midiendo el tráfico en Erlangs

- El ejemplo anterior

Si tenemos 3Mbps de carga en un canal de 10Mbps

Tiempo de observación T

Durante el tiempo T enviamos

$3\text{Mbps} \cdot T$ [bits]

A la capacidad del canal tardaríamos en enviar esos bits

$3\text{Mbps} \cdot T / 10\text{Mbps}$ [s] sale $0.3 \cdot T$

Luego la intensidad de tráfico en erlangs es

$0.3 \cdot T / T = 0.3$ Erlangs

- Con 30Mbps y 100Mbps salen también 0.3 Erlangs