

# Planificación y Administración de Redes: El nivel de red



IES Gonzalo Nazareno  
**CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN**

Jesús Moreno León  
Raúl Ruiz Padilla  
j.moreno1@gmail.com

Septiembre 2010

---

Estas diapositivas son una obra derivada de las transparencias  
del Grupo de Sistemas y Comunicaciones  
de la Universidad Rey Juan Carlos  
Puede encontrarse una versión de este documento en  
<http://gsync.es/moodle>

© Jesús Moreno León, Raúl Ruiz Padilla, Septiembre de 2010

Algunos derechos reservados.  
Este artículo se distribuye bajo la licencia  
"Reconocimiento-CompartirIgual 3.0 España" de Creative  
Commons, disponible en  
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es/deed.es>

Este documento (o uno muy similar)  
esta disponible en (o enlazado desde)  
<http://informatica.gonzalonazareno.org>

## El nivel de red

---

El nivel de red se ocupa de que los paquetes que salen del emisor lleguen a su destino final, aunque emisor y receptor no estén “adyacentes”.

Esto normalmente requiere pasar a través de nodos intermedios denominados encaminadores (routers).

Pueden existir varios caminos diferentes: es necesario elegir la mejor ruta a seguir.

**RECORDATORIO:** El nivel de enlace sólo se ocupa de que las tramas viajen entre máquinas adyacentes.



## Misiones del nivel de red

---

- Encaminamiento de paquetes
- Asignación de direcciones únicas a todas las máquinas de la red, independientes de la tecnología de los niveles de enlace.
- Interconexión en una misma red de subredes con distinto nivel de enlace
- Control de congestión



# Tipos de nivel de red

---

Según haya o no conexiones de red

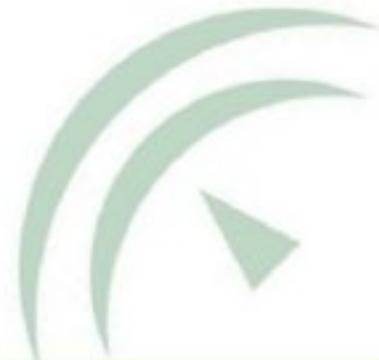
- Orientado a conexión
- No orientado a conexión

Según se encamine cada paquete por separado o no

- Basado en circuitos virtuales
- Basado en datagramas

Según se ofrezca o no un servicio fiable

- Fiable
- No fiable



## Tipos de nivel de red

---

Todas las combinaciones de modelos de nivel de red son teóricamente posibles, pero no todas se dan en la práctica.

Las combinaciones más frecuentes son:

- Servicio orientado a la conexión, basado en circuitos virtuales y fiable (X.25)
- Servicio no orientado a la conexión, basado en datagramas y no fiable (IP)



## Direcciones de red

---

Se necesita un mecanismo de identificación unívoca de todas las máquinas de la red, independientemente de la tecnología del nivel de enlace de cada una.

El nivel de red es el encargado de asignar direcciones a todas las máquinas de la red

Existen distintos tipos de direccionamiento según el tipo de red. Estudiaremos, más adelante, el formato de las direcciones del nivel de red IP



# Interconexión de subredes con distinto nivel de enlace

---

A veces hay que integrar subredes con distinto nivel de enlace en la misma red

Es función del nivel de red realizar esta integración

Es necesario que el nivel de red del encaminador que une las dos subredes “entienda” los dos niveles de enlace

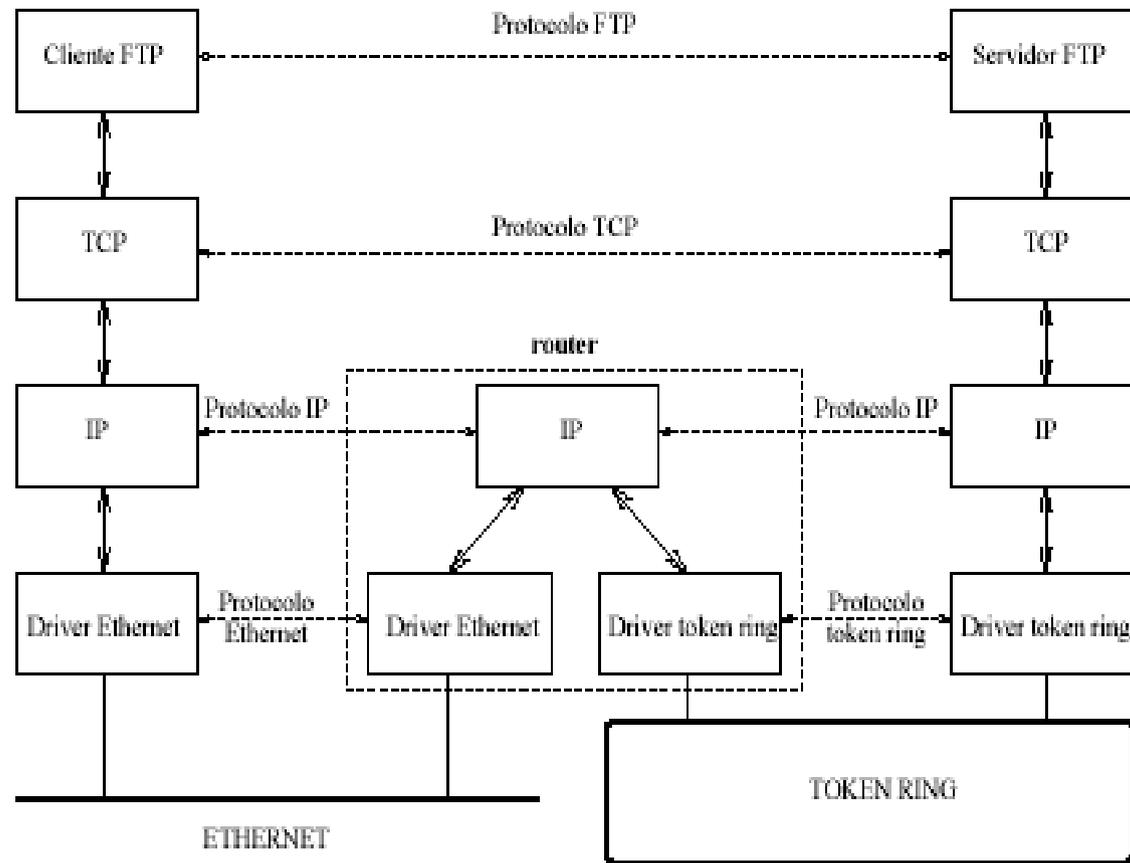
Puede tener que resolver problemas de:

- Distintos tamaños de las unidades de datos
- Distintas velocidades de las subredes



# Interconexión de subredes con distinto nivel de enlace

## Ejemplo

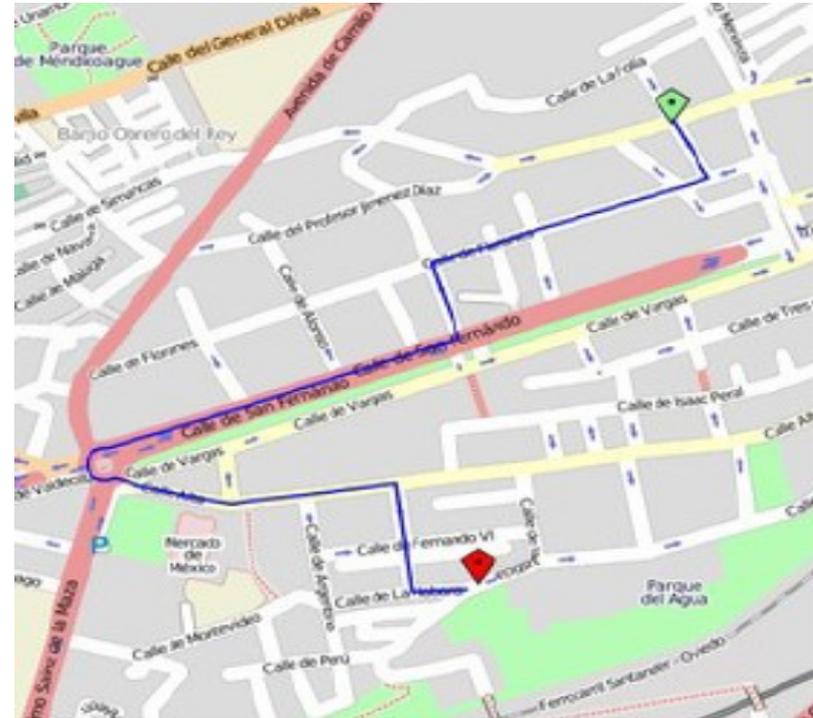


# Encaminamiento

Se llama encaminamiento al proceso por el cuál se encuentra el camino entre dos puntos cualesquiera de la red

Problemas a resolver

- Si hay más de un camino, ¿qué camino escoger?
- ¿Cómo podemos comparar caminos para ver cuál es el mejor?
- ¿Qué ocurre si un encaminador o un enlace del camino escogido se cae?



# Encaminamiento

---

Algoritmo de encaminamiento: procedimiento por el cuál los encaminadores (*routers*) alcanzan las decisiones de las mejores rutas para cada destino

Como parte del algoritmo de encaminamiento, normalmente los encaminadores deben enviarse mensajes de control entre ellos para conseguir la información necesaria



# Encaminamiento

---



# Encaminamiento

---

El resultado de los algoritmos de encaminamiento es generar en cada router su tabla de encaminamiento

Tabla de encaminamiento: tabla que consulta un router cada vez que recibe un paquete y tiene que encaminarlo. Esta tabla tiene esta forma:

Destino final	Encaminador vecino al que enviar el paquete
D1	V1
D2	V2
D3	V3
...	...



# Encaminamiento jerárquico

---

Si la red es muy grande, las tablas de encaminamiento se hacen inmanejables:

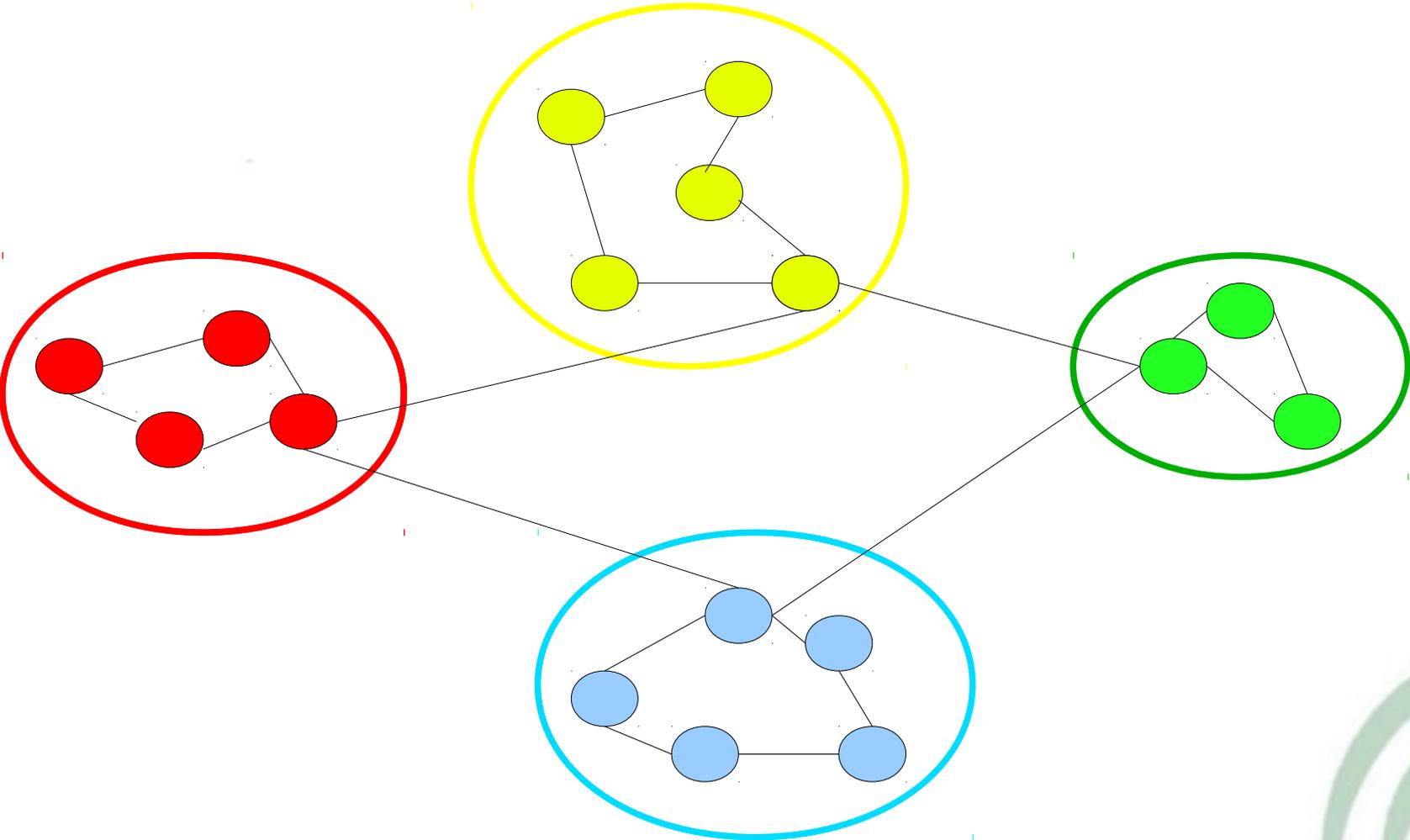
- Se genera mucho de tráfico de control
- Se tarda mucho en calcular los caminos óptimos
- La tabla final tiene demasiadas entradas

La solución es el encaminamiento jerárquico:

- Se divide la red en regiones y cada región usa un algoritmo de encaminamiento entre sus máquinas
  - Las regiones se conectan mediante routers que actúan como pasarelas y usan otro algoritmo de encaminamiento para alcanzar desde unas regiones a otras
- 

# Encaminamiento jerárquico

---



# Control de congestión

---

Un encaminador tiene varios enlaces de entrada y salida

Puede ocurrir que lleguen paquetes más deprisa de lo que el encaminador sea capaz de darles salida

Si esta situación es esporádica, se resuelve con buffers

Los buffers son limitados: cuando se llenan se ha alcanzado la congestión



# Control de congestión

---



# Control de congestión

---

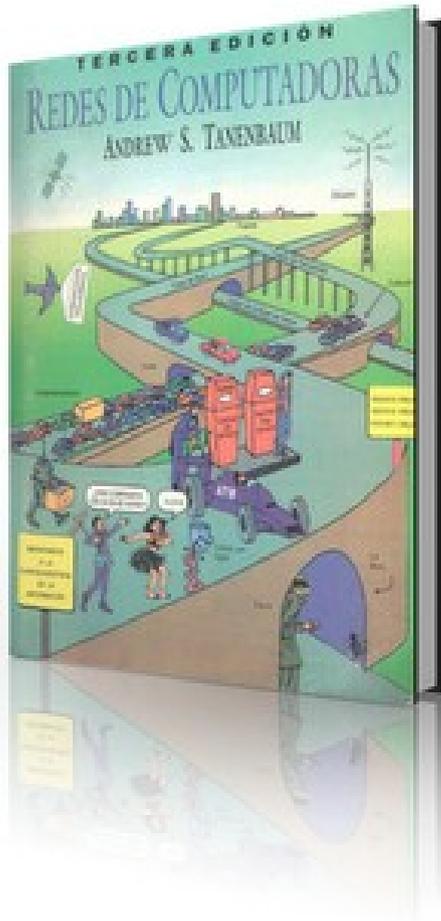
## Medidas:

- En redes basadas en circuitos virtuales se puede hacer un control de admisión: al intentar establecer un circuito virtual los encaminadores intermedios indican si disponen de recursos (buffers) para que pase por ellos
- En redes basadas en datagramas los encaminadores suelen descartar los paquetes que se reciben y no caben en sus buffers



# Bibliografía

---



A. Tanenbaum, Redes de Computadores (4a ed.): Capítulo 5

Apartados: 5.1, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.6 y 5.3

