



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
INGENIERÍA**

FACULTAD DE CIENCIAS

Escuela Profesional de Ciencia de la Computación
Cod. CC312 Administración de Redes

Interconexión de redes: problema de enrutamiento

Prof. Jose Lozano

2021

Definicion

Dispositivo que permite la combinación de la conmutación tradicional de capa 2 con la operación de enrutamiento de capa 3 en un solo dispositivo, mediante acciones de hardware de alta velocidad

Los switches multilayer son más rápidos y baratos que los routers.

Definicion

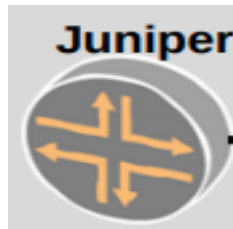
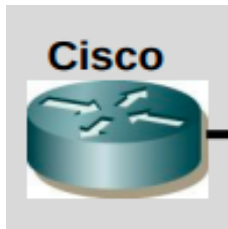
Dispositivo de capa 3 que toma decisiones basadas en direcciones de red. Estos utilizan tablas de enrutamiento para almacenar estas direcciones de capa 3.

Funcion

Elegir el mejor camino para enviar los datos a su destino y enrutar los paquetes al puerto de salida adecuado.
Dan acceso a redes (WAN), la cuales están destinadas a comunicar o enlazar LANs

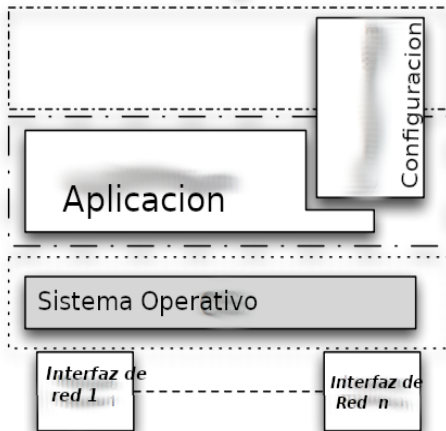
Routers en el mercado

- Cisco
- Juniper
- Huawei

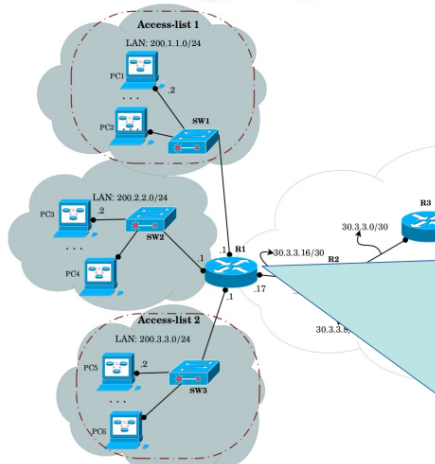


Configuración interna de un router

Se distingue de los otros dispositivos de conexión como los puentes, hubs y switches por el hecho de que tiene un procesador, un sistema operativo y memoria.



Configuracion de Routers



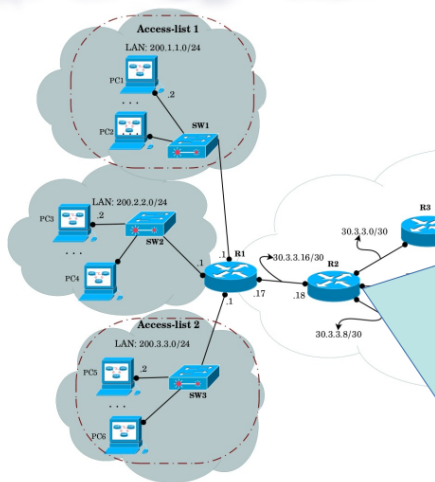
```
R1(config)# interface fastEthernet 0/0
R1(config-if)# ip address 30.3.3.17 255.255.255.252
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# exit
```

```
R1(config)# interface fastEthernet 0/1
R1(config-if)# ip address 200.1.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# exit
```

```
R1(config)# interface fastEthernet 1/0
R1(config-if)# ip address 200.2.2.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# exit
```

```
R1(config)# interface fastEthernet 1/1
R1(config-if)# ip address 200.3.3.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
```

Configuracion de Routers



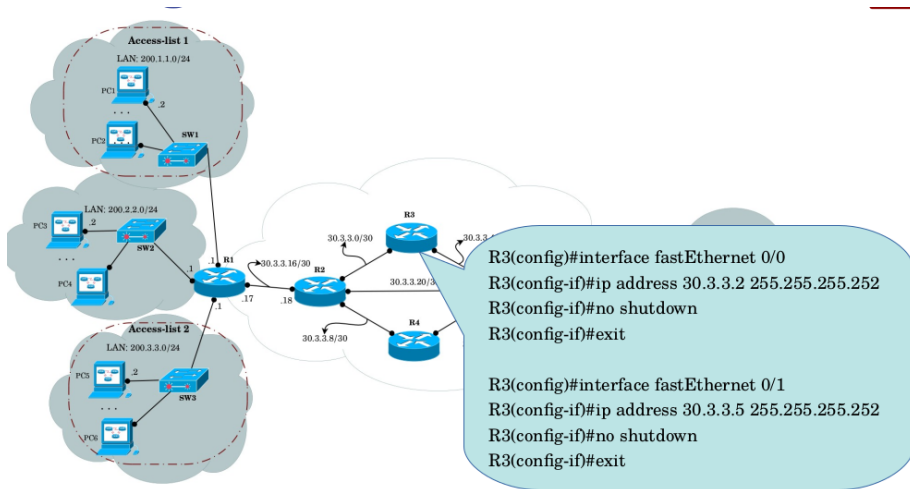
```
R2(config)#interface fastEthernet 0/0
R2(config-if)#ip address 30.3.3.18 255.255.255.252
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
```

```
R2(config)#interface fastEthernet 0/1
R2(config-if)#ip address 30.3.3.21 255.255.255.252
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
```

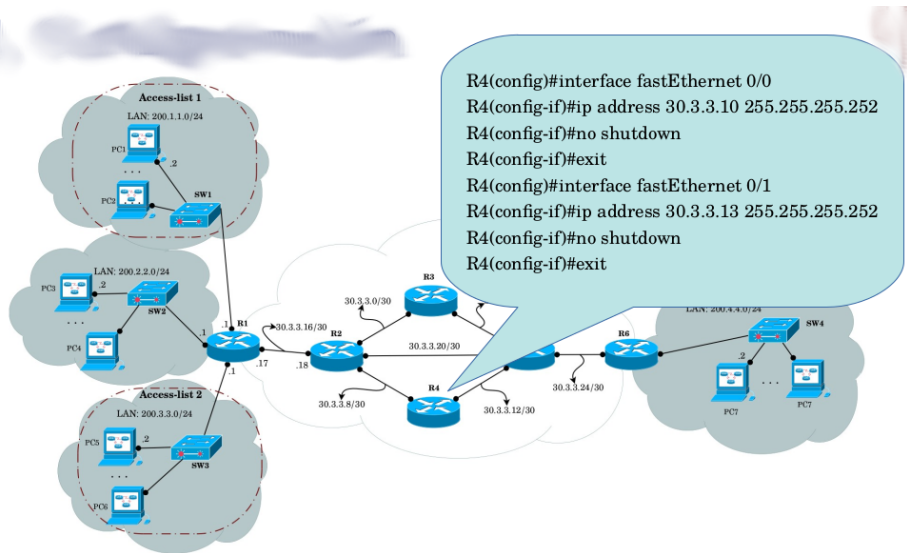
```
R2(config)#interface fastEthernet 1/0
R2(config-if)#ip address 30.3.3.9 255.255.255.252
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
```

```
R2(config)#interface fastEthernet 1/1
R2(config-if)#ip address 30.3.3.1 255.255.255.252
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
```

Configuracion de Routers



Configuracion de Routers



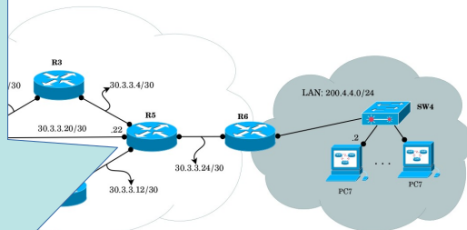
Configuracion de Routers

```
R5(config)#interface fastEthernet 0/0
R5(config-if)#ip address 30.3.3.14 255.255.255.252
R5(config-if)#no shutdown
R5(config-if)#exit
```

```
R5(config)#interface fastEthernet 0/1
R5(config-if)#ip address 30.3.3.6 255.255.255.252
R5(config-if)#no shutdown
R5(config-if)#exit
```

```
R5(config)#interface fastEthernet 1/0
R5(config-if)#ip address 30.3.3.25 255.255.255.252
R5(config-if)#no shutdown
R5(config-if)#exit
```

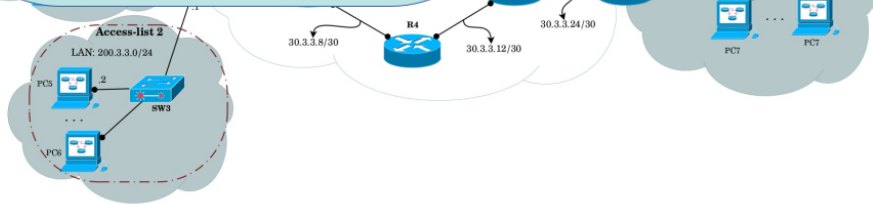
```
R5(config)#interface fastEthernet 1/1
R5(config-if)#ip address 30.3.3.22 255.255.255.252
R5(config-if)#no shutdown
```



Configuracion de Routers

```
R6(config)#interface fastEthernet 0/0
R6(config-if)#ip address 30.3.3.26 255.255.255.252
R6(config-if)#no shutdown
R6(config-if)#exit
```

```
R6(config)#interface fastEthernet 0/1
R6(config-if)#ip address 200.4.4.1 255.255.255.0
R6(config-if)#no shutdown
R6(config-if)#exit
```



Definicion

Proceso de escoger los caminos por las cuales los paquetes son transmitidos al host destino.

Proceso basado sobre una tabla de enrutamiento que contiene la informacion relativa a los diferentes destinos posibles y a la manera de alcanzarlos.

A recordar

- El emisor no conoce la ruta completa pero la direccion del siguiente nodo IP que lo acercara al destino
- Mantener la simplicidad de las tablas de enrutamiento
- Poder realizar cambios debido a fallas eventuales

Camino en la red

Conjunto de enlaces y nodos intermediarios a recorrer para llegar de un origen a un destino en la red.

Tabla de enrutamiento

Tabla que asocia para cada destino conocido, el salto próximo a utilizar. El destino puede ser especificado bien por su IP o prefijo de red al que pertenece.

Almacena:

- Rutas conectadas directamente
- Rutas remotas

`show ip route`

Enrutamiento IP: algoritmo

- Extraer del datagrama la direccion IP destino
- Calcula la direccion de red del destino
- Si esta direccion corresponde a la direccion de red de la LAN, entonces
 - La direccion destino es accesible
 - La capa de red intenta la traduccion de la direccion logica de la IP destino en una direccion fisica a traves de la tabla mantenida en la cache
 - Si la red es de tipo Ethernet, el protocolo ARP es utilizado en caso no tuviera las entradas en la tabla de la direccion MAC

- Caso contrario (no es un host accesible):
 - Si la red de destino esta dentro de la tabla entonces
 - Encaminar el datagrama segun las indicaciones de la tabla (hacia un otro nodo de la LAN con la resolucion de direccion IP- direccion fisica, ou con otro router conectado a una red externa)
 - Caso contrario (que no esta en la tabla)
 - Escoger la ruta por defecto indicada en la tabla
 - Enrutar el datagrama segun las indicaciones de entrada por defecto de la tabla

Tabla de Enrutamiento IP en Linux

La consultacion modificacion de la tabla de enrutamiento puede ser hecha con el comando *route* o *ip route*

Ejemplo

Agregar una
ruta por de-
fecto

```
route add default gw @IPGateway
```

```
ip route add default via @IPGateway
```

Agregar una
ruta hacia
un host

```
route add -host @IPHost gw @IPGateway dev iface
```

```
ip route add @IPHost via @IPGateway dev iface
```

Agregar una
ruta hacia
una red

```
route add -net @IPRed netmask @Mascara dev iface  
gw @IPGateway
```

```
ip route add @IPRed/@Mascara via @IPGateway dev iface
```


- Kernel de linux soporta enrutamiento
- Se requiere activar la funcionalidad de puente en el Kernel
- Dos modos de activacion:
 - Modificar el parametro que controla la funcionalidad
`echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward`
 - Configurar automaticamente a cada inicio
`net.ipv4.ip_forward=1`
en el fichero `/etc/sysctl.conf`

Diferencias entre routers y gateways

Gateway (pasarela)

- Puede ser definido como un nodo que actúa como el portero de la red
- Es responsable de permitir el tráfico en la red
- Usado para comunicarse con redes que tienen diferentes tipos de protocolos y responsable por la conversión de un tipo a otro.
- No soporta enrutamiento dinámico

Router

- Dispositivo que conecta dos redes diferentes
- Recibe, analiza, y retransmite paquetes a otras redes
- Soporta enrutamiento dinámico

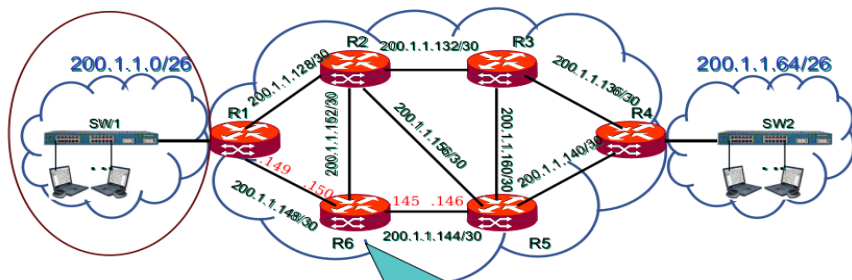
■ Enrutamiento Estático

- Ventajas : Simple, menor sobrecarga con respecto al enrutamiento dinamico
- Desventajas: no escalable y no dinamico

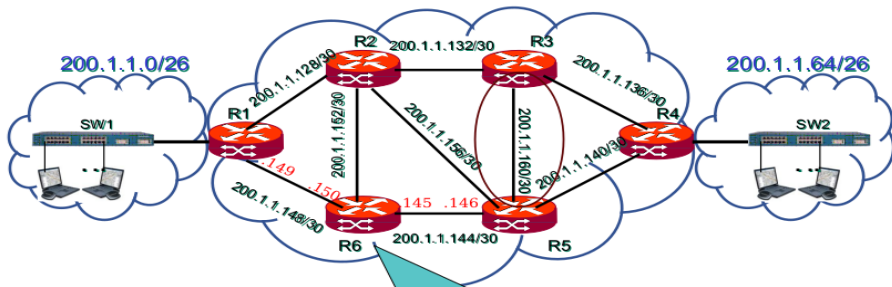
■ Enrutamiento Dinámico

- Ventajas: Robustez frente a fallos
- Desventajas:
 - Crean tráfico extra en la red
 - Posible ocurrencia de iteracion de paquetes cuando la informacion de rutamiento esta siendo intercambiada entre los ruteadores

- Las informaciones son actualizadas manualmente a cada modificacion de la topologia
- Lo define el administrador
- La red no se adapta a fallas

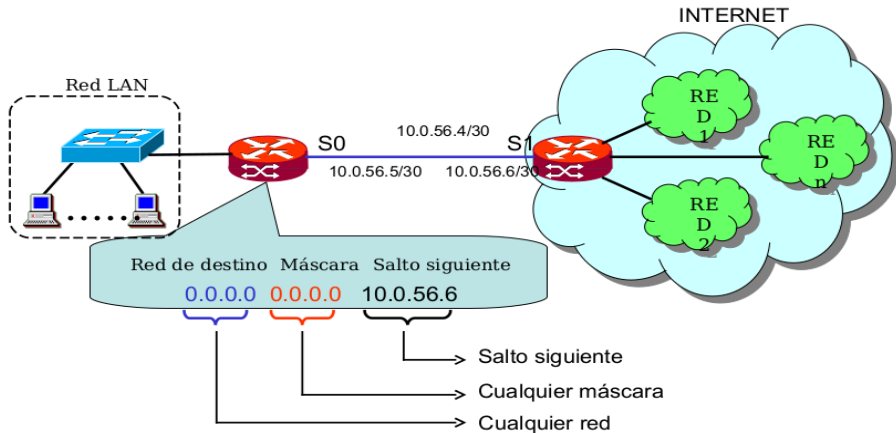


Red de destino	Máscara de la red de destino	Salto siguiente
200.1.1.0	255.255.255.192	200.1.1.149
200.1.1.64	255.255.255.192	200.1.1.146
200.1.1.160	255.255.255.252	200.1.1.146

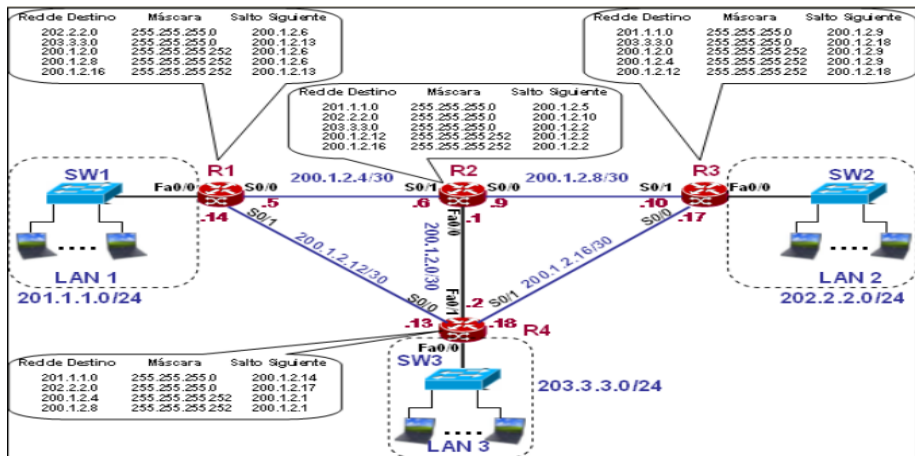


Red de destino	Máscara de la red de destino	Salto siguiente
200.1.1.0	255.255.255.192	200.1.1.149
200.1.1.64	255.255.255.192	200.1.1.146
200.1.1.160	255.255.255.252	200.1.1.146

Enrutamiento estatito por defecto

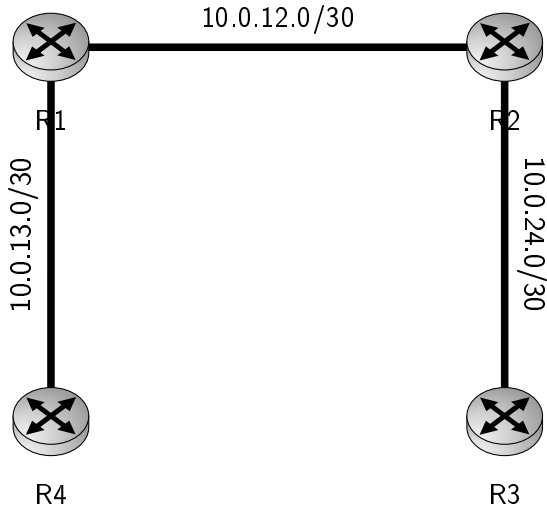


Ejemplo de tabla de enrutamiento



Ejercicio

Cree las tablas de enrutamiento para los cuatro routers.



Distancia administrativa

- Cada Protocolo tiene una metrica y algoritmo que es diferente de otro protocolo
- En una red con diferentes protocolos de enrutamiento, el intercambio de informacion de la ruta y la capacidad para seleccionar el mejor camino entre los diferentes protocolos es critico.

Cual es el primer criterio del router para determinar que protocolo usar cuando dos protocolos proveen la misma informacion del destino?

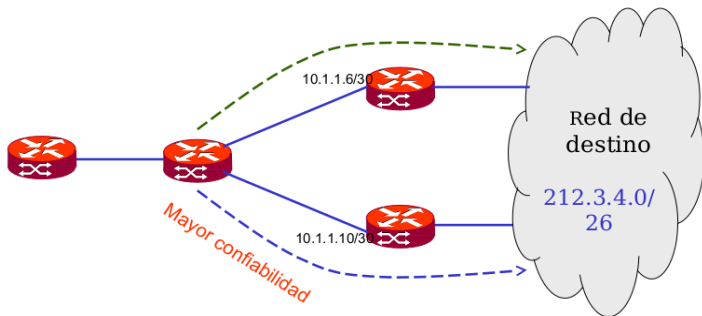
Distancia administrativa

Medida de confianza sobre la informacion de ruteo. Solo tiene significado local.

A recordar

Menor distancia administrativa, mas confiable es el protocolo
La distancia puede ser modificada

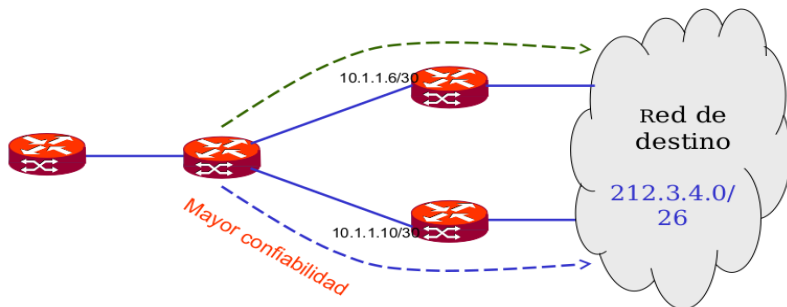
Distancia administrativa



¿Cual elige?

Red de destino	Máscara	Salto siguiente	Distancia Administrativa
212.3.4.0	255.255.255.192	10.1.1.6	178
212.3.4.0	255.255.255.192	10.1.1.10	77

Distancia administrativa



Red de destino	Máscara	Salto siguiente	Distancia Administrativa
212.3.4.0	255.255.255.192	10.1.1.6	178
212.3.4.0	255.255.255.192	10.1.1.10	77

Primera opción

Definicion

Grupo de sentencias que define como se procesan los paquetes

- Entran a las interfaces de entrada
- Se reenvian a traves del router
- Salen de las interfaces de salida del router

Permite habilitar o denegar el trafico que paso por los routers

■ Estandar:

- Filtra paquete basados en la direccion de origen
- Son designadas por numeracion entre 1-99 y 1300 a 1999.
- Se configuran lo mas cerca del destino

■ Extendida:

- Se configuran lo mas cerca del origen
- Son designada por numeracion entre 100-199 y de 2000-2699
- Al final de la sentencia ACL extendida, se puede especificar opcionalmente el numero del protocolo TCP o UDP