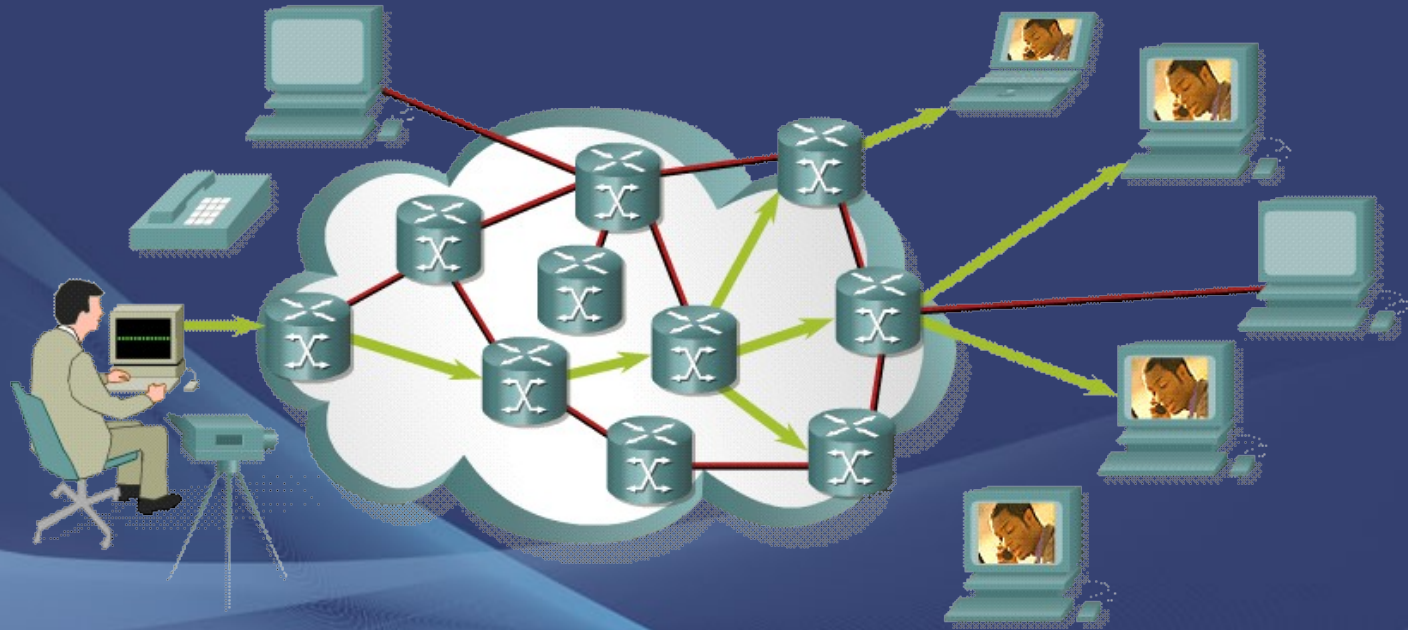


# Fundamentos de multicast



**César A. Cabrera E.**

Ing. de sistemas y computación UTP

CCNP-CCNA-CCAI

Semillero de investigación Hipercubo

Docente Universidad Tecnológica de Pereira

Colombia

# Fundamentos de multicast

## Agenda

- ¿Qué es multicast?
- Elementos de multicast IP
  - Enrutamiento Multicast
  - P&R

QUÉ

ELEMENTOS

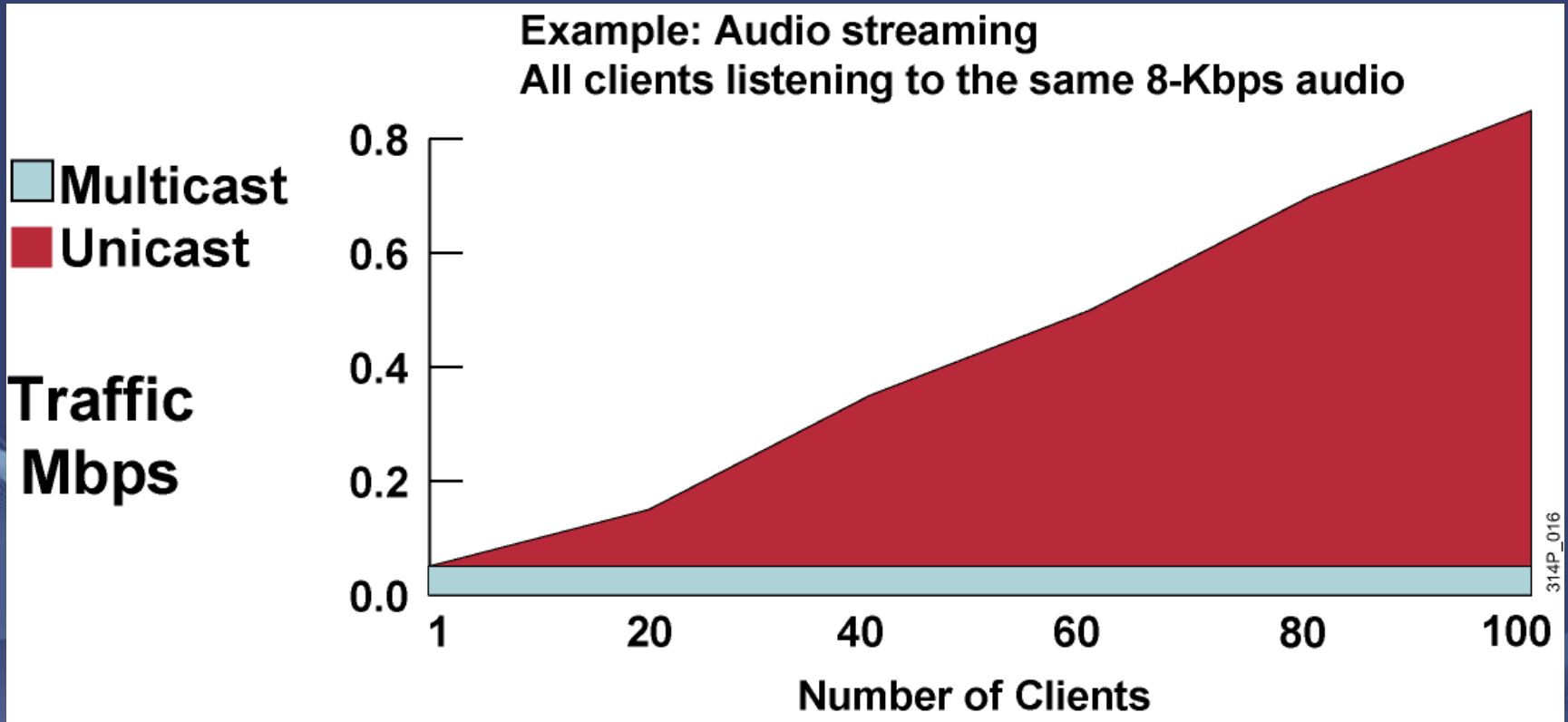
ENRUTAMIENTO

# F. de multicast – el qué

QUÉ

ELEMENTOS

ENRUTAMIENTO



# F. de multicast – el qué

## Problema

- ¿Cómo enviar tráfico a múltiples destinatarios distribuidos por una red?
- Potenciales soluciones:
  - Unicast
  - Broadcast

# F. de multicast – el qué

+ Problemas

- Unicast: El tráfico es directamente proporcional al # de destinatarios
- Broadcast: Los enrutadores limitan los broadcast

QUÉ

ELEMENTOS

ENRUTAMIENTO

# F. de multicast – el qué

## Solución

- Intermedio: Multicast
- Intermedio, múltiples destinatarios pero no todos, no multiplica el tráfico

QUÉ

ELEMENTOS

ENRUTAMIENTO

# F. de multicast – el qué

## Ventajas

- Mejor uso del ancho de banda
- Menos procesamiento en los enrutadores
- Menos procesamiento en las fuentes de tráfico
- Las fuentes no tienen que conocer las direcciones de los destinatarios

## Desventajas

- Transporte sólo por UDP
- Dificultad de aplicar QoS
- No confiabilidad = duplicación de paquetes y arribo desordenado no se puede controlar
- ¡No hay control de flujo!

# F. de multicast – el qué

## Modelos de aplicaciones Multicast

- Uno a muchos → Convencional
- Muchos a muchos → Retroalimentación de clientes
- Muchos a uno → Operaciones simultáneas

QUÉ

ELEMENTOS

ENRUTAMIENTO

# F. de multicast – Elementos

QUÉ

- ¿Cómo denominar un grupo de destinatarios?
- ¿Cómo entregar el tráfico?
- ¿Cómo distribuir el tráfico?

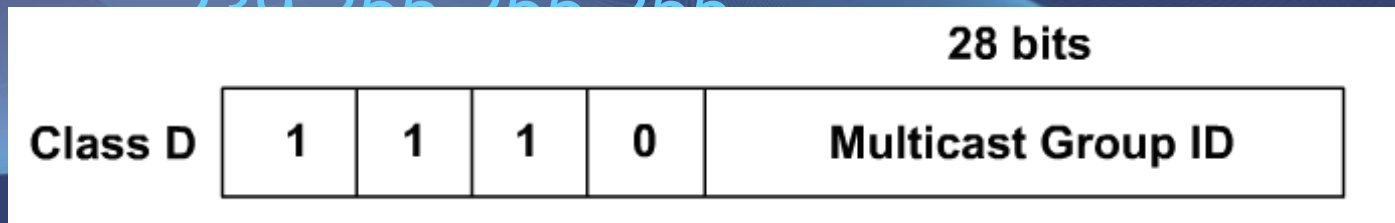
ELEMENTOS

ENRUTAMIENTO

# F. de multicast – Elementos

Denominar grupos de destinatarios

- Direcciones de clase D
- 224.0.0.0/4
  - Alcance Local: 224.0.0.0 - 224.0.0.255
  - Alcance global: 224.0.1.0 – 238.255.255.255
  - Alc. limitado: 239.0.0.0 – 239.255.255.255



# F. de multicast – Elementos

## Grupos básicos

- 224.0.0.1 All Hosts group (all systems on the same network segment)
- 224.0.0.2 All Routers group (all routers on the same network segment)
- 224.0.0.5 Open Shortest Path First (All OSPF capable)
- 224.0.0.6 OSPF (All DRouters)
- 224.0.0.9 RIP Version 2 group address.
- 224.0.0.10 EIGRP group address
- 224.0.0.18 Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)
- 224.0.0.22 IGMP Version 3 (Internet Group Management Protocol)
- 224.0.0.102 Hot Standby Router Protocol Version 2 (HSRP)
- 224.0.0.251 Multicast DNS address
- 224.0.1.41 H.323 Gatekeeper discovery address

# F. de multicast – Elementos

## Grupos Notables

- 224.2.0.0 MBone
- 224.2.127.254 SDR (Aplicación de directorio)
- 233.0.0.0 GLOP: Direccionamiento con base en número de AS

QUÉ

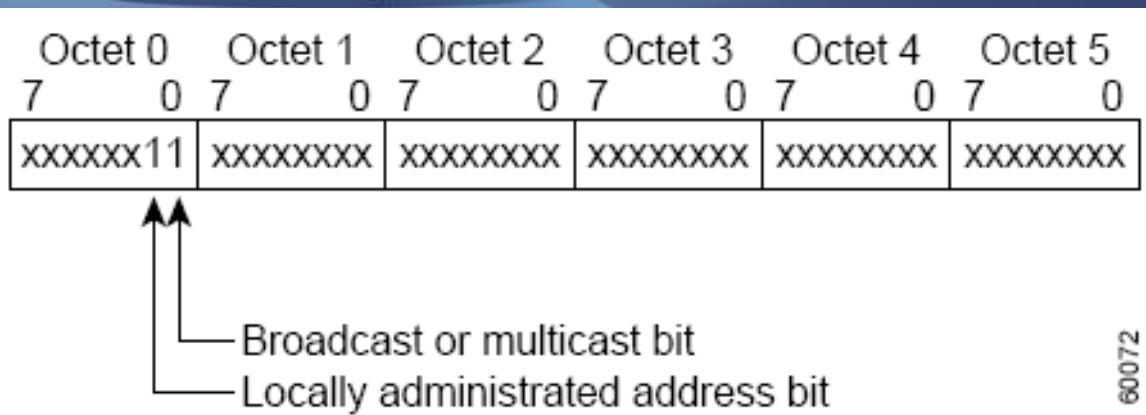
ELEMENTOS

ENRUTAMIENTO

# F. de multicast – Elementos

## Entrega de tráfico

- Multicast es tratado como broadcast por ethernet
- Dirección MAC: bit de broadcast/unicast
- MAC de multicast IP: 01-00-5e-[0xxxxxxx].YY.ZZ (25 bits + significativos)
- Restan 23 bits para la IP del grupo (28bits)
- 32 grupos IP se asignan a la misma MAC



# F. de multicast – Elementos

QUÉ

ELEMENTOS

ENRUTAMIENTO

224.1.1.1  
224.1.29.1  
225.1.1.1  
225.1.29.1  
.  
.  
.  
238.1.1.1  
238.1.29.1  
239.1.1.1  
239.1.29.1

32 direcciones IP de multicast corresponden a la misma MAC de multicast

01:00:5E:00:01:01

# F. de multicast – Elementos

Sesiones ¿Cómo saber qué canales hay disponibles?

- Servidor de directorio: SDR
- SDP/SAP
- URL
- Descripción/anuncio vs. Transporte
- Transporte: SAP, SIP, RTSP, SDR, MIME, URLs.

QUÉ

ELEMENTOS

ENRUTAMIENTO

# F. de multicast – Elementos

## IGMP: Internet Group management prot.

- Reportar membresía + Solicitar participación
- IGMP Report (hosts) + IGMP Query (router)
- IGMPv1: 224.0.0.1
- IGMPv2: Mensaje de abandono a la dirección del grupo
- IGMPv3: Mensaje de selección de fuente (224.0.0.22)

QUÉ

ELEMENTOS

ENRUTAMIENTO

# F. de multicast – Elementos

## Switches y Multicast

- IGMP Snooping: Switch Capa 3 alerta a IGMP
- CGMP: Protocolo enrutador-switch

## Enrutadores y multicast

- IGMP+CGMP
- Enrutamiento multicast: PIM

# F. de multicast – Enrutamiento

## Lógica inversa

- Saber hacia dónde está la fuente: RPF
- Partir de la tabla de enrutamiento tradicional
- Dominio de enrutamiento con multicast habilitado

QUÉ

ELEMENTOS

ENRUTAMIENTO

# F. de multicast – Enrutamiento

## PIM (Protocol Independent Multicast)

- Árboles de distribución: Compartidos/SPT
- Modo denso+Modo económico (Dense/Sparse)

QUÉ

ELEMENTOS

ENRUTAMIENTO

# F. de multicast – Enrutamiento

## Árboles de distribución SPT

- Ruta más corta: óptimos en latencia
- Todos los enrutadores del dominio guardan el estado: (S,G)+RPF
- Estado por fuente
- Mucha memoria y procesamiento innecesario

QUÉ

ELEMENTOS

ENRUTAMIENTO

# F. de multicast – Enrutamiento

## Árboles de distribución compartidos

- Ruta subóptima: mayor latencia
- Algunos enrutadores del dominio guardan el estado: (\*,G)+RPF
- Se elige un RP: punto intermedio
- -memoria, -procesamiento, -tráfico

QUÉ

ELEMENTOS

ENRUTAMIENTO

# F. de multicast – Enrutamiento

## Modos de PIM

- Dense mode: Inundar el dominio y depurar (todos mantienen la información de estado)
- Sparse mode: Sólo los enrutadores que reporten membresías se suscriben
- DM → SPT
- SM → Shared
- Existe PIM Sparse-dense Mode entre otros

# Preguntas y Respuestas

- ¿Qué es multicast?
  - Unicast+Broadcast+Multicast
- Elementos de multicast IP
  - Direccionamiento
  - IGMP
  - SDR
  - MAC
  - Enrutamiento
- Enrutamiento Multicast
  - PIM
  - Árboles de distribución: compartidos/SPT
  - Modo denso/Modo económico

# Referencias

[http://www.cisco.com/en/US/products/ps6552/products\\_ios\\_technology\\_home.html](http://www.cisco.com/en/US/products/ps6552/products_ios_technology_home.html)

[http://cisco.com/en/US/tech/tk828/tech\\_brief09186a00800a4415.html](http://cisco.com/en/US/tech/tk828/tech_brief09186a00800a4415.html)

[RFC 3266 → SDP](#)

[RFC 2974 → SAP](#)

[RFC 2543 → SIP](#)

[RFC 2326 → RTSP](#)

[RFC 2236 → IGMPv2](#)

[RFC 3376 → IGMPv3](#)

[RFC 2362 → PIM-SM](#)

[RFC 2365 → Direccionamiento multicast privado](#)

[RFC 2770 → Direccionamiento GLOP](#)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Multicast\\_address](http://en.wikipedia.org/wiki/Multicast_address)