

# PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO

## ➤ Introducción

- Vector distancia
- Estado de enlaces

## ➤ Protocolos de enrutamiento

## *Introducción*

- ¿Cómo se construyen tablas de encaminamiento? ¿Qué pasa cuando cambian las condiciones topológicas?
- Algoritmos de información de enrutamiento
  - **Estáticos** o no adaptativos: no tienen en cuenta cambios en topología ni condiciones de línea. Información se carga off-line en el router
  - **Adaptativos** o dinámicos: los routers hablan para comunicarse cambios y adaptarse a ellos

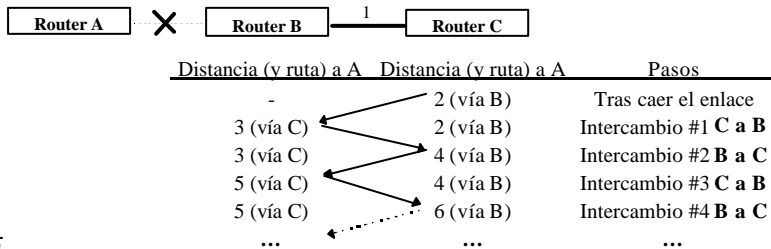
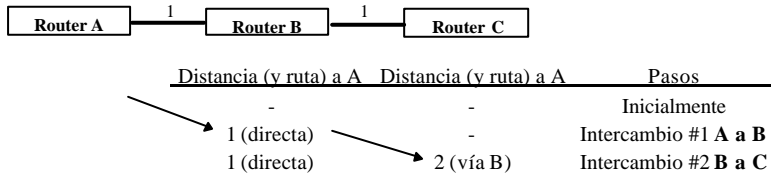
## ***Introducción***

- Ejemplo de estático: *flooding* o inundación
- Métrica: medida que se utiliza para caracterizar a una ruta y seleccionar la óptima
  - Distancia entre un router y otro (en saltos)
  - Retardo
  - Throughput
  - Adimensional ...

## ***Introducción***

- Ejemplo de dinámico: **VECTOR DISTANCIA**
  - Datos iniciales en un router: métrica a sus vecinos
  - Lista de parejas (vector o destino, métrica)
  - Cada router envía a sus vecinos todas las parejas que conoce (i.e. tamaño proporcional al de la red), cada cierto tiempo
  - Con esa información, cada router decide el mejor camino a cada destino
  - Problema de *convergencia lenta o cuenta hasta infinito* (solución: infinito=distancia máxima+1)

## Introducción



## Introducción

### ➤ Ejemplo de dinámico: VECTOR DISTANCIA

- Problema de **convergencia lenta** o *cuenta hasta infinito* (solución: infinito=distancia máxima+1)
- **Split Horizon**: no mandar las rutas aprendidas de un vecino en el mensaje a ese vecino
- **Split Horizon with Poisoned Reverse**: sí mandar las rutas aprendidas a un vecino, pero con métrica infinito
- **Triggered Updates**: cada vez que un router note que cambia una ruta, mandar mensaje de actualización

## ***Introducción***

- Ejemplo de dinámico: **ESTADO DE ENLACES**
  - Datos iniciales: routers preguntan quiénes son sus vecinos y miden su coste o métrica
  - Lista de parejas (vecino, métrica)
  - Cada router envía a todos los routers las parejas con los datos de sus vecinos cada cierto tiempo
  - Cuando se recibe toda esa información, cada router se calcula cómo llegar eficientemente a cualquier destino

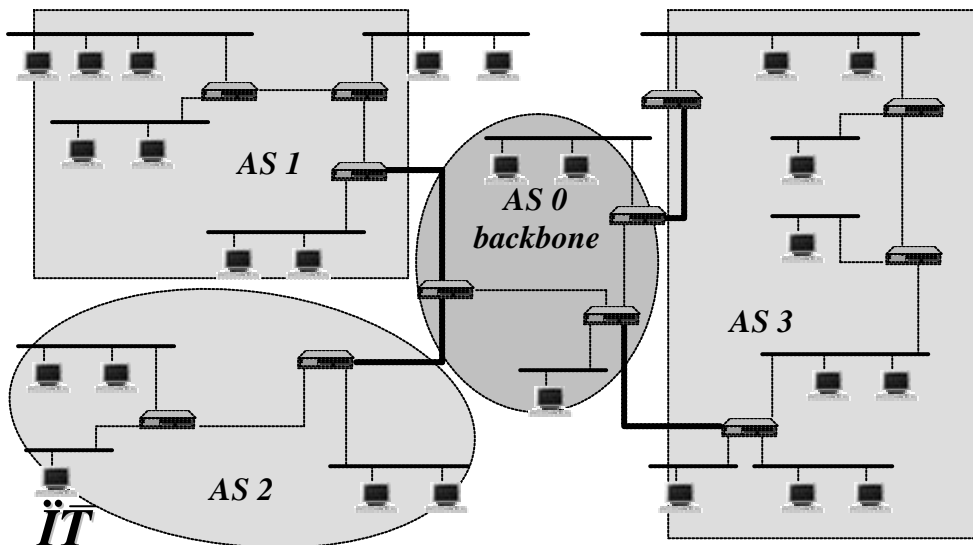
## ***PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO***

- Introducción
- **Protocolos de enrutamiento**
  - GGP
  - IGP: RIP y OSPF
  - EGP: EGP y BGP

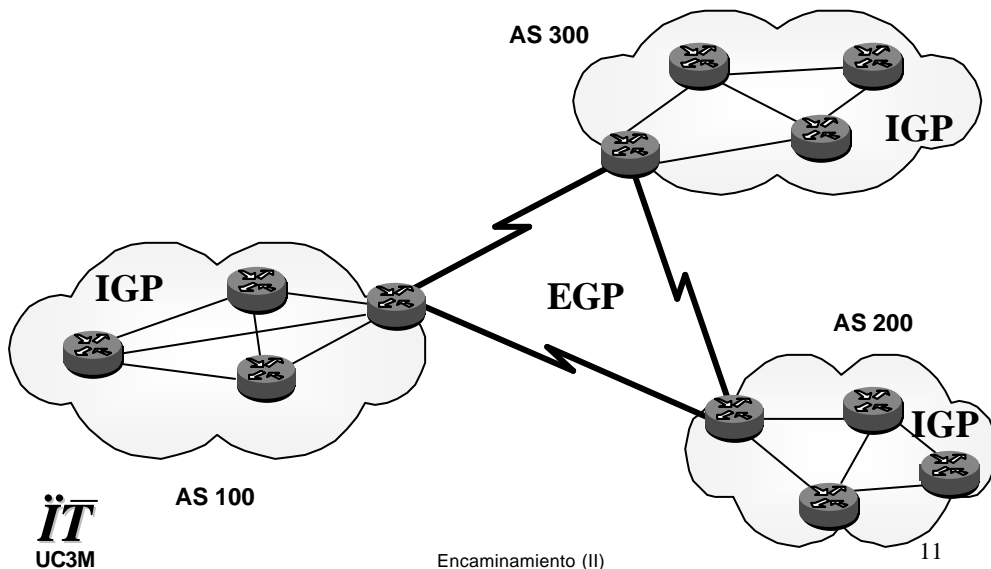
# Protocolos de enrutamiento

- **GGP**: originalmente usado en el **core system**
- Cambio al concepto de **Sistemas Autónomos (AS)** independientes e interconectados
  - **IGP** (Interior Gateway Protocol) son internos al AS
    - ✓ **RIP**: Routing Information Protocol
    - ✓ **OSPF**: Open Shortest Path First
    - ✓ **IGRP**: Interior Gateway Routing Protocol
    - ✓ **EIGRP**: Enhanced IGRP
  - **EGP** (Exterior Gateway Protocol) son externos al AS
    - ✓ **IS-IS**: Intermediate System to Intermediate System
    - ✓ **EGP**: Exterior Gateway Protocol
    - ✓ **BGP**: Border Gateway Protocol
    - ✓ **IDRP**: Inter-Domain Routing Protocol

## SISTEMAS AUTÓNOMOS



# ROUTING INTERNO Y EXTERNO



## Protocolos de enrutamiento

### ➤ Gateway Gateway Protocol GGP

- Usado en el core system de ARPANET
- Vector Distancia
  - ✓ métrica el número de saltos (0=conectado directamente)
  - ✓ transporte directo sobre IP
  - ✓ mensajes de update, ack y echo
- Obsoleto

## ***Protocolos de enrutamiento***

### **➤ Routing Information Protocol R I P**

- Protocolo I GP más utilizado (distribuido gratis)
- Vector distancia clásico
- Propósito general no sólo para I P
- Transporte sobre UDP/I P
- Mensajes de petición de información y mensajes de información

## ***Protocolos de enrutamiento***

### **➤ Open Shortest Path First OSPF**

- Protocolo I GP
- Estado de enlaces
- Más robusto y complejo (autenticación, enrutamiento en base a TOS, reparto de carga, ...)
- Métrica adimensional
- Transporte sobre I P

## ***Protocolos de enrutamiento***

### **➤ Exterior Gateway Protocol EGP**

- Protocolo EGP (cómo no)
- Mecanismos principales
  - ✓ Adquisición de vecinos administrativos
  - ✓ Comprobación de continuidad
  - ✓ Intercambio de información de alcanzabilidad (lista de redes con distancia)

## ***Protocolos de enrutamiento***

### **➤ Border Gateway Protocol BGP**

- Protocolo EGP
- Vector de distancia modificado (no indica métrica, sino camino exacto a seguir)
- Transporte sobre TCP/IP
- Última revisión en 1994, BGP4
- Muy potente y complejo