



Ruteo

Y Routing Protocols

Routing Protocols

El proceso de ruteo ocurre en la capa 3 (Capa de Red) del Modelo OSI

Un router para enviar los datagramas al siguiente “Hop” realiza dos funciones básicas:

- *Determinar el mejor camino a destino*
- *Conmutar el datagrama*

Path Determination

Determinación del mejor camino a destino

Esta tarea consiste en revisar todos los caminos disponibles a la red destino y elegir el camino óptimo

La información de topología de red utilizada para determinar la ruta óptima es almacenada en “*Tablas de Ruteo*”

Conmutación del Datagrama

Consiste en cambiar la dirección destino física de la trama, por la del próximo salto

Objetivos de un RP

Objetivos de diseño de un protocolo de ruteo:

- Flexible
- Óptimo
- Rápida Convergencia
- Robusto
- Simple

Objetivos

Flexible

Rápida adaptación a los cambios en la topología de la red

Cuando una red deja de estar disponible, el protocolo debe detectarlo y determinar el próximo mejor camino hacia esa red. Cuando la red vuelve a estar disponible, debe actualizar su tabla para reflejar el cambio

Un protocolo flexible puede adaptarse a cambios en las variables de red, tales como Ancho de Banda y Retardo

Objetivos

Óptimo

La optimalidad de un protocolo consiste en la habilidad para elegir la mejor ruta. Está directamente relacionada con la ***Métrica*** que utiliza para calificar sus rutas

Un protocolo puede utilizar solo el número de saltos como métrica, mientras otro puede utilizar una combinación de estos y el retardo de la red

Objetivos

Rápida Convergencia

La Convergencia ocurre cuando todos los routers dentro de una red poseen tablas de ruteo consistentes. Cuando ocurre un evento, todos los routers deben recalcular las rutas óptimas. En ese momento existen inconsistencias en las tablas de ruteo y pueden producirse “routing loops”

Objetivos

Robustez

Un protocolo robusto es aquel que mantiene su correcto funcionamiento aun en condiciones inusuales o impredecibles:

- Alta utilización de los vínculos
- Falla de Hardware
- Configuraciones incorrectas

Objetivos

Simplicidad

La simplicidad de un protocolo se refiere a la habilidad de operar eficientemente.

Los protocolos obtienen y almacenan información de rutas. De esta manera compiten por los recursos físicos y limitados de un router. Un protocolo simple debe operar con el mínimo impacto (overhead)

Clasificación

- Estáticos / Dinámicos
- Single-Path / Multi-Path
- Flat / Hierarchical
- Interior / Exterior
- Distance Vector / Link State

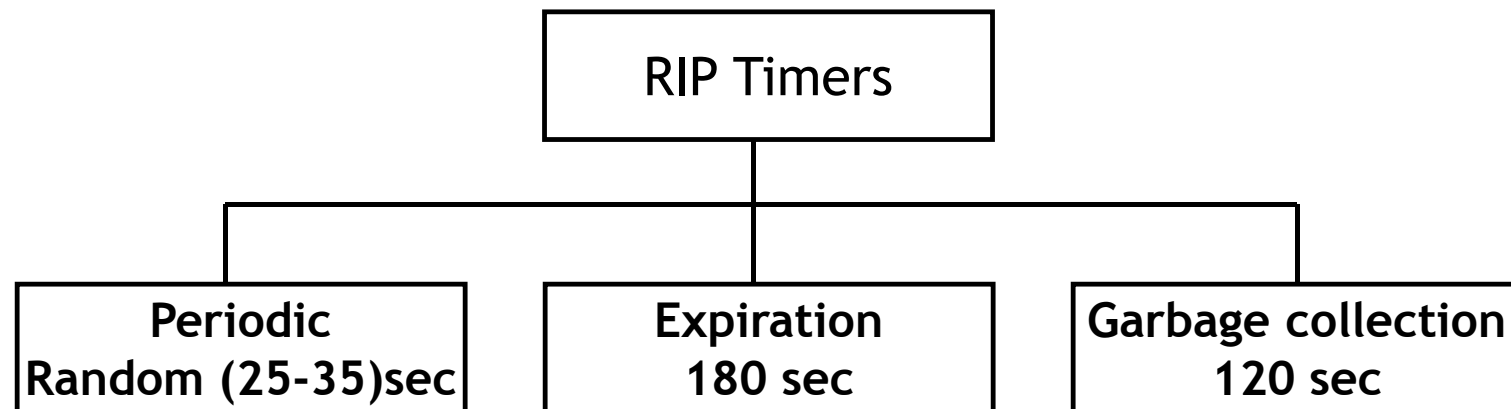
Clasificación

Routing Protocol	Static Dynamic	Single-Path Multi-Path	Flat Hierarchical	Interior Exterior	Link State Distance Vector
RIP	Dynamic	Single-Path	Flat	Interior	Distance Vector
IGRP	Dynamic	Multi-Path	Flat	Interior	Distance Vector
OSPF	Dynamic	Multi-Path	Hierarchical	Interior	Link State
EIGRP	Dynamic	Multi-Path	Flat	Interior	Adv. Dist. Vector

RIP

- RFC 1058 (version 1) 2453 (version 2)
- Distance-vector, interior gateway protocol
 - con “split horizon” y “poison inverse”
- Optimiza la métrica
 - hop count (máximo 15 hops, tamaño de red limitado)
- Encapsulado en datagramas UDP
 - puerto 520
 - entrega “no confiable”

RIP



- Cada 30 segundos, envía la tabla de ruteo completa a a sus vecinos
- Si una ruta no es actualizada en 3 minutos, su métrica es seteada a infinito, y se informa a los vecinos
- El borrado de una ruta de la tabla de ruteo, se demora 2 minutos

RIP

Inicialización

Envía un request a todos los vecinos (broadcast) solicitando sus tablas de ruteo completas.

No realiza Neighbor Discovery, envía broadcasts y no recibe confirmación

Confiabilidad

Se basa en la retransmisión periódica de toda la información

RIP

Subredes (Version 2)

Incluye información de subred en la tabla de ruteo y la informa en las actualizaciones a sus vecinos

Seguridad (Version 2)

Password opcional de 16 bytes (cleartext). Evita la existencia de black-holes (routers que informan todas las redes con métrica 0)

Fácil de quebrar

OSPF

Open (no-propietario) Shortest Path First

- RFC 2328 (OSPF version 2)
- Protocolo interior recomendado para TCP/IP
 - link state utiliza el algoritmo de Dijkstra
- Ventajas
 - converge más rápido que RIP
 - intercambia menos información que RIP
- Corre directamente sobre IP (no UDP/TCP); protocolo número 89

OSPF

Métrica optimizada

- hop-count, delay, throughput, etc.

Balanceo de carga

Cuando existen dos rutas con la misma métrica, puede enviar trafico por ambas rutas

Confiabilidad

- Realiza Flooding, con confirmación de los vecinos
- Checksum de los mensajes

OSPF

Subnets

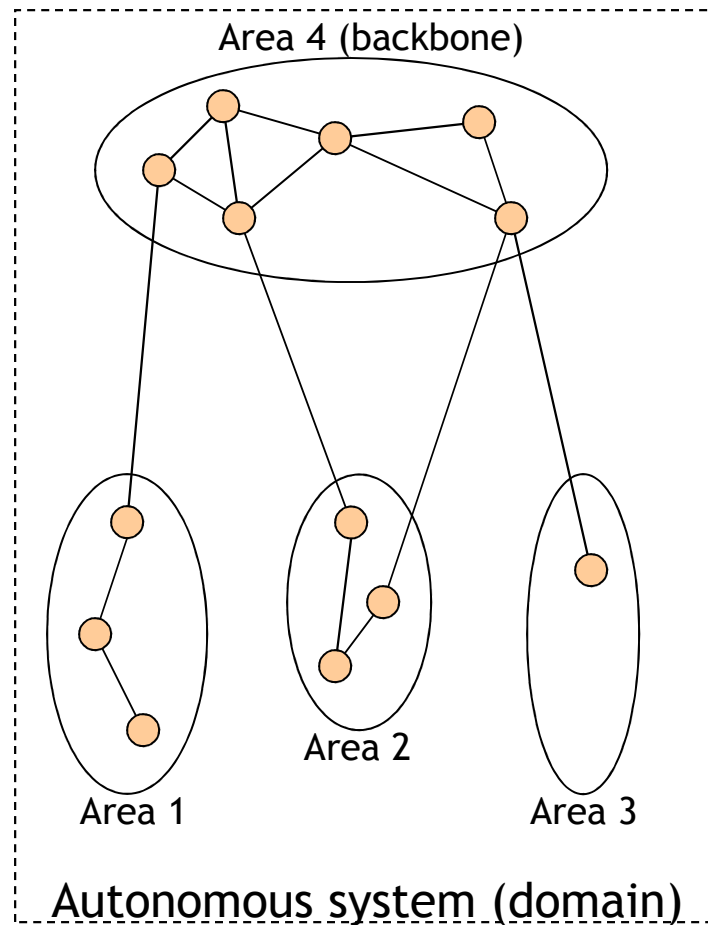
Diseñado para trabajar con VLSM y CIDR

Seguridad

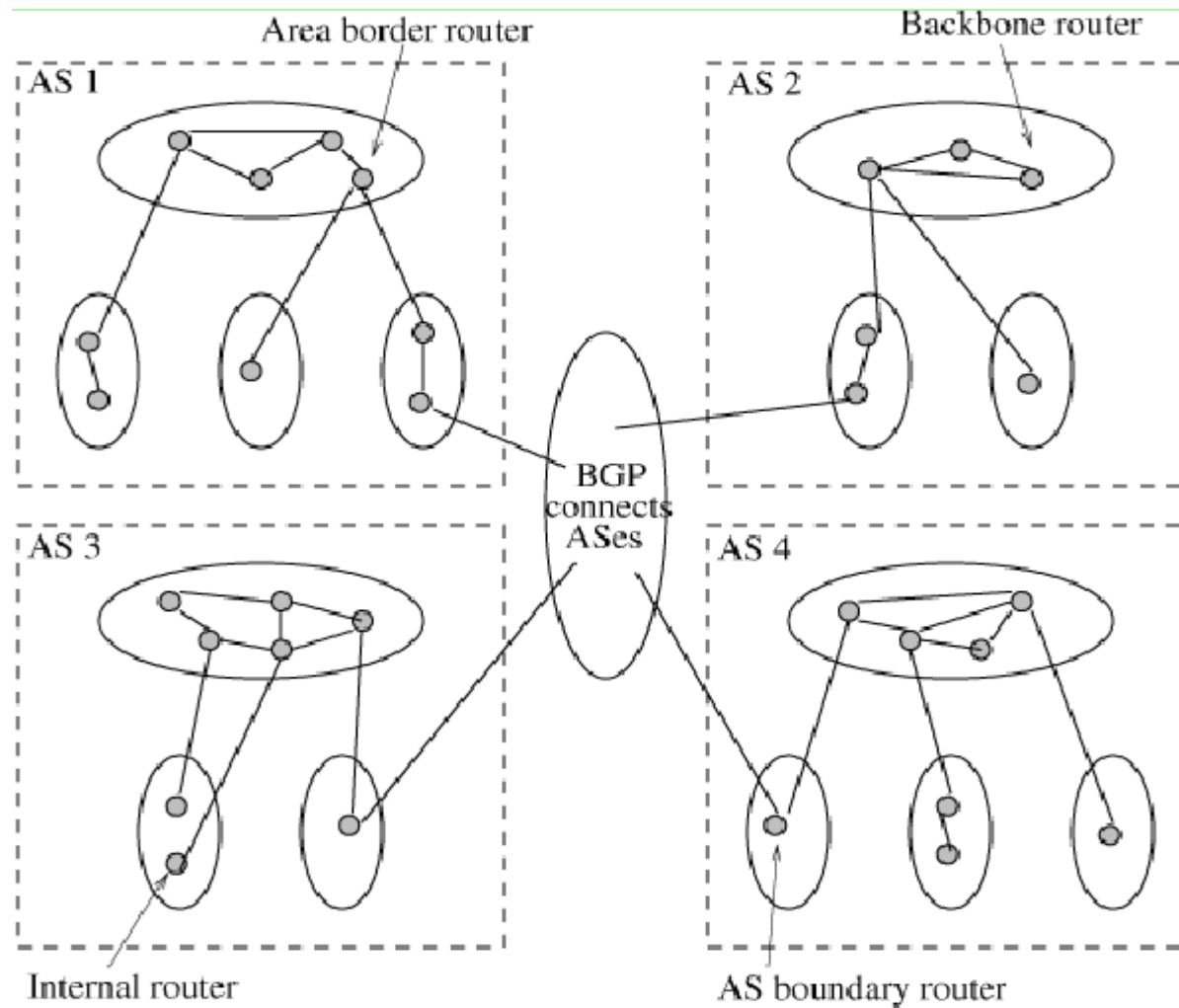
Contraseña simple cleartext

MD5 - preshared key

Sistemas Autonomos



Sistemas Autonomos



Sistemas Autonomos

El dominio de ruteo se divide en “Areas”

- Backbone y areas conectadas
- Jerarquía de 2 niveles. Permite mantener pequeñas las bases de SPF
- Cada área corre una copia del Link-State Protocol
- Los routers de borde realizan sumarización de rutas e intercambian menos información

Práctica

- Ver tabla de ruteo de un host (route print)
- Identificar Default Gateway
- Agregar/quitar rutas
- Ping / traceroute (MTU)
- Analizar tabla de ruteo, identificando diferentes fuentes (protocolos de ruteo) y métricas
- Capturar RIP
- Capturar Ping / traceroute