

1. CAPA DE RED

Propósito

Proveer medios para establecer, mantener y terminar conexiones de red para intercambiar datos.

Servicios

Dirección de red, Flow control, secuenciamiento.

Otros: confirmación de recepción, conexión de red transferencia de unidades de servicios de datos, calidad de los parámetro de servicios.

Funciones

Ruteo, conexión de red, multiplexado y detección de errores.

Otros: Flow control, transferencia de datos, selección de servicios, gestión de la capa.

1.2. CLASIFICACIÓN DE PROTOCOLOS SEGÚN SUS MODOS DE OPERACIÓN

X.25: estándar ITU

Interfaz entre DTE y DCE para equipos DTE que funcionan en modo paquete y están conectados a redes públicas de datos por servicios especializados.

Orientado a la conexión

Protocolos

Capa 3: PLP – Packet layer protocol

Modos: Call setup, data transfer, idle, call clearing, restarting.

Encabezado: campos

Identificador general de paquete: especifica comportamiento.

Número de canal lógico: permanente o conmutado.

Identificador del tipo de paquete.

Facilidades

VPN, cobro revertido, llamadas solo entrantes/salientes.

Direccionamiento: público (fijo de 14 números) o privado (tamaño variable)

Ruteo: estático.

Capa 2: LAPB

Capa 1: varios.

IPX – Internet Packet Exchange

No orientado a la conexión.

Dirección destino: 4B network (criterio admin) + 6B node (MAC) + 2B socket (tipo de app).

Motivo de fracaso: al tener dirección MAC no aplica a redes WAN

NetBios – Network BIOS

DDP – Datagram Deliberly Protocol

IP – Internet protocol: RFC 791

No orientado a la conexión

Encabezado

V4

Version

Longitud del encabezamiento

Tipo de servicio: define QoS pero no la implementa

Longitud total: sin fragmentar

Identificación (permite fragmentación)

Bit DF: 0 = puede fragmentar, 1 = no fragmentar (se descarta si > a MTU).

Bit MF: 0 = último fragmento, 1 = más fragmentos.

Desplazamiento del fragmento

Tiempo de vida

Protocolo: service access point.

Checksum/CRC

Direcciones fuentes/destino

Opciones (funciones de control opcionales).

V6

- versión; - header length (fija de 40 bytes); type of service → traffic class; total length → payload length; time to live → hop limit; protocolo → next header

Operación

Direccionamiento: mediante direcciones.

V4

Tamaño: 32 bits.

Tipos: de red, broadcast o host.

Clases

A: 0xxxxxxx.X.X.X, B: 10xxxxxx.X.X.X, C: 110xxxxx.X.X.X, D: 1110xxxx.X.X.X

Direcciones reservadas

Loopback address: 127.0.0.1

Private address

10.0.0.0 – 10.255.255.255

172.16.0.0 – 172.31.255.255

192.168.0.0 – 192.168.255.255

V6

Tamaño: 128 bits.

Tipos: unicast, anycast (entrega a la interfaz + cercana del grupo) y multicast.

Fragmentación

MTU: unidad máxima de transferencia.

V4

Campos: bit D, bit M, longitud total y desplazamiento

V6: fragmentación en nodo de origen y destino (además de routers individuales)

Los campos fragmentación están en headers de extensión

Vs X.25

	IP	X.25
Longitud de Dirección de red	Fija	Fija (pública)-variable (privada).
Ruteo	Estático /dinámico	Estático
Orientado conexión	NO	SI
Multiplexado	Protocols	LCN
Flow Control	NO	SI
Detección de errores	SI (header)	NO
Calidad de servicios	Algo *	NO
Confirmación de recepción	NO	SI
Facilidades	NO	SI
VPN	NO	SI

Protocolos adjuntos

ARP

ICMP: informe de errores, comprobación de equipo alcanzable, control de congestión, notificación de cambio de ruta, medición de rendimiento (averiguar MTU)

1.3. ROUTING

Convergencia: cuando todos los routers tienen información completa y precisa de la red.

Implica tiempo de compartir información + calcular rutas + actualizar tablas de ruteo.

Sistema autónomo: grupo de redes y routers bajo la autoridad de una única administración.

Misma política de routing, un único protocolo de routing, identificado por un número ASN.

Clasificación de protocolos

→ de gateway exterior (EGP)

Enrutamiento entre distintos sistemas autónomos.

→ protocolo de routing vector ruta → BGP

→ de gateway interior (IGP)

Enrutamiento dentro de un sistema autónomo

→ Protocolos vector distancia → RIPv1/v2 e I/EIGRP

Las rutas se anuncian por distancia hasta red destino y sentido del siguiente salto.

→ Protocolos de link-state → OSPF y IS-IS

Crea una topología de red con la info de los demás routers, se actualiza por eventos.

Comparación

	Vector distancia				Estado de enlace	
	RIPv1	RIPv2	IGRP	EIGRP	OSPF	IS-IS
Velocidad de convergencia	Lento	Lento	Lento	Rápido	Rápido	Rápido
Escalabilidad: tamaño de la red	Pequeño	Pequeño	Pequeño	Grande	Grande	Grande
Uso de VLSM	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí
Uso de recursos	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto
Implementación y mantenimiento	Simple	Simple	Simple	Complejo	Complejo	Complejo

RIP

Algoritmo Bellmann-Ford

Las actualizaciones de routing se transmiten por difusión cada 30 segundos.

Se utiliza el conteo de saltos como métrica para la selección de rutas.

Se considera que un conteo de saltos de más de 15 saltos es infinito.

RIPv2

Incorpora subclases, > eficiencia, autenticación, entradas reducidas.

OSPF

Algoritmo Dijkstra

Proceso

1. Obtener información acerca de sus enlaces directos.
2. Protocolo de saludo para descubrir vecinos y formar adyacencias.
3. Paquete LSP con información de estado de sus enlaces directos.
4. Saturación con LSP, luego almacenamiento en bd local.
5. Usa la bd y el algoritmo SPF para construir el mapa de topología.

Diseño jerárquico

Pros: < router información, > escalabilidad, > convergencia, limita problemas a las áreas.

Paquetes

Tipo 1: Hello (lleva router ID y área ID)

Tipo 2: Database Description (DBD)

Tipo 3: Link-State Request (LSR)

Tipo 4: Link-State Update (LSU) (todos los LSUs deben ser respondidos por un LSAck)

Tipo 5: Link-State Acknowledgement (LSAck)

Tipos de links

Punto a punto, transitorio, stub y virtual

Métrica: coste según métrica seleccionada por el usuario

Retardo, velocidad del canal, tasa de errores.

RIP vs OSPF

	RIP	OSPF
Métrica	<i>Salto</i>	<i>Estado de enlace</i>
Conocimiento de la red	<i>Incompleto</i>	<i>Completo</i>
Topología de red	<i>Plana</i>	<i>Jerárquica</i>
Mecanismo de actualización	<i>Broadcast</i>	<i>Multicast</i>
Convergencia	<i>Lenta</i>	<i>Rápida</i>
IP classless	<i>Solo en v2</i>	<i>Si</i>
Configuración	<i>Simple</i>	<i>Compleja</i>
Seguridad	<i>Poca en v2</i>	<i>Autenticación</i>
Utilización de recursos	<i>Bajo</i>	<i>Alto</i>
Protocolo capa 4	<i>UDP</i>	<i>SAP (port 89)</i>

BGP

Sobre TCP

Algoritmo vector camino

Un nodo llamado speaker que publica la table de ruteo del AS.

Funciona como vector distancia pero solo los speakers se comunican entre ellos.

ACCESS CONTROL LISTS – ACL

Lista de condiciones que se aplica al tráfico que viaja a través de una interfaz del router.

Se comienza con los casos específicos y después los más generales.

“deny any” implícito al final de la ACL.

Objetivo: filtrar tráfico según alguna condición.

Clasificación

Estándar: permiten controlar en base a la dirección origen.

Extendidas: permiten controlar en base a la dirección origen, destino y protocolo utilizado.

2.- CAPA DE TRANSPORTE

Provee la transferencia transparente de datos entre entidades de sesión.

Se encarga de

Identificar unívocamente cada entidad de sesión por su dirección de transporte.

Proveer medios para establecer, mantener y liberar conexiones de transporte.

TCP

Orientado a la conexión: establece conexiones virtuales.

Involucra establecimiento de la conexión, transferencia de datos y cierre de la conexión.

Fiable: implementa control de flujo y errores a nivel transporte.

Campos

Port fuente y destino, nro de seq, nro de ack, data offset, flags, Windows, checksum, urgent pointer, opciones, padding y data.

Handshake

(1) SYN + SeqN = x; (2) SYN + ACK + SeqN = y + AckN = x+1; (3) ACK + AckN = y + 1

UDP

Protocolo no orientado a la conexión y no fiable que añade un mínimo de sobrecarga.

Campos

Port fuente y destino, length, checksum y data.

3.-NIVELES SUPERIORES E INTERNETWORKING

Capa de sesión

Proporciona el medio para que las entidades de presentación organicen y sincronicen dialogo y gestionen el intercambio de datos.

Capa de presentación

Provee la representación de la información en app.

Cubre

Representación de datos para ser transferidos entre entes de aplicación.

Representación de la estructura del dato.

Se encarga de

Negociación y reconocimiento de sintaxis.

Transformación de sintaxis.

Capa de aplicación

DHCP – Dinamic Host Configuration Protocol

Permite a los nodos de una red obtener sus parámetros de configuración automáticamente.

NMS – Sistema de administración de redes

Provee gestión de fallos, de configuración, de performance, de seguridad y de accounting.

SNMP – Simple Network Management Protocol

Ofrece un conjunto de operaciones para monitorizar y mantener una red.

Puede monitorizar dispositivos de diferentes fabricantes en diferentes redes físicas.

Un agente (equipo con SNMP habilitado) tiene objetos identificados por un OID.

Los OID se almacenan en un archivo MIB con estructura de árbol.

Un NMS interactúa con los objetos de un agente SNMP usando las primitivas: get, set y trap/notify.

Paquete SNMP

Request, value (OID), community (psswd)

3 versiones que van agregando seguridad (porque es sobre UDP).

4.- SEGURIDAD y CALIDAD DE SERVICIO

QoS prioriza el ancho de banda disponible en función de las necesidades del usuario

SLA – Service Level Agreement: acuerdo contractual sobre servicio y compromisos de calidad

Parámetros para exigir

De tiempo

Delay (retraso máx), tiempo de respuesta, Jitter.

De ancho de banda

Tasa de datos a nivel sistema, a nivel aplicación y de transacción.

De confiabilidad

Tiempo medio de fallo, de reparación y entre fallos; % de tiempo disponible y BER.

QoS en las diferentes capas

Capa 1: TDM de forma nativa

Capa 2:

LAN: solo en reserva y selección

WAN: En ATM nativa, en Frame Relay depende.

Capa 3: No existe QoS nativa.

Parámetros

DCE: velocidad de acceso

CIR: % de la velocidad de acceso

PIR: % CIR que necesito tener

TELEFONÍA IP/VoIP

VoIP: canalización de la voz.

Conjunto de normas, dispositivos y protocolos que permiten transmitir voz sobre el protocolo IP.

Telefonía IP: canalización de la voz + servicios adosados al servicio telefónico (señalización).

Permite hacer y recibir llamadas por internet a través de un adaptador de voz que convierte la señal analógica del teléfono tradicional en digital.

Pros

Costo, posible si hay acceso a internet, ancho de banda reducido (útil p/llamadas internacionales), variedad de codificadores, puede convivir con la clásica

Cons

Afectado por la calidad de internet, no garantiza seguridad (virus), sin nros de emergencia fijos.

Packet tracer

VLAN

En configuración de switcher

`vlan nro`

`name nombre`

Asocio a cada puerto la vlan, para eso entro a la interfaz

`switchport access vlan nro`

Modo trunk, en la interfaz del switch por el que hay tráfico de + de una vlan

`switchport mode trunk`

Configurar ip en router, dentro de la interfaz hago

`Ip address dirección_ip mask`

DG de pc

Interfaz de router conectada al switch

Rutas estáticas

`ip route red_destino mask_destino prox_salto`

Configurar dg del router

`ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 prox_salto [distancia_adim_1-250]`

Rutas dinámicas

RIP

En la configuración del router, para entrar a rip

`router rip`

`version 2`

Para añadir las redes vinculadas directamente

`network dir_de_red`

OSPF

En la configuración del router, para entrar a ospf

`route ospf nro`

Para añadir las redes vinculadas directamente

`network dir_de_red wild_mask area nro_de_area`

Ingresar a un router usando telnet

Habilitamos la virtual llamada line, en la configuración del router

`line vty 0 4`

login local

Para poner usuario y contraseña, desde la configuración del router

username *username* password *pass*

Para ingresar desde el otro router

telnet *direccion_ip*

Access lists

La creo desde la configuración del router

access-list *numACL* [permit|deny] *protocolo ip_fuente wild-mask-fuente ip_destino wild-mask-destino* [operador] [operando]

La asigno a una interfaz, primero ingreso a la interfaz

ip access-group *nro_AL* [in | out]

Editar una sola entrada estando en configuración

ip access-list extended *nro*

Redistribuir ospf y rip

- router rip
- redistribute ospf 1 metric 12
- router ospf 1
- redistribute rip subnets

20 y 21: datos y programa FTP

23: Telnet

25: SMTP

53: DNS

69: TFTP

80: HTTP