

Unidad 06 — MPLS (Multi Protocol Label Switching)

El ruteo IP tradicional busca el prefijo más largo en cada salto, lo que consume procesamiento y no da control fino sobre el camino que toma el tráfico. MPLS no reemplaza al ruteo IP, lo complementa : agrega una capa de conmutación por etiquetas entre capa 2 y capa 3, de forma que los routers del núcleo solo miran una etiqueta de 20 bits en vez de la tabla de ruteo completa. Esto habilita ingeniería de tráfico y VPNs de capa 2 y 3 sobre una misma infraestructura compartida.

Conceptos clave

Label (etiqueta)

Identificador de 20 bits, de significado local a cada router, que representa una FEC durante el reenvío.

FEC (Forwarding Equivalence Class)

Conjunto de paquetes tratados de la misma manera (mismo destino, misma QoS, misma VPN).

LSP (Label Switched Path)

Camino unidireccional predefinido a través de la red MPLS que une el router de ingreso (Ingress LER) con el de egreso (Egress LER).

LER / LSR

LER (Label Edge Router, = PE) agrega o quita etiquetas en el borde de la red. LSR (Label Switch Router, = P) solo conmuta etiquetas en el núcleo, sin conocer las rutas de los clientes.

LIB / LFIB

LIB: base de datos de etiquetas del plano de control (análoga a la RIB). LFIB: base de datos del plano de datos con la interfaz y next-hop de las mejores rutas (análoga a la FIB).

Puntos clave para repasar

- Encabezado (32 bits): Label(20) + Exp(3) + S(1) + TTL(8)
- PE = LER (borde, push/pop) · P = LSR (núcleo, solo swap)
- Etiquetas especiales: 0 Explicit Null IPv4 · 1 Alerta Router · 2 Explicit Null IPv6 · 3 Implicit Null (PHP)
- PHP: el penúltimo router (P) hace el POP, no el egress PE
- LIB = plano de control (todas las etiquetas) · LFIB = plano de datos (mejores rutas + next-hop)
- LDP requiere IGP ya configurado (asocia etiquetas a rutas existentes)
- RD: hace único el prefijo entre VPNs (prefijo vpnv4 = RD + IPv4). No decide import.
- RT: decide import/export de rutas entre VRFs (comunidad extendida BGP)
- VPN L3: doble etiqueta — exterior = LSP (la ven los P) · interior = VPN (solo la ven los PE, viaja por MP-BGP)