

Tóm Tắt Kiến Thức Spanning Tree Protocol (802.1D)

🧠 TỔNG QUAN VỀ SPANNING TREE PROTOCOL (STP)

Mạng Layer 2 vốn không có khái niệm định tuyến, nên nếu tồn tại nhiều đường kết nối vật lý song song giữa các switch, khả năng rất cao sẽ xuất hiện vòng lặp (loop). Điều này khiến frame bị quay vòng vô tận, gây tê liệt mạng, tiêu tốn tài nguyên CPU, làm tràn bảng MAC (gọi là MAC flapping).

👉 Giải pháp: Spanning Tree Protocol (STP) – chuẩn IEEE 802.1D ra đời để đảm bảo mạng không bị vòng lặp bằng cách chặn bớt các cổng dư thừa, tạo ra một cây logic duy nhất.

⚙️ QUY TRÌNH HOẠT ĐỘNG CỦA STP TRUYỀN THỐNG

1. Bầu chọn Switch gốc (Root Bridge)

- Switch có Bridge ID nhỏ nhất sẽ được chọn làm switch gốc.
- Bridge ID gồm: Priority (mặc định 32768) + MAC address.
- Nếu tất cả switch để mặc định, switch nào có MAC nhỏ nhất sẽ được chọn.

2. Tính toán chi phí (cost) để đến Root

- Mỗi switch không phải gốc sẽ xác định:
 - Cổng nào là ngắn nhất về root → gọi là Root Port (RP).
 - Trên mỗi segment, switch nào gửi BPDU tốt nhất sẽ có Designated Port (DP).
 - Các cổng còn lại là Alternate hoặc Blocking.

3. Các trạng thái cổng trong STP 802.1D

- Blocking: không gửi, không học MAC, ngăn loop.
- Listening: chỉ lắng nghe BPDU.
- Learning: học địa chỉ MAC nhưng chưa chuyển dữ liệu.
- Forwarding: chuyển dữ liệu và học MAC.
- Disabled: bị shutdown.

🕒 Tổng thời gian: 15s Listening + 15s Learning → 30 giây.

4. Hội tụ mạng khi có thay đổi topology

Ngay cả khi mạng đã ổn định, STP vẫn gửi BPDU định kỳ.

🌀 Khi có sự kiện (mất link, switch mới...) → STP tái tính toán sơ đồ.

📦 KỸ THUẬT TỐI ƯU STP (trong 802.1D)

- ◆ PortFast: cho phép port vào forwarding ngay (dùng cho PC).

- ◆ BPDU Guard: nếu nhận BPDU → shutdown port.
- ◆ Root Guard: ngăn switch khác giả làm root.

✦ TIPS THỰC CHIẾN

- Mỗi VLAN có 1 cây STP (với PVST+).
- Đặt root tại Core/Distribution, không để mặc định.
- show spanning-tree vlan 10: kiểm tra trạng thái, bridge ID, port role.

■ TỔNG KẾT KIẾN THỨC CỐT LÕI

1. STP ngăn loop bằng cách block cổng thừa.
2. Mỗi switch tính đường tốt nhất về root.
3. Các cổng có thể là RP, DP hoặc Blocking.
4. Hội tụ mất khoảng 30 giây.
5. Dùng PortFast, BPDU Guard, Root Guard để tối ưu và bảo vệ mạng.

👉 Lời kết

STP là nền tảng cho sự ổn định mạng Layer 2. Nắm vững STP là bước đầu tiên để hiểu được Layer 2 switching chuyên nghiệp.