

# **Chương 4: Thiết kế mạng LAN và WLAN**

**123043 - Thiết kế mạng**

# 1. Các khái niệm cơ bản

## 1. LAN (Local Area Network):

Mạng khu vực hạn chế, kết nối các thiết bị trong một khu vực nhỏ như văn phòng, trường học, hoặc tòa nhà.

## 2 Switch:

Thiết bị chuyển mạch kết nối nhiều thiết bị trong mạng LAN, chuyển tiếp dữ liệu dựa trên địa chỉ MAC.

## 3. Router:

Thiết bị định tuyến, kết nối các mạng khác nhau và định tuyến dữ liệu giữa chúng.

# **1. Các khái niệm cơ bản**

## **4. VLAN (Virtual LAN):**

Mạng ảo cho phép phân chia mạng LAN vật lý thành các mạng logic riêng biệt, cải thiện bảo mật và quản lý lưu lượng.

## **5. IP Addressing:**

Địa chỉ IP được gán cho mỗi thiết bị trong mạng, bao gồm IPv4 và IPv6.

## **6. Subnetting:**

Phân chia một mạng lớn thành các mạng con nhỏ hơn để quản lý hiệu quả hơn và tối ưu hóa lưu lượng.

# 1. Các khái niệm cơ bản

## 7. DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol):

Giao thức tự động gán địa chỉ IP cho thiết bị khi chúng kết nối vào mạng.

## 8. DNS (Domain Name System):

Hệ thống phân giải tên miền thành địa chỉ IP, giúp người dùng truy cập các tài nguyên mạng dễ dàng hơn.

## 9. QoS (Quality of Service):

Kỹ thuật quản lý băng thông và ưu tiên lưu lượng mạng cho các ứng dụng quan trọng như VoIP và video.

# 1. Các khái niệm cơ bản

## 8. WLAN (Wireless Local Area Network):

Mạng không dây kết nối các thiết bị trong một khu vực nhỏ bằng sóng radio.

## 9. Access Point (AP):

Thiết bị cho phép kết nối các thiết bị không dây vào mạng có dây.

## 10. SSID (Service Set Identifier):

Tên mạng Wi-Fi, giúp người dùng xác định và kết nối vào mạng không dây.

# 1. Các khái niệm cơ bản

## 11. Băng tần (Frequency Band):

Băng tần 2.4 GHz và 5 GHz thường được sử dụng trong mạng WLAN, mỗi băng tần có các ưu nhược điểm riêng.

## 12. WPA/WPA2/WPA3 (Wi-Fi Protected Access):

Các giao thức bảo mật cho mạng không dây, đảm bảo dữ liệu được mã hóa và bảo vệ.

## 13 Channel:

Các kênh vô tuyến trong băng tần Wi-Fi, giúp giảm nhiễu và cải thiện hiệu suất mạng.

# 1. Các khái niệm cơ bản

## 14. Roaming:

Khả năng của thiết bị di động chuyển đổi giữa các Access Point mà không bị mất kết nối.

## 15. Heatmap:

Bản đồ sóng Wi-Fi giúp xác định vùng phủ sóng và hiệu suất của mạng không dây.

## 16. Interference:

Nhiều sóng từ các nguồn khác (như thiết bị không dây khác hoặc vật cản) có thể ảnh hưởng đến hiệu suất mạng WLAN.



# **1. Các khái niệm cơ bản**

## **17. Mesh Networking:**

Mô hình mạng không dây trong đó các AP liên kết với nhau để mở rộng vùng phủ sóng và cải thiện độ tin cậy.

## **18. Topology:**

Cách bố trí các thiết bị trong mạng. Các loại topology phổ biến bao gồm hình sao, hình vòng, và hình cây.

## **19. Network Protocol:**

Tập hợp các quy tắc quy định cách thức giao tiếp giữa các thiết bị trong mạng. Ví dụ: TCP/IP, UDP.



# 1. Các khái niệm cơ bản

## 20. Firewall:

Thiết bị hoặc phần mềm bảo mật kiểm soát lưu lượng vào và ra khỏi mạng, bảo vệ mạng khỏi các cuộc tấn công.

## 21. Bandwidth:

Lượng dữ liệu có thể được truyền tải trong một khoảng thời gian nhất định, thường được đo bằng Mbps (megabits per second).

## 22. Latency:

Thời gian mất đi giữa việc gửi và nhận dữ liệu trong mạng, ảnh hưởng đến hiệu suất.

# **1. Các khái niệm cơ bản**

## **23. Packet:**

Đơn vị dữ liệu được gửi qua mạng, bao gồm cả thông tin điều hướng và nội dung dữ liệu.

## **24. Throughput:**

Lượng dữ liệu thực tế được truyền tải qua mạng trong một khoảng thời gian, khác với băng thông.

## **25. NAT (Network Address Translation):**

Kỹ thuật cho phép nhiều thiết bị trong mạng nội bộ chia sẻ một địa chỉ IP công cộng, giúp tiết kiệm địa chỉ IP.

# 1. Các khái niệm cơ bản

## 26. Ethernet:

Công nghệ mạng LAN phổ biến nhất, sử dụng cáp đồng và chuẩn IEEE 802.3.

## 27. Load Balancer:

Thiết bị hoặc phần mềm phân phối lưu lượng giữa nhiều server hoặc kết nối để tối ưu hóa hiệu suất.

## 28. MIMO (Multiple Input Multiple Output):

Kỹ thuật sử dụng nhiều anten trên cả AP và thiết bị client để cải thiện hiệu suất và khả năng chịu lỗi.

# 1. Các khái niệm cơ bản

## 29. Beamforming:

Công nghệ giúp tăng cường tín hiệu không dây bằng cách tập trung sóng radio vào thiết bị nhận.

## 30. Client Isolation:

Chế độ bảo mật trong WLAN, ngăn chặn thiết bị kết nối với nhau trong cùng một mạng, giúp bảo vệ thông tin.

## 31. WPS (Wi-Fi Protected Setup):

Một giao thức giúp thiết lập kết nối không dây an toàn một cách dễ dàng, thường sử dụng nút bấm hoặc mã PIN.

# 1. Các khái niệm cơ bản

## 32. BSSID (Basic Service Set Identifier):

Địa chỉ MAC của Access Point trong mạng không dây, giúp phân biệt giữa các AP khác nhau.

## 33. SSID Broadcasting:

Hành động phát sóng tên mạng để người dùng có thể tìm thấy và kết nối vào mạng Wi-Fi.

## 34. Ad-hoc Network:

Mạng không dây tạm thời mà không cần sử dụng AP, cho phép các thiết bị kết nối trực tiếp với nhau.

# 1. Các khái niệm cơ bản

## 35. AP Mode (Access Point Mode):

Chế độ hoạt động của thiết bị không dây, cho phép nó hoạt động như một AP để kết nối các thiết bị không dây với mạng có dây.

## 36. Fat AP vs. Thin AP:

Fat AP: AP có khả năng xử lý và quản lý lưu lượng mạng. Thin AP: AP phụ thuộc vào controller để quản lý lưu lượng.

## 37. Wireless Controller:

Thiết bị quản lý các AP trong mạng không dây, giúp đơn giản hóa việc quản lý và cấu hình.



## 2. Công nghệ Ethernet

Ethernet là một công nghệ mạng LAN truyền thống được sử dụng để kết nối các thiết bị trong một khu vực hạn chế thông qua cáp.

### **Các chuẩn Ethernet:**

**IEEE 802.3:** Tiêu chuẩn chính cho Ethernet, định nghĩa các giao thức và phương pháp truyền tải dữ liệu qua mạng.

**Các biến thể:** Từ tốc độ 10 Mbps (Ethernet) đến 100 Gbps (100 Gigabit Ethernet) và hơn nữa.

## 2. Công nghệ Ethernet

### Cách hoạt động:

Dữ liệu được chia thành các gói và truyền qua cáp mạng (cáp đồng hoặc cáp quang).

Sử dụng địa chỉ MAC để định tuyến gói đến đúng thiết bị đích.

## 2. Công nghệ Ethernet

### **Ưu điểm:**

Tốc độ truyền tải cao và ổn định.

Ít bị ảnh hưởng bởi nhiễu và các yếu tố bên ngoài.

Dễ dàng mở rộng và quản lý.

### **Nhược điểm:**

Yêu cầu cáp vật lý, có thể hạn chế tính linh hoạt.

Chi phí lắp đặt và bảo trì cáp có thể cao trong các môi trường lớn.

## 2. Công nghệ 802.11

IEEE 802.11 là tiêu chuẩn cho mạng WLAN (Wireless Local Area Network), cho phép kết nối không dây giữa các thiết bị.

## 2. Công nghệ 802.11

**Các chuẩn 802.11:**

**802.11a:** Tốc độ tối đa 54 Mbps, sử dụng băng tần 5 GHz.

**802.11b:** Tốc độ tối đa 11 Mbps, sử dụng băng tần 2.4 GHz.

**802.11g:** Tốc độ tối đa 54 Mbps, sử dụng băng tần 2.4 GHz, tương thích với 802.11b.

**802.11n:** Tốc độ tối đa 600 Mbps, sử dụng cả 2.4 GHz và 5 GHz (MIMO).

**802.11ac:** Tốc độ tối đa lên đến 1.3 Gbps, sử dụng băng tần 5 GHz.

**802.11ax (Wi-Fi 6):** Tốc độ cao hơn và hiệu suất tốt hơn trong môi trường đông đúc.

## **2. Công nghệ 802.11**

### **Cách hoạt động:**

Sử dụng sóng radio để truyền tải dữ liệu giữa các thiết bị.

Access Point (AP) làm cầu nối giữa thiết bị không dây và mạng có dây.

### **Ưu điểm:**

Linh hoạt, cho phép người dùng di chuyển tự do trong khu vực phủ sóng.

Dễ dàng triển khai và mở rộng mà không cần cáp vật lý.

### **Nhược điểm:**

Có thể bị ảnh hưởng bởi nhiễu sóng, khoảng cách và vật cản.

Tốc độ thường thấp hơn so với Ethernet trong môi trường không dây.



## 3. Các kỹ thuật chuyển mạch trong LAN

### 1. Chuyển mạch dựa trên địa chỉ MAC (MAC Address Switching)

Hoạt động: Switch sử dụng địa chỉ MAC của thiết bị để chuyển tiếp dữ liệu tới đúng cổng.

Lợi ích: Giảm thiểu lưu lượng không cần thiết và cải thiện hiệu suất mạng.

### 2. Chuyển mạch Store-and-Forward

Hoạt động: Switch nhận toàn bộ gói dữ liệu, kiểm tra lỗi và sau đó chuyển tiếp gói dữ liệu tới đích.

Lợi ích: Đảm bảo dữ liệu không bị lỗi được truyền đi, tuy nhiên có thể gây độ trễ nhẹ.

## 3. Các kỹ thuật chuyển mạch trong LAN

### 3. Chuyển mạch Cut-Through

Hoạt động: Switch bắt đầu chuyển tiếp gói dữ liệu ngay khi nhận được địa chỉ MAC đích, không cần chờ toàn bộ gói dữ liệu.

Lợi ích: Giảm độ trễ và cải thiện tốc độ chuyển tiếp, nhưng có thể cho phép lỗi đi vào mạng.

### 4. Chuyển mạch Fragment-Free

Hoạt động: Switch nhận một phần đầu của gói dữ liệu (64 byte đầu tiên) để kiểm tra trước khi chuyển tiếp.

Lợi ích: Cân bằng giữa tốc độ và độ tin cậy, giúp loại bỏ phần lớn các gói lỗi mà không gây ra độ trễ quá lớn.

## **3. Các kỹ thuật chuyển mạch trong LAN**

### **5. VLAN (Virtual LAN)**

Hoạt động: Tạo các mạng logic trong cùng một switch để tách biệt lưu lượng giữa các nhóm người dùng khác nhau.

Lợi ích: Cải thiện bảo mật và quản lý lưu lượng mạng.

### **6. Chuyển mạch theo chính sách (Policy-Based Switching)**

Hoạt động: Sử dụng các chính sách để quyết định cách thức chuyển tiếp gói dữ liệu dựa trên loại lưu lượng, người dùng, hoặc ứng dụng.

Lợi ích: Tối ưu hóa hiệu suất mạng theo yêu cầu cụ thể của tổ chức.

## 3. Các kỹ thuật chuyển mạch trong LAN

### 7. STP (Spanning Tree Protocol)

Hoạt động: Ngăn chặn vòng lặp trong mạng chuyển mạch bằng cách xác định đường dẫn chính và vô hiệu hóa các đường dư thừa.

Lợi ích: Đảm bảo tính ổn định và giảm thiểu sự cố do vòng lặp.

### 8. LACP (Link Aggregation Control Protocol)

Hoạt động: Kết hợp nhiều kết nối vật lý thành một kết nối logic để tăng băng thông và dự phòng.

Lợi ích: Cải thiện khả năng chịu lỗi và hiệu suất băng thông.

## 3. Các kỹ thuật chuyển mạch trong LAN

### 9. QoS (Quality of Service)

Hoạt động: Thiết lập các mức ưu tiên cho lưu lượng mạng để đảm bảo hiệu suất cho các ứng dụng quan trọng.

Lợi ích: Cải thiện trải nghiệm người dùng cho các ứng dụng nhạy cảm như VoIP hoặc video.

### 10. Chuyển mạch theo lớp (Layer Switching)

Hoạt động: Sử dụng thông tin ở lớp 2 (MAC) và lớp 3 (IP) để chuyển tiếp gói tin.

Lợi ích: Kết hợp giữa hiệu suất của chuyển mạch lớp 2 và tính linh hoạt của định tuyến lớp 3.

## **3. Các kỹ thuật chuyển mạch trong LAN**

### **11. EtherChannel**

Hoạt động: Tương tự như LACP, cho phép kết hợp nhiều liên kết vật lý thành một kênh logic để tăng băng thông.

Lợi ích: Cải thiện độ tin cậy và băng thông cho mạng.

### **12. Chuyển mạch ảo (Virtual Switching)**

Hoạt động: Sử dụng switch ảo để quản lý nhiều mạng logic trên cùng một thiết bị vật lý.

Lợi ích: Giảm thiểu chi phí phần cứng và tối ưu hóa việc quản lý mạng.



## 3. Các kỹ thuật chuyển mạch trong LAN

### 13. Port Mirroring

Hoạt động: Sao chép lưu lượng từ một cổng nhất định sang một cổng khác để giám sát.

Lợi ích: Hữu ích cho việc phân tích và phát hiện sự cố mà không làm gián đoạn lưu lượng mạng.

### 14. Dynamic ARP Inspection (DAI)

Hoạt động: Bảo vệ mạng bằng cách kiểm tra địa chỉ ARP và ngăn chặn các cuộc tấn công ARP spoofing.

Lợi ích: Tăng cường bảo mật cho mạng LAN.

## 3. Các kỹ thuật chuyển mạch trong LAN

### 15. DHCP Snooping

Hoạt động: Chỉ cho phép các server DHCP hợp lệ phân phối địa chỉ IP cho thiết bị trong mạng.

Lợi ích: Ngăn chặn các cuộc tấn công như DHCP spoofing.

### 16. IGMP Snooping

Hoạt động: Giúp switch quản lý lưu lượng multicast bằng cách chỉ định các cổng mà lưu lượng multicast sẽ được chuyển tiếp.

Lợi ích: Tối ưu hóa băng thông và giảm thiểu lưu lượng không cần thiết trong mạng.

## 3. Các kỹ thuật chuyển mạch trong LAN

### 17. Private VLANs (PVLANs)

Hoạt động: Tạo các mạng con trong cùng một VLAN để tách biệt lưu lượng giữa các thiết bị.

Lợi ích: Tăng cường bảo mật và khả năng quản lý trong các môi trường chia sẻ.

### 18. Load Balancing

Hoạt động: Phân phối lưu lượng tải trên nhiều kết nối hoặc thiết bị để tối ưu hóa hiệu suất.

## 3. Các kỹ thuật chuyển mạch trong LAN

### 19. Voice VLAN

Hoạt động: Tạo một VLAN riêng cho lưu lượng thoại VoIP, tách biệt nó khỏi lưu lượng dữ liệu thông thường.

Lợi ích: Đảm bảo chất lượng dịch vụ cho các cuộc gọi thoại.

### 20. Spanning Tree Protocol (STP) Variants

Hoạt động: Các biến thể của STP như Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) và Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) để cải thiện thời gian khôi phục và hỗ trợ nhiều VLAN.

Lợi ích: Tăng cường hiệu suất và giảm thời gian phản hồi trong trường hợp lỗi.

## 4. Kỹ thuật thiết kế mạng LAN

**Phân tích yêu cầu:** Xác định số lượng thiết bị kết nối và đánh giá lưu lượng mạng dự kiến.

**Lựa chọn topology mạng:** Sử dụng topology như hình sao, vòng, hoặc lưới tùy thuộc vào yêu cầu cụ thể.

**Lựa chọn thiết bị:** Chọn switch, router, và các thiết bị mạng khác phù hợp với nhu cầu.

## 4. Kỹ thuật thiết kế mạng LAN

**Địa chỉ IP:** Lên kế hoạch cho địa chỉ IP, bao gồm việc phân chia subnet và sử dụng DHCP.

**Cấu hình VLAN:** Phân chia mạng thành các VLAN để tách biệt lưu lượng và cải thiện bảo mật.

**Bảo mật mạng:** Thiết lập các biện pháp bảo mật như firewall, VPN, và quản lý truy cập.

**Giám sát và bảo trì:** Sử dụng các công cụ giám sát để theo dõi hiệu suất và phát hiện sự cố.



## 4. Kỹ thuật thiết kế mạng WLAN

**Khảo sát địa điểm:** Thực hiện khảo sát để xác định vị trí lắp đặt access point (AP) nhằm đảm bảo vùng phủ sóng tối ưu. **Lập kế hoạch băng tần:** Lựa chọn băng tần 2.4GHz hoặc 5GHz tùy thuộc vào môi trường và yêu cầu.

**Tối ưu hóa cấu hình AP:** Cấu hình độ mạnh tín hiệu, kênh, và bảo mật cho từng AP để giảm thiểu nhiễu và tăng hiệu suất.

**Quản lý băng thông:** Sử dụng các kỹ thuật quản lý băng thông để đảm bảo chất lượng dịch vụ (QoS) cho các ứng dụng quan trọng.

## 4. Kỹ thuật thiết kế mạng WLAN

**Bảo mật WLAN:** Áp dụng WPA3, xác thực người dùng, và mã hóa để bảo vệ mạng không dây.

**Giám sát mạng không dây:** Sử dụng công cụ để theo dõi lưu lượng và hiệu suất của mạng WLAN, phát hiện và xử lý sự cố kịp thời.

**Tính khả thi và mở rộng:** Lập kế hoạch cho việc mở rộng mạng trong tương lai, bao gồm khả năng bổ sung thiết bị và băng thông.

## 5. Công cụ thiết kế mạng LAN và WLAN

- Cisco Packet Tracer
- GNS3
- EVE-NG
- NetSim
- Microsoft Visio
- Ekahau Site Survey
- AirMagnet Survey
- Wi-Fi Explorer
- Cisco Wireless LAN Controller
- OpenSim
- Lucidchart
- SolarWinds Network Topology Mapper
- Palo Alto Networks VM-Series
- Cacti
- Wireshark
- Cisco DNA Center
- Fing
- NetScout
- Visual Paradigm
- Alteon
- Nmap
- CISCO Meraki Dashboard
- Packet Tracer
- MikroTik RouterOS
- Acrylic Wi-Fi
- TamoGraph
- NetSpot
- PRTG Network Monitor