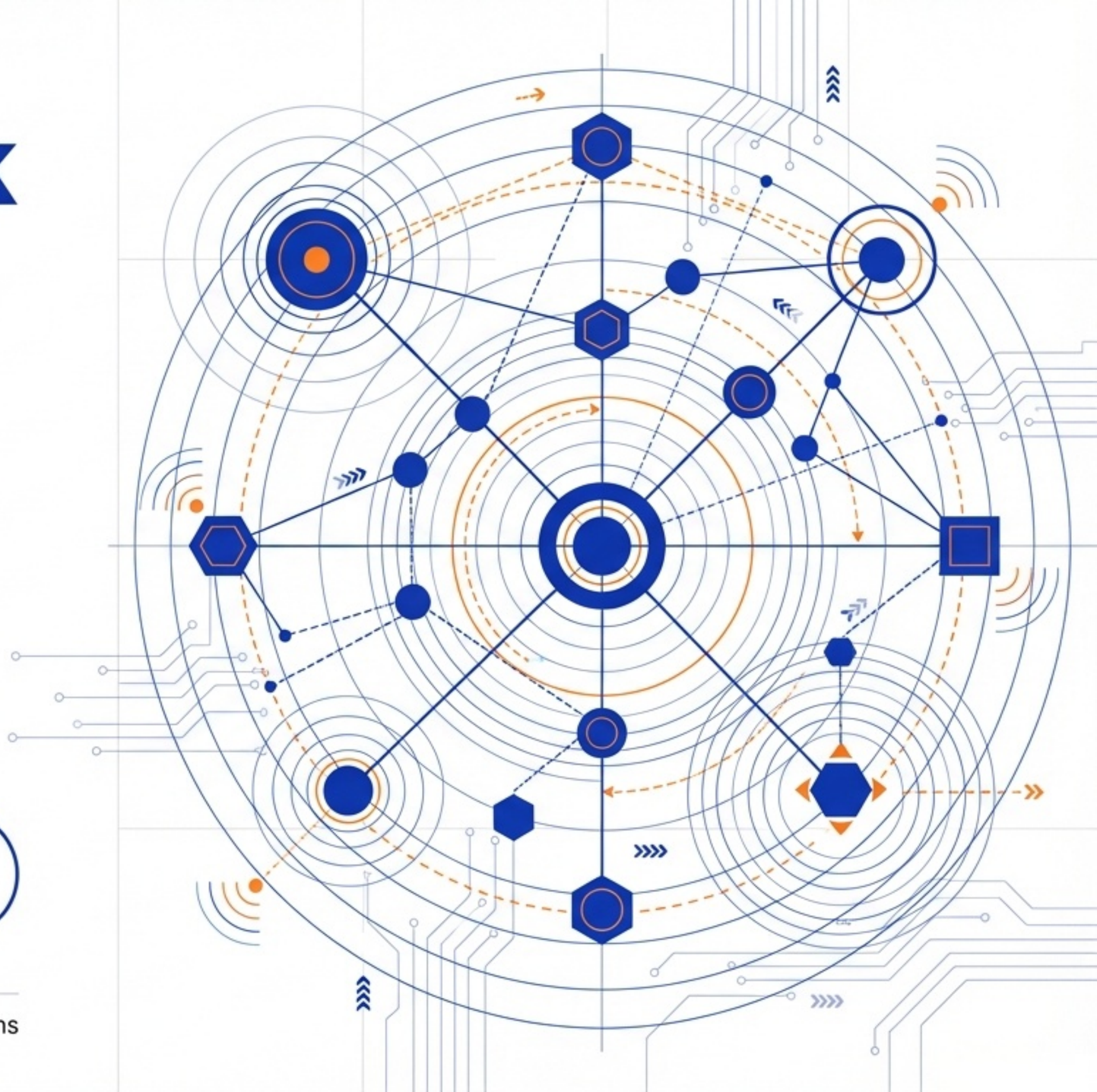
Tầng Network & Kỹ thuật Địa chỉ IP

Bài giảng chuyên sâu: Lý thuyết Định tuyến, Tính toán Subnet và Thực hành Cấu hình.

Mono

International Klein Blue ● Signal Orange

Thời lượng: 8 Tiết (Lý thuyết + Thực hành)

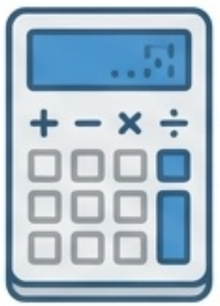


Lộ trình Kiến thức (8 Tiết)

Phần 1: Lý thuyết

- Tổng quan Mô hình OSI
- Vai trò Tầng Network
- Giao thức IP (IPv4/IPv6)

Phần 2: Tư duy Logic



- Cấu trúc địa chỉ IP
- Phân lớp (Classes)
- Bài toán chia mạng con (Subnetting)

Phần 3: Thực hành

- Giả lập Packet Tracer
- Cấu hình Router
- Lệnh Ping & Xử lý sự cố

Vị trí trong Mô hình OSI: Tầng Network

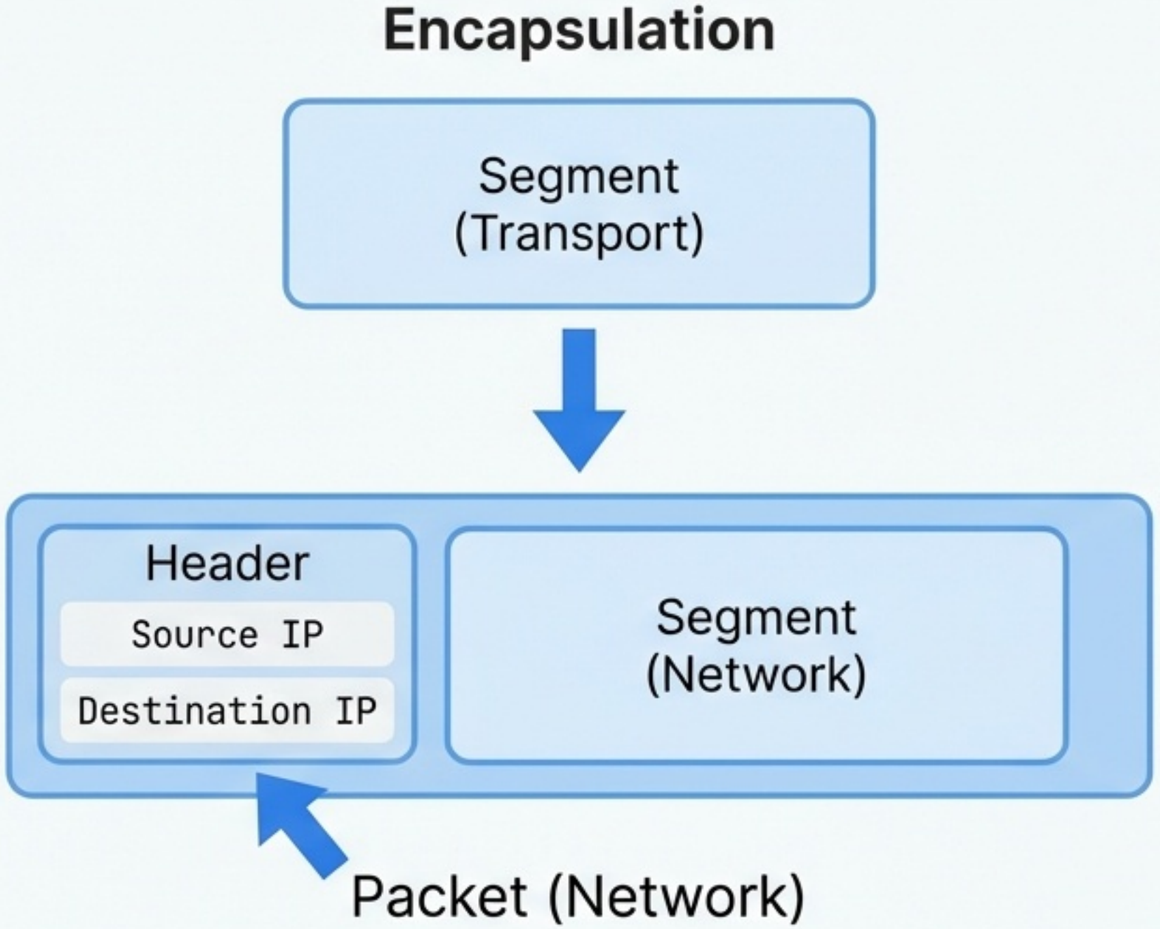
Mô hình OSI phân chia quá trình truyền thông thành 7 tầng. Tầng Network (Lớp 3) nằm giữa Tầng Transport và Data Link.

Nhiệm vụ chính

Định tuyến (Routing): Tìm đường đi tối ưu cho gói tin (Packet) giữa các mạng khác nhau.

Địa chỉ Logic: Cung cấp định danh duy nhất (IP Address) cho thiết bị.

Giao thức & Đơn vị dữ liệu



- **PDU (Protocol Data Unit):** Packet (Gói tin).
- **Giao thức chính:** IP (Internet Protocol).
- **Chức năng:** IP chịu trách nhiệm dán nhãn địa chỉ nguồn (Source) và đích (Destination).
- **Định tuyến:** Router sử dụng bảng định tuyến để chuyển Packet từ mạng này sang mạng khác.

So sánh IPv4 và IPv6

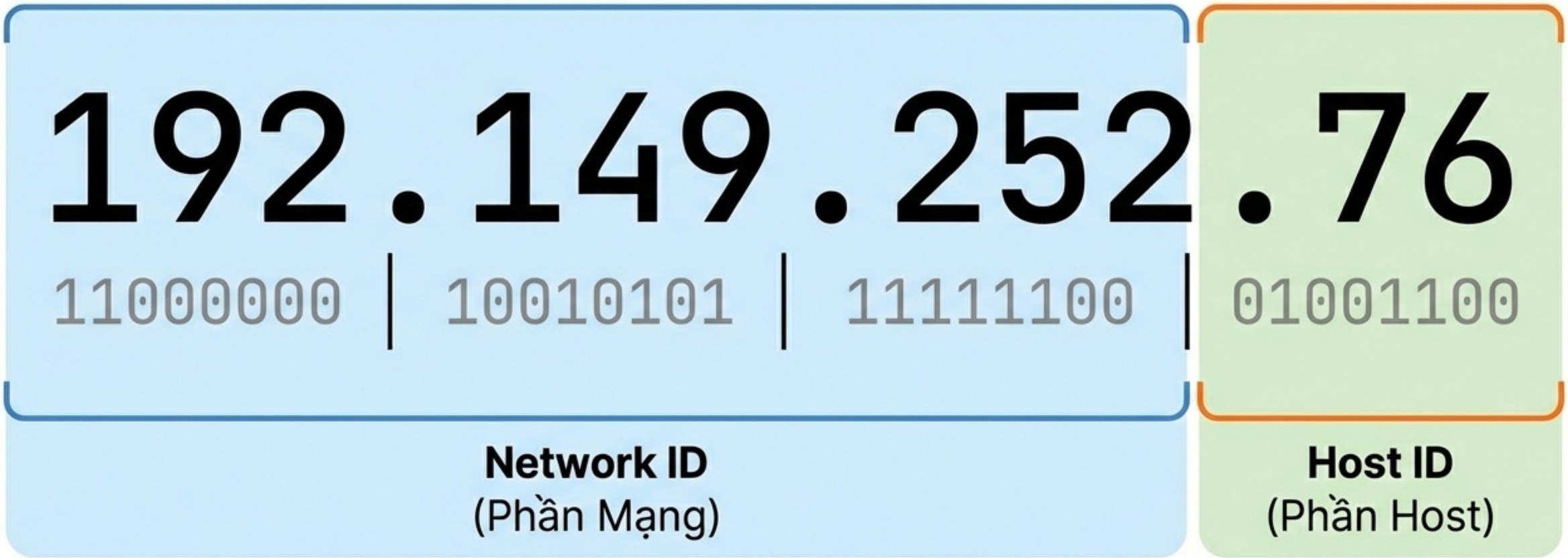
IPv4

- Kích thước: 32-bit (4 byte)
- Biểu diễn: Thập phân (ví dụ: `192.168.1.1`)
- Số lượng: ~4.3 tỷ địa chỉ (Đã cạn kiệt)

IPv6

- Kích thước: 128-bit (16 byte)
- Biểu diễn: Thập lục phân (ví dụ: `2001:0DB8::`)
- Số lượng: 2^128 (Vô hạn thực tế)
- Cải tiến: Header đơn giản hơn, hỗ trợ bảo mật tốt hơn.

Giải phẫu Địa chỉ IPv4



Network ID: Định danh mạng (Tên đường). Host ID: Định danh thiết bị (Số nhà).

Phân lớp Địa chỉ IP (IP Classes)

Lớp A (Class A)	• Range: `1.0.0.0` – `126.0.0.0` • Dành cho: Mạng quy mô cực lớn • **Default Mask**: /8 (255.0.0.0)
Lớp B (Class B)	• Range: `128.0.0.0` – `191.255.0.0` • Dành cho: Mạng quy mô vừa và lớn • **Default Mask**: /16 (255.255.0.0)
Lớp C (Class C)	• Range: `192.0.0.0` – `223.255.255.0` • Dành cho: Mạng nhỏ (Gia đình, văn phòng) • **Default Mask**: /24 (255.255.255.0)

Bài toán chia Mạng con (Subnetting)

Tại sao cần chia Subnet?

- Tăng cường bảo mật.
- Giảm tắc nghẽn mạng (Broadcast domain nhỏ hơn).
- Quản lý địa chỉ hiệu quả hơn.

Bài tập 1:
Cho địa chỉ IP: **`172.16.0.0/16`**
Yêu cầu: Hãy chia thành **8 mạng con** và đảm bảo có tối thiểu 1000 host trên mỗi mạng con.

Giải bài toán Subnet: Bước 1 & 2

Bước 1: Xác định Lớp

- IP **172.16.0.0** thuộc khoảng 128-191 → **Lớp B**.
- Subnet Mask mặc định: **255.255.0.0 (/16)**

Bước 2: Tính số bit cần mượn

2^n >= số mạng con cần chia

Cần 8 mạng con → 2^3 = 8.
Vậy **n = 3**.

Row 1 (Old): `11111111.11111111.00000000.00000000`
Row 2 (New): `11111111.11111111.11100000.00000000`

Bits mượn

Kết quả chia mạng con

Subnet Mask Mới

- 3 bit mượn (**11100000**) = 128 + 64 + 32 = **224**
- Subnet Mask mới: **255.255.224.0** (/19)

Kiểm tra Host & Bước nhảy

- Số bit còn lại cho Host: 32 - 19 = **13 bit**

  Số Host khả dụng: 2^13 - 2 = **8190 hosts**

  Kết luận: 8190 > 1000 (Thỏa mãn yêu cầu).
- Bước nhảy (Magic Number): 256 - 224 = **32**

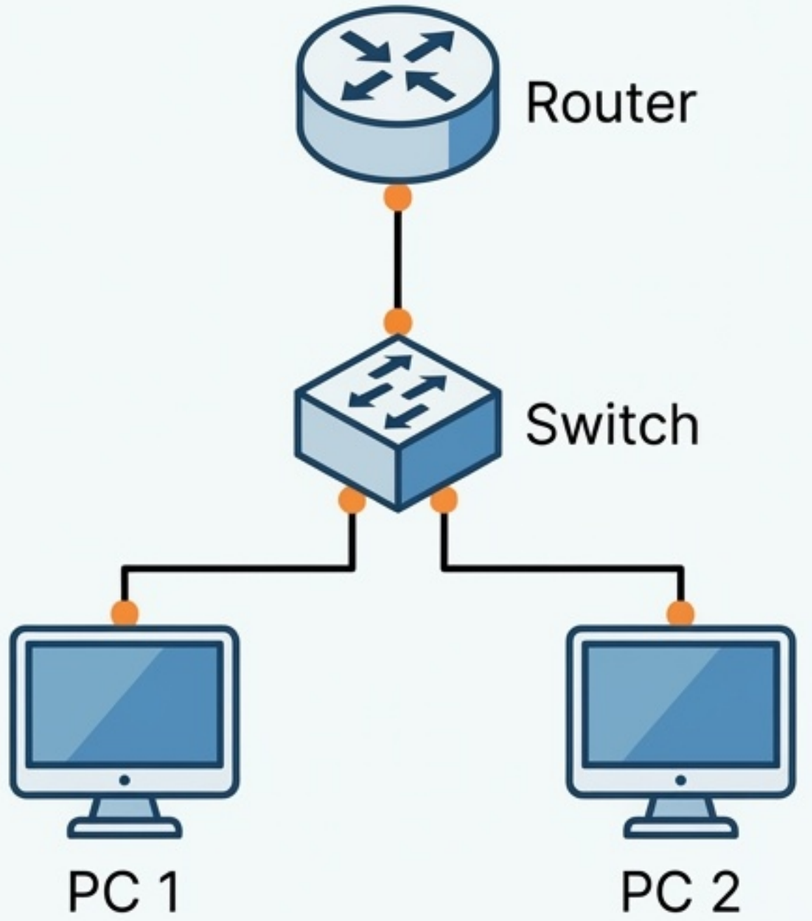
```
Subnet 1: 172.16.0.0    Subnet 2: 172.16.32.0
```

Thực hành: Giả lập Hệ thống mạng

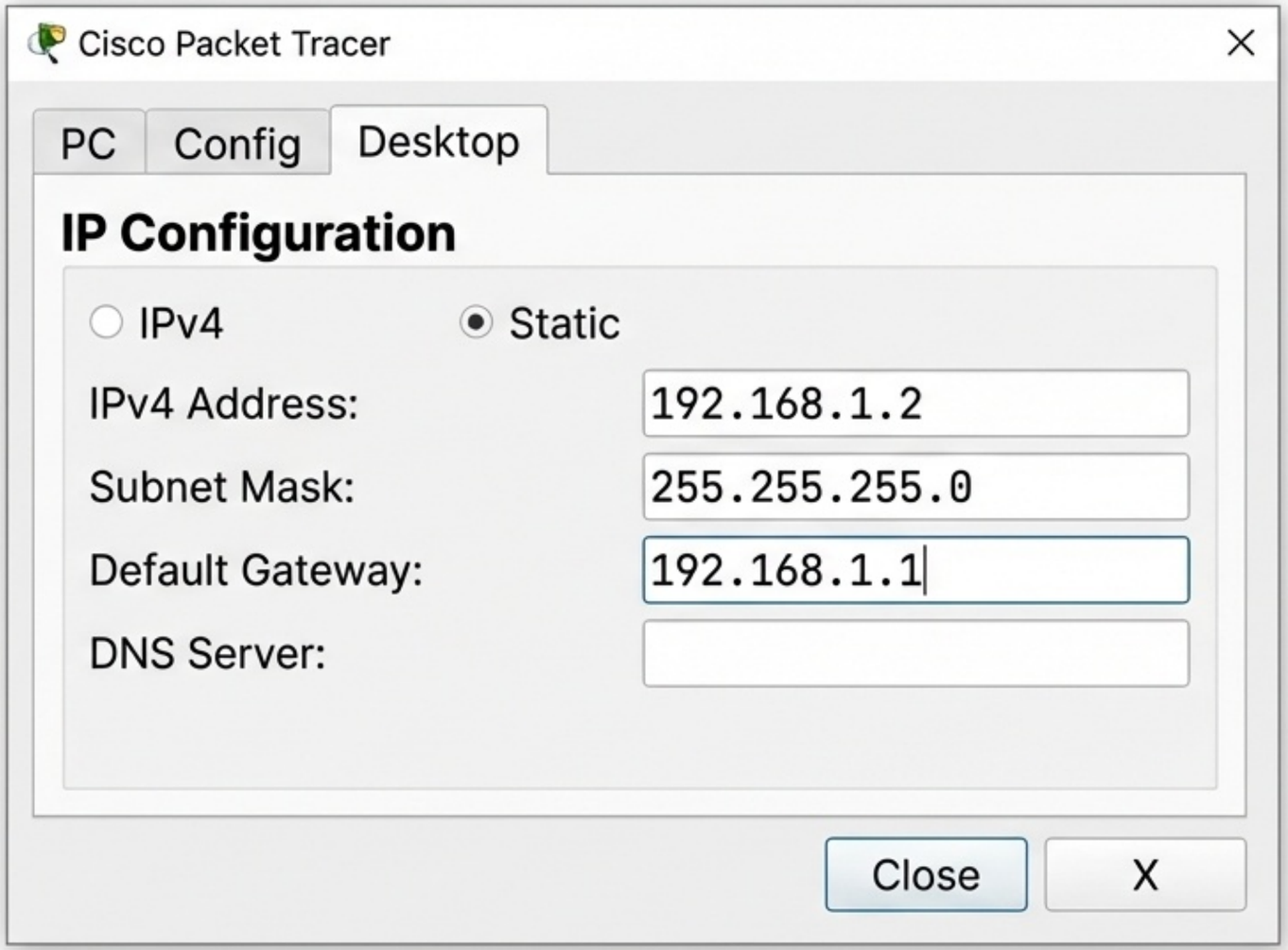
Công cụ: Cisco Packet Tracer

Mục tiêu bài thực hành:

1. Thiết lập sơ đồ vật lý.
2. Cấu hình địa chỉ IP tĩnh cho PC.
3. Cấu hình Gateway để các PC thấy nhau.



Bước 1: Cấu hình IP cho Máy trạm (PC)



1. Click vào biểu tượng PC → tab **Desktop**.
2. Chọn **IP Configuration**.
3. Nhập thông số như hình bên. Lưu ý: Gateway chính là địa chỉ của Router.

Bước 2: Cấu hình Router (Gateway)

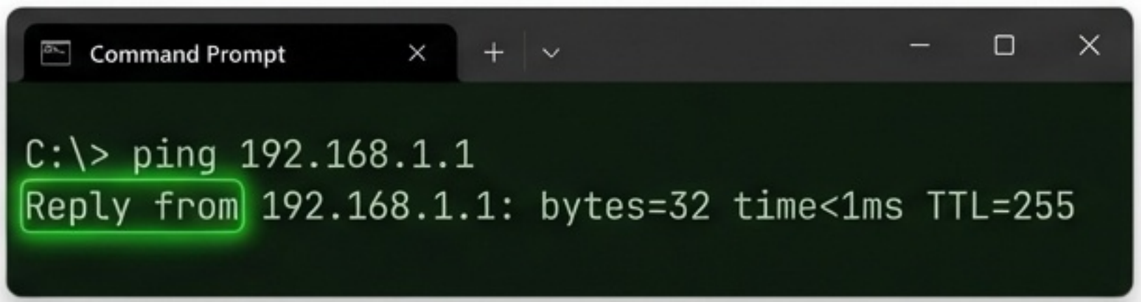
```
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# interface fa0/0
Router(config-if)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)# no shutdown
Router(config-if)# exit
```

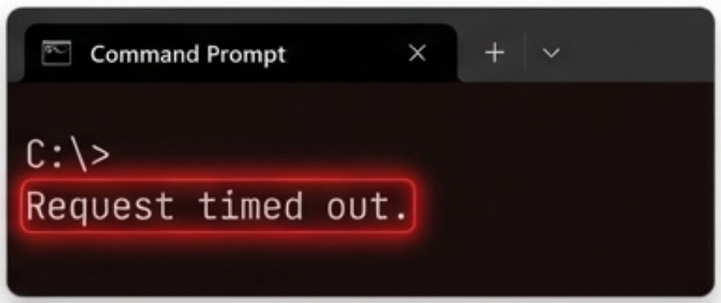
Gán IP cho cổng Gateway

Bật cổng lên

Kiểm tra kết nối & Xử lý sự cố

Lệnh kiểm tra (ICMP)





Checklist sửa lỗi

- ☐ Đã cắm cáp chưa? (Kiểm tra đèn xanh trên cổng)
- ☐ Default Gateway trên PC có trùng với IP Router không?
- ☐ Hai PC có cùng Subnet Mask không?

Tổng kết Module

Lý thuyết

Hiểu mô hình OSI & Vai trò Layer 3.

Tư duy

Thành thạo chia Subnet & VLSM.

Kỹ năng

Cấu hình Router & Xử lý sự cố.

Bài tập về nhà: Hoàn thành báo cáo thực hành chia Subnet cho lớp địa chỉ C.