

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA KHOA HỌC & KỸ THUẬT MÁY TÍNH



ASSIGNMENT 2

MẠNG MÁY TÍNH
NETWORK DESIGN

GVHD: **Lê Bảo Khánh**
Lớp: **L01**
Nhóm: **Nhóm FLASH**

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT MÁY TÍNH

BÁO CÁO ASSIGNMENT 2

NETWORK DESIGN

THÔNG TIN SINH VIÊN

Họ Và Tên	MSSV	Email
Lâm Diên Chinh	2012734	chinh.lamdien2002@hcmut.edu.vn
Nguyễn Lê Minh Bảo	2012670	bao.nguyenminhbaott5@hcmut.edu.vn
Nguy Thành Nam	2013830	nam.nguy81@hcmut.edu.vn
Trần Văn Tài	2014420	tai.trantai58@hcmut.edu.vn

Mục lục

I	Mở đầu	3
II	Tìm hiểu cấu trúc mạng thích hợp cho tòa H6	4
1	Phân tích yêu cầu hệ thống	4
2	Thiết kế hệ thống mạng	5
2.1	Cấu trúc mạng	5
2.2	Phân chia cụ thể	5
2.3	Hệ thống mạng	5
2.4	An ninh mạng của hệ thống	5
III	Danh sách các thiết bị	6
1	Server	6
2	Router	7
3	Switch	7
4	Access Point	8
5	Cable	9
IV	Tính toán dung lượng lưu trữ và lưu lượng mạng	10
V	Thiết kế sơ đồ mạng bằng Packet Tracer	12
1	Về phía Physical	12
2	Về phía Logical	15
VI	Kiểm tra và kết quả	20
VII	Chi phí cho hệ thống	30
VIII	Đánh giá hệ thống	31
1	Hạn chế	31
2	Những ưu điểm mà hệ thống đạt được	31
IX	Link mã nguồn	32

Chương I

Mở đầu

Tư vấn các thiết kế cụ thể cho người thi công có thể dựa vào đó để triển khai dự án ở tòa H6. Để thuyết phục nhà đầu tư nên tư vấn phân tích dữ liệu để chứng minh, tính hợp lí của giải pháp, Cụ thể:

- Kiến trúc mạng của hệ thống trong tòa nhà H6 và cài đặt IP cho mạng này.
- Dựa trên kiến trúc ở trên, tính toán sự phân chia các mạng con cho từng thiết bị mục tiêu hoặc chia theo các phòng ban.
- Năng lực cần thiết để đảm bảo hệ thống hoạt động hiệu quả.
- Hệ thống thiết bị chuyển mạch, bộ định tuyến và dự toán chi phí.
- Kết nối internet tốc độ đường truyền

Chương II

Tìm hiểu cấu trúc mạng thích hợp cho tòa H6

1 Phân tích yêu cầu hệ thống

Yêu cầu 1: Tại cơ sở 2, tòa nhà H6 sẽ triển khai hệ thống camera giám sát và dữ liệu của camera sẽ được lưu trữ tập trung tại phòng máy chủ 106 H6. Ngoài ra còn có các phòng máy tính trên tầng 6 và 7. Theo trên chúng ta sẽ thiết kế hệ thống có một phòng server ở phòng 106 H6. Mỗi tầng có 4 camera cũng kết nối và truyền dữ liệu trực tiếp tới phòng server.

Các phòng máy tính trên tầng 6 và 7 là các phòng thí nghiệm dành cho sinh viên, các máy tính này được kết nối với nhau. Phòng server có thể kiểm soát được các máy này, nhưng chỉ kết nối một chiều, các máy tính này sẽ không thể truyền dữ liệu đến server.

Yêu cầu 2: "6 cảm biến nhiệt độ, 6 cảm biến ánh sáng cho phòng lý thuyết lớn (diện tích lớn hơn 60 m²), các thiết bị điều khiển ánh sáng; 3 cảm biến nhiệt độ, 3 cảm biến ánh sáng cho các phòng còn lại (diện tích nhỏ hơn 60 m²), thiết bị điều khiển ánh sáng. Tại mỗi hành lang ở mỗi tầng sẽ được lắp 4 camera giám sát".

Với yêu cầu này, chúng ta quyết định kết nối các cảm biến ở mỗi phòng vào 01 access point, các access point sẽ kết nối vào chung một switch của mỗi tầng. Các camera này cũng sẽ nối và switch của mỗi tầng.

Yêu cầu thứ 3: Trong các phòng học sẽ được trang bị máy tính để bàn. Trong thực tế, phòng máy sẽ được lắp điều khiển thiết bị điều hòa. Thiết bị đo sẽ thu thập dữ liệu liên tục sau mỗi 1 phút theo thời gian thực và gửi về máy chủ xử lý sau mỗi 5 phút.

Do phải điều khiển điều hòa từ máy chủ (server) nên các điều hòa này sẽ được nối tới máy chủ ở phòng H6 106. Ta sẽ cài đặt để nó có thể gửi được thông tin từ các cảm biến. Nên các cảm biến sẽ được kết nối theo con đường khác, cụ thể là chia theo vlan sẽ có ở phần sau.

Yêu cầu thứ 4: Mô tả dữ liệu: Một cảm biến sẽ đo một chỉ số khác nhưng kích thước định dạng dữ liệu của chúng là 32 KiB. Các cảm biến sẽ thu thập dữ liệu trong một phút một lần và sau 5 phút, chúng sẽ gửi dữ liệu này đến máy chủ trung tâm qua mạng WIFI. Hệ thống hoạt động của camera giám sát 24/7 sẽ lưu trữ dữ liệu trực tiếp về máy chủ trung tâm với tốc độ truyền dữ liệu 100 Mbps. Các máy tính trong lớp học sẽ tải khoảng 200MB mỗi ngày (giờ cao điểm là 7:00 - 17:30). Mỗi thiết bị khi kết nối mạng WIFI đều được sử dụng với tốc độ tối đa 256 Kbps trong khoảng thời gian từ 07h30 đến 17h30.

Yêu cầu thứ 5: Tòa nhà H6 có phòng administrative office với 10 máy vi tính. Máy tính tải khoảng 200MB mỗi ngày (giờ cao điểm là 8h00-11h00, 13h đến 16h30) và gửi 10 email mỗi ngày với dung lượng mỗi email tối đa là 10 MB.

Yêu cầu thứ 6: Mỗi tầng là cấu hình VLAN và hệ thống có thể kết nối với H6. Hai yêu cầu trên sẽ được hiện thực trong hệ thống.

2 Thiết kế hệ thống mạng

2.1 Cấu trúc mạng

Cấu trúc mạng gồm:

- 27 switch cho 7 tầng học của H6 và một phòng admin
- 20 access point cho 7 tầng học của H6
- 539 Cable-straight cho 7 tầng học của H6
- 1 Router đặt ở tầng 0

2.2 Phân chia cụ thể

VLAN	Địa Điểm	Địa chỉ mạng	IP start-end
VLAN10	Tầng 1	192.168.1.0/24	192.168.1.1-192.168.1.254
VLAN20	Tầng 2	192.168.2.0/24	192.168.2.1-192.168.2.254
VLAN30	Tầng 3	192.168.3.0/24	192.168.3.1-192.168.3.254
VLAN40	Tầng 4	192.168.4.0/25	192.168.4.1-192.168.4.254
VLAN50	Tầng 5	192.168.5.0/26	192.168.5.1-192.168.5.254
VLAN60	Tầng 6	192.168.6.0/27	192.168.6.1-192.168.6.254
VLAN70	Tầng 7	192.168.7.0/28	192.168.7.1-192.168.7.254
vlan710	ROOM1	192.168.71.0/24	192.168.71.1-192.168.71.254
vlan720	ROOM2	192.168.72.0/24	192.168.72.1-192.168.72.254
vlan730	ROOM3	192.168.73.0/24	192.168.73.1-192.168.73.254
vlan740	ROOM4	192.168.74.0/24	192.168.74.1-192.168.74.254
vlan750	ROOM5	192.168.75.0/24	192.168.75.1-192.168.75.254
vlan760	ROOM6	192.168.76.0/24	192.168.76.1-192.168.76.254
VLAN100	Sever	192.168.10.0/24	192.168.10.1-192.168.10.254
VLAN110	Admin	192.168.11.0/24	192.168.11.1-192.168.11.254
VLAN200	Cam	192.168.20.0/24	192.168.20.1-192.168.20.254

Hình II.1: Sơ đồ mạng

Thiết lập interVLAN giữa các VLAN: VLAN10, VLAN20, VLAN30, VLAN40, VLAN50, VLAN60, VLAN70, VLAN100, VLAN110, VLAN200.

2.3 Hệ thống mạng

Ta phân chia hệ thống mạng thành 4 cấp

- Router trung tâm và mạng Internet.
- Switch chính.
- Switch ở từng tầng
- Các end devices

2.4 An ninh mạng của hệ thống

Áp dụng Firewall để đảm bảo an toàn cho hệ thống trước khi nhận các kết nối từ bên ngoài.

Chương III

Danh sách các thiết bị

1 Server

Các server cần phải có cấu hình đủ mạnh để phục vụ cho nhiều truy xuất đồng thời và liên tục.
Các server sử dụng:

- DNS server: Phân giải tên miền.
- Camera server: Nhận dữ liệu, quản lý các camera ở các tầng.
- Mail server: Quản lý gửi nhận email.
- Sensor server: Quản lý các sensor (temperature sensor) ở các tầng.

Giá thiết bị của Packet Tracer:

- Khoảng 2000 USD tương đương 47.850.000 Đồng

Giá thiết bị ngoài thị trường:

- Giá rẻ: Máy chủ server giá rẻ có phân khúc từ 30 triệu đồng đổ xuống. Có thể kể đến một số máy chủ server như: Server Dell Poweredge T40, Server Dell Poweredge T140, Server Dell Poweredge T30 Tower,...
- Giá trung bình: Giá máy chủ server thuộc phân khúc trung bình dao động từ 30 triệu đồng đến 60 triệu đồng. Có thể kể đến một số máy chủ server như: Server Dell Poweredge T340 8*3.5IN hoặc Dell Poweredge R240 HotPlug,...
- Giá cao: Giá máy chủ server thuộc phân khúc cao dao động từ 60 triệu đồng đến hơn 100 triệu đồng. Có thể kể đến một số máy chủ server như: Server Dell Poweredge R540 8*3.5IN, Server Dell Poweredge R740 RACK, Dell Poweredge R540 12*3.5 RACK Server,...

2 Router

ROUTER 2811

Giá thiết bị của Packet Tracer:



Hình III.1: Router cisco 2811

- Khoảng 1035 USD tương đương 24.762.375 đồng

Giá ngoài thị trường:

- Giá Rẻ, trung bình: Trên dưới 10 triệu đồng, ví dụ: Router Cisco 2811-SEC K9, ...
- Giá cao: Trên 25 triệu đồng, ví dụ: Router Cisco 2811-AC-IP, ...

3 Switch



Hình III.2: Switch cisco 2960 24 port

- Thiết kế khá đơn giản nhằm giúp cho hoạt động truyền tải dữ liệu mạng được thuận lợi và dễ dàng.
- Tổng chi phí đầu tư thấp hơn nhiều so với các dòng Switch Cisco trước đây
- Cung cấp sự lựa chọn mới cho các đơn vị và không gian làm việc cho hệ thống có dây và không dây.

- Thường sử dụng phù hợp với mô hình công ty, doanh nghiệp vừa và nhỏ, đáp ứng kết nối đường truyền Cat5 10/100 fast Ethernet và 10/100/100 dành cho Cat6 Gigabit Ethernet.

Giá thiết bị của Packet Tracer:

- Khoảng 1500 USD tương đương 35.887.500 đồng

Giá thiết bị ngoài thị trường:

- Giá rẻ: có phân khúc từ 20 triệu đồng đổ xuống. Có thể kể đến các switch có mã WS-C2960+24LC-S, WS-C2960+24TC-L, WS-C2960+24PC-S, ...
- Giá trung bình: có phân khúc từ 20 đến 40 triệu đồng. Có thể kể đến các switch có mã WS-C2960S-24PS-L, WS-C2960S-24TS-S, ...
- Giá cao: có phân khúc từ 40 đến 90 triệu đồng. Có thể kể đến các switch có mã WS-C2960XR-24PS-I, WS-C2960XR-48LPS-I, ...

4 Access Point

CBW150AX Access Point:

Giá thiết bị của Packet Tracer:



Hình III.3: CBW150AX Access Point

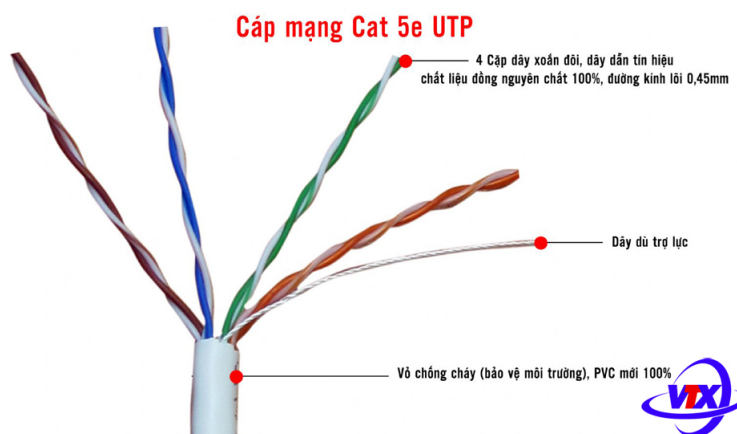
- 20 USD tương đương 478.500 đồng.

Giá thiết bị ngoài thị trường:

- Trên dưới 3 triệu đồng.

5 Cable

Dây cáp để kết nối là một thiết bị không thể thiếu để kết nối hệ thống mạng lại với nhau. Ta sử dụng cáp cat5e có khả năng truyền dữ liệu lớn với tốc độ lên tới 1000 Mbps và giảm độ nhiễu đáng kể trong quá trình dẫn truyền tín hiệu.



Hình III.4: Cáp cat5e

Giá ngoài thị trường:

- Khoảng 6 ngàn đồng cho 1 mét dây cáp.

Chương IV

Tính toán dung lượng lưu trữ và lưu lượng mạng

Kích thước định dạng dữ liệu của các thiết bị đo và cảm biến là 32 Kb. Các cảm biến sẽ thu thập dữ liệu mỗi phút một lần và sau 5 phút, chúng sẽ gửi dữ liệu này đến máy chủ trung tâm (phòng 106 H6) qua mạng WIFI.

Phòng lớn có diện tích lớn hơn $60m^2$ được trang bị 12 thiết bị cảm biến (6 cảm biến nhiệt độ và 6 cảm biến ánh sáng), phòng nhỏ có diện tích nhỏ hơn $60m^2$ được trang bị 6 thiết bị cảm biến (3 cảm biến nhiệt độ và 3 cảm biến ánh sáng).

Toà H6, từ tầng 1 (không tính phòng server ở tầng 1) đến tầng 5, mỗi tầng có 6 phòng nhỏ và 3 phòng lớn, do đó tổng số thiết bị cảm biến ở tầng này là: $(6 \times 6 + 3 \times 12) \times 5 = 360$ thiết bị cảm biến.

Trong khi đó tầng 6 và tầng 7, mỗi tầng có 4 phòng nhỏ, 2 phòng lớn và 3 phòng máy tính cũng là 3 phòng lớn. Ngoài ra, mỗi phòng máy tính còn được trang bị thêm thiết bị điều khiển điều hoà. Vì vậy, số thiết bị đo và cảm biến tại 2 tầng này là: $(4 \times 6 + 2 \times 12 + 3 \times 13) \times 2 = 174$ thiết bị cảm biến.

Tổng số thiết bị đo và cảm biến tại toà H6 là: $360 + 174 = 534$ thiết bị cảm biến.

Với 1 thiết bị:

+ Dung lượng truyền đi = $32 \times 24 \times 60 = 46080$ Kb/ngày

+ Băng thông (bandwidth) = $\frac{46080}{24 \times 60 \times 60}$ 0, 533 Kbps Với 534 thiết bị: + Dung lượng truyền đi = $\frac{46080 \times 534}{1024}$

= 24030 Mb/ngày

+ Băng thông (bandwidth) = $\frac{24030}{24 \times 60 \times 60}$ 0, 278 Mbps

- Hệ thống camera giám sát hoạt động 24/7 sẽ lưu trữ dữ liệu trực tiếp về máy chủ trung tâm với tốc độ truyền dữ liệu 100 Mbps.

- Máy tính tại các phòng học sẽ tải dữ liệu khoảng 200 MB/ngày (giờ cao điểm từ 7:00 đến 17:30).

Tầng 6 và tầng 7 của toà H6, mỗi tầng có 3 phòng máy, mỗi phòng có 32 máy tính, tổng cộng có: $32 \times 6 = 192$ máy tính.

Thời gian cao điểm: $17:30 - 7:00 = 10$ giờ 30 phút = 10,5 giờ cao điểm.

+ Băng thông (bandwidth) = $\frac{200 \times 8 \times 192}{10.5 \times 60 \times 60}$ 8,127 Mbps

- Mỗi thiết bị khi kết nối với mạng WIFI được sử dụng với tốc độ tối đa 256 Kbps trong khoảng thời

gian từ 7h30 đến 17h30.

Mỗi thiết bị có tốc độ tối đa $256 \text{ Kbps} = 0,25 \text{ Mbps}$. Dự kiến cao điểm mỗi tầng sẽ có khoảng 100 thiết bị truy cập vào mạng Wifi, do đó:

Băng thông (bandwidth) $= 0,25 \text{ Mbps} \times 100 \text{ thiết bị} \times 7 \text{ tầng} = 175 \text{ Mbps}$.

- Tòa H6 có phòng quản trị với 10 máy tính. Các máy tính tải dữ liệu khoảng 200 MB/ngày (giờ cao điểm 8h - 11h40, 13h - 16h30) và gửi 10 email/ngày với dung lượng tối đa 10 MB/email.

Thời gian cao điểm: $(11:40 - 8:00) + (16:30 - 13:00) = 3 \text{ giờ } 40 \text{ phút} + 3 \text{ giờ } 30 \text{ phút} = 7 \text{ giờ } 10 \text{ phút} = \frac{43}{6} \text{ giờ cao điểm}$.

Tổng dữ liệu trao đổi của 10 máy tính trong phòng quản trị: (Dữ liệu tải về + Dữ liệu gửi email) $= (200 + 10 \times 10) \times 10 = 3000 \text{ MB/day}$.

- Mỗi camera sẽ có tốc độ truyền dữ liệu là 1 Mbps.

Toà H6, mỗi tầng có 4 camera, vậy 7 tầng có: $7 \times 4 = 28 \text{ camera}$

Băng thông (bandwidth) $= 28 \times 1 = 28 \text{ Mbps}$

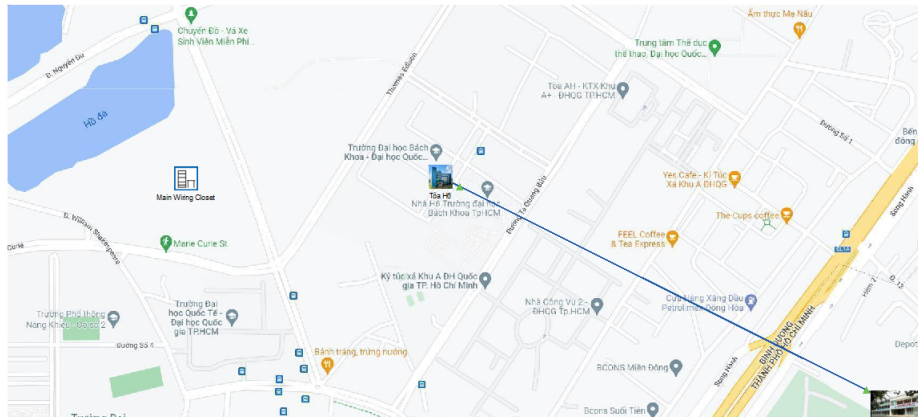
- Mỗi máy tính trong phòng máy chủ sẽ có tốc độ truyền dữ liệu 10 Mbps Dự kiến sẽ có 10 máy tính tại phòng máy chủ (phòng 106 H6). Do đó: Băng thông (bandwidth) $= 10 \times 10 = 100 \text{ Mbps}$.

→ Băng thông cao nhất có thể đạt khoảng: $0, 278+100+8, 127+175+0, 93+28+100 = 412, 335 \text{ Mbps}$.

Chương V

Thiết kế sơ đồ mạng bằng Packet Tracer

1 Về phía Physical



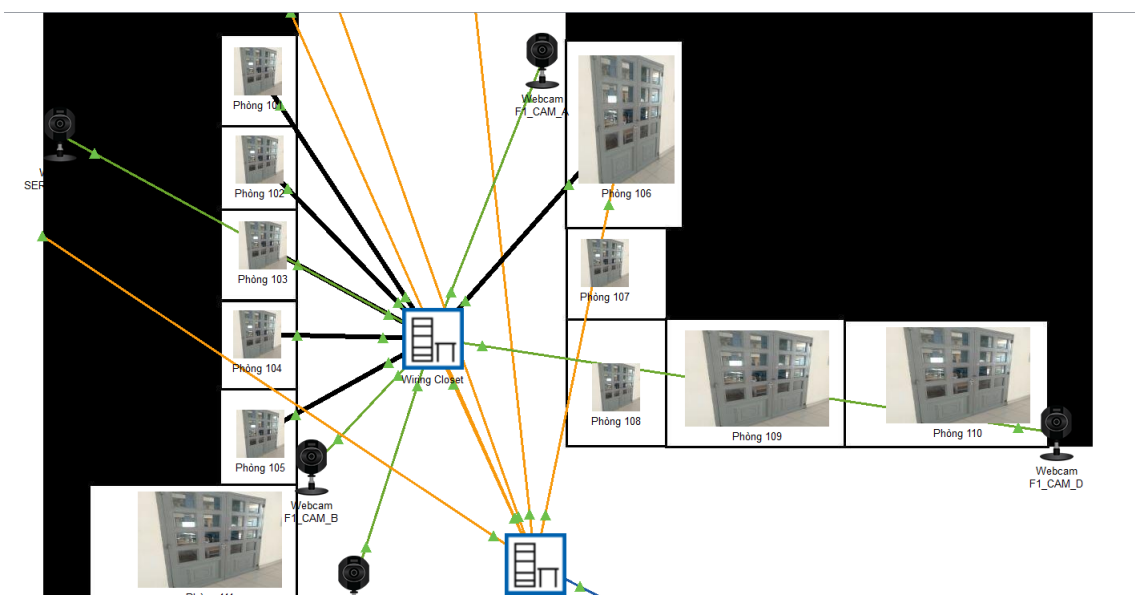
Hình V.1: Khu vực xung quanh H6



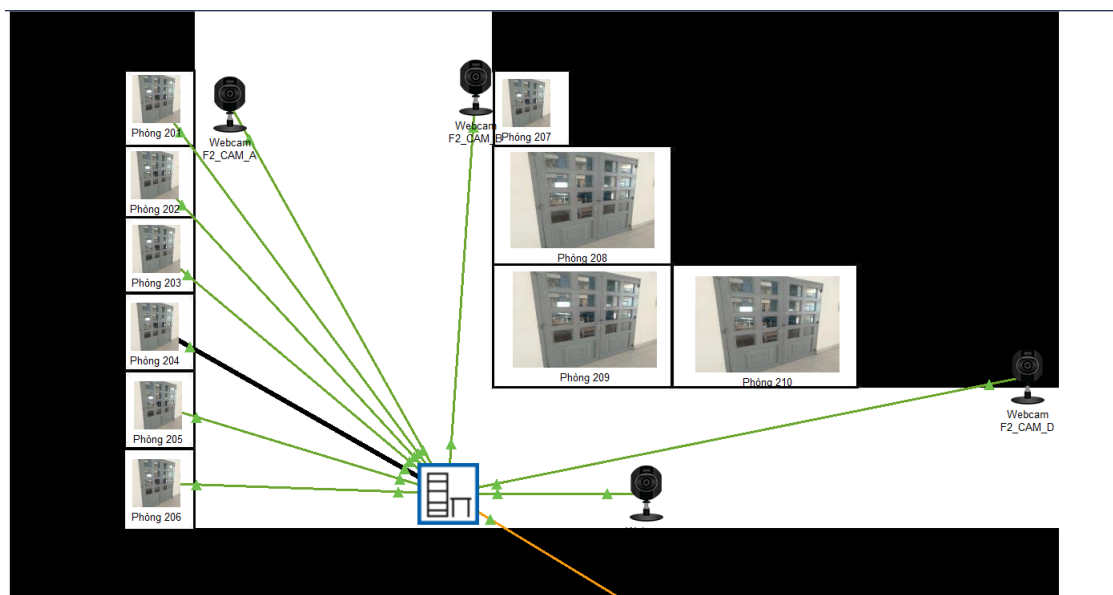
Hình V.2: Sơ đồ của H6



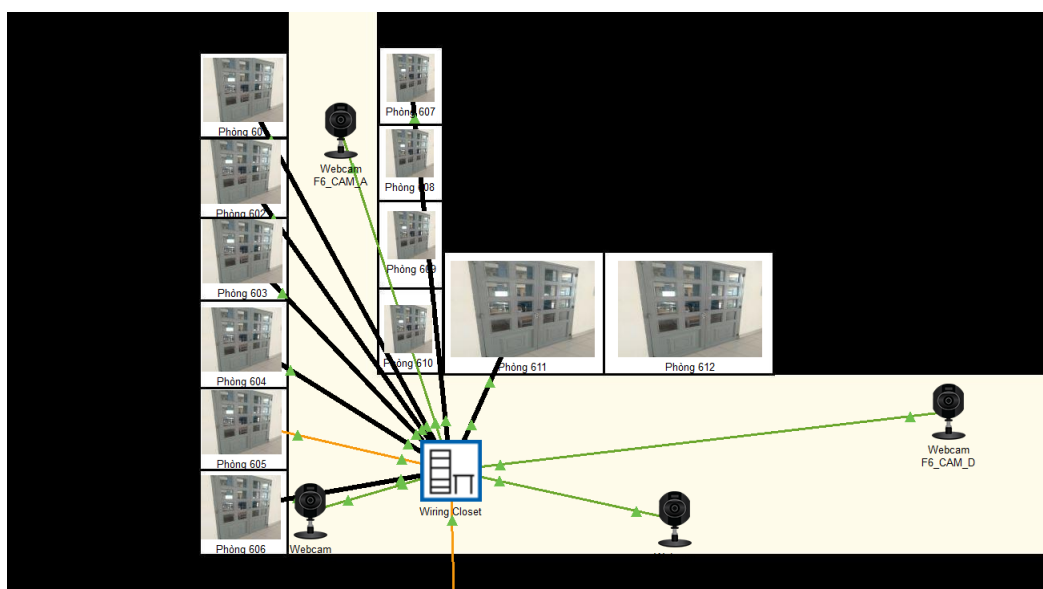
Hình V.3: Tầng 0 của H6



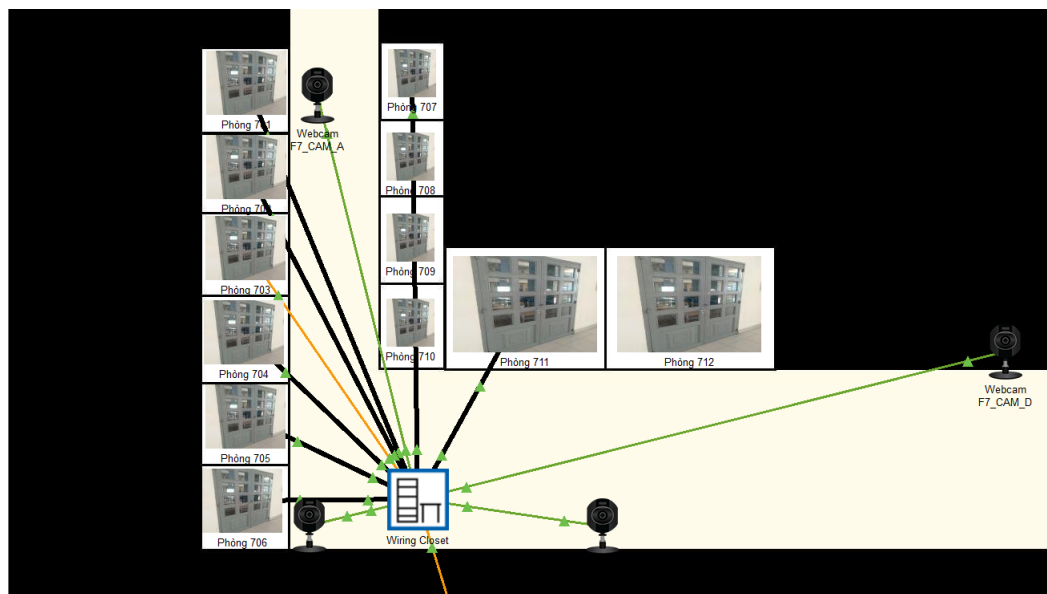
Hình V.4: Tầng 1 của H6



Hình V.5: Tầng 2 (Tương tự cho tầng 3,4,5) của H6

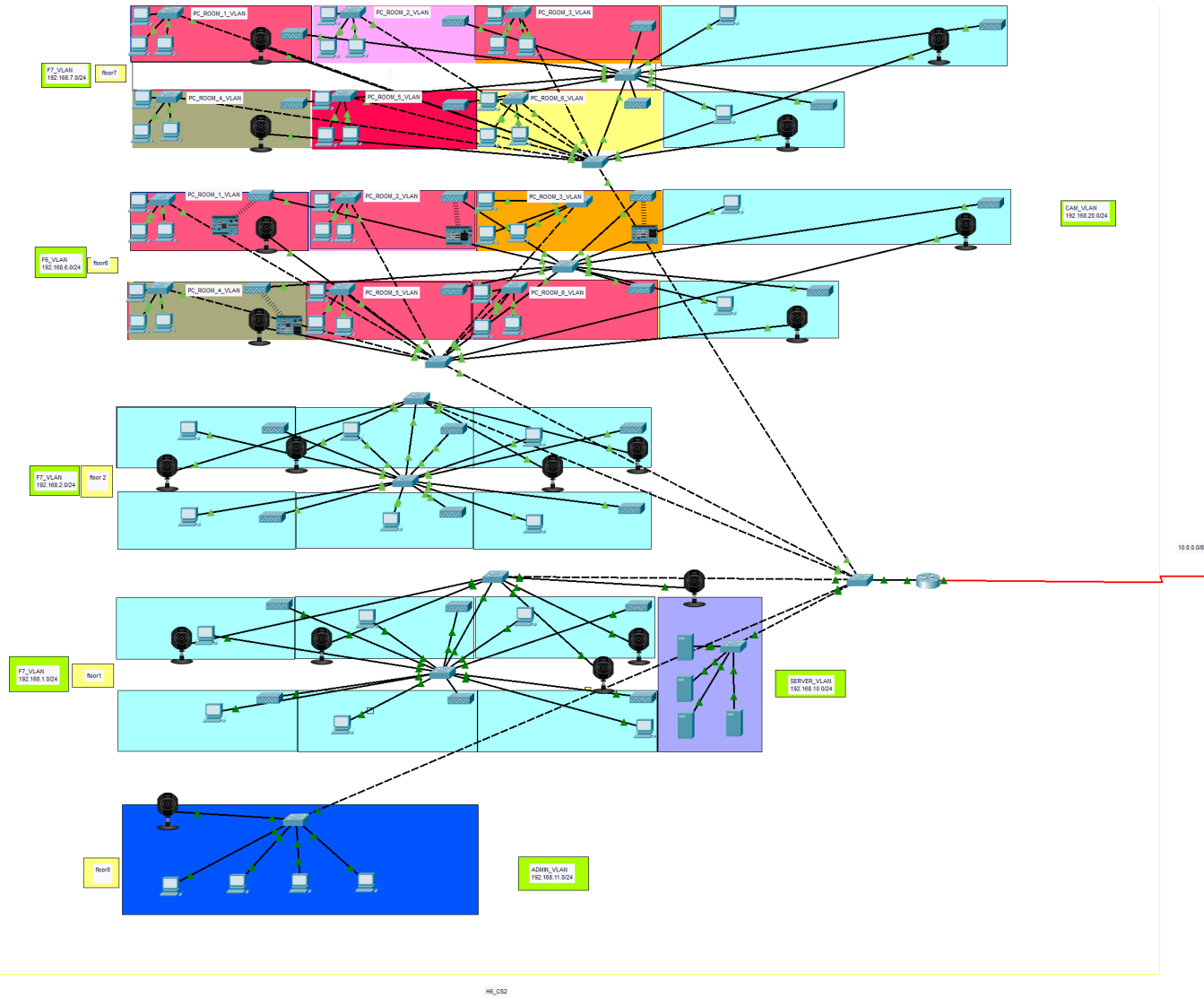


Hình V.6: Tầng 6 của H6

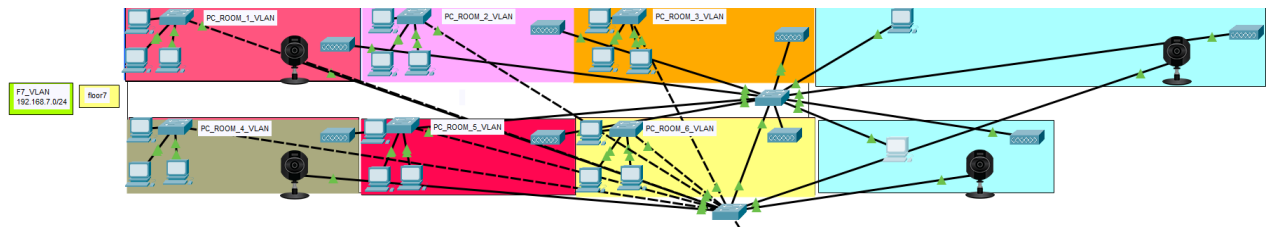


Hình V.7: Tầng 7 của H6

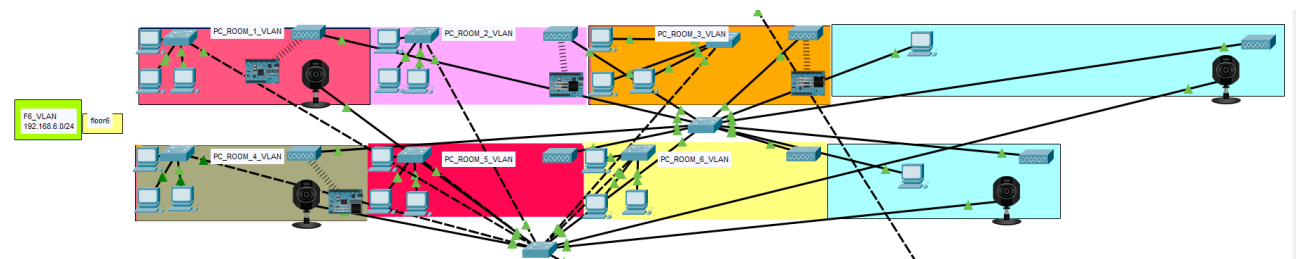
2 Về phía Logical



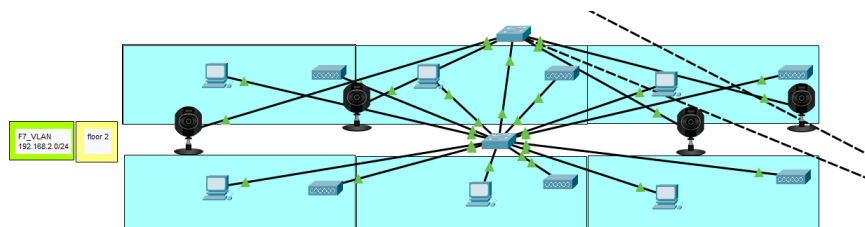
Hình V.8: Logical View của H6



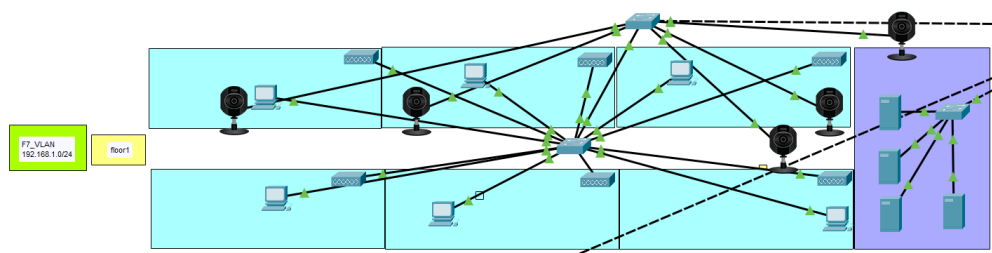
Hình V.9: Logical view của floor 7



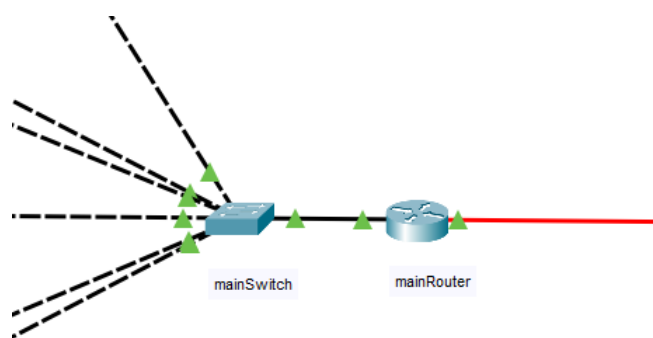
Hình V.10: Logical view của floor 6



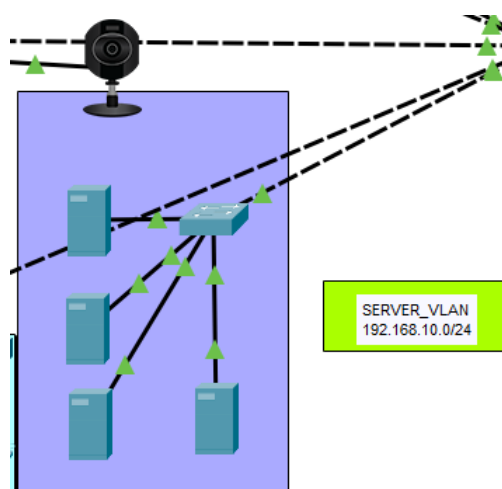
Hình V.11: Logical view của floor 2



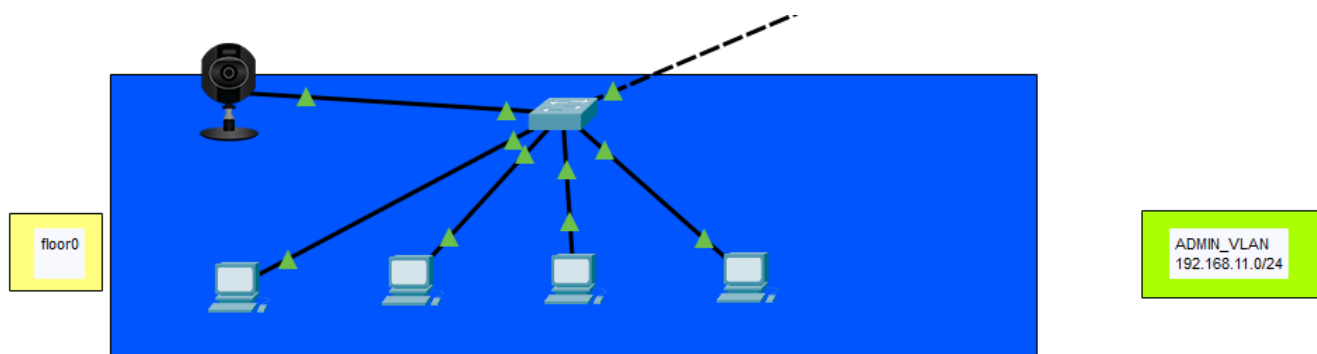
Hình V.12: Logical view của floor 1



Hình V.13: Logical view của Switch tổng và Router chính ở tầng 1

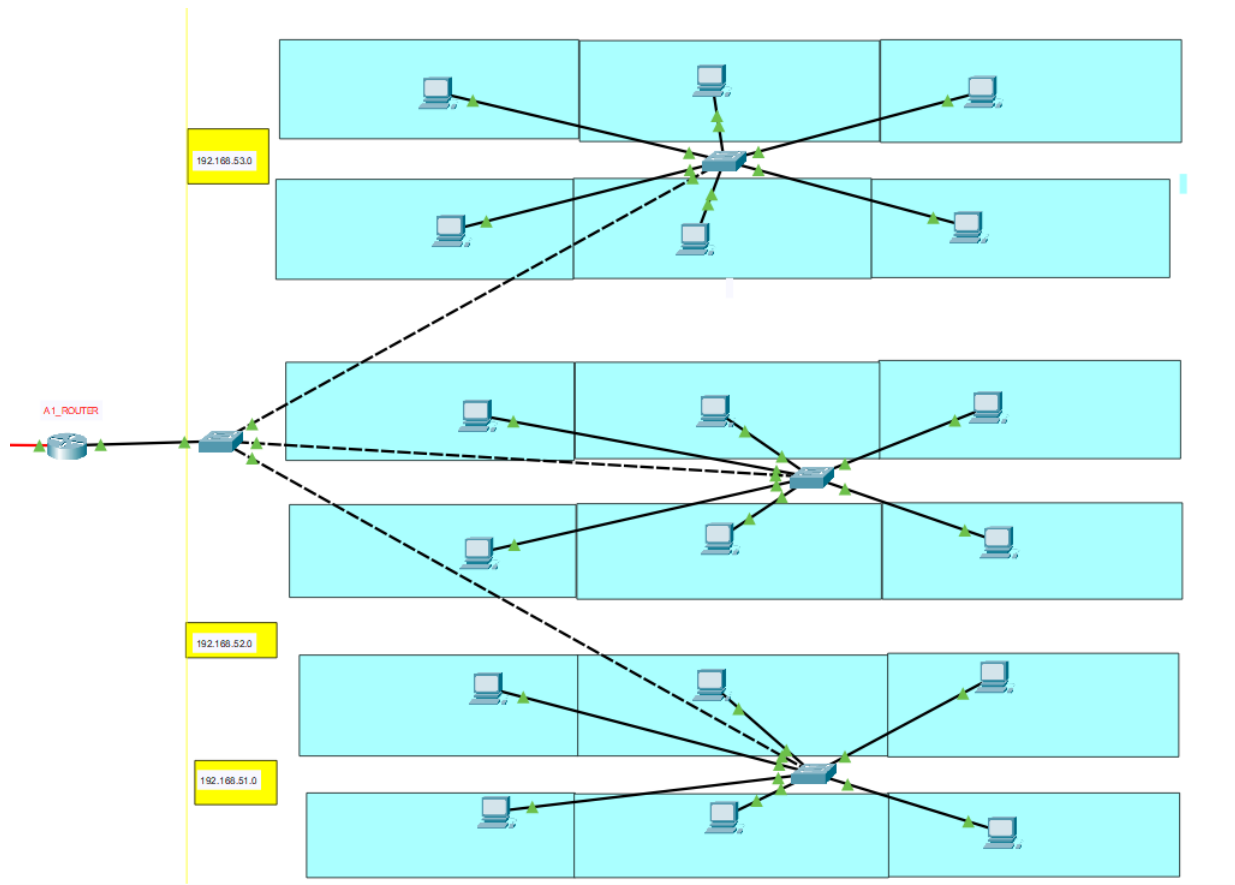


Hình V.14: Logical view của server room



Hình V.15: Logical view của admin room

Phần làm thêm Tòa A1 của Cơ sở 1:



Hình V.16: Logical view của tòa A1

Chương VI

Kiểm tra và kết quả

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\> ..168192ping
Invalid Command.

C:\>ping 192.168.71.3

Pinging 192.168.71.3 with 32 bytes of data:

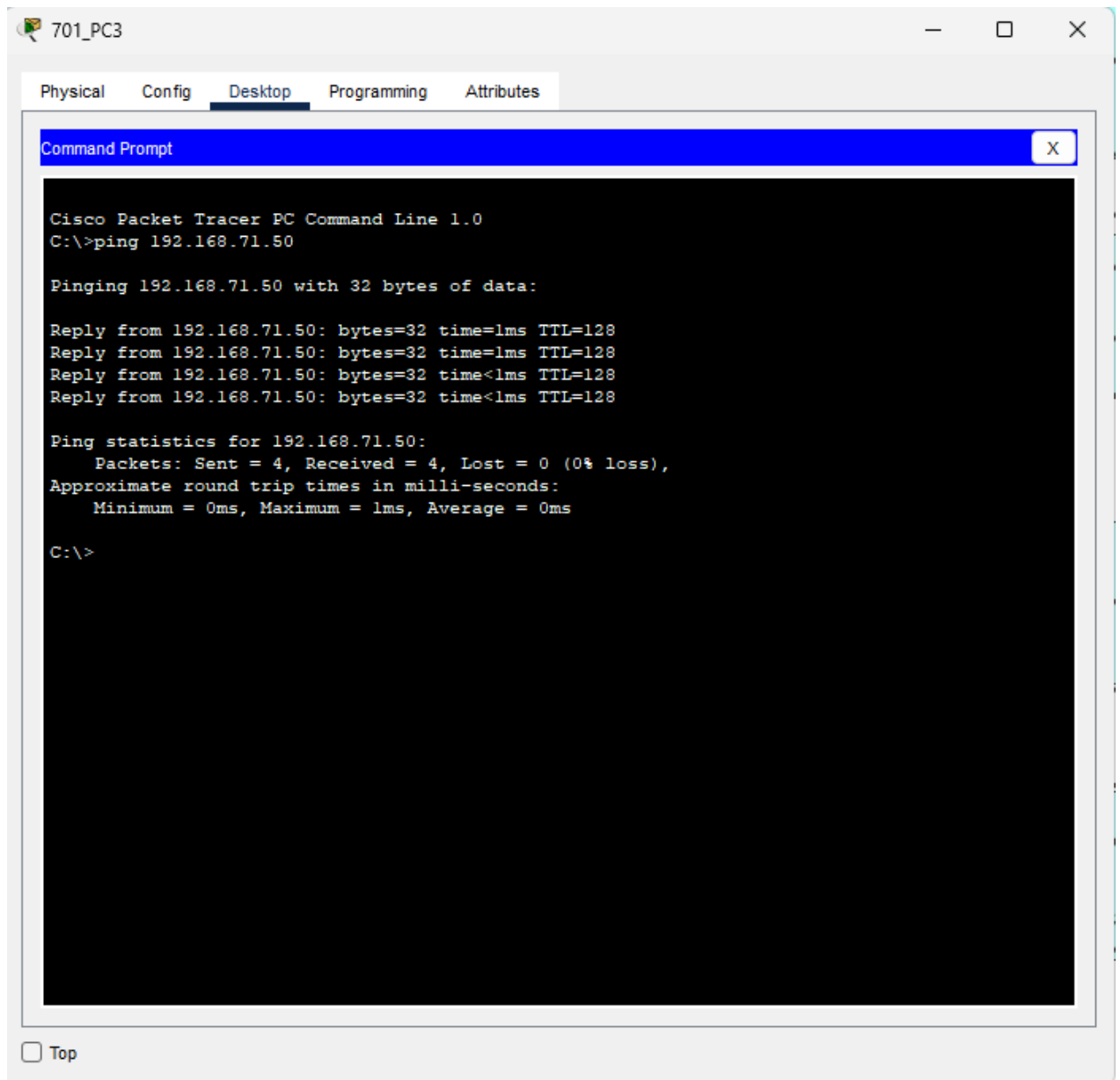
Reply from 192.168.71.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.71.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.71.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.71.3: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.71.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>|
```

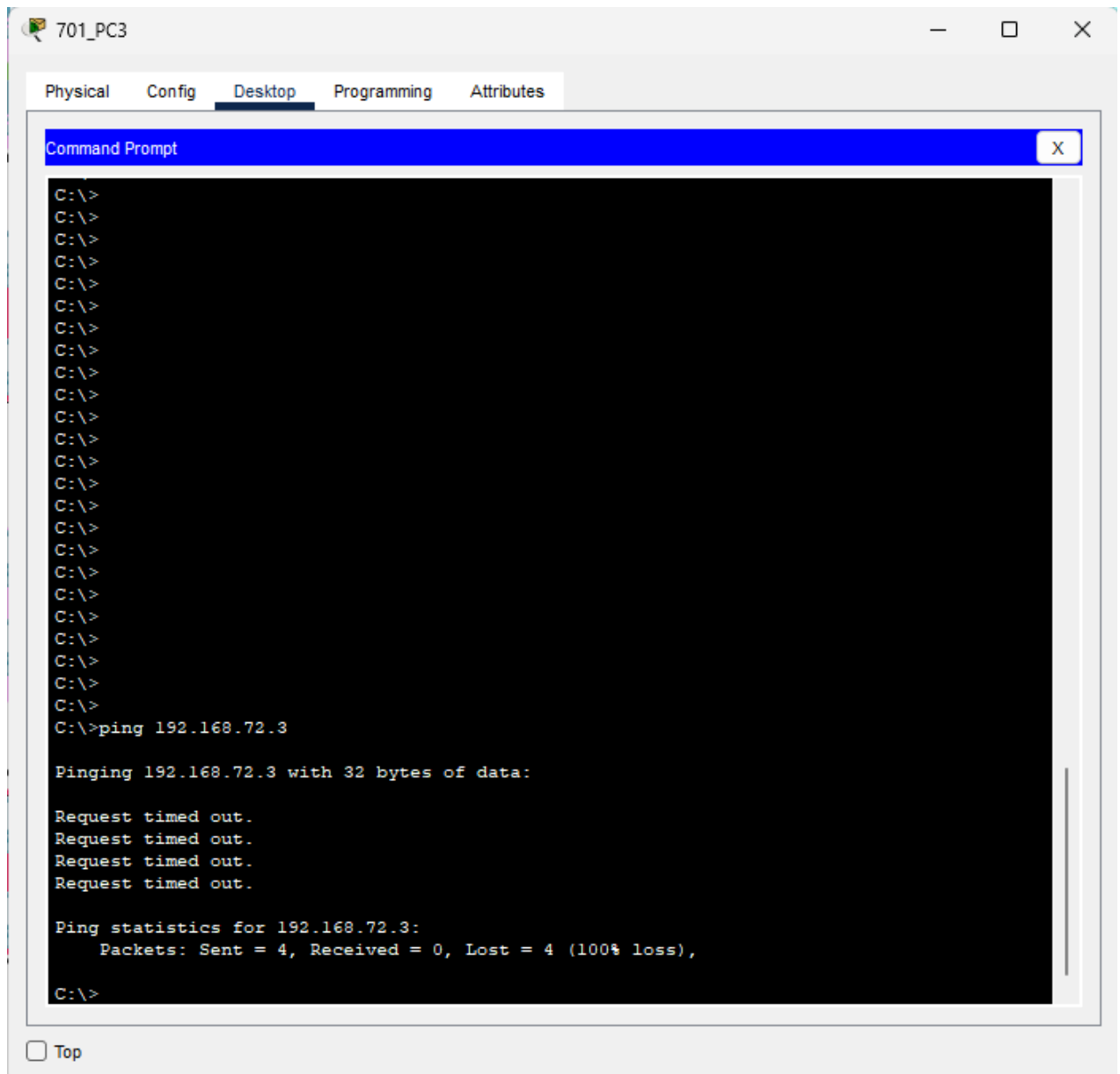
Hình VI.1: Ping giữa 2 máy tại phòng 701

Giải thích: Vì các máy tại phòng 701 chung một VLAN.



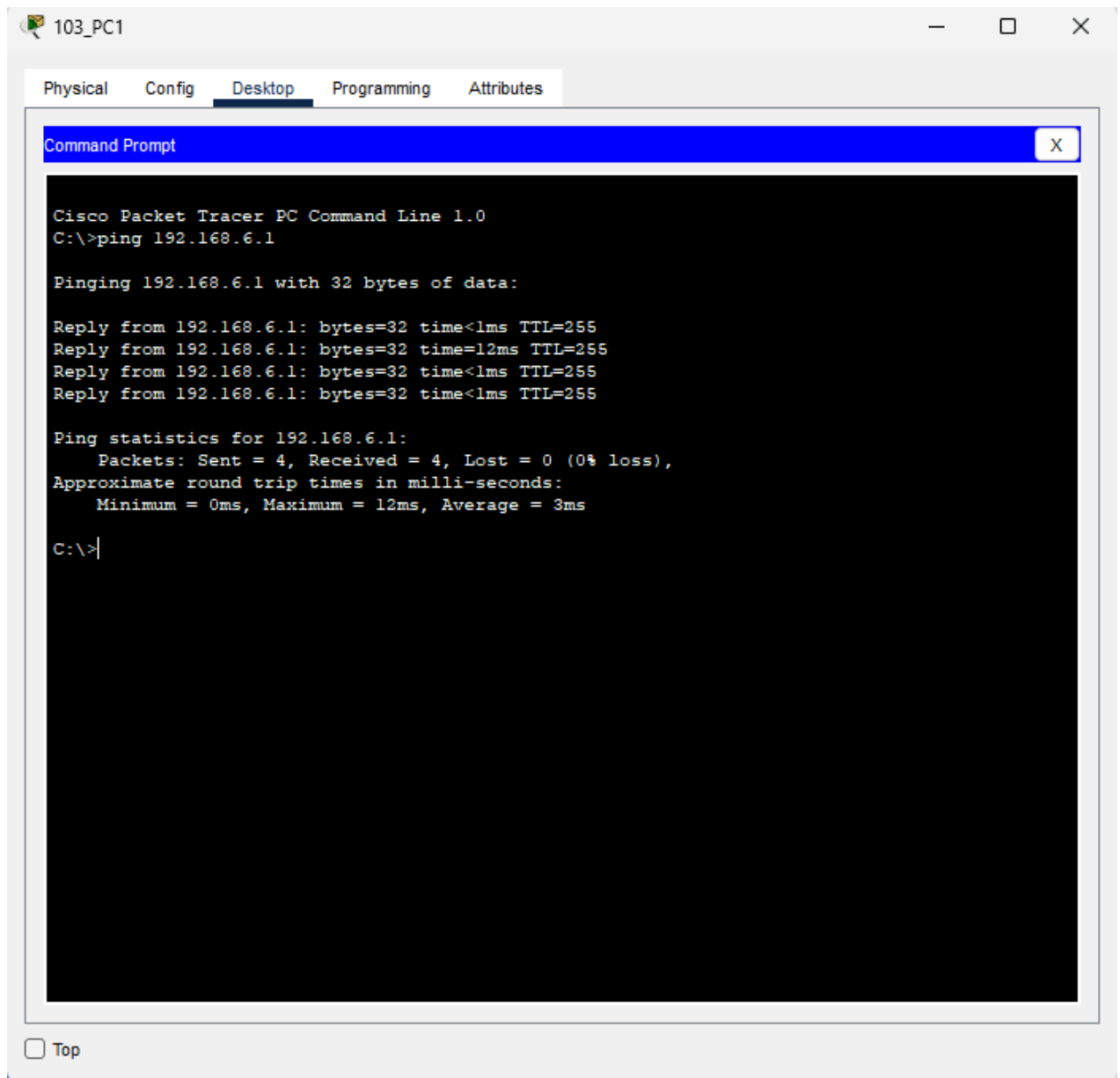
Hình VI.2: Ping giữa 2 máy giữa phòng 701 và phòng 601

Giải thích: Vì 2 phòng 701 và 601 chung 1 vlan nên các PC trong 2 phòng có thể ping được với nhau.



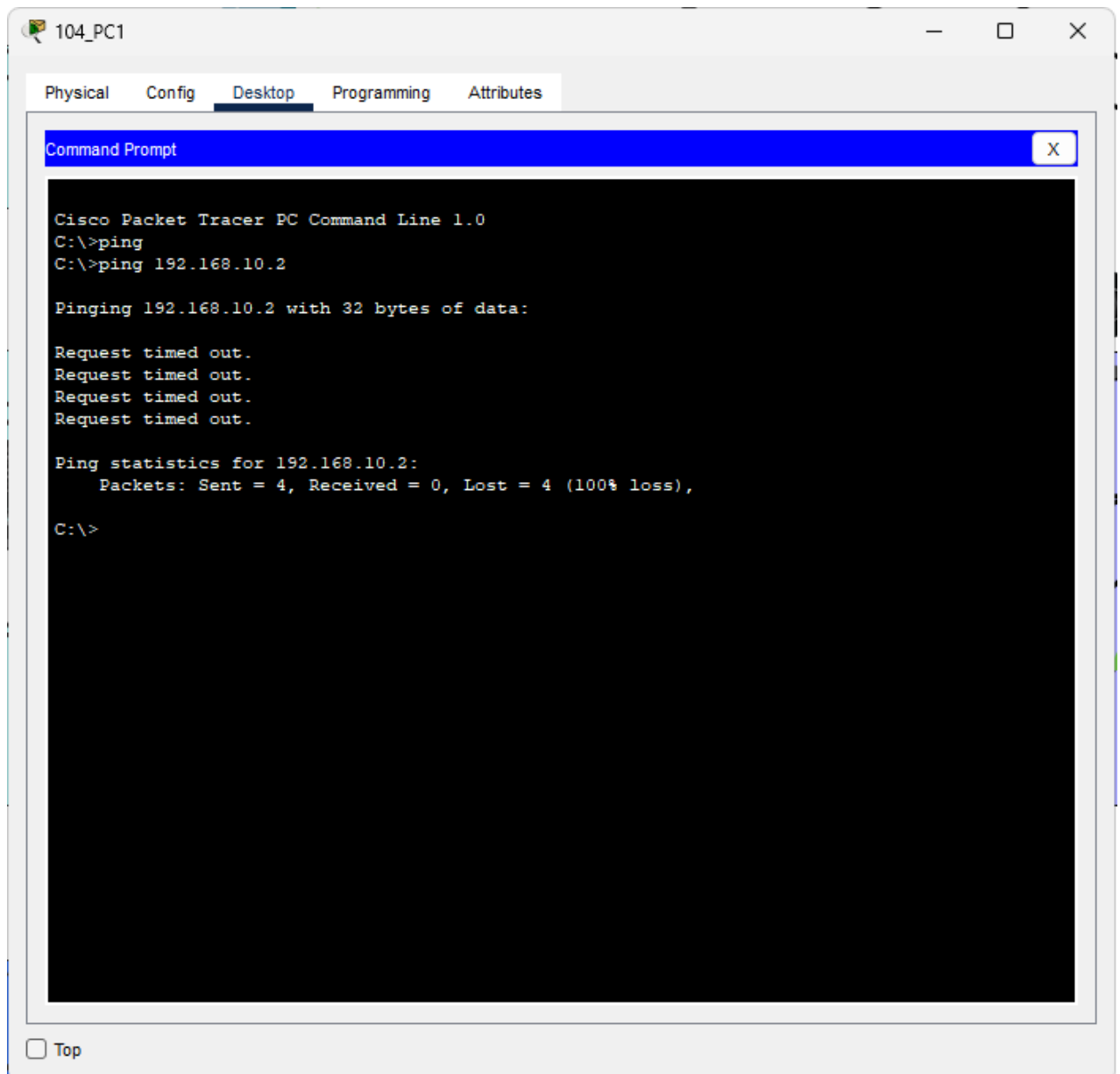
Hình VI.3: Ping giữa 2 máy giữa phòng 701 và phòng 702

Giải thích: Vì phòng 701 thuộc Vlan PC ROOM1 Còn phòng 702 thuộc PC ROOM2.



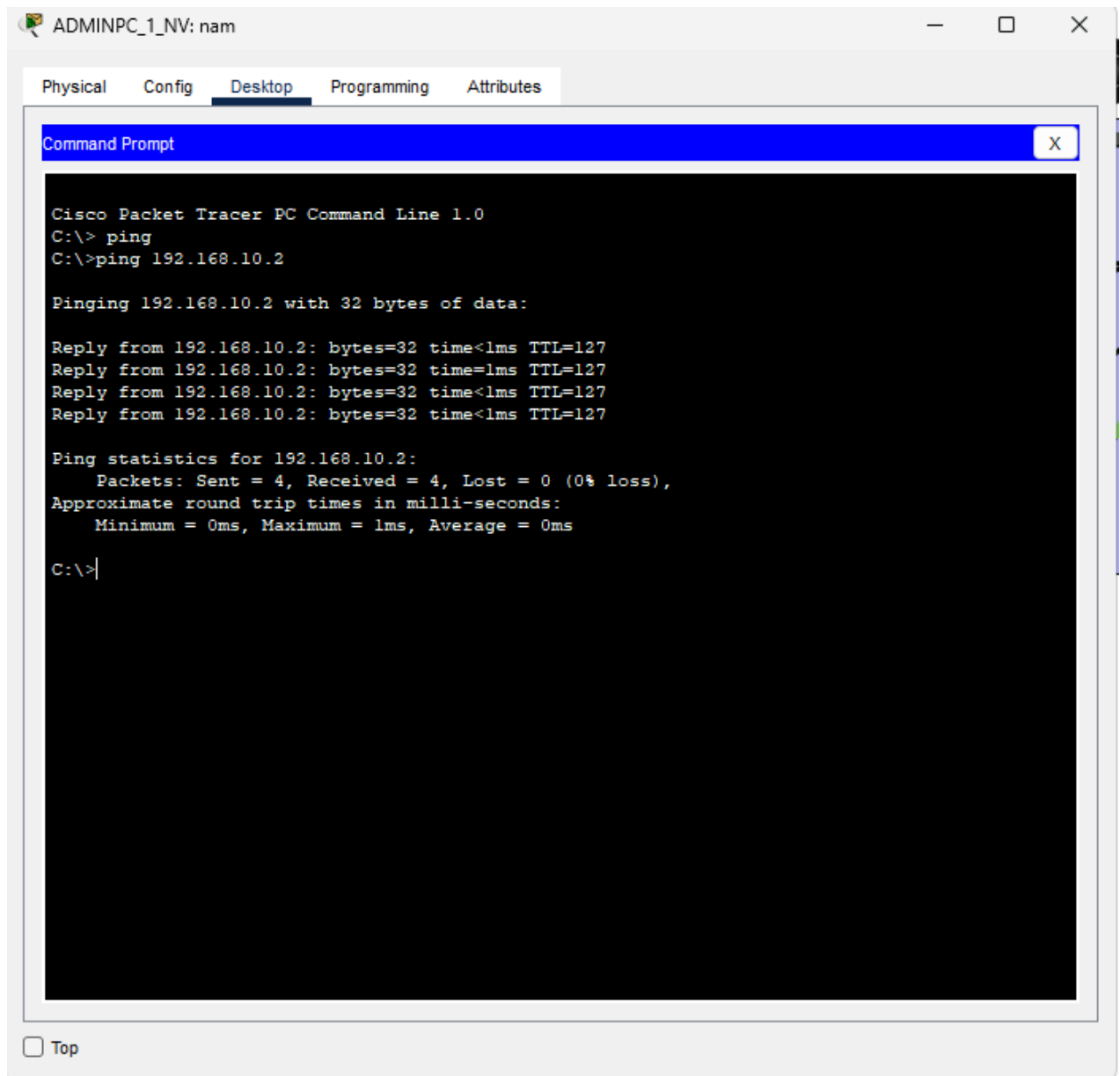
Hình VI.4: Ping giữa 2 máy giữa tầng 1 và tầng 6

Giải thích: Vì 2 vlan F1_vlan và F6_vlan có hiện thực interVlan với nhau.



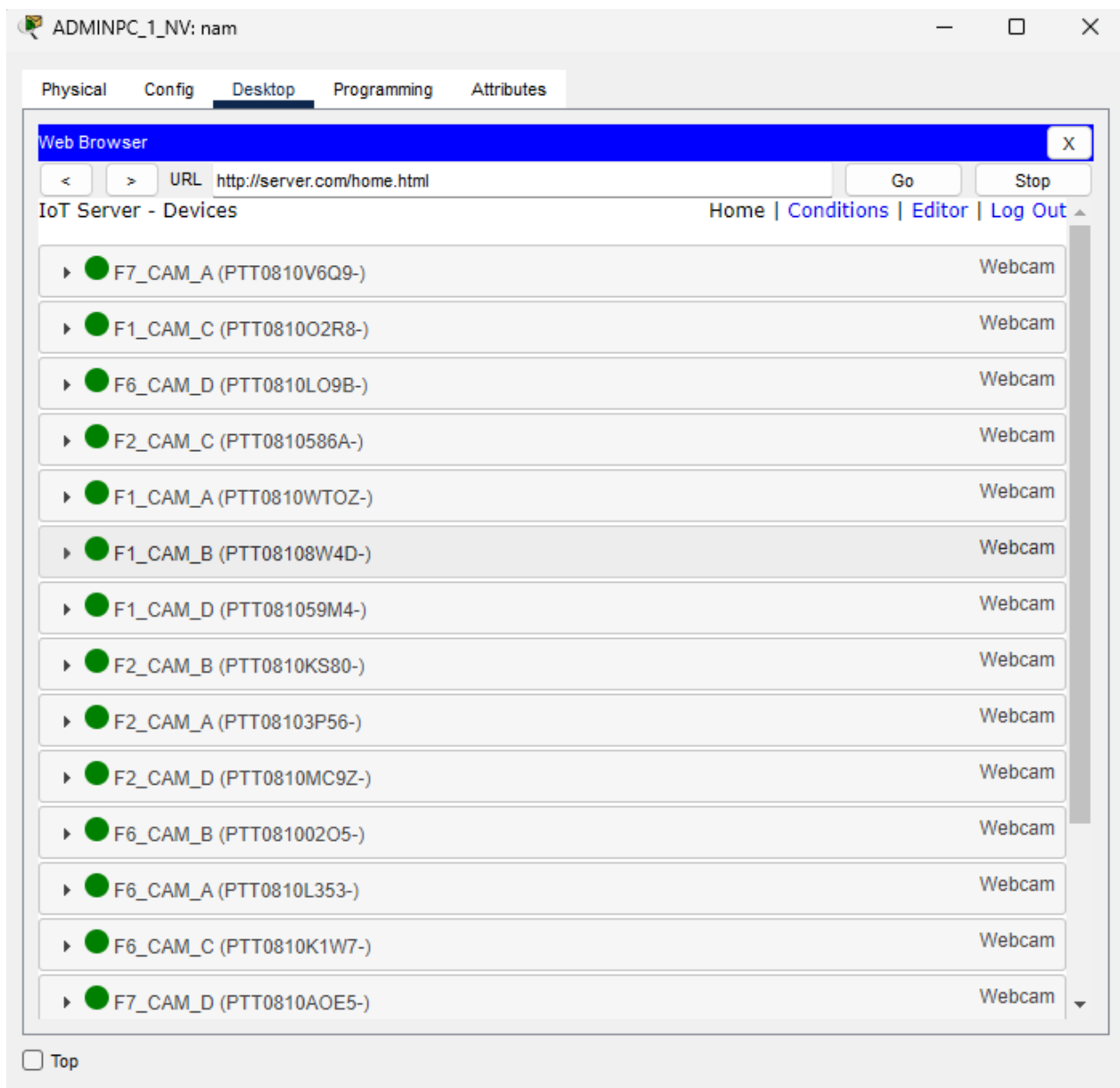
Hình VI.5: Ping giữa máy 104 đến Camera Server

Giải thích: Vì Camera Server đã chặn dãy IP tại các tầng nên PC tại các tầng không thể ping được tới camera server.

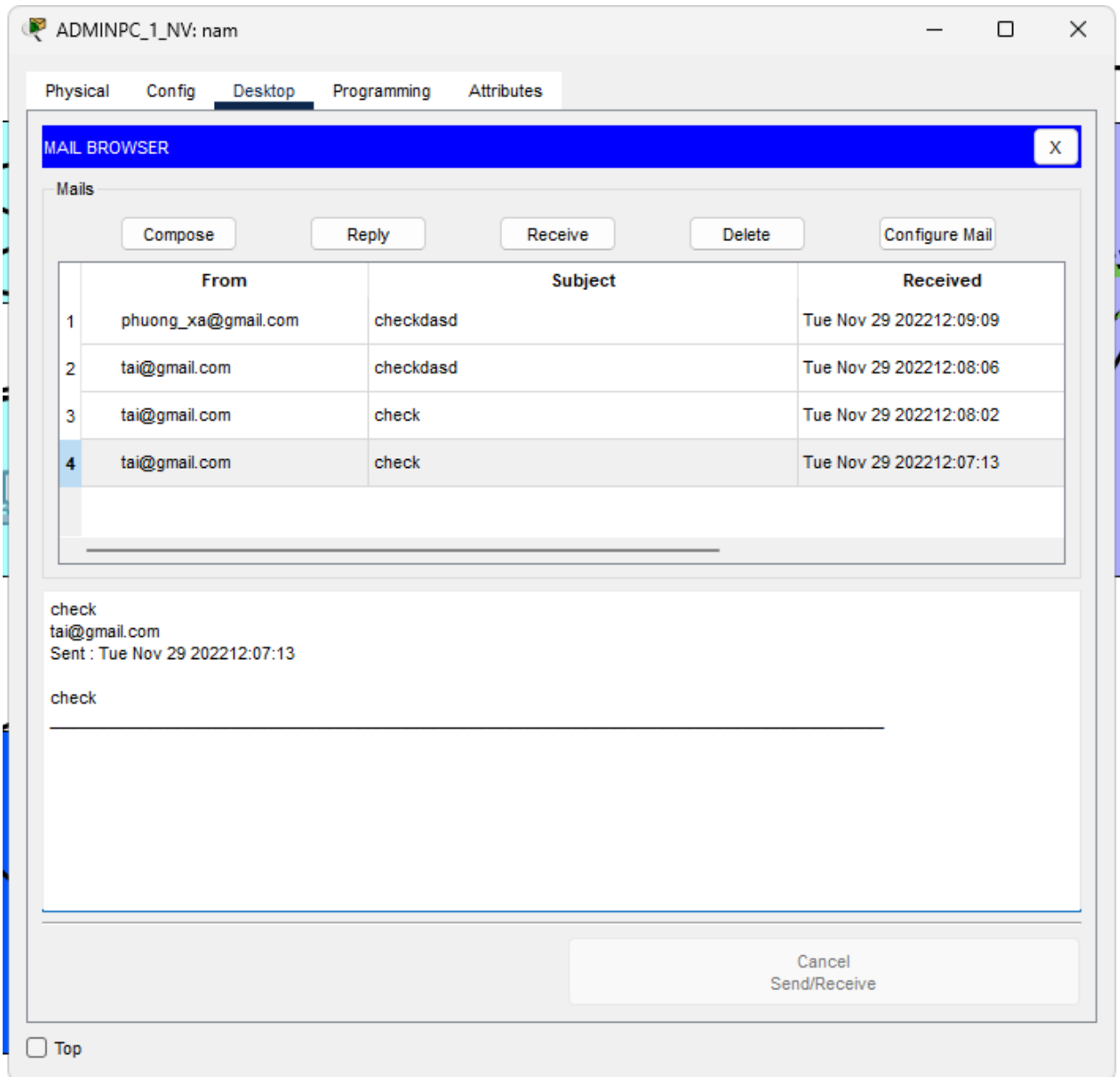


Hình VI.6: Ping giữa máy tại phòng Admin đến Camera Server

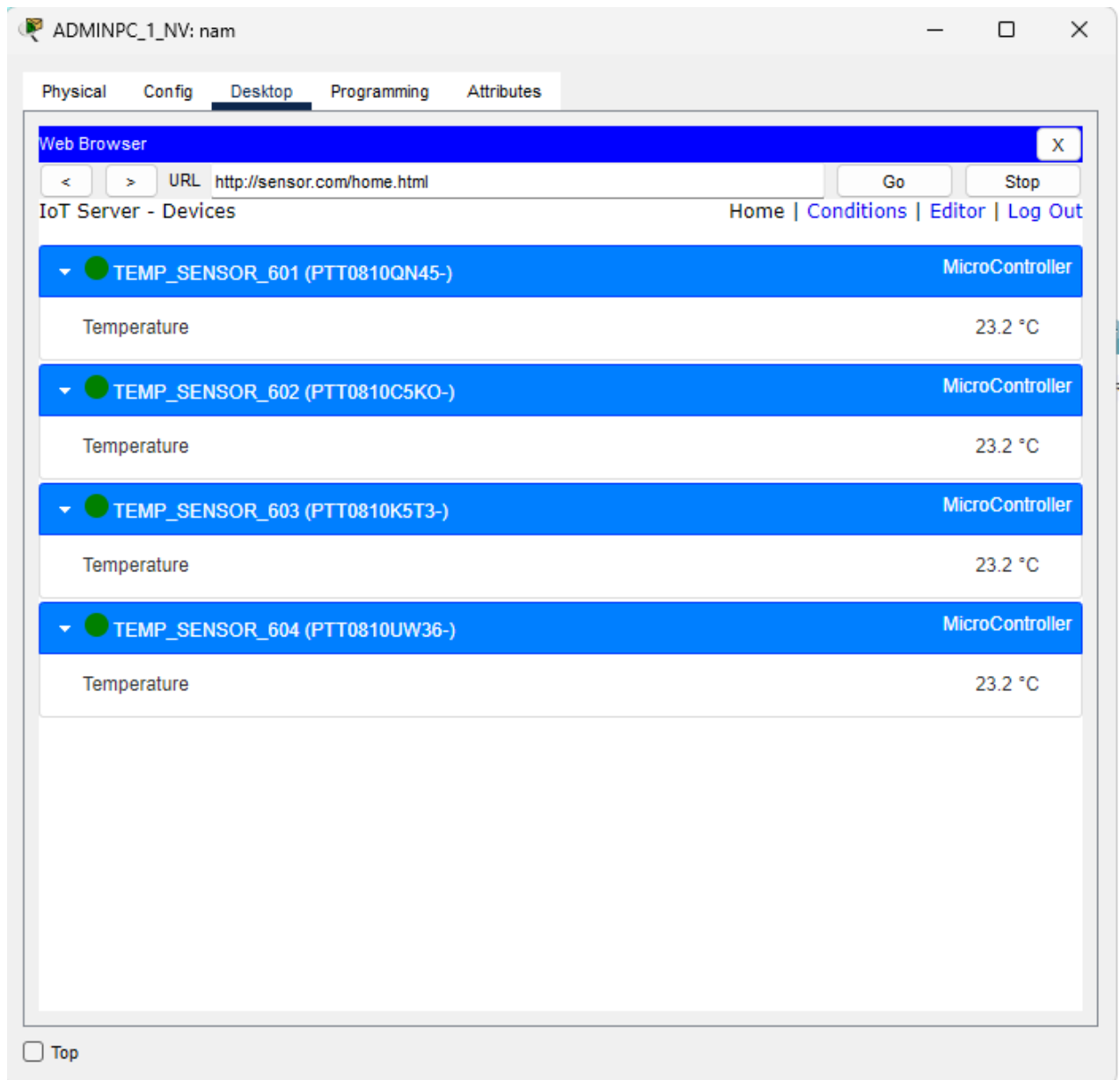
Giải thích: Vì Camera Server cho phép dãy IP tại phòng Admin nên các PC trong phòng Admin có thể ping tới Camera Server.



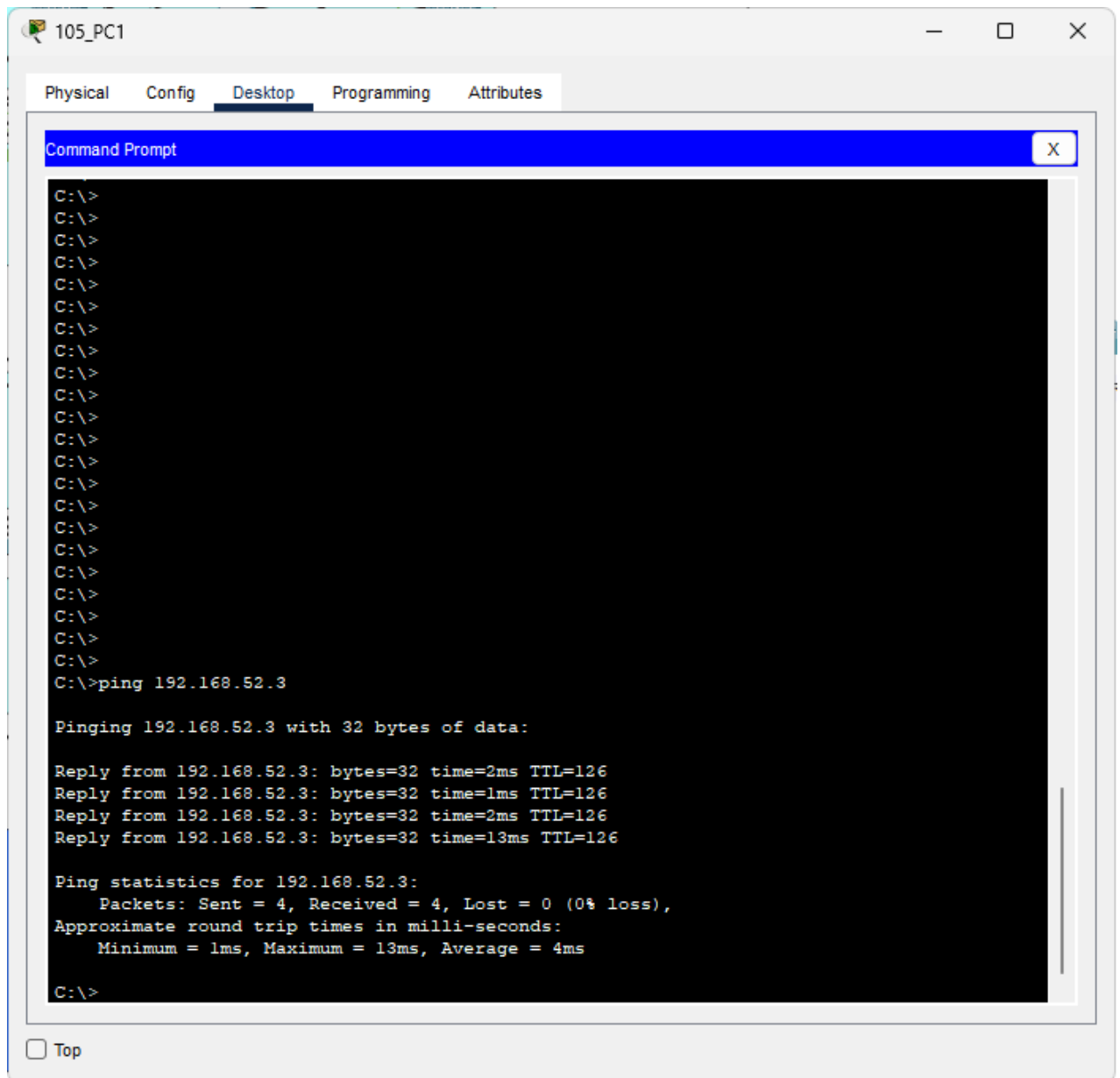
Hình VI.7: Admin truy cập và xem hệ thống camera



Hình VI.8: Admin nhận mail thành công



Hình VI.9: Admin xem thông tin các sensor thành công



Hình VI.10: ping giữa tòa H6 CS2 và tòa A1 CS1

Giải thích: Vì Router tại tòa H6 sử dụng Rip để quảng bá mạng tại tầng 1 và Router tại tòa A1 quảng bá mạng tại tầng 2 nên PC tại 2 tầng có thể giao tiếp được với nhau.

Chương VII

Chi phí cho hệ thống

Bảng các thiết bị sử dụng cho hệ thống mạng được nhóm liệt kê trong bảng bên dưới, cụ thể:

Tầng	Số Switch	Số Access Point	Cable Straight (m)	Cross Over (m)	Số Router
0	1	1	14	6	1
1	2	11	27	3	0
2	2	10	25	6	0
3	2	10	25	12	0
4	2	10	25	18	0
5	2	10	25	24	0
6	8	12	215	30	0
7	8	12	215	36	0
Tổng cộng	27	76	571	135	1
Giá 1 thiết bị(USD)	1500	20	6	6	1200

Do đó, chi phí ước tính của hệ thống, với giá được tính theo giá thiết bị của Packet Tracer là:

$$27 * 1500 + 76 * 20 + 571 * 6 + 135 * 6 + 1 * 1200 = 47456(USD)$$

Đổi sang tiền VNĐ là 1.118.775.200,00 VNĐ.

Chương VIII

Đánh giá hệ thống

1 Hạn chế

- Do phải đặt nhiều giả thiết nên giải pháp có thể chưa sát với thực tế.
- Chi phí thực hiện khá cao, giá ước tính có thể không quá chính xác.
- Nếu một switch tổng hoặc router tổng bị hư thì toàn bộ hệ thống mạng sẽ không hoạt động được.

2 Những ưu điểm mà hệ thống đạt được

- Các thiết bị mạng được sử dụng khá tốt, đảm bảo tuổi thọ cao, hoạt động bền bỉ.
- Sử dụng tường lửa giúp bảo mật thông tin tốt.
- 1 VLAN bị hư sẽ không ảnh hưởng đến các tầng còn lại, dễ dàng sửa chữa, nâng cấp.

Chương IX

Link mã nguồn

Link source code: https://github.com/lamdienchinh/ASS2_Mang_May_Tinh