

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN & TRUYỀN
THÔNG



NIÊN LUẬN CƠ SỞ
MẠNG MÁY TÍNH & TRUYỀN THÔNG

Đề Tài

**PHÁT TRIỂN CÁC CHỨC NĂNG MỞ RỘNG CHO NETKIT-
LAB-GENERATOR PHỤC VỤ THỰC HÀNH MẠNG MÁY TÍNH**

Sinh Viên thực hiện
Họ tên: Phạm Thị Tuyết
MSSV: B2110954

Giảng Viên Hướng Dẫn
Nguyễn Hữu Vân Long

Học kỳ I, năm học 2023 – 2024

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary-ruled notebook paper. The lines are evenly spaced and run across the entire width of the page. There are no margins, text, or other markings present.

LỜI CẢM ƠN

Để có được bài niên luận này, em xin được bày tỏ lòng biết ơn chân thành và sâu sắc đến thầy Nguyễn Hữu Vân Long – người đã trực tiếp tận tình hướng dẫn, giúp đỡ em. Trong suốt quá trình thực hiện niên luận, nhờ những sự chỉ bảo và hướng dẫn quý giá đó mà bài niên luận này được hoàn thành một cách tốt nhất.

Tuy có nhiều cố gắng trong quá trình thực hiện niên luận, nhưng không thể tránh khỏi những sai sót. Em rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến quý báu của quý Thầy Cô và các bạn để bài niên luận hoàn thiện hơn.

Cần Thơ, ngày 4 tháng 12 năm 2024

Người viết

Phạm Thị Tuyết

MỤC LỤC

NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN	2
LỜI CẢM ƠN.....	3
MỤC LỤC.....	4
TÓM TẮT	6
CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU	7
1. Đặt vấn đề.....	7
2. Mục tiêu đề tài	7
3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu.....	7
3.1 Đối tượng nghiên cứu	7
3.2 Phạm vi nghiên cứu	8
4. Phương pháp nghiên cứu	8
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT	9
1. Tổng quan Netkit-Lab-Generator	9
1.1 Giới thiệu Netkit-Lab-Generator.....	9
1.2 Tính năng chính của Netkit-Lab-Generator.....	9
1.3 Ứng dụng của Netkit-Lab-Generator	10
1.4 Lợi ích khi sử dụng của Netkit-Lab-Generator	11
2. Thiết bị mạng Switch	11
2.1 Khái niệm về Switch	11
2.2 Chức năng của Switch	11
2.3 Phân loại bộ chuyển mạch.....	11
2.4 Vai trò của Switch	12
2.5 Cấu trúc và nguyên lý hoạt động của Switch.....	12
2.6 Cấu hình Switch trong Netkit-lab-Generator	12
CHƯƠNG 3: PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN	13
1. Xác định yêu cầu và mục tiêu.....	13
2. Tải mã nguồn mở về và bổ sung lại các yêu cầu.	13
2.1 Tải mã nguồn mở và chỉnh sửa giao diện bổ sung switch	13
2.1 Tự tạo các script switch cấu hình và chỉnh lại cấu hình của terminal và router.	16
2.2 Tải file .zip cấu hình và chạy thử trên kathara.....	18
CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ	19
1. Tóm tắt các tính năng đã phát triển	19

2.	Đánh giá hiệu quả	19
3.	Hạn chế	19
4.	Khó khăn	19
PHẦN KẾT LUẬN		20
1.	Kết quả đạt được.....	20
a.	Về lý thuyết.....	20
b.	Về chương trình	20
2.	Hướng phát triển.....	20
PHẦN TÀI LIỆU THAM KHẢO		21

TÓM TẮT

Trong thời đại công nghệ kỹ thuật số ngày càng phát triển, nhu cầu học tập và nghiên cứu công nghệ, đặc biệt trong lĩnh vực mạng máy tính, đang tăng cao. Việc sử dụng các công cụ mô phỏng mạnh mẽ để hỗ trợ cho quá trình học tập và nghiên cứu trở nên cần thiết hơn bao giờ hết. Netkit-lab-Generator là một trong những công cụ mô phỏng mạng hiện đại, cho phép người dùng xây dựng và thử nghiệm các mô hình mạng phức tạp. Tuy nhiên, công cụ này vẫn còn tồn tại một số điểm hạn chế, và nhiều tính năng chưa được phát triển hoặc cải tiến đủ mạnh để đáp ứng nhu cầu đa dạng của người dùng. Cần có những nâng cấp và tối ưu hóa để công cụ này trở thành lựa chọn ưu việt cho cộng đồng nghiên cứu và học tập trong lĩnh vực mạng máy tính. Việc phát triển và cải tiến một số chức năng của Netkit-lab-Generator, bao gồm việc bổ sung thêm giao diện switch, tạo tự động các script, nhằm phục vụ cho việc học tập và nghiên cứu thực hành Mạng máy tính là điều cần thiết.

Việc phát triển và cải tiến một số chức năng của Netkit-lab-Generator, bao gồm việc bổ sung thêm giao diện switch, tạo tự động các script, nhằm phục vụ cho việc học tập và nghiên cứu thực hành Mạng máy tính là điều cần thiết.

Hệ thống đã phát triển và cải tiến một số chức năng của Netkit-lab-Generator, nâng cao hiệu quả học tập và nghiên cứu trong lĩnh vực mạng máy tính. Các tính năng mới giúp người dùng dễ dàng tạo và thử nghiệm các mô hình mạng, đồng thời giúp sinh viên tiếp cận các công nghệ mạng tiên tiến.

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU

1. Đặt vấn đề

Trong thời đại toàn cầu hóa và sự phát triển mạnh mẽ và không ngừng của công nghệ, khi thế giới đã bước vào thời đại công nghệ số, một kỷ nguyên đầy tiềm năng và thách thức. Sự bùng nổ của Internet, sự phát triển với tốc độ chóng mặt của trí tuệ nhân tạo, dữ liệu lớn và các công nghệ tiên tiến như Internet of Things, Blockchain. Đặc biệt là trong lĩnh vực mạng máy tính và mô phỏng mạng, việc cung cấp một nền tảng giảng dạy và học tập cho giáo viên và học sinh trong lĩnh vực mạng máy tính vô cùng quan trọng.

Với sự phát triển mạnh mẽ của lĩnh vực mạng máy tính, đã có nhiều công cụ mô phỏng mạng được sử dụng để mô phỏng các thiết bị mạng, giao thức và cấu trúc mạng trong môi trường ảo với các mục đích giảng dạy, học tập, nghiên cứu hoặc triển khai thực tế thì Netkit-lab-Generation là một trong những công cụ mô phỏng có mã nguồn mở, cho phép người dùng dễ dàng mở rộng và tích hợp các công nghệ hiện đại. Giúp người dùng nhất là sinh viên không chỉ mô phỏng các thiết bị mạng mà còn thực hành các kịch bản bảo mật, mạng ảo hóa và các giao thức phức tạp một cách hiệu quả, hiểu rõ hơn về các cấu trúc mạng, giao thức và cách thức hoạt động của mạng máy tính trong môi trường thực tế.

Tuy nhiên, Netkit-lab-Generation vẫn còn nhiều hạn chế chưa được phát triển về các chức năng như của các thiết bị mạng như switch. Điều này làm giảm khả năng tiếp cận và thực hành của sinh viên trong thực hành mạng máy tính.

Vì vậy, việc phát triển và mở rộng các chức năng của Netkit-lab-Generation sẽ giúp cho việc giảng dạy, học tập và nghiên cứu về mạng máy tính sẽ trở nên hiệu quả hơn trong lĩnh vực Mạng máy tính.

2. Mục tiêu đề tài

Phát triển một số chức năng của Netkit-lab-Generator bao gồm bổ sung thêm hình ảnh của switch vào giao diện đồ họa và tự động tạo các script cấu hình tương ứng với các switch đó.

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

3.1 Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu lại nội dung học phần mạng máy tính phần tạo switch trong linux.

Tập trung vào nghiên cứu và phát triển các chức năng cho Netkit-lab-Generator từ thông qua mã nguồn mở tại địa chỉ:

<https://github.com/KatharaFramework/Netkit-Lab-Generator>

3.2 Phạm vi nghiên cứu

Xây dựng giao diện đồ họa và tự động tạo các script cấu hình tương ứng của switch.

4. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu các tài liệu về mạng mạng tính và các thành phần thiết bị mạng.

Thiết kế và phát triển các tính năng mới cho Netkit-lab-Generator, bao gồm giao diện đồ họa và tạo tự động script cấu hình cho switch.

Tiến hành thử nghiệm và đánh giá hiệu quả việc bổ sung hình ảnh switch vào giao diện đồ họa và tự tạo các script cấu hình.

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1. Tổng quan Netkit-Lab-Generator

1.1 Giới thiệu Netkit-Lab-Generator

Netkit-lab-Generator là một công cụ mã nguồn mở mạnh mẽ, được thiết kế để cấu hình và mô phỏng các phòng thí nghiệm mạng, đặc biệt là môi trường Kathará hoặc Netkit. Công cụ này tự động tạo ra tất cả các tệp cấu hình cần thiết, cùng với biểu đồ cấu trúc mạng, giúp người dùng dễ dàng thiết lập các mô phỏng mạng phức tạp. Netkit-lab-Generator có thể hoạt động dưới dạng một tệp HTML độc lập hoặc thông qua Electron, cung cấp các tính năng nâng cao như khả năng chạy trực tiếp các phòng thí nghiệm mạng ngay trong giao diện người dùng (UI). Với khả năng mở rộng và tích hợp các công nghệ hiện đại, công cụ này hỗ trợ tối đa việc giảng dạy và nghiên cứu trong lĩnh vực mạng máy tính.

The screenshot displays the Netkit-Lab-Generator web interface. At the top, there is a navigation bar with links: Home, Topology, Download Lab, and Save & Load. The main content area is divided into several sections:

- Lab informations:** A sidebar on the left containing fields for Description (Exam 2-A 'Harpoon'), Version (1.0), Author(s) (M. Rossi, F. Bianchi), Email (m.rossi@provider.com), and Website (http://yoursite.com). It includes 'Add machine' and 'Remove last machine' buttons.
- Machine informations:** A section for configuring Machine 1, with a dropdown for 'Machine 1' (set to 'pc1') and radio buttons for 'Terminal' (selected), 'Router', 'Switch', 'Name Server', 'Web Server', 'OpenFlow Ryu controller', and 'Other'.
- Network interfaces:** A section with an 'Add interface' button and a 'Remove last interface' button. It contains fields for Eth0 (A), IP/Net (0.0.0.0/0), IP (0.0.0.0), MAC (00:00:00:00:00:00), Complete DNS Name (www.x.y. or ROOT-SERVER), and a 'Directly in .startup' checkbox.
- Gateway (static):** A section with an 'Add gateway' button and a 'Remove last gw' button. It contains a 'Route (empty for default gw):' field (0.0.0.0/0), a 'GW (empty to generate nothing):' field (0.0.0.0), and an 'Interface:' dropdown.
- Additional functions:** A section with a 'Reference DNS (resolv.conf nameserver):' dropdown.
- Overview:** A sidebar on the right showing a summary of the configuration.

Below the configuration sections, there is a 'Bash file preview:' section showing a script snippet:

```
#!/bin/sh
# Remember to use 'chmod +x' (o 'chmod 500') on the .sh file. The script will self-destruct

rm -rf "$(dirname "$0")/lab"
mkdir "$(dirname "$0")/lab"
cd "$(dirname "$0")/lab"

rm -rf "$0"
```

Hình 1: Giao diện của trang web chính của công cụ mô phỏng

1.2 Tính năng chính của Netkit-Lab-Generator

Công cụ giúp người dùng tạo nhanh các tệp cấu hình và thư mục cần thiết để chạy một phòng thí nghiệm mạng với Netkit.

Người dùng có thể xem sơ đồ mạng với phòng thí nghiệm đã tạo ra trong tab “Topology“, giúp người dùng có thể dễ hiểu với giao diện trực quan hóa cấu trúc mạng một cách dễ dàng.

Sau khi điền xong biểu mẫu, bạn có thể tải xuống file .sh hoặc tệp .zip chứa toàn bộ phòng thí nghiệm. Hơn nữa, công cụ cho phép xuất và nhập cấu hình để có thể chỉnh sửa và tái sử dụng trong tương lai.



Hình 2: Giao diện trang web hiển thị hình ảnh đồ họa các thiết bị sau khi được cấu hình

1.3 Ứng dụng của Netkit-Lab-Generator

Giảng dạy và học tập: Cung cấp môi trường học tập cho các sinh viên và người mới bắt đầu nghiên cứu về mạng. Vì nó cho phép người dùng tạo ra các mô hình ảo để thực hành và có thể xem giao diện sao khi thiết kế.

Hỗ trợ lập trình viên mô phỏng các giao thức và dịch vụ mạng .

Giúp các nhà nghiên cứu và kỹ sư mạng mô phỏng các kịch bản thử nghiệm trước khi triển khai vào môi trường thực tế.

1.4 Lợi ích khi sử dụng của Netkit-Lab-Generator

Tiết kiệm chi phí và thời gian: Không cần đầu tư vào phần cứng đắt tiền để thử nghiệm với các mô hình mạng. Người dùng có thể dễ dàng tạo ra các phòng thí nghiệm mạng. Giúp người dùng dễ dàng xem và kiểm tra cấu trúc mạng đã tạo.

2. Thiết bị mạng Switch

2.1 Khái niệm về Switch

Switch (bộ chuyển mạch) là một thiết bị mạng dùng để kết nối các thiết bị trong mạng LAN (Local Area Network). Nó hoạt động chủ yếu ở lớp 2 (Data Link) trong mô hình OSI, sử dụng địa chỉ MAC để chuyển tiếp và điều phối dữ liệu giữa các thiết bị. Switch khác với hub ở khả năng gửi dữ liệu đến đúng thiết bị đích, thay vì phát sóng cho tất cả các thiết bị trong mạng, giúp giảm tắc nghẽn và cải thiện hiệu suất mạng.

2.2 Chức năng của Switch

Chuyển mạch dữ liệu: Chuyển tiếp dữ liệu giữa các thiết bị trong cùng một mạng LAN thông qua địa chỉ MAC.

Tạo ra các vùng riêng biệt (VLAN): Switch hỗ trợ việc phân chia mạng thành các VLAN, giúp tăng cường bảo mật và quản lý băng thông.

Cải thiện hiệu suất mạng: Giảm tắc nghẽn và tối ưu hóa việc sử dụng băng thông bằng cách gửi dữ liệu trực tiếp đến thiết bị đích thay vì phát cho tất cả các thiết bị.

2.3 Phân loại bộ chuyển mạch

Có nhiều loại switch khác nhau, tùy thuộc vào yêu cầu và ứng dụng trong mạng:

Bộ chuyển mạch lớp truy cập (Access Layer switch) có chức năng chính kết nối người dùng cuối và thiết bị đầu cuối vào mạng.

Bộ chuyển mạch lớp phân phối (Distribution Layer switch) có chức năng chính quản lý và định tuyến giữa các phân đoạn mạng.

Bộ chuyển mạch lớp lõi (Core Layer switch) có chức năng chính chuyển tiếp lưu lượng giữa các lớp phân phối và kết nối với mạng bên ngoài.

2.4 Vai trò của Switch

Kết nối thiết bị: Switch kết nối các thiết bị mạng như máy tính, máy chủ, máy in, và các thiết bị khác trong mạng LAN. Nó giúp đảm bảo các thiết bị này có thể giao tiếp với nhau một cách hiệu quả.

Tối ưu hóa băng thông: Với khả năng chuyển tiếp dữ liệu trực tiếp đến thiết bị đích, switch giúp tối ưu hóa việc sử dụng băng thông trong mạng, tránh sự tắc nghẽn như trong hệ thống hub.

Cải thiện hiệu suất mạng: Switch giúp cải thiện hiệu suất mạng bằng cách giảm thiểu sự trễ trong quá trình truyền tải và tối ưu hóa các kênh truyền thông giữa các thiết bị.

2.5 Cấu trúc và nguyên lý hoạt động của Switch

Cấu trúc: Một switch bao gồm nhiều cổng (port), mỗi cổng này có thể kết nối với một thiết bị mạng. Mỗi cổng của switch có thể được kết nối với các thiết bị như máy tính, router, hoặc các switch khác.

Nguyên lý hoạt động: Switch sử dụng bảng MAC để lưu trữ địa chỉ MAC của các thiết bị kết nối. Khi một gói dữ liệu đến, switch sẽ kiểm tra địa chỉ MAC của gói tin và chuyển tiếp nó đến cổng có thiết bị đích tương ứng. Việc chuyển tiếp này giúp giảm sự tắc nghẽn và cải thiện hiệu suất so với các thiết bị như hub.

2.6 Cấu hình Switch trong Netkit-lab-Generator

Trong Netkit-lab-Generator, việc cấu hình switch có thể được thực hiện thông qua các tệp cấu hình. Netkit-lab-Generator hỗ trợ mô phỏng các loại switch khác nhau trong môi trường mạng ảo. Để cấu hình switch, người dùng có thể sử dụng các tệp cấu hình để định nghĩa các thiết bị mạng, cổng, và các VLAN cần thiết. Sau khi cấu hình xong, công cụ này sẽ tự động tạo ra các script cấu hình switch và giúp sinh viên và nghiên cứu viên thực hành các kịch bản mạng một cách hiệu quả.

CHƯƠNG 3: PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN

1. Xác định yêu cầu và mục tiêu

Trong giao diện đồ họa của Netkit-Lab-Generator bổ sung thêm hiển thị giao diện hình ảnh của switch, giúp người dùng dễ dàng nhận diện thiết bị mạng ảo sau khi thiết kế.

Công cụ cần tự động tạo các script cấu hình cho switch. Điều này giúp giảm thiểu công sức của người dùng trong việc tạo các cấu hình thủ công cho các thiết bị trong phòng thí nghiệm mạng.

Các chức năng mới này sẽ giúp cho sinh viên có thể dễ dàng tạo các mô phỏng mạng phức tạp mà không gặp phải các khó khăn trong việc cấu hình.

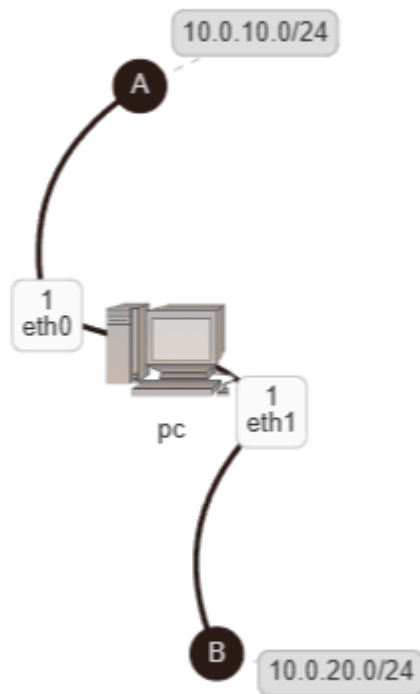
2. Tải mã nguồn mở về và bổ sung lại các yêu cầu.

2.1 Tải mã nguồn mở và chỉnh sửa giao diện bổ sung switch

Tạo một thiết bị mạng có tên pc và cấu hình thiết bị đó

Machine informations	Network interfaces	Gateway (static):	Additional functions
Machine 1: <input type="text" value="pc"/> ✓ <input checked="" type="radio"/> Terminal <input type="radio"/> Router <input type="radio"/> Switch <input type="radio"/> Name Server <input type="radio"/> Web Server <input type="radio"/> OpenFlow Ryu controller <input type="radio"/> Other	<div>Add interface</div> <div>Remove last interface</div> <div>Eth0: <input type="text" value="A"/> ✓ IP/Net: <input type="text" value="10.0.10.1/24"/> ✓ IP: <input type="text" value="10.0.10.1"/> ✓ MAC: <input type="text" value="00:00:00:00:00:00"/> ✓ Complete DNS Name: <input type="text" value="www.x.y. or ROOT-SERVER."/> ✓ Eth1: <input type="text" value="B"/> ✓ IP/Net: <input type="text" value="10.0.20.1/24"/> ✓ IP: <input type="text" value="10.0.20.1"/> ✓ MAC: <input type="text" value="00:00:00:00:00:00"/> ✓ Complete DNS Name: <input type="text" value="www.x.y. or ROOT-SERVER."/> ✓ Directly in pc.startup: <div></div></div>	<div>Add gateway</div> <div>Remove last gw</div> <div>Route (empty for default gw): <input type="text" value="0.0.0.0/0"/> ✓ GW (empty to generate nothing): <input type="text" value="0.0.0.0"/> ✓ Interface: <div></div></div>	Reference DNS (resolv.conf nameserver): <div></div>

Hình 3: Cấu hình thiết bị terminal có tên pc



Hình 4: Giao diện đồ họa sau khi cấu hình thiết bị

```
<!-- Nhập địa chỉ IP của thiết bị -->
<div data-ng-show="machine.type != 'switch'">
  <label>IP:</label>
  <input type="text" data-ng-model="i.device_ip" class="form-control" placeholder="0.0.0.0"
    pattern="(^$)|(((^|\.)((25[0-5])|(2[0-4]\d)|(1\d\d)|(1[0-9]?\d)))\d){4}$)"
    title="Định dạng IP hợp lệ (ví dụ: 192.168.1.1)" ng-value="i.ip.split('/')[0]" />
  <!-- Nhập địa chỉ MAC của thiết bị -->
  <div data-ng-show="machine.type != 'switch'">
    <label>MAC:</label>
    <input type="text" data-ng-model="i.device_mac" class="form-control"
      placeholder="00:00:00:00:00:00" pattern="(^$)|(^([0-9A-Fa-f]{2}(:[0-9A-Fa-f]{2}){5})$)"
      title="Định dạng MAC hợp lệ (ví dụ: 00:00:00:00:00:00)" ng-value="i.device_mac" />
  </div>
</div>
```

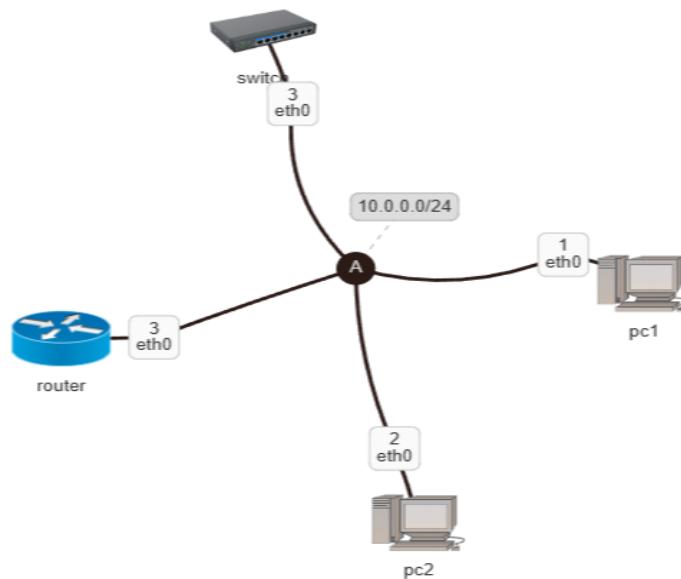
Hình 5: Bổ sung thêm giao diện cấu hình hiển thị địa chỉ ip đã nhập và nhập thêm địa chỉ MAC

Machine 4: <input checked="" type="checkbox"/> switch ✓ <input type="checkbox"/> Terminal <input type="checkbox"/> Router <input checked="" type="checkbox"/> Switch <input type="checkbox"/> Name Server <input type="checkbox"/> Web Server <input type="checkbox"/> OpenFlow Ryu controller <input type="checkbox"/> Other	<div>Add interface</div> <div>Remove last interface</div> <p>IP: 10.0.0.3 ✓</p> <p>MAC: 00:00:00:00:00:00 ✓</p> <p>Select the device to connect: router ✓</p> <p>Select the device's eth with the switch's Eth0</p> <p>Complete DNS Name: www.x.y. or ROOT-SERVER. ✓</p> <p>Directly in switch.startup:</p>	<div>Add gateway</div> <div>Remove last gw</div> <p>Route (empty for default gw): 0.0.0.0/0 ✓</p> <p>GW (empty to generate nothing): 0.0.0.0 ✓</p> <p>Interface:</p>
--	---	--

Hình 6 Tạo thêm thiết bị switch và cấu hình

```
<p>
  <input title="type" type="radio" value="switch_network" data-ng-model="machine.type" />
  Switch
</p>
```

Hình 7 Thêm switch vào giao diện



Hình 8: Giao diện hình ảnh đồ họa các thiết bị cấu hình khi thêm switch

```

"switch_network": {
  image: DIR + "network_switch.png",
  shape: "image",
},
```

Hình 9: Thêm hình ảnh switch vào giao diện

2.1 Tự tạo các script switch cấu hình và chỉnh lại cấu hình của terminal và router.

```
1 function makeStaticRouting(netkit, lab){
2   let switchCounter = 2;
3   for(let machine of netkit){
4     if (machine.name && machine.name != "") {
5       for (let interface of machine.interfaces.if) {
6         if (interface.eth.number == 0) {
7           if (machine.type == "switch") {
8             interface.ip = "192.168.100." + switchCounter++ + "/24"; // TODO: E se non bastassero 200+ switch?
9           } else if (machine.type == "controller") {
10            interface.ip = "192.168.100.1/24";
11          }
12        }
13        if (machine.type != "switch_network" && machine.type != "router") {
14          if (interface.eth.domain && interface.eth.domain != "" && interface.ip && interface.ip != "") {
15            // Cấu hình IP cho cổng eth và kích hoạt
16            lab.file[machine.name + ".startup"] += `ifconfig eth${interface.eth.number} ${interface.ip} up\n`;
17            lab.file[machine.name + ".startup"] += `ifconfig eth${interface.eth.number} hw ether ${interface.device_mac}\n`;
18          }
19        }
20        if (machine.type == "router") {
21          if (interface.eth.domain && interface.eth.domain != "" && interface.ip && interface.ip != "") {
22            // Cấu hình IP cho cổng eth và kích hoạt
23            lab.file[machine.name + ".startup"] += `ifconfig eth${interface.eth.number} ${interface.ip} up\n`;
24          }
25        }
26      }
27      for (let gateway of machine gateways.gw) {
28        if (gateway.gw && gateway.gw != "") {
29          if (gateway.route == "") {
30            lab.file[machine.name + ".startup"] += `ip route add 0.0.0.0/0 via ${gateway.gw} dev eth${gateway.if}\n`;
31          }
32          else {
33            lab.file[machine.name + ".startup"] += `route add -net ${gateway.route} gw ${gateway.gw}\n`;
34          }
35        }
36      }
37    }
38    if (machine.interfaces.free && machine.interfaces.free != "")
39      lab.file[machine.name + ".startup"] += `\n${machine.interfaces.free}\n`;
40  }
41 }
42 }
```

Hình 10 Tạo các script cấu hình khi kết nối với switch

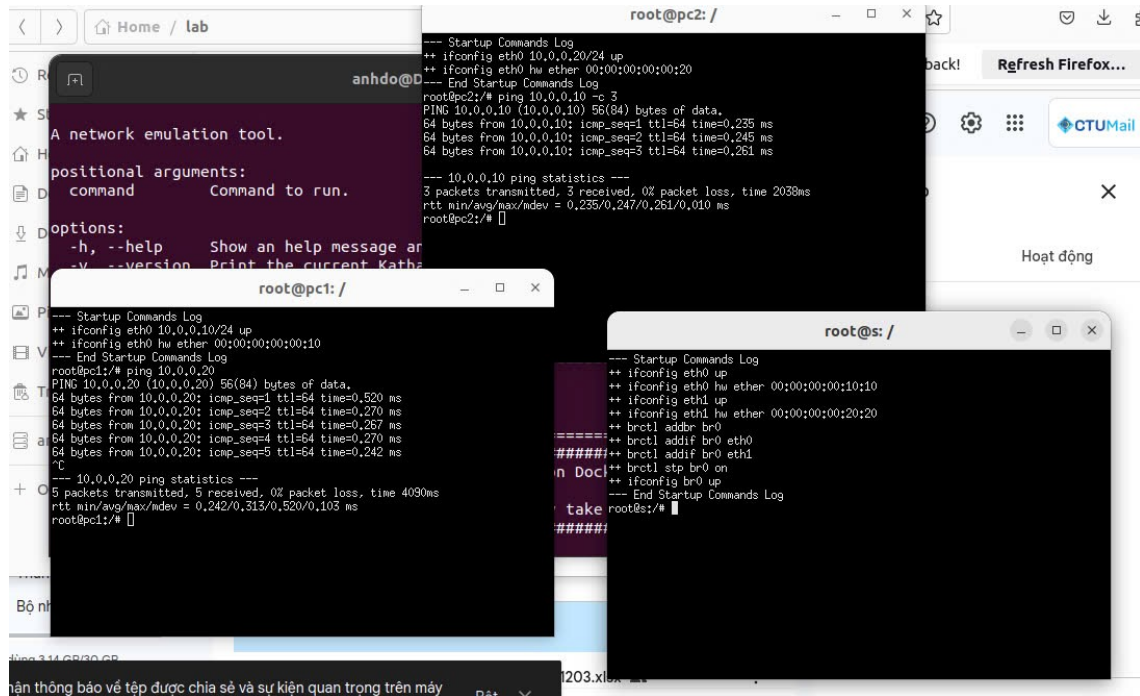

```

1 function makeSwitch(netkit, lab) {
2   for (let machine of netkit) {
3     if (machine.name && machine.name != "" && machine.type == "switch_network") {
4       // lab.file["lab.conf"] += machine.name + '[image]="kathara/sdn"\n';
5       lab.file[machine.name + ".startup"] +=
6         machine.interfaces.if.map(function (el) {
7           if (el.eth.number !== undefined) {
8             // Cấu hình các cổng eth
9             return [
10              "ifconfig eth" + el.eth.number + " up", // Kích hoạt eth
11              // "ifconfig eth" + el.eth.number + " hw ether " + el.eth.mac // Đặt địa chỉ MAC cho eth
12              "ifconfig eth" + el.eth.number + " hw ether " + el.device_mac
13            ].join("\n");
14          }
15        }).join("\n") + "\n" +
16
17        "\nbrctl addbr br0\n" + // Tạo bridge br0
18
19        machine.interfaces.if.map(function (el) {
20          if (el.eth.number !== undefined) {
21            // Thêm các cổng eth vào bridge br0
22            return "brctl addif br0 eth" + el.eth.number;
23          }
24        }).join("\n") + "\n" +
25
26        "\nbrctl stp br0 on\n" + // Bật Spanning Tree Protocol cho bridge br0
27
28        "\nifconfig br0 up\n"; // Kích hoạt bridge br0
29     }
30   }
31 }
32 }
33

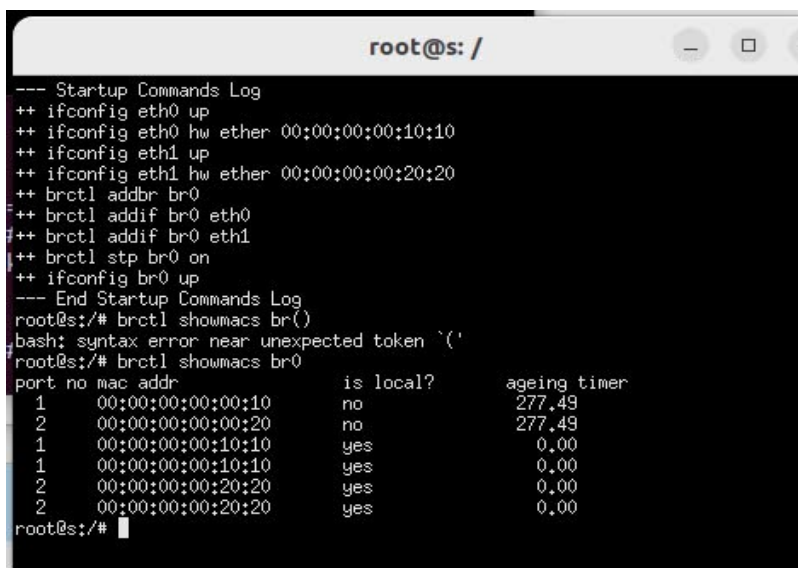
```

Hình 11 Script cấu hình của switch

2.2 Tải file .zip cấu hình và chạy thử trên kathara



Hình 12 Mô phỏng lên kathara



Hình 13: switch

CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ

1. Tóm tắt các tính năng đã phát triển

Dựa vào mã nguồn mở của Netkit-lab-Generator điều chỉnh lại một số giao diện. Bổ sung thêm hình ảnh vào giao diện đồ họa, tự tạo các script cấu hình của switch .

2. Đánh giá hiệu quả

Bổ sung thêm hình ảnh của switch vào giao diện đồ họa, hỗ trợ người dùng dễ dàng nhận diện và thao tác với thiết bị mạng. Tự động tạo các script cấu hình của switch đó vào Netkit-lab-Generator giúp người dùng tiết kiệm thời gian và nhanh chóng cấu hình thiết bị mạng trong mô phỏng nhằm phục vụ cho việc học tập và nghiên cứu thực hành Mạng máy tính.

3. Hạn chế

Chưa thể thêm hình ảnh switch theo logic, còn nhiều hạn chế khi mô phỏng kết nối với các thiết bị mạng khác. Các script chưa được đầy đủ.

4. Khó khăn

Chưa đủ kiến thức và trình độ để hiểu hết về Netkit-lab-Generator và khóa học mạng máy tính, chưa thể thực hiện tốt các mô phỏng cần thiết, chưa thể bổ sung switch có logic.

Không có tài liệu phù hợp với yêu cầu, khả năng nắm bắt kiến thức còn yếu nên không thể vận dụng vào chương trình.

PHẦN KẾT LUẬN

1. Kết quả đạt được

a. Về lý thuyết

Sau thời gian thực hiện đề tài đã giúp em:

Ứng dụng các kiến thức lý thuyết về mạng máy tính vào đề tài, củng cố và ứng dụng các kiến thức về mô hình mạng, giao thức và công cụ mô phỏng vào việc phát triển các tính năng mới.

Cải thiện khả năng phân tích, thiết kế hệ thống và giải quyết các vấn đề thực tế trong quá trình triển khai các tính năng mạng.

b. Về chương trình

Cải thiện và phát triển một số chức năng của Netkit-Lab-Generator

2. Hướng phát triển

Ứng dụng và phát triển thêm các chức năng

Chỉnh sửa và cải thiện , thiết kế giao diện người dùng trực quan và dễ sử dụng hơn

Ứng dụng vào giảng dạy và học tập

Tích hợp thêm các tính năng bảo mật

PHẦN TÀI LIỆU THAM KHẢO

<https://viettuans.vn/switch-la-gi?srltid=AfmBOooY7KnME5vFt5h0LPXJOLba8pWCH00yEbu5oNOkkVGbU4IyD2b>

<https://github.com/KatharaFramework/Netkit-Lab-Generator>

<https://vtechsolutions.vn/blog/bo-chuyen-mach-switch-la-gi/>