

TRƯỜNG ĐẠI HỌC TRÀ VINH
KHOA KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



THỰC TẬP ĐỒ ÁN CƠ SỞ NGÀNH
HỌC KỲ I, NĂM HỌC 2023 – 2024

TÌM HIỂU IAAS VÀ TRIỂN KHAI OPENSTACK TRONG MÔI TRƯỜNG LINUX

Giảng viên hướng dẫn:

Họ và tên: Nguyễn Bá Nhiệm

Sinh viên thực hiện:

Họ và tên: Nguyễn Tuấn Anh

MSSV: 110121002

Lớp: DA21TTA

Trà Vinh, tháng 12 năm 2023

NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Trà Vinh, ngày tháng năm

Giáo viên hướng dẫn

(Ký tên và ghi rõ họ tên)

NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN PHẢN BIỆN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Trà Vinh, ngày tháng năm

Giáo viên phản biện

(Ký tên và ghi rõ họ tên)

LỜI CẢM ƠN

Em xin gửi lời cảm ơn chân thành và sự tri ân sâu sắc đến thầy Nguyễn Bá Nhiệm đã tận tình truyền đạt kiến thức cho em trong thời gian qua. Với vốn kiến thức được tiếp thu trong quá trình học không chỉ là nền tảng cho quá trình hoàn thành bài báo cáo mà nó còn là hành trang quý báu để giúp em áp dụng vào thực tế một cách vững chắc và tự tin. Do còn hạn chế về kiến thức cũng như những kinh nghiệm thực tế cho nên không tránh khỏi được những sai sót trong quá trình tìm hiểu và trình bày. Em rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của thầy để bài báo cáo được hoàn chỉnh hơn.

Sau cùng, em xin kính chúc thầy thật nhiều sức khỏe để tiếp tục thực hiện sứ mệnh cao đẹp của mình và truyền đạt kiến thức cho thế hệ mai sau.

Em xin chân thành cảm ơn !

Trà Vinh, ngày ... tháng.....năm 2023

Sinh viên thực hiện

MỤC LỤC

MỤC LỤC.....	5
TÓM TẮT ĐỀ TÀI.....	7
MỞ ĐẦU	8
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN	9
1.1. GIỚI THIỆU VỀ ĐỀ TÀI	9
1.2. LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI	10
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT	11
2.1. ĐỊNH NGHĨA.....	11
2.1.1. ĐỊNH NGHĨA VỀ IAAS.....	12
2.1.2. ƯU ĐIỂM CỦA IAAS	13
2.1.3. NHƯỢC ĐIỂM CỦA IAAS	13
2.2. GIỚI THIỆU VỀ OPENSTACK.....	12
2.2.1. ĐỊNH NGHĨA VÀ MỤC TIÊU.....	12
2.2.2. CÁC THÀNH PHẦN CHÍNH	12
2.2.3. ƯU ĐIỂM VÀ LỢI ÍCH.....	13
2.2.4. ỨNG DỤNG THỰC TẾ.....	14
2.2.5. ĐỊNH NGHĨA DEVSTACK VÀ MỤC TIÊU.....	14
2.3. LINUX TRONG HẠ TẦNG Đám Mây.....	15
2.3.1. LINUX LÀ NỀN TẢNG ƯU VIỆT CHO Đám Mây	15
2.3.2. OPENSTACK VÀ LINUX.....	16
2.3.3. HỆ ĐIỀU HÀNH LINUX TRONG OPENSTACK.....	16
2.4. TỔNG KẾT CHƯƠNG	17
CHƯƠNG 3: HIỆN THỰC HÓA NGHIÊN CỨU	18
3.1. CHUẨN BỊ MÔI TRƯỜNG	18

3.1.1. PHẦN MỀM GIẢ LẬP MÁY ẢO	18
3.1.2. TẠO MÁY ẢO LINUX.....	20
3.2. TẢI VÀ SỬ DỤNG DEVSTACK	27
3.3. TỔNG KẾT	46
CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU.....	48
4.1. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC.....	48
4.2. HẠN CHẾ.....	48
4.3. HƯỚNG PHÁT TRIỂN	48
TÀI LIỆU THAM KHẢO	50

TÓM TẮT ĐỒ ÁN CƠ SỞ NGÀNH

Đồ án này tập trung vào nghiên cứu và triển khai hạ tầng dưới hình thức "Infrastructure as a Service" (IaaS) và thực hiện quá trình triển khai của OpenStack trên hệ điều hành Linux. Mục tiêu chính là tìm hiểu về ưu điểm, thách thức, và khả năng tích hợp của IaaS, đặc biệt là thông qua nền tảng mã nguồn mở OpenStack.

Em bắt đầu với một tìm hiểu tổng quan về IaaS, đưa ra định nghĩa chi tiết, và phân tích ưu điểm cũng như nhược điểm của việc sử dụng mô hình này. Tiếp theo về OpenStack, giới thiệu kiến trúc và các thành phần quan trọng như Keystone, Glance, Nova, Neutron và Horizon.

Phần lớn của đồ án tập trung vào quá trình triển khai OpenStack trên hệ điều hành Linux được chọn lựa. Bằng cách thực hiện từng bước một, từ cài đặt đến cấu hình và kết nối các thành phần, đảm bảo tính ổn định và hiệu suất của hệ thống.

Thử nghiệm và đánh giá mở rộng đã được thực hiện để đảm bảo rằng mỗi thành phần OpenStack hoạt động đúng cách. Đồng thời, OpenStack đã được tích hợp với các dịch vụ khác như Docker để mở rộng khả năng sử dụng và tích hợp.

Cuối cùng, thông qua buổi thuyết trình đồ án, em sẽ trình bày những kết quả, bài học kinh nghiệm và đề xuất phương hướng phát triển trong tương lai. Bằng cách này, đồ án cung cấp một cái nhìn tổng quan toàn diện về việc triển khai IaaS, đặc biệt là với OpenStack, trong môi trường Linux, làm nền tảng kiến thức cho những ai quan tâm đến việc quản lý cơ sở hạ tầng đám mây.

MỞ ĐẦU

Trong thời đại hiện đại, công nghệ đám mây đang chiếm một vị thế quan trọng trong cấu trúc và quản lý hạ tầng công nghệ thông tin. Đối với nhiều tổ chức và doanh nghiệp, việc triển khai hạ tầng dưới hình thức "Infrastructure as a Service" (IaaS) đã trở thành một lựa chọn thông minh để tối ưu hóa nguồn lực và gia tăng tính linh hoạt trong quản lý hệ thống.

Đồng thời, OpenStack, là một dự án mã nguồn mở nổi tiếng, đem đến giải pháp IaaS toàn diện cho các môi trường đám mây. OpenStack không chỉ mang lại sự tự do và kiểm soát đối với người quản trị hệ thống mà còn cung cấp một hệ thống mở linh hoạt có thể tích hợp với nhiều công nghệ và dịch vụ khác nhau.

Trong đồ án này, em sẽ tập trung khám phá sâu rộng về IaaS và thực hiện một quá trình triển khai thực tế của OpenStack trên hệ điều hành Linux. Bằng cách này, em hy vọng đem đến cái nhìn tổng quan về ưu điểm, thách thức, và khả năng tích hợp của IaaS, đặc biệt là thông qua nền tảng OpenStack, trong môi trường Linux đang phổ biến.

Qua quá trình nghiên cứu và triển khai này, em mong muốn góp phần làm rõ những khía cạnh quan trọng của quản lý hạ tầng trong môi trường đám mây, đồng thời cung cấp một cơ sở kiến thức thực tế cho những người quan tâm đến lĩnh vực này.

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN

1.1. GIỚI THIỆU VỀ ĐỀ TÀI

Đám mây và mô hình cơ sở hạ tầng như một dịch vụ (IaaS) đang trở thành nguồn lực quan trọng và không thể thiếu trong lĩnh vực công nghệ hiện đại. Đối mặt với sự gia tăng về quy mô và phức tạp của hạ tầng, nhu cầu tìm hiểu và triển khai các giải pháp đám mây trên nền tảng mã nguồn mở trở nên ngày càng quan trọng. Đồng thời, hệ điều hành Linux, với tính linh hoạt và tính ổn định, tỏ ra là một sự lựa chọn tốt cho triển khai các dịch vụ đám mây.

Chính từ những thách thức và cơ hội này, đề án "Tìm Hiểu về IaaS và Triển Khai OpenStack trên Linux" ra đời. Được xây dựng trên cơ sở nền tảng lý thuyết vững chắc và sự thấu hiểu sâu sắc về IaaS, đề án này không chỉ hướng dẫn mà còn tận dụng thực tế trong việc triển khai OpenStack, một trong những dự án đám mây mã nguồn mở hàng đầu thế giới, trên hệ điều hành Linux.

Chương Tổng Quan của đề án này sẽ dẫn dắt mọi người khám phá và nghiên cứu về sự kết hợp mạnh mẽ giữa IaaS, OpenStack và Linux. Qua những phần tiếp theo, chúng ta sẽ tìm hiểu về những ưu điểm và thách thức của IaaS, khám phá kiến trúc của OpenStack, đồng thời hiểu rõ về tại sao Linux được chọn làm nền tảng quan trọng cho việc triển khai này.

Ngoài ra, chương này cũng sẽ làm sáng tỏ về những lý do mà đề tài này có ý nghĩa quan trọng, tạo nên một đóng góp hữu ích trong lĩnh vực nghiên cứu về đám mây và quản lý hạ tầng. Cùng nhau, chúng ta sẽ bước vào một hành trình đầy thách thức nhưng đầy triển vọng, khám phá sức mạnh của công nghệ đám mây và mã nguồn mở trên nền tảng Linux.

1.2. LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI

Lý do chọn đề tài này xuất phát từ nhận thức rõ ràng về sự quan trọng và ảnh hưởng ngày càng lớn của đám mây và mô hình cơ sở hạ tầng như một dịch vụ (IaaS) đối với thế giới công nghệ hiện đại. Trong bối cảnh môi trường kinh doanh và công nghệ đang ngày càng phát triển, việc hiểu rõ và nắm vững cơ bản về IaaS không chỉ là một sự yêu cầu mà còn là một cơ hội để nắm bắt những xu hướng mới và tận dụng lợi ích mà đám mây mang lại.

Mục tiêu của đề án là khám phá không chỉ về IaaS mà còn về việc triển khai OpenStack trên nền tảng Linux, hai lĩnh vực ngày càng trở nên quan trọng trong quản lý hạ tầng và cung cấp dịch vụ đám mây. Lựa chọn OpenStack, một dự án mã nguồn mở có cộng đồng lớn và độ phổ biến cao, là một quyết định chiến lược để có cái nhìn sâu rộng và thực tế về cách triển khai và quản lý các tài nguyên đám mây.

Bên cạnh đó, sự chọn lựa Linux làm nền tảng cơ sở đánh dấu sự chú ý đến tính linh hoạt, ổn định và mở rộng mà hệ điều hành này mang lại. Linux không chỉ là một lựa chọn phổ biến trong cộng đồng công nghiệp mà còn là một yếu tố quyết định trong việc đảm bảo tích hợp và tương thích tốt nhất khi triển khai OpenStack.

Với những lý do trên, đề án này không chỉ hướng đến việc nắm bắt kiến thức lý thuyết mà còn chú trọng đến khả năng thực hành và triển khai thực tế, nhằm mang lại giá trị ứng dụng và hiểu biết sâu rộng trong lĩnh vực quản lý hạ tầng và đám mây.

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. ĐỊNH NGHĨA

Điện toán đám mây là mô hình cung cấp tài nguyên tính toán, lưu trữ, và dịch vụ qua internet. Thay vì sở hữu và quản lý cơ sở hạ tầng vật lý, người dùng có thể truy cập và sử dụng các nguồn lực này theo mô hình dịch vụ được cung cấp bởi nhà cung cấp đám mây.

Điện toán đám mây đã đánh dấu một bước đột phá quan trọng trong cách chúng ta tiếp cận và sử dụng nguồn lực tính toán, lưu trữ và dịch vụ mạng. Thay vì phải đầu tư vào cơ sở hạ tầng vật lý và duy trì nó, các doanh nghiệp và cá nhân có thể dễ dàng thuê và sử dụng những tài nguyên này theo mô hình dịch vụ, giúp họ tập trung vào phát triển ứng dụng và nâng cao hiệu suất kinh doanh.

Điện toán đám mây cung cấp một loạt các dịch vụ để đáp ứng nhu cầu đa dạng của người dùng và doanh nghiệp. Một số dịch vụ quan trọng trong điện toán đám mây:

- IaaS – Infrastructure as Service (Cơ sở hạ tầng như một dịch vụ)
- PaaS – Platform as a Service (Nền tảng như một dịch vụ)
- SaaS – Software as a Service (Phần mềm như một dịch vụ)

Trong đồ án này chỉ tập trung vào IaaS cũng như ứng dụng của nó.

2.1.1. ĐỊNH NGHĨA VỀ IAAS

Infrastructure as a Service (IaaS), hay Cơ Sở Hạ Tầng như Một Dịch Vụ, là một trong những mô hình dịch vụ quan trọng trong điện toán đám mây. Nó cung cấp một cách tiếp cận linh hoạt đến hạ tầng tính toán, bao gồm máy ảo, lưu trữ, và mạng. Thay vì phải đầu tư lớn vào việc mua sắm và duy trì cơ sở hạ tầng vật lý, người dùng có thể thuê những tài nguyên này theo nhu cầu.

IaaS giúp người dùng quản lý tài nguyên một cách linh hoạt và hiệu quả. Họ có khả năng tăng giảm tài nguyên theo nhu cầu thực tế, tránh được sự lãng phí và tối ưu hóa chi phí. Ngoài ra, IaaS cũng giảm bớt gánh nặng về quản lý hạ tầng, giúp người dùng tập trung hơn vào việc phát triển ứng dụng và dịch vụ của mình.

Tóm lại, IaaS là một trong những cột mốc quan trọng trong sự phát triển của điện toán đám mây, mang lại cho người dùng sự linh hoạt và tiện lợi trong việc quản lý và sử dụng nguồn lực hạ tầng.

2.1.2. ƯU ĐIỂM CỦA IAAS

Linh Hoạt và Mở Rộng: IaaS cung cấp khả năng linh hoạt cao khi cho phép người dùng mở rộng hoặc thu hẹp tài nguyên theo nhu cầu thực tế của họ. Điều này giúp tối ưu hóa sự sử dụng nguồn lực và giảm thiểu lãng phí không cần thiết.

Tiết Kiệm Chi Phí: Thay vì đầu tư lớn vào hạ tầng vật lý, người dùng chỉ trả tiền cho những tài nguyên mà họ thực sự sử dụng. Điều này giúp giảm bớt áp lực tài chính ban đầu và tăng cường tính khả dụng nguồn lực.

Dễ Quản Lý: Giao diện quản lý dễ sử dụng và có thể truy cập từ xa giúp người quản trị tối ưu hóa quá trình quản lý. Quản lý tài nguyên trở nên đơn giản hơn, và người dùng có thể linh hoạt kiểm soát hệ thống của mình.

2.1.3. NHƯỢC ĐIỂM CỦA IAAS

Bảo Mật: Mặc dù có nhiều tiến bộ trong lĩnh vực này, vấn đề về bảo mật vẫn là một thách thức. Do dữ liệu được lưu trữ trong môi trường chia sẻ, đòi hỏi sự cẩn trọng cao để đảm bảo an toàn thông tin.

Hiệu Suất: Hiệu suất có thể bị ảnh hưởng khi người dùng chia sẻ tài nguyên với các khách hàng khác trên cùng một hạ tầng vật lý. Điều này có thể dẫn đến tình trạng "đụng độ tài nguyên" và ảnh hưởng đến hiệu suất của dịch vụ.

2.2. GIỚI THIỆU VỀ OPENSTACK

2.2.1. ĐỊNH NGHĨA VÀ MỤC TIÊU

OpenStack là một dự án mã nguồn mở cung cấp nền tảng đám mây mã nguồn mở, giúp quản lý và triển khai các dịch vụ đám mây công nghiệp. Dự án này ra đời với mục tiêu tạo ra một hệ thống đám mây có khả năng mở rộng, linh hoạt và tương thích giữa các nhà cung cấp dịch vụ khác nhau.

2.2.2. CÁC THÀNH PHẦN CHÍNH

OpenStack bao gồm một loạt các thành phần chính, mỗi thành phần đảm nhận một vai trò cụ thể trong việc quản lý và cung cấp các dịch vụ đám mây. Dưới đây là một số thành phần quan trọng của OpenStack:

- **Nova:** Đây là thành phần chịu trách nhiệm quản lý và triển khai máy ảo. Nova cung cấp các API để tạo, khởi động, và quản lý các máy ảo.
- **Swift:** Là dịch vụ lưu trữ đối tượng (object storage), cho phép lưu trữ và truy cập dữ liệu dưới dạng đối tượng.
- **Cinder:** Dịch vụ quản lý ổ đĩa lưu trữ, giúp tạo và quản lý các ổ đĩa được gắn kết với các máy ảo.
- **Neutron:** Quản lý và cung cấp các dịch vụ mạng, bao gồm cả các máy ảo và mạng nội bộ.
- **Keystone:** Đây là dịch vụ xác thực và quản lý danh tính, giúp kiểm soát quyền truy cập đối với các tài nguyên của hệ thống.
- **Glance:** Quản lý và cung cấp các hình ảnh máy ảo, giúp triển khai nhanh chóng các máy ảo từ các hình ảnh đã chuẩn bị.
- **Horizon:** Giao diện người dùng đồ họa (dashboard) giúp người quản trị và người sử dụng tương tác với các dịch vụ OpenStack một cách dễ dàng.

2.2.3. ƯU ĐIỂM VÀ LỢI ÍCH

Mã Nguồn Mở và Cộng Đồng Lớn: OpenStack là một dự án mã nguồn mở, có sự đóng góp lớn từ cộng đồng quốc tế. Điều này đảm bảo tính mở rộng và sự phát triển liên tục của nền tảng.

Khả Năng Mở Rộng và Linh Hoạt: OpenStack cung cấp khả năng mở rộng dễ dàng, giúp đáp ứng với nhu cầu tăng cường hiệu suất và lưu lượng trong hệ thống đám mây.

Quản Lý Tài Nguyên Hiệu Quả: Thông qua các thành phần như Nova, Cinder, và Neutron, OpenStack giúp quản lý tài nguyên hệ thống một cách hiệu quả, từ máy ảo đến lưu trữ và mạng.

Hỗ Trợ Đa Nền Tảng: OpenStack không chỉ hỗ trợ các nền tảng ảo hóa phổ biến như KVM hay VMware mà còn có thể tích hợp với nhiều loại hạ tầng khác nhau.

2.2.4. ỨNG DỤNG THỰC TẾ

- **Quản Lý Hạ Tầng Công Nghiệp:** OpenStack thường được sử dụng trong các doanh nghiệp và tổ chức để quản lý hạ tầng đám mây của mình, cung cấp dịch vụ IaaS cho các ứng dụng và dịch vụ.
- **Nghiên Cứu và Phát Triển:** OpenStack là một lựa chọn phổ biến cho các tổ chức nghiên cứu và phát triển trong việc xây dựng và kiểm thử các mô hình đám mây và ứng dụng.
- **Giáo Dục và Học Tập:** Do tính chất mã nguồn mở và sự phổ biến, OpenStack thường được sử dụng trong các chương trình giáo dục và đào tạo về quản lý đám mây.
- **OpenStack đóng vai trò quan trọng** trong việc tạo ra một hệ sinh thái đám mây mạnh mẽ và linh hoạt, giúp các tổ chức triển khai và quản lý hạ tầng của mình một cách hiệu quả.

2.2.5. ĐỊNH NGHĨA DEVSTACK VÀ MỤC TIÊU

DevStack là một bộ công cụ mã nguồn mở được thiết kế để tự động triển khai một môi trường OpenStack trên một máy chủ hoặc máy ảo. Nó giúp đơn giản hóa quá trình cài đặt và cấu hình OpenStack, đặc biệt là trong môi trường phát triển và kiểm thử. DevStack không chỉ giúp giả lập một môi trường OpenStack nhanh chóng mà còn cung cấp một cách thuận tiện để phát triển và thử nghiệm ứng dụng trên nền tảng đám mây

Mục tiêu của DevStack:

- **Tự Động Hóa Triển Khai:** DevStack được thiết kế để tự động hóa quá trình triển khai OpenStack, giảm thiểu sự phức tạp của việc cài đặt và cấu hình từng thành phần riêng lẻ.
- **Hỗ Trợ Môi Trường Phát Triển:** Mục tiêu chính của DevStack là hỗ trợ quá trình phát triển và kiểm thử ứng dụng trên nền tảng OpenStack. Điều này giúp nhà phát triển tập trung vào việc phát triển ứng dụng thay vì quá

trình triển khai và cấu hình.

- **Dễ Sử Dụng và Tùy Chỉnh:** DevStack cung cấp các tùy chọn cấu hình linh hoạt để người sử dụng có thể tùy chỉnh môi trường OpenStack theo nhu cầu cụ thể của họ. Đồng thời, nó cung cấp giao diện dễ sử dụng để quản lý và theo dõi hệ thống.
- **Hỗ Trợ Cộng Đồng Open Source:** DevStack là một dự án mã nguồn mở, và nó được phát triển và duy trì chủ yếu thông qua cộng đồng. Mục tiêu là thúc đẩy sự đóng góp và tương tác của cộng đồng OpenStack để giúp cải thiện và mở rộng DevStack.
- **Tương Thích và Kết Hợp với Công Nghệ Khác:** DevStack được thiết kế để tương thích với các công nghệ và dự án khác trong cả môi trường mã nguồn mở và doanh nghiệp, tạo điều kiện cho tích hợp và triển khai linh hoạt.
- **Hỗ Trợ Đa Nền Tảng và Đa Hệ Thống:** DevStack có thể chạy trên nhiều hệ điều hành và hạ tầng khác nhau, giúp đơn giản hóa quá trình triển khai OpenStack trên nhiều môi trường.

2.3. LINUX TRONG HẠ TẦNG Đám Mây

2.3.1. LINUX LÀ NỀN TẢNG ƯU VIỆT CHO Đám Mây

Linux đóng một vai trò quan trọng trong hạ tầng đám mây với nhiều ưu điểm và tính năng mà làm cho nó trở thành nền tảng ưa việt. Dưới đây là một số điểm quan trọng về việc sử dụng Linux trong hạ tầng đám mây:

- **Mã Nguồn Mở và Linh Hoạt:** Linux là một hệ điều hành mã nguồn mở, điều này mang lại tính linh hoạt và khả năng tùy chỉnh cao. Điều này quan trọng trong môi trường đám mây nơi sự linh hoạt và tùy biến là chìa khóa.
- **Tương Thích Mở Rộng:** Linux có khả năng tương thích mở rộng với nhiều kiến trúc phần cứng và môi trường đám mây khác nhau. Điều này giúp tổ chức linh hoạt chuyển đổi giữa các loại hạ tầng mà không gặp khó khăn lớn.

- **Hiệu Suất Cao:** Linux thường xuất sắc về hiệu suất, đặc biệt là trong môi trường đám mây đòi hỏi xử lý đồng thời và khả năng mở rộng.
- **Bảo Mật Mạnh Mẽ:** Hệ điều hành Linux được biết đến với các tính năng bảo mật mạnh mẽ. Điều này là quan trọng khi triển khai và quản lý các dịch vụ đám mây, nơi an ninh thông tin là mối quan tâm hàng đầu.
- **Cộng Đồng Lớn và Hỗ Trợ Đa Dạng:** Linux được hỗ trợ bởi một cộng đồng lớn, đa dạng với nhiều chuyên gia và nhà phát triển. Điều này mang lại sự đồng lòng trong việc giải quyết vấn đề và cập nhật, làm cho nền tảng trở nên mạnh mẽ và đáng tin cậy.

2.3.2. OPENSTACK VÀ LINUX

- **OpenStack và Linux Đồng Hành:** OpenStack thường được triển khai trên nền tảng Linux do sự tương thích và hiệu suất tốt. Hệ điều hành Linux hỗ trợ các thư viện và tính năng mà OpenStack đòi hỏi, giúp tối ưu hóa hiệu suất của hệ thống.
- **Hỗ Trợ Đa Bản Phân Phối:** OpenStack có thể triển khai trên nhiều bản phân phối Linux khác nhau như Ubuntu, CentOS, Red Hat, và nhiều hệ điều hành Linux khác. Điều này tạo sự linh hoạt cho người quản trị khi lựa chọn nền tảng phù hợp với yêu cầu cụ thể của họ.
- **Đồng Bộ Phát Triển:** Cả OpenStack và Linux đều có sự đồng bộ trong quá trình phát triển và cập nhật. Điều này giúp đảm bảo tính tương thích và ổn định khi triển khai các dịch vụ đám mây.

2.3.3. HỆ ĐIỀU HÀNH LINUX TRONG OPENSTACK

- **Nova Compute Nodes:** Nova, thành phần quản lý máy ảo trong OpenStack, thường chạy trên các compute nodes sử dụng Linux. Điều này giúp quản lý và triển khai máy ảo một cách hiệu quả trên nền tảng ổn định và mở rộng.

- **Cinder và Swift Storage Nodes:** Các nodes chứa dữ liệu từ thành phần Cinder (quản lý lưu trữ ổ đĩa) và Swift (lưu trữ đối tượng) thường cũng chạy trên Linux, đảm bảo tính linh hoạt và khả năng mở rộng.

Linux đóng vai trò quan trọng trong việc xây dựng và duy trì hạ tầng đám mây, đặc biệt là khi tích hợp với OpenStack để cung cấp các dịch vụ đám mây một cách linh hoạt, hiệu quả và bảo mật.

2.4. TỔNG KẾT CHƯƠNG

Chương 2 đã đưa ra cái nhìn tổng quan về đề tài "Tìm hiểu về IaaS và triển khai OpenStack trên Linux" tập trung vào sự quan trọng của Infrastructure as a Service (IaaS) và vai trò của Linux trong triển khai hạ tầng đám mây, đặc biệt là qua nền tảng mã nguồn mở OpenStack. Đây là bước khởi đầu quan trọng để hiểu rõ về nền tảng của đồ án và tạo nền tảng cho các phần nghiên cứu chi tiết trong các chương tiếp theo.

Chương 2 đã thách thức chúng ta đối mặt với tình hình ngày càng gia tăng của đám mây và sự cần thiết của việc nghiên cứu và triển khai các giải pháp đám mây mở rộng và linh hoạt. Lý do chọn đề tài đã được đặt ra với hy vọng nghiên cứu này sẽ cung cấp giải pháp và thông tin hữu ích cho cộng đồng công nghệ.

Tiếp theo, các chương sẽ chi tiết hóa những khía cạnh quan trọng của IaaS, OpenStack, và Linux, từ lý thuyết đến triển khai thực tế. Chúng ta sẽ xâm nhập sâu vào các khái niệm cụ thể và trải nghiệm thực tế để xây dựng kiến thức và kỹ năng cần thiết trong việc quản lý và triển khai hạ tầng đám mây một cách hiệu quả.

Chương 2 là bước khởi đầu quan trọng trong hành trình nghiên cứu, và với tầm quan trọng của đề tài, chúng ta mong đợi sẽ thu được những kiến thức quý báu và đóng góp tích cực cho lĩnh vực ngày càng phát triển của đám mây và mã nguồn mở.

CHƯƠNG 3: HIỆN THỰC HÓA NGHIÊN CỨU

3.1. CHUẨN BỊ MÔI TRƯỜNG

Triển khai OpenStack trên Linux sẽ được thực hiện hoàn toàn trên giả lập máy chủ ảo vì nó đem lại một số lợi ích quan trọng trong quá trình nghiên cứu và phát triển hệ thống. Hiểu rõ và kiểm thử các yếu tố quan trọng của hệ thống mà không cần phải triển khai trực tiếp trên môi trường vật lý. Một trong những ưu điểm quan trọng nhất của việc sử dụng lại giả lập là khả năng tạo ra bản sao của một môi trường cụ thể và chia sẻ nó dễ dàng. Điều này không chỉ giúp đỡ trong việc chia sẻ kiến thức và kết quả nghiên cứu mà còn tạo ra khả năng hợp tác mở rộng cho các dự án phức tạp.

Đặc biệt, khi triển khai và phát triển hệ thống trên môi trường thực tế, việc sử dụng giả lập giúp giảm thiểu rủi ro và chi phí. Có thể thực hiện các thử nghiệm và cập nhật một cách an toàn trong môi trường cô lập mà không lo lắng về ảnh hưởng đến hệ thống chính.

3.1.1. PHẦN MỀM GIA LẬP MÁY ẢO

Phần mềm được sử dụng trong đề án này là Oracle VM VirtualBox. Oracle VM VirtualBox là một phần mềm giả lập máy ảo mã nguồn mở và miễn phí, được phát triển bởi Oracle Corporation. Được thiết kế để chạy trên nhiều hệ điều hành như Windows, macOS, Linux và Solaris, VirtualBox cung cấp một môi trường ảo linh hoạt cho việc triển khai và kiểm thử các hệ điều hành và ứng dụng khác nhau. Sau đây là hướng dẫn cài đặt Oracle VM VirtualBox trên hệ điều hành Windows.

Bước 1: Truy cập trang của VirtualBox theo đường link sau

<https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>



Trang chủ của VirtualBox

Bước 2: Chọn phiên bản phù hợp theo hệ đề hành máy tính của bản thân. Ví dụ như đang sử dụng Windows ta sẽ chọn Windows hosts.

Bước 3: Tải xuống và cài đặt.

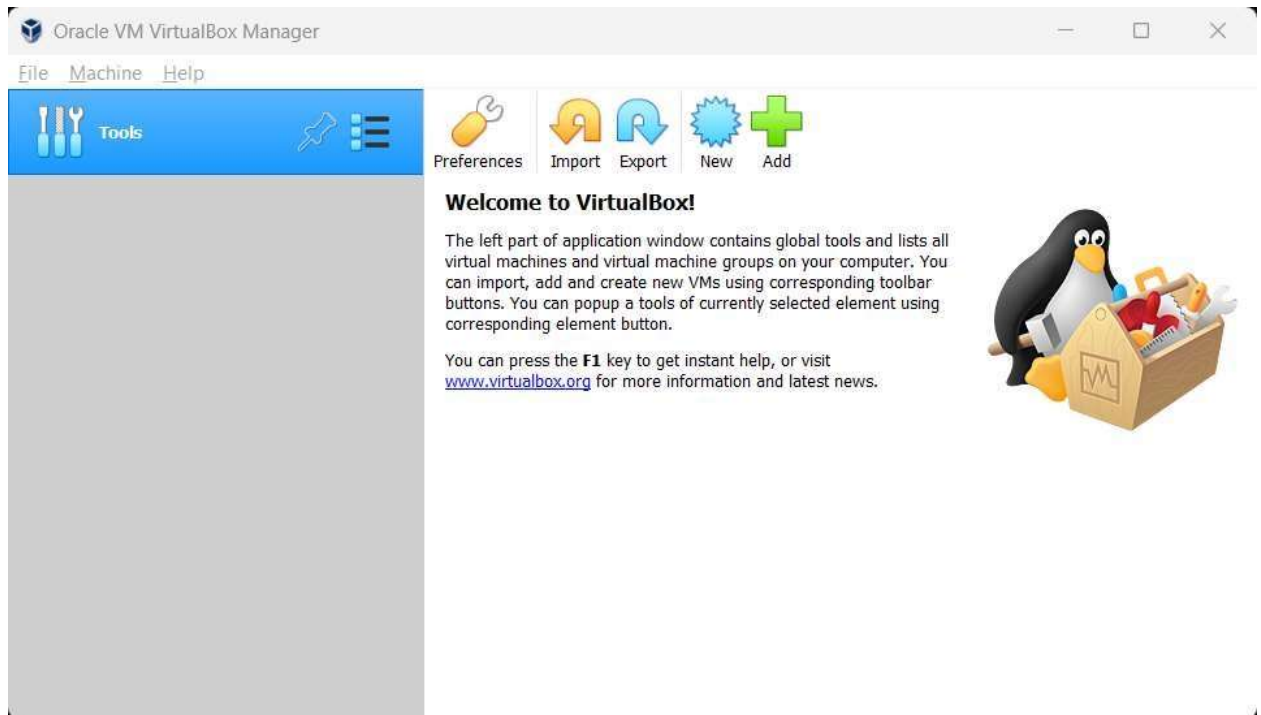


Chọn Windows hosts để tải về

Bước 4: Cài đặt theo hướng dẫn và hoàn thành cài đặt.

3.1.2. TẠO MÁY ẢO LINUX

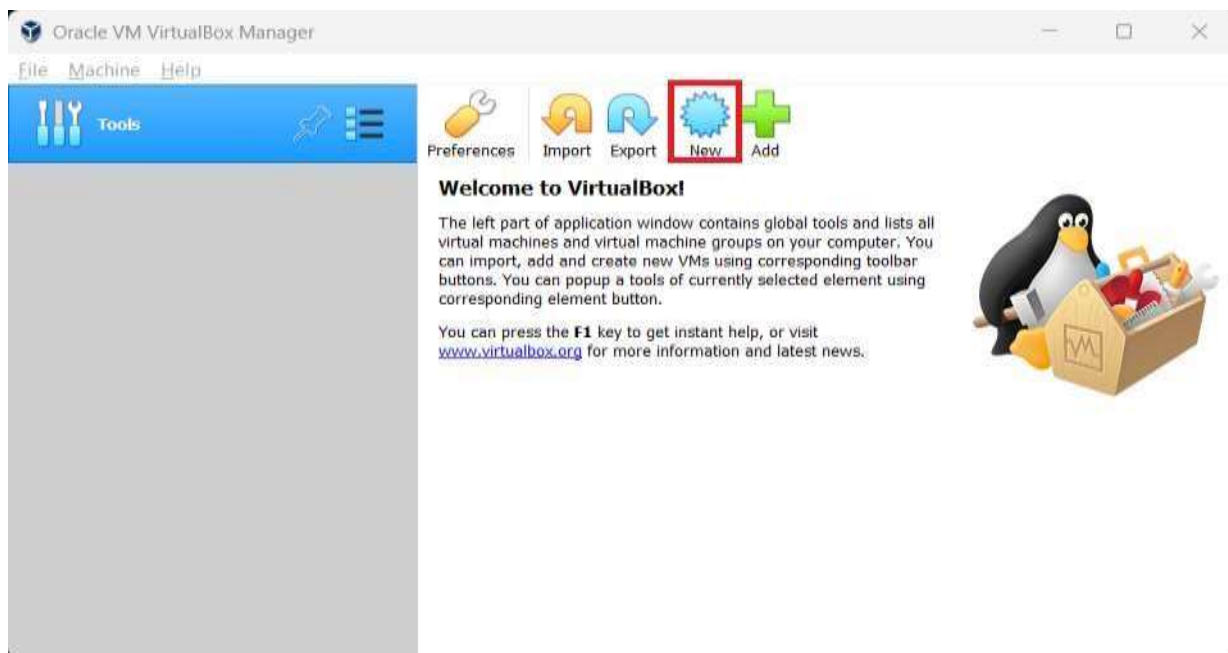
Sau khi hoàn thành việc cài đặt và khởi động VirtualBox lên sẽ có giao diện như sau



Giao diện của VirtualBox

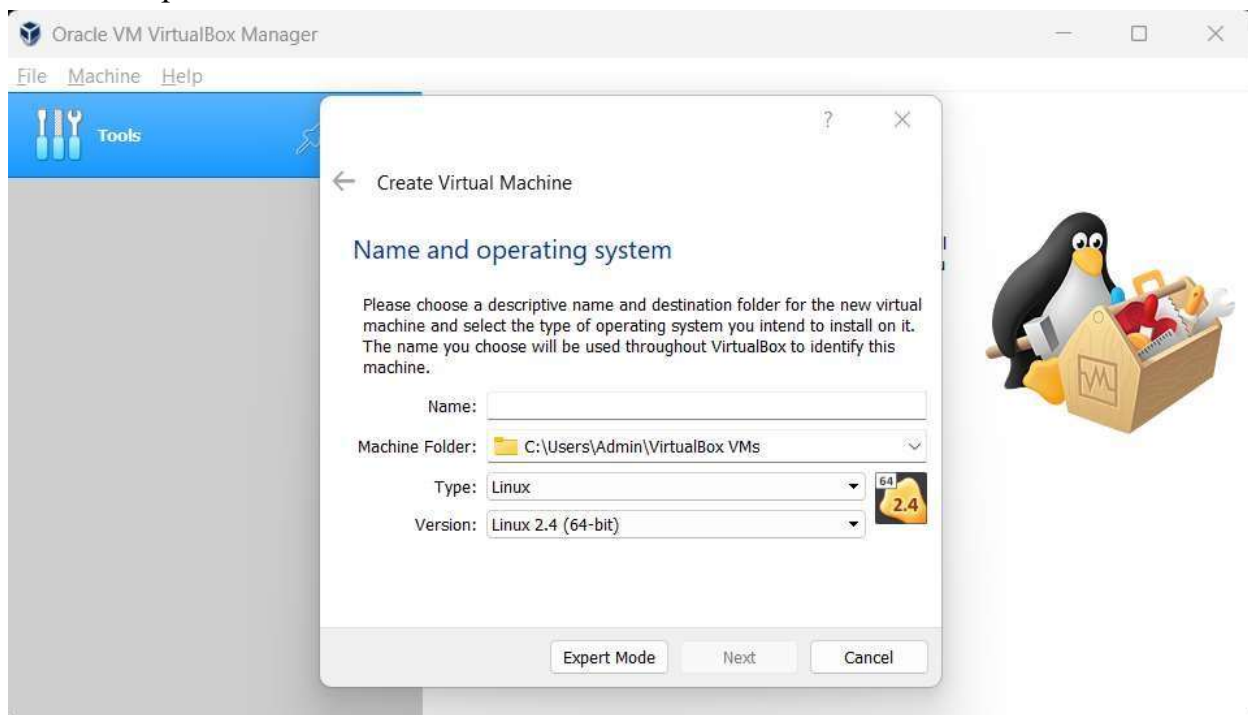
Các bước tạo máy ảo bằng VirtualBox

Bước 1: Tại giao diện của VirtualBox, ta ấn **New** để tạo máy ảo mới.



Tạo máy ảo mới

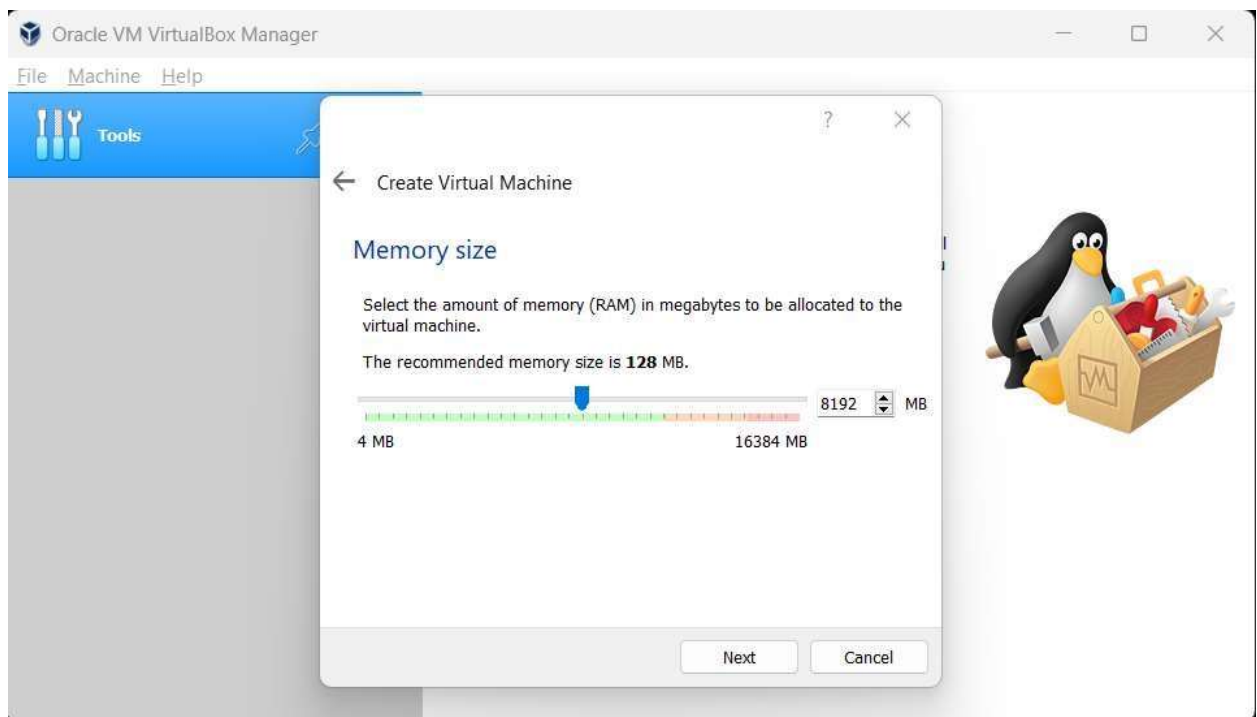
Bước 2: Tiến hành cài đặt thông tin cho máy ảo bao gồm tên (Name), đường dẫn cài đặt (Machine Folder), hệ điều hành (Type), và phiên bản cài đặt. Sau đó ấn **Next** để tiếp tục.



Cài đặt thông tin máy ảo

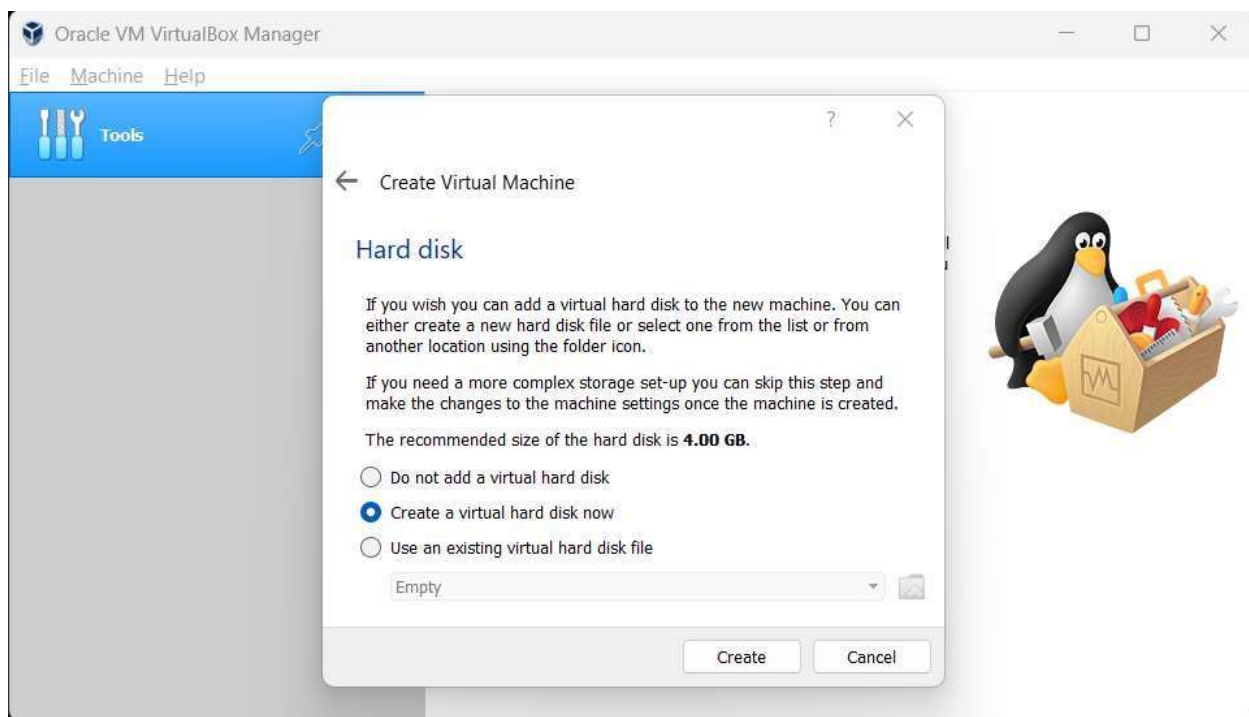
Ở bước này mục **Type** ta chọn Linux và mục **Version** ta chọn Linux 2.4 (64-bit)

Bước 3: Xác định dung lượng RAM cho máy ảo

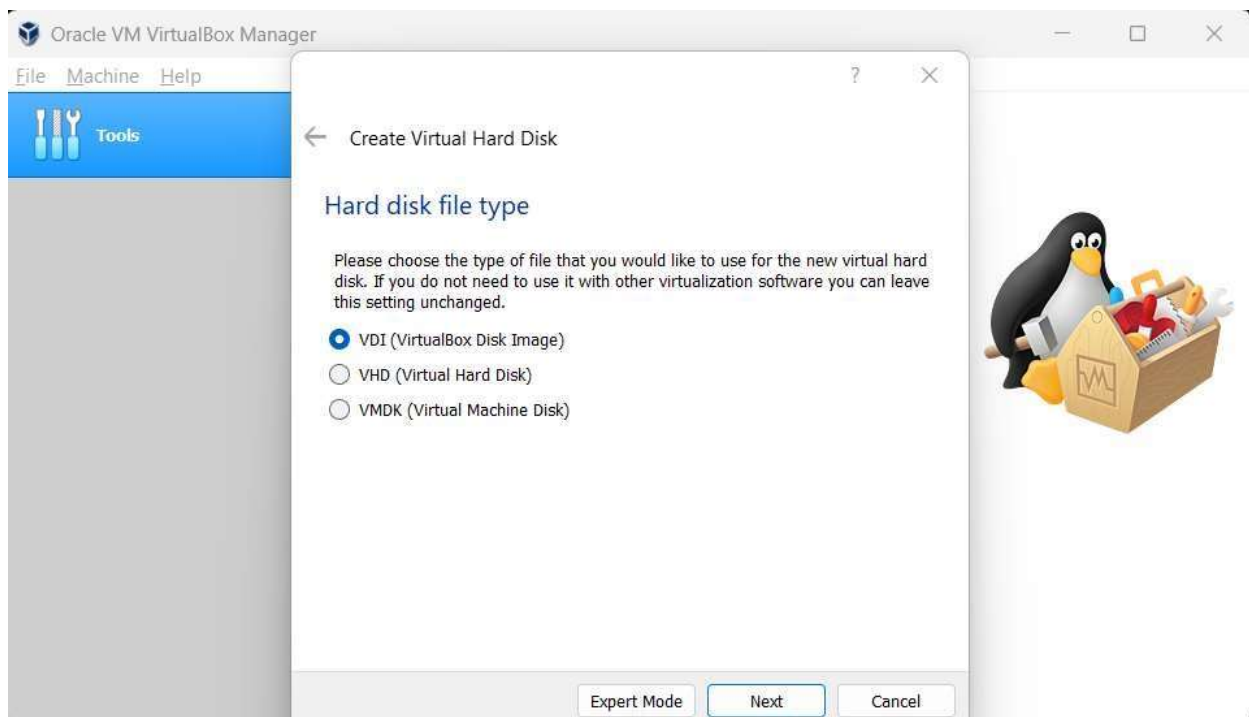


Chọn dung lượng RAM

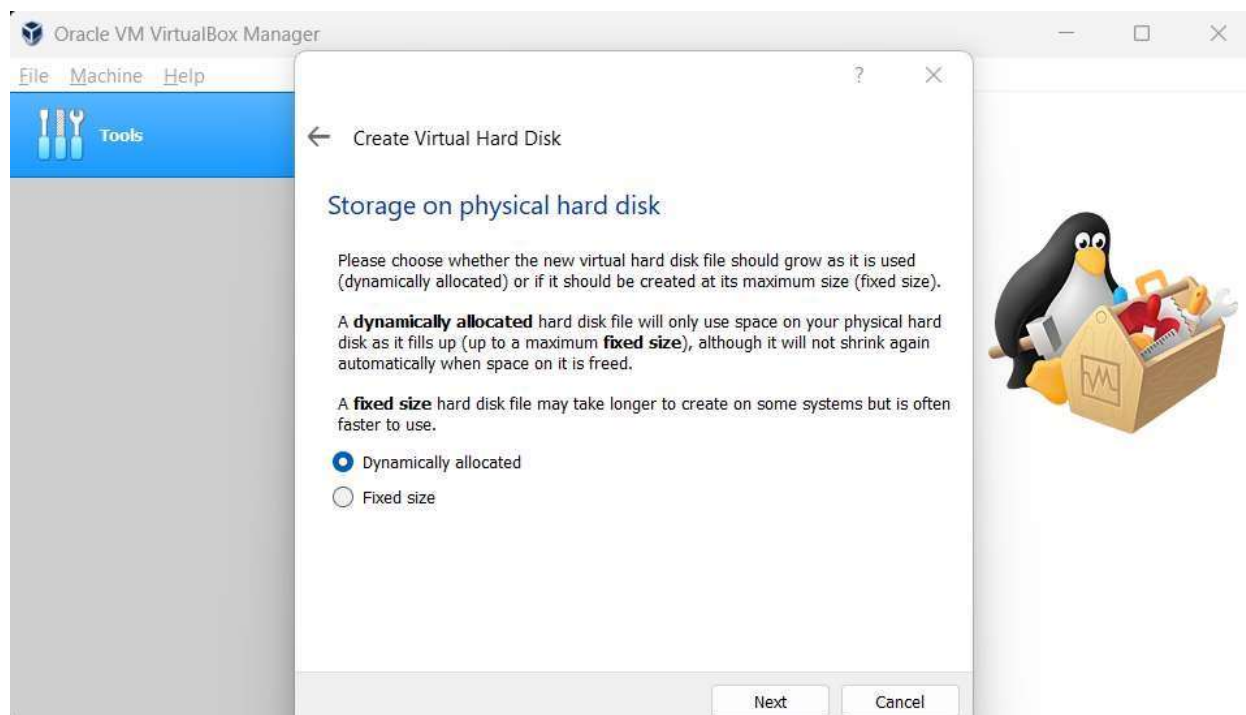
Bước 4: Tạo ổ đĩa cho máy ảo



Chọn Create a virtualbox hard disk now

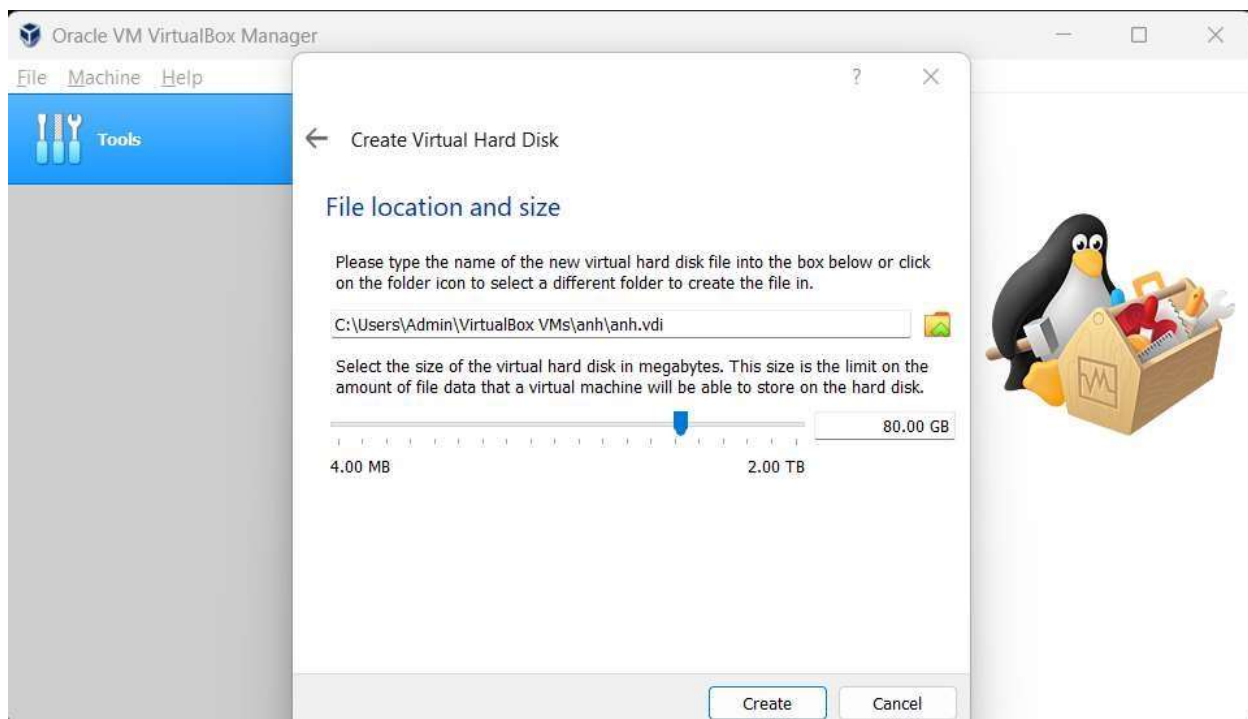


Chọn VDI



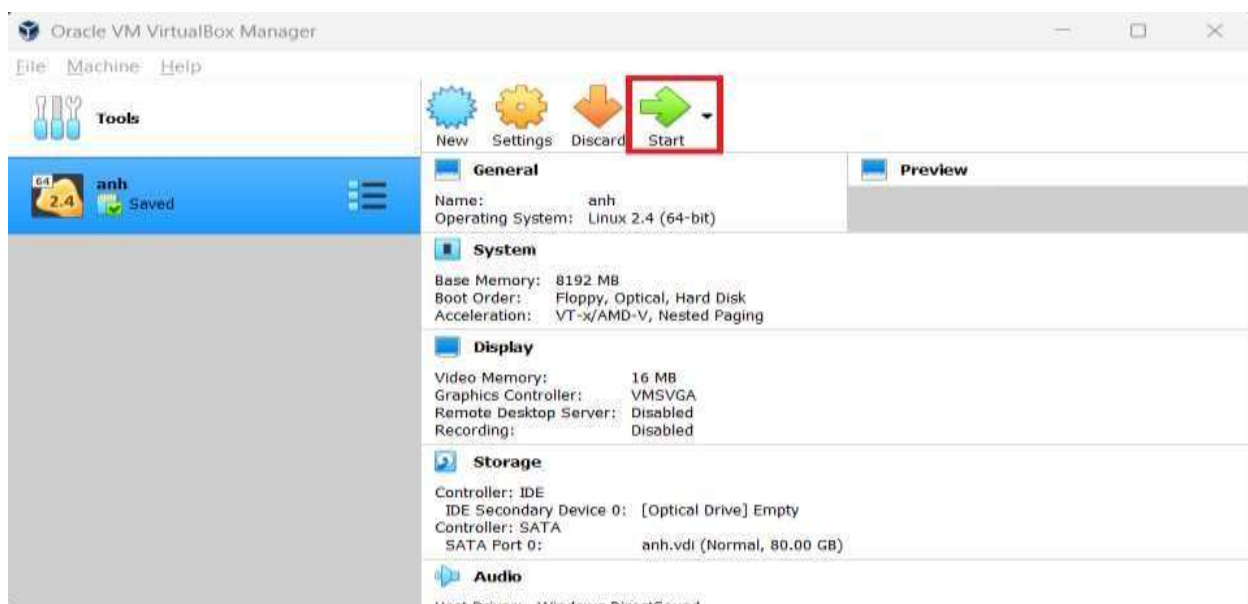
Chọn Dynamically allocated

Bước 5: Thiết lập vị trí lưu và kích thước cho ổ cứng ảo và chọn **Create**



Chọn chỗ lưu và tùy chỉnh dung lượng ổ đĩa

Bước 6: Sau khi cài đặt xong ổ cứng, ở ngoài giao diện, Chọn Start để khởi động hệ thống.

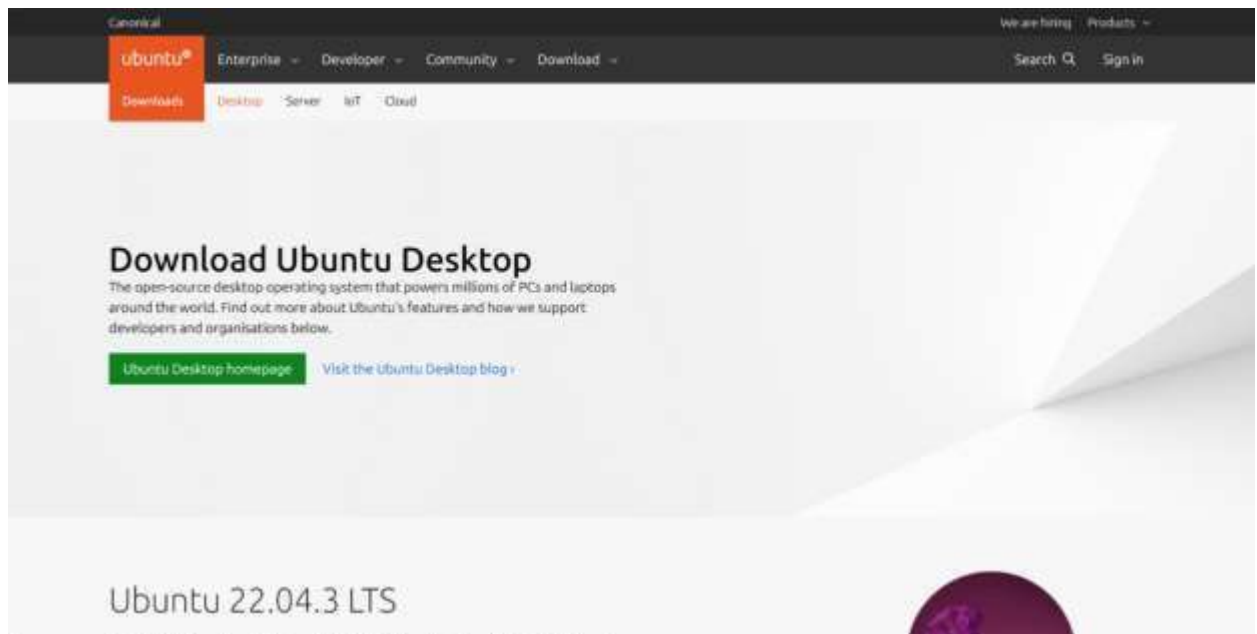


Chọn Start để khởi động hệ thống

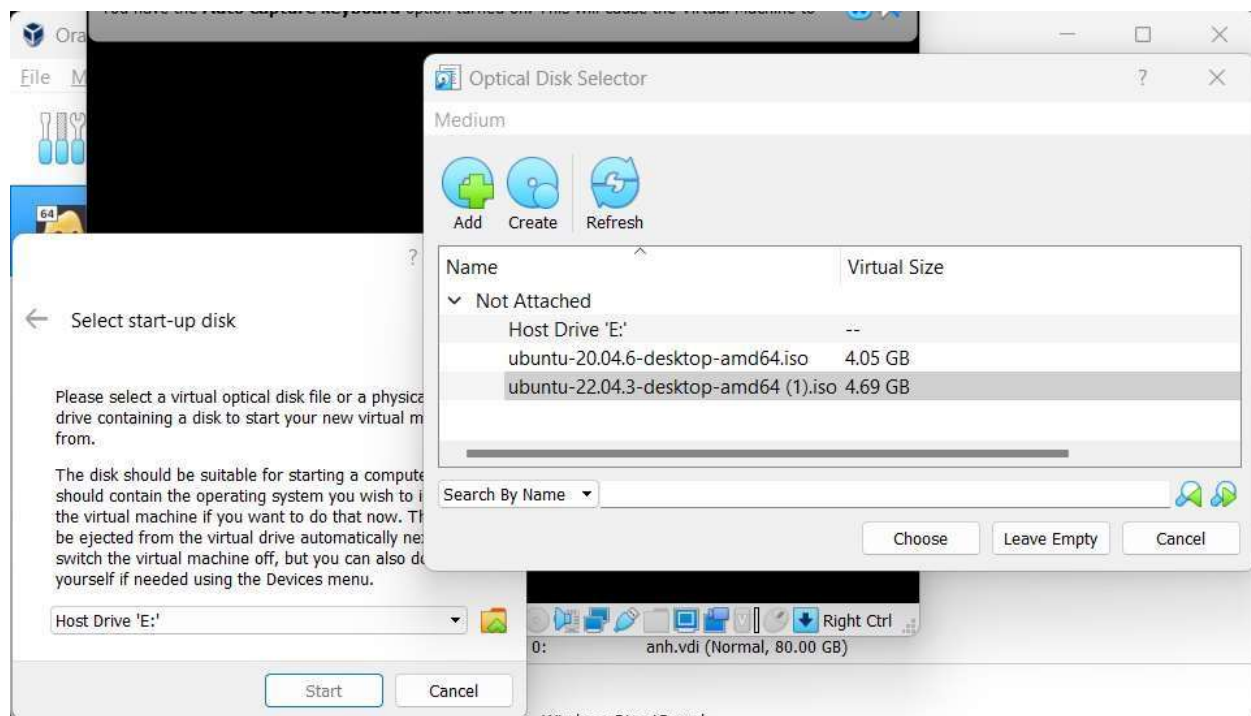
Bước 7: Tải file ISO để cài đặt máy ảo , ở đồ án sẽ dùng Ubuntu một trong những phiên bản của Linux phổ biến nhất.

Tải Ubuntu: <https://ubuntu.com/download/desktop>

Phiên bản được sử dụng ở đồ án này là **Ubuntu 22.04.3 LTS**



Trang chủ của Ubuntu

Bước 8: Chọn file ISO Ubuntu vừa tải về và cài đặt

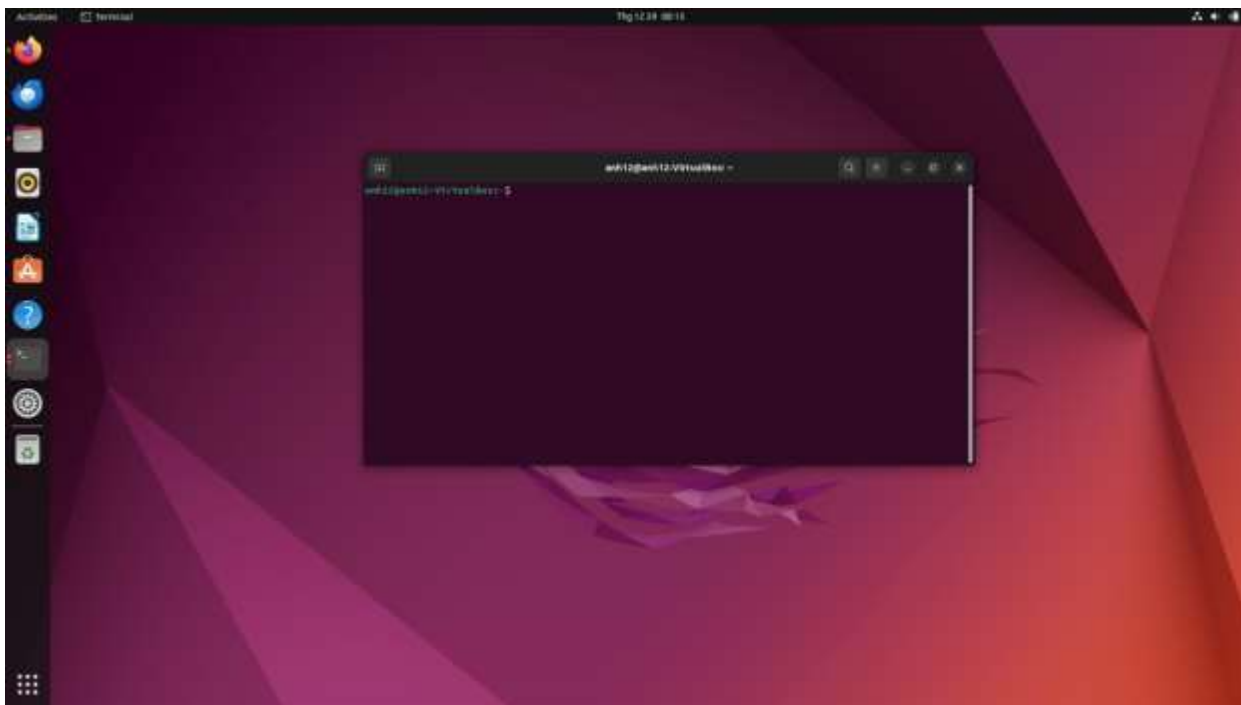
Chọn file ISO và ấn Start để cài đặt

Bước 9: Hoàn tất cài đặt Ubuntu

Chọn ngôn ngữ, múi giờ, tạo tài khoản người dùng và cài đặt các tùy chọn khác. Đợi cho quá trình cài đặt hoàn tất và khởi động lại máy ảo.

3.2. TẢI VÀ SỬ DỤNG DEVSTACK

Sau khi khởi động máy ảo lên và bật Terminal. Đây sẽ là giao diện sẽ đồng hành trong suốt quá trình tải và sử dụng DevStack trên Linux.



Giao diện và Terminal của Linux

Bước 1: Ta sẽ gõ những lệnh như sau:

- Sudo apt update

Lệnh này được sử dụng để cập nhật danh sách gói (packages) trên máy tính của bạn từ các kho lưu trữ Ubuntu. Khi bạn chạy sudo apt update, hệ thống sẽ kiểm tra các thông tin mới nhất về các gói có sẵn và cập nhật tệp tin danh sách để biết các phiên bản mới nhất của các gói.

- Sudo apt install git

Sau khi danh sách gói đã được cập nhật, bạn có thể sử dụng lệnh sudo apt install git để cài đặt Git, một hệ thống quản lý phiên bản phổ biến. Git được sử dụng để quản lý mã nguồn và theo dõi sự thay đổi trong dự án phần mềm.

Bước 2: Tải DevStack.

- git clone <https://github.com/openstack-dev/devstack.git>

Đây là lệnh tải DevStack từ github.

Bước 3: Tạo file config để cấu hình DevStack.

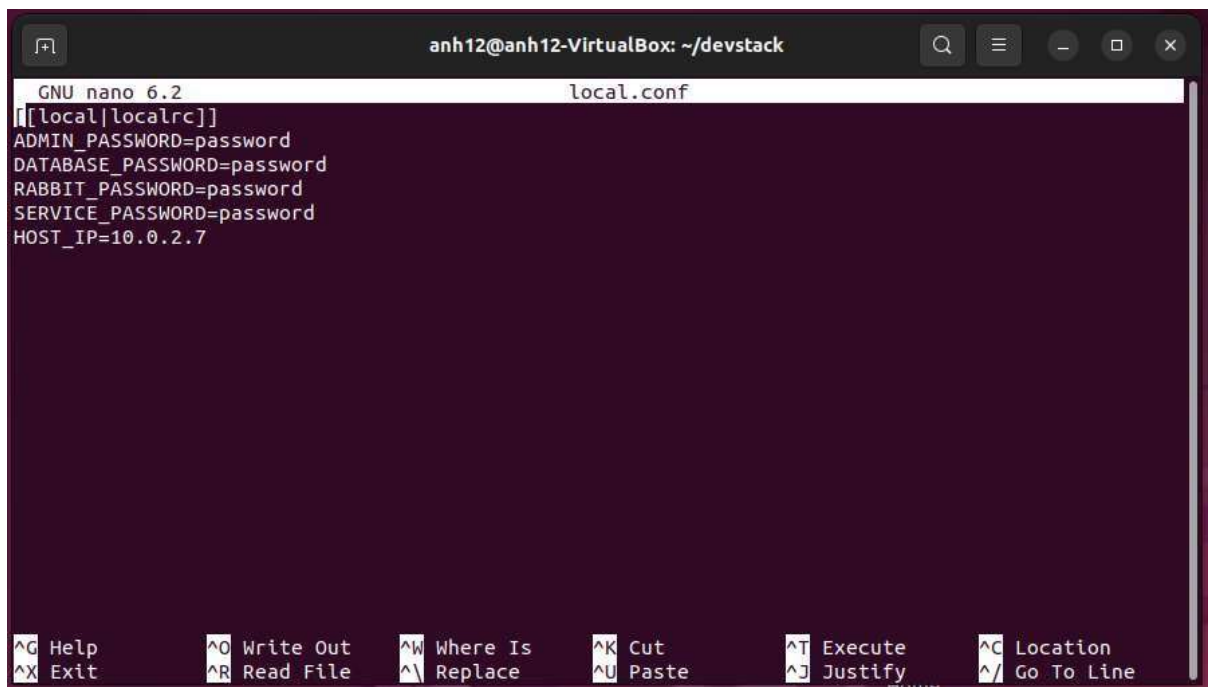
Sau khi tải xong DevStack ta di chuyển đến thư mục DevStack bằng lệnh:

- `cd devstack/`

Tạo file config tên là `local.conf` bằng lệnh:

- `nano local.conf`

Thêm nội dung để cấu hình DevStack như sau:



```
anh12@anh12-VirtualBox: ~/devstack
GNU nano 6.2 local.conf
[[local|localrc]]
ADMIN_PASSWORD=password
DATABASE_PASSWORD=password
RABBIT_PASSWORD=password
SERVICE_PASSWORD=password
HOST_IP=10.0.2.7

^G Help      ^O Write Out  ^W Where Is   ^K Cut        ^T Execute    ^C Location
^X Exit      ^R Read File  ^\ Replace    ^U Paste      ^J Justify    ^_ Go To Line
```

Nội dung của file cấu hình DevStack

Trong đó **ADMIN_PASSWORD=password** là mật khẩu để truy cập vào DevStack. Có thể thay đổi mật khẩu bằng cách thay **password** bằng mật khẩu khác. Còn về **HOST_IP=[IP]** sẽ thay thế bằng IP máy ảo. Sau khi thêm nội dung xong ta lưu file cấu hình với tổ hợp phím **Ctrl + X** tiếp tục gõ **Y** và ấn **Enter** để lưu.

Bước 4: Cài đặt DevStack.

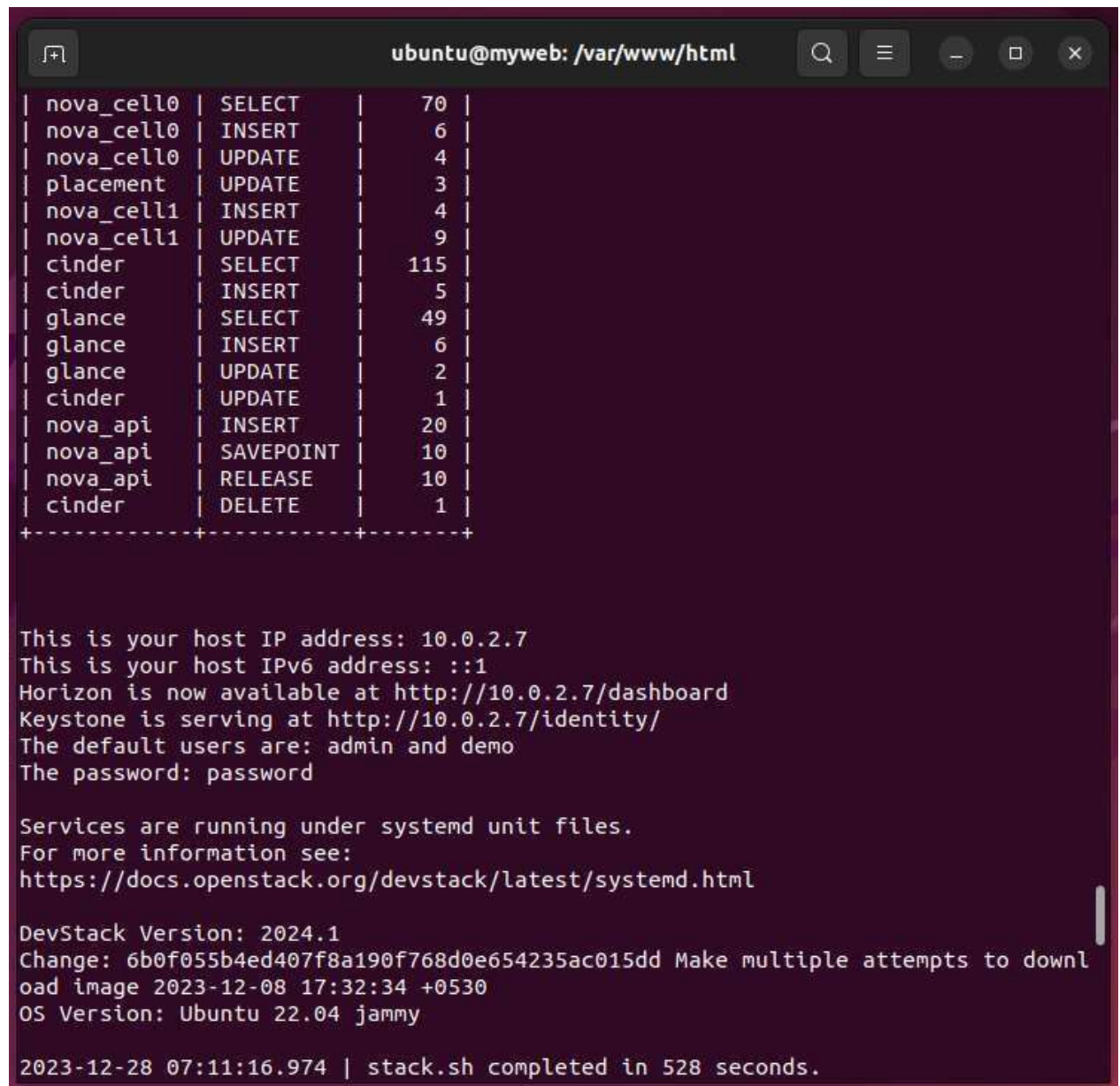
Sau khi hoàn thành các bước ở trên ta tiến hành cài đặt DevStack theo lệnh:

- `./stack`

Quá trình cài đặt DevStack sẽ mất một thời gian dài. Sau khi cài đặt xong sẽ có thông báo cài đặt thành công.

Bước 5: Truy cập vào Dashboard

Khi cài đặt hoàn thành sẽ hiện thông báo như sau:



```

ubuntu@myweb: /var/www/html
| nova_cell0 | SELECT | 70 |
| nova_cell0 | INSERT | 6 |
| nova_cell0 | UPDATE | 4 |
| placement | UPDATE | 3 |
| nova_cell1 | INSERT | 4 |
| nova_cell1 | UPDATE | 9 |
| cinder      | SELECT | 115 |
| cinder      | INSERT | 5 |
| glance      | SELECT | 49 |
| glance      | INSERT | 6 |
| glance      | UPDATE | 2 |
| cinder      | UPDATE | 1 |
| nova_api    | INSERT | 20 |
| nova_api    | SAVEPOINT | 10 |
| nova_api    | RELEASE | 10 |
| cinder      | DELETE | 1 |
+-----+-----+-----+

This is your host IP address: 10.0.2.7
This is your host IPv6 address: ::1
Horizon is now available at http://10.0.2.7/dashboard
Keystone is serving at http://10.0.2.7/identity/
The default users are: admin and demo
The password: password

Services are running under systemd unit files.
For more information see:
https://docs.openstack.org/devstack/latest/systemd.html

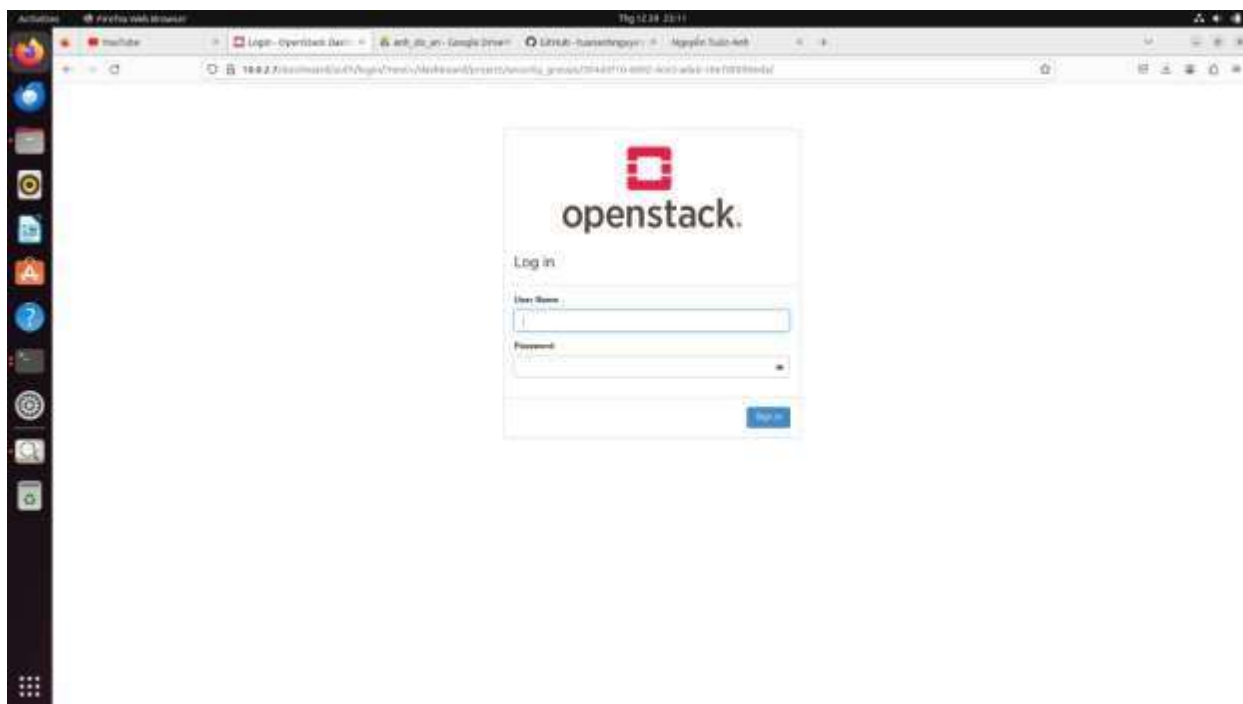
DevStack Version: 2024.1
Change: 6b0f055b4ed407f8a190f768d0e654235ac015dd Make multiple attempts to downl
oad image 2023-12-08 17:32:34 +0530
OS Version: Ubuntu 22.04 jammy

2023-12-28 07:11:16.974 | stack.sh completed in 528 seconds.

```

Thông báo hoàn thành cài đặt DevStack

Trong thông báo có cung cấp địa chỉ để truy cập Dashboard. Ví dụ địa chỉ như trên hình là <http://10.0.2.7/dashboard>. Đây là giao diện sau khi ta truy cập Dashboard.

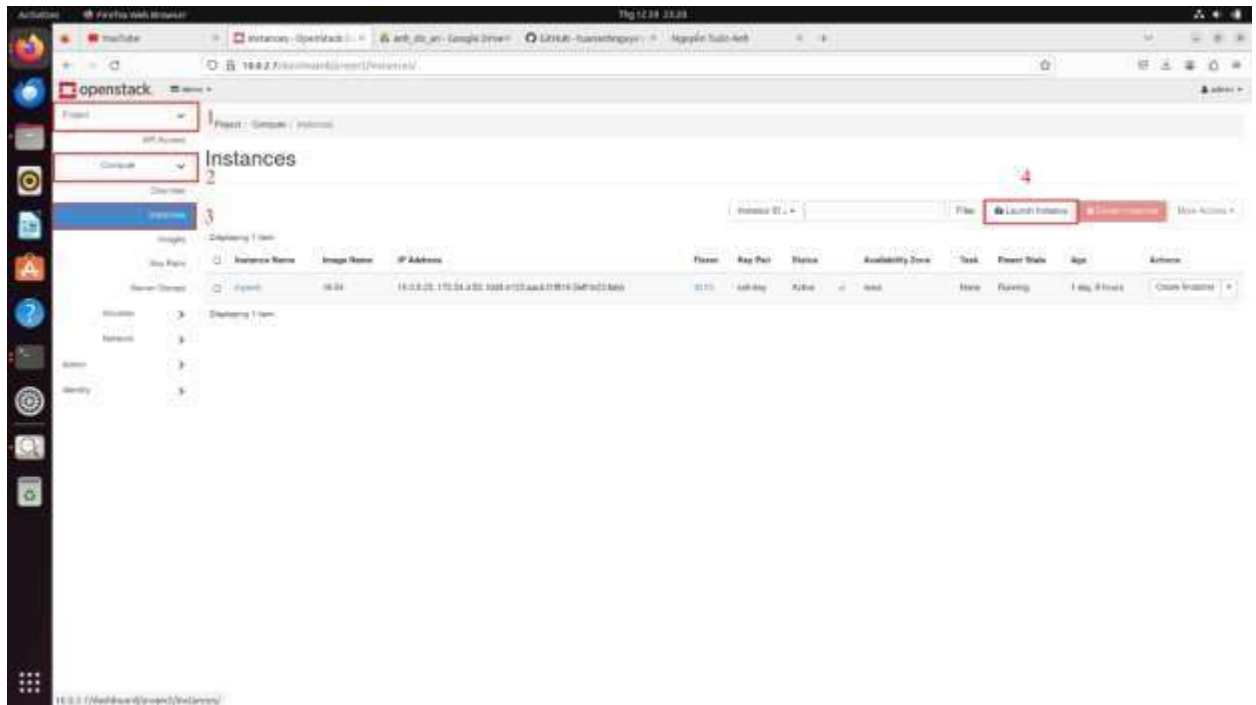


Giao diện để truy cập Dashboard của OpenStack

Tài khoản để đăng nhập sẽ là **admin** hoặc **demo** còn mật khẩu sẽ là mật khẩu được tùy chỉnh trong file local.conf.

Bước 6: Tạo máy ảo

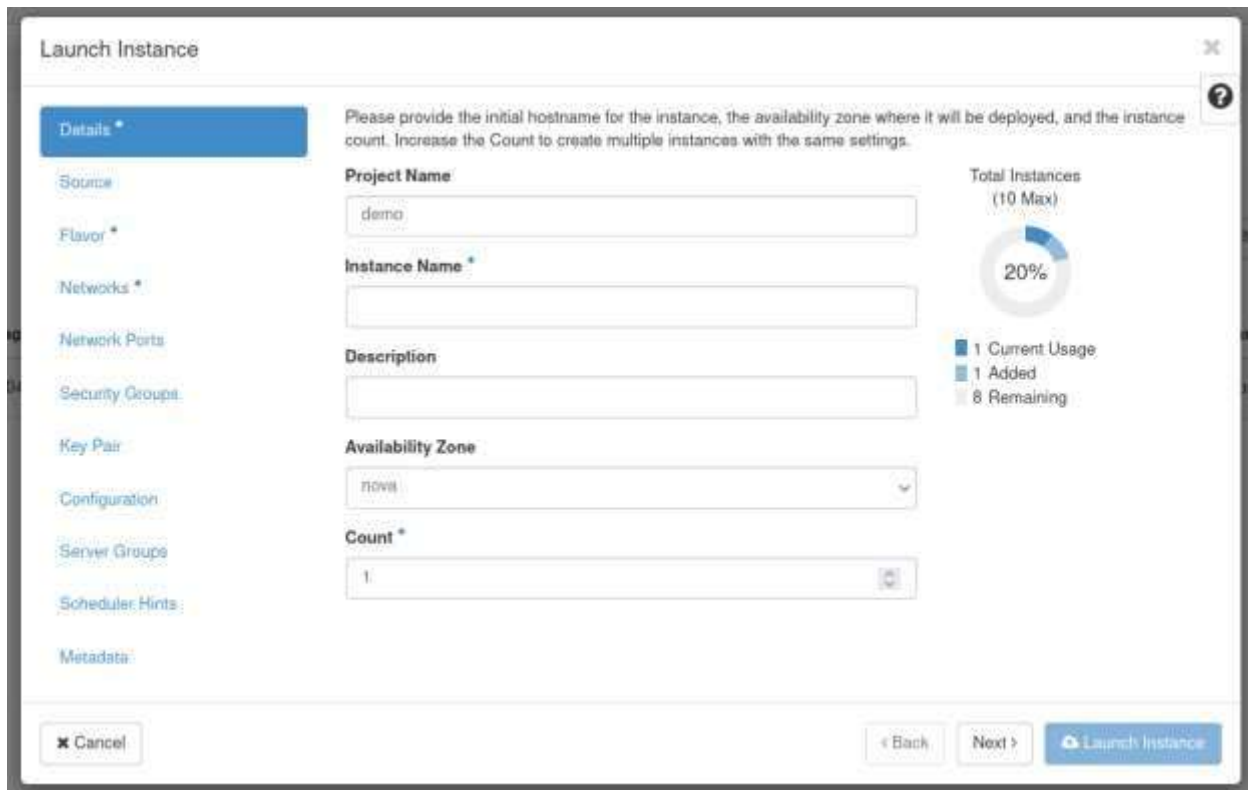
Sau khi đăng nhập Dashboard của OpenStack sẽ hiện lên giao diện như sau:



Giao diện Dashboard của OpenStack và quy trình tạo máy ảo

Đầu tiên ta ấn vào **Project** sau đó chọn **Compute** tiếp chọn **Instances**. Đây là trang quản lý máy ảo.

Để tạo máy ảo ấn vào  để bắt đầu quá trình để tạo máy ảo.



The screenshot shows the 'Launch Instance' dialog box in OpenStack. It features a sidebar on the left with tabs for 'Details', 'Source', 'Flavor', 'Networks', 'Network Ports', 'Security Groups', 'Key Pair', 'Configuration', 'Server Groups', 'Scheduler Hints', and 'Metadata'. The 'Details' tab is active. The main area contains a text box for 'Project Name' (filled with 'demo'), a text box for 'Instance Name', a text box for 'Description', a dropdown for 'Availability Zone' (set to 'nova'), and a text box for 'Count' (set to '1'). A message at the top right says: 'Please provide the initial hostname for the instance, the availability zone where it will be deployed, and the instance count. Increase the Count to create multiple instances with the same settings.' On the right, a circular progress indicator shows 'Total Instances (10 Max)' with a 20% completion bar. A legend indicates: 1 Current Usage (blue), 1 Added (light blue), and 8 Remaining (grey). At the bottom, there are buttons for 'Cancel', '< Back', 'Next >', and 'Launch Instance'.

Giao diện của Launch Instance

Đây là phần thông tin về máy ảo bao gồm: tên dự án, tên máy ảo, mô tả, vv... Sau khi điền xong thông tin về máy ảo ta ấn **Next** để tới phần tiếp theo.

The screenshot shows the 'Launch Instance' window with the 'Source' tab selected. The 'Create New Volume' section has 'Yes' and 'No' buttons. The 'Allocated' table shows a volume named '16.04'. The 'Available' section shows a search bar and a table with one item: 'cirros-0.6.2-x86_64-disk'.

Name	Updated	Size	Format	Visibility
16.04	12/28/23 7:22 AM	300.75 MB	QCOW2	Public

Name	Updated	Size	Format	Visibility
cirros-0.6.2-x86_64-disk	12/28/23 7:10 AM	20.44 MB	QCOW2	Public

Tùy chỉnh ở mục Source

Ở bước này ta chọn **No** ở phần **Create New Volume** sau đó ấn **Next** để tới bước kế tiếp.

Launch Instance

Details *

Source

Flavor *

Networks *

Network Ports

Security Groups

Key Pair

Configuration

Server Groups

Scheduler Hints

Metadata

Flavors manage the sizing for the compute, memory and storage capacity of the instance.

Allocated

Displaying 0 items

Name	VCPUS	RAM	Total Disk	Root Disk	Ephemeral Disk	Public
Select a flavor from the available flavors below.						
Displaying 0 items						

Available 12

Select one

Q

Click here for filters or full text search.

X

Displaying 12 items

Name	VCPUS	RAM	Total Disk	Root Disk	Ephemeral Disk	Public
> m1.nano	1	128 MB	1 GB	1 GB	0 GB	Yes
> m1.micro	1	192 MB	1 GB	1 GB	0 GB	Yes
> cirros256	1	256 MB	1 GB	1 GB	0 GB	Yes
> m1.tiny	1	512 MB	1 GB	1 GB	0 GB	Yes
> ds512M	1	512 MB	5 GB	5 GB	0 GB	Yes
> ds1G	1	1 GB	10 GB	10 GB	0 GB	Yes
> m1.small	1	2 GB	20 GB	20 GB	0 GB	Yes
> ds2G	2	2 GB	10 GB	10 GB	0 GB	Yes
> m1.medium	2	4 GB	40 GB	40 GB	0 GB	Yes
> ds4G	4	4 GB	20 GB	20 GB	0 GB	Yes
> m1.large	4	8 GB	80 GB	80 GB	0 GB	Yes
> m1.xlarge	8	16 GB	160 GB	160 GB	0 GB	Yes

Displaying 12 items

X Cancel

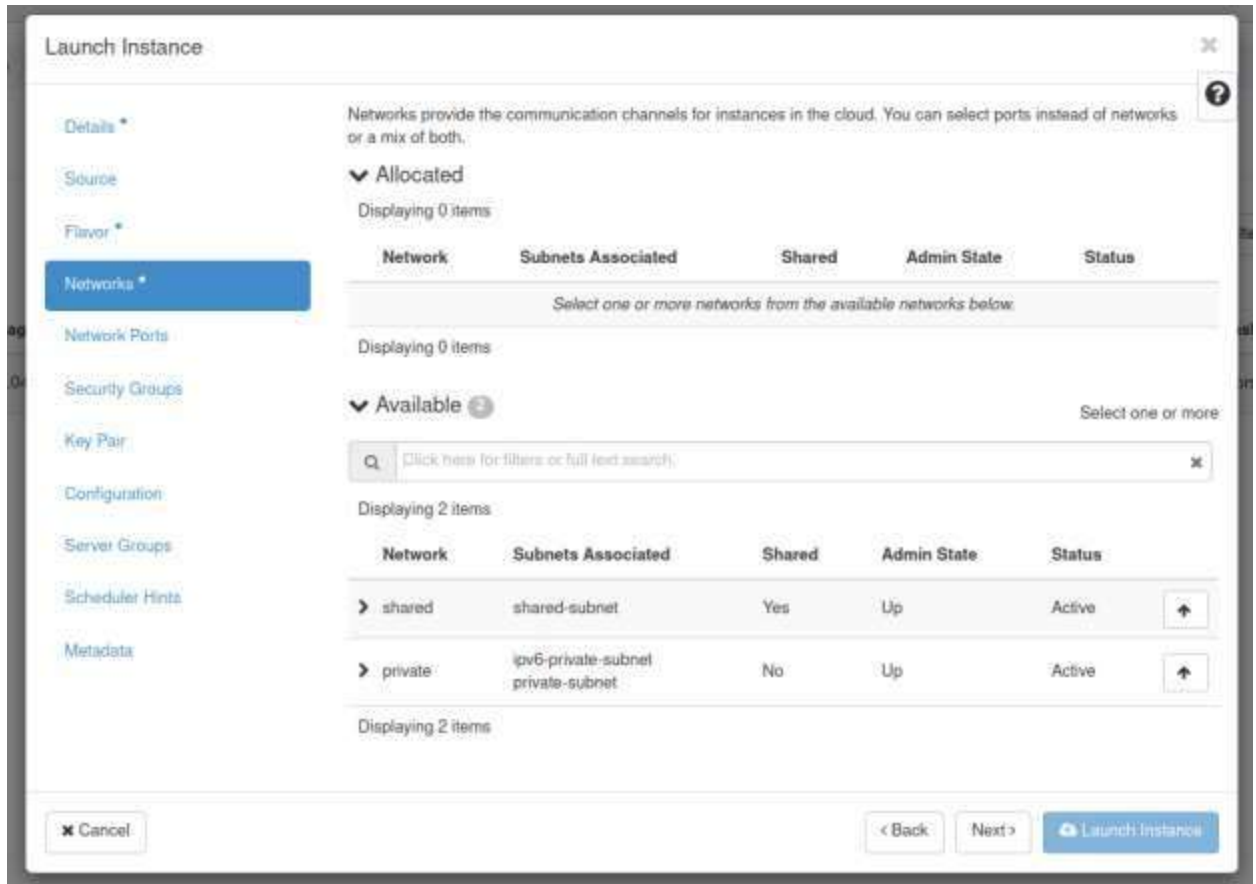
< Back

Next >

Launch Instance

Tùy chỉnh cấu hình máy ảo

Bước này sẽ chọn cấu hình phù hợp cho máy ảo để phù hợp với nhu cầu của bạn. Bao gồm CPU, RAM và lưu lượng. Sau đó ấn **Next** để tới mục tiếp theo.



Launch Instance

Details *
Source
Flavor *
Networks *
Network Ports
Security Groups
Key Pair
Configuration
Server Groups
Scheduler Hints
Metadata

Networks provide the communication channels for instances in the cloud. You can select ports instead of networks or a mix of both.

▼ Allocated
Displaying 0 items

Network	Subnets Associated	Shared	Admin State	Status
Select one or more networks from the available networks below.				
Displaying 0 items				

▼ Available ?
Select one or more

Q [Click here for filters or full text search]

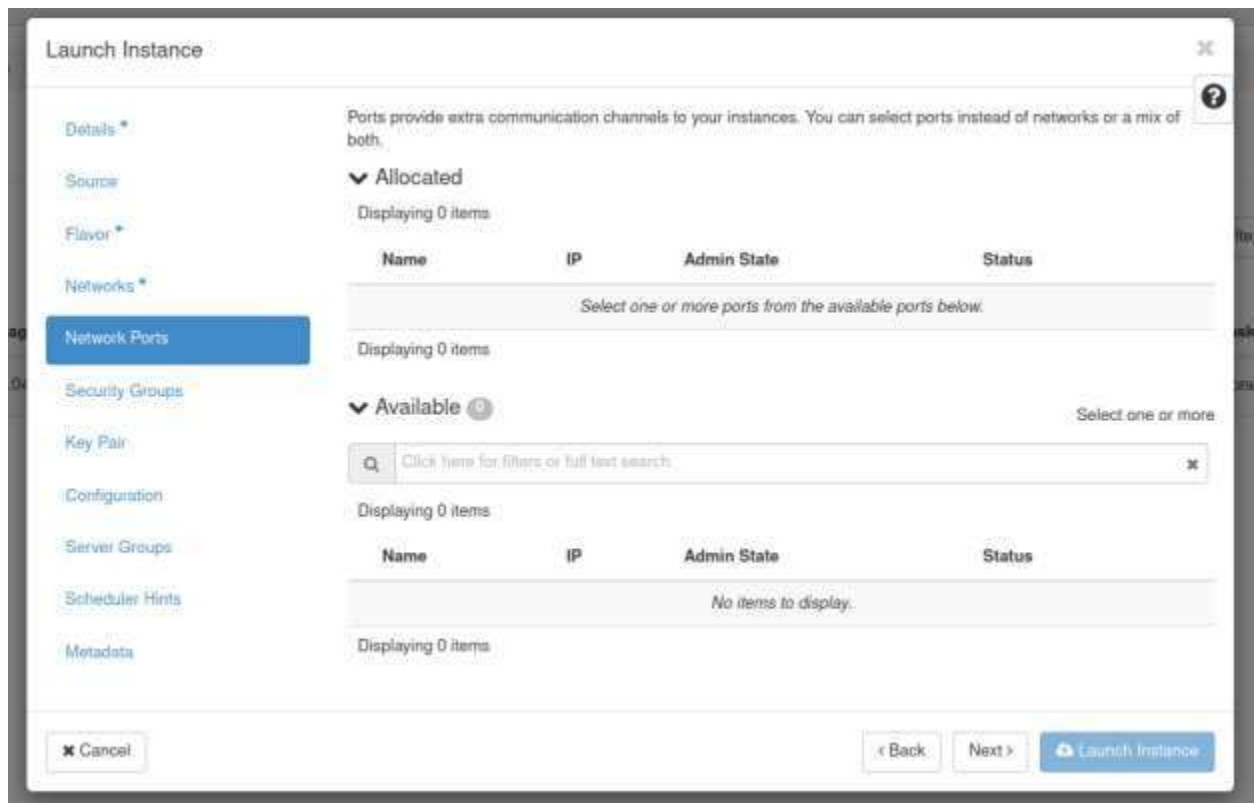
Displaying 2 items

Network	Subnets Associated	Shared	Admin State	Status
> shared	shared-subnet	Yes	Up	Active
> private	ipv6-private-subnet private-subnet	No	Up	Active

Displaying 2 items

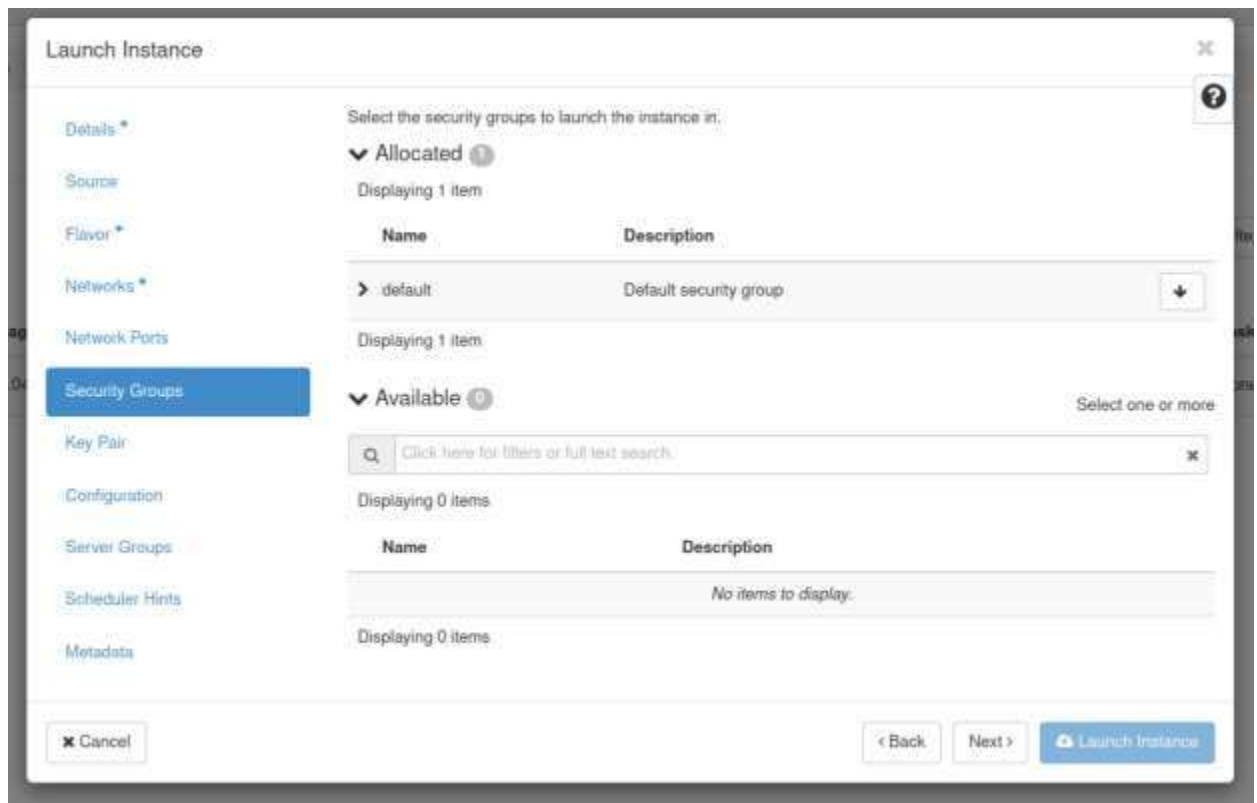
Chọn mạng cho máy ảo

Chọn mạng nơi mà máy ảo bạn sẽ được kết nối. Sau đó ấn **Next**.



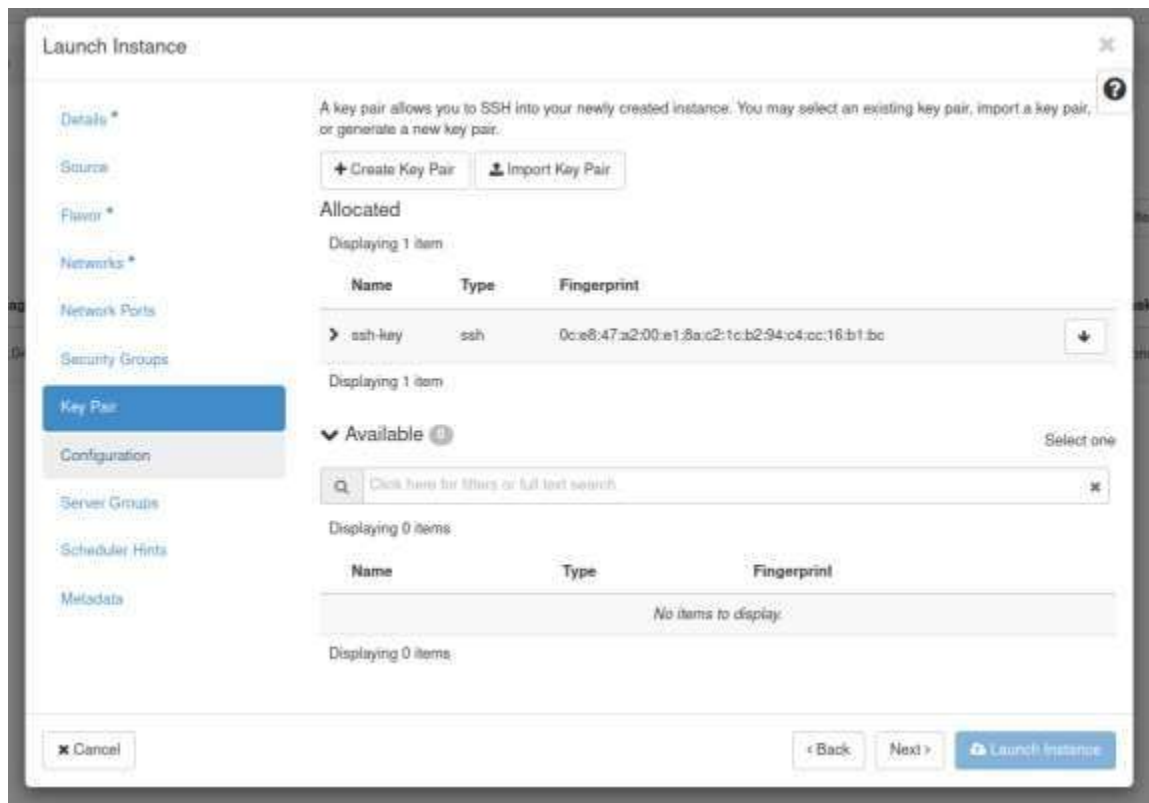
Tùy chỉnh cổng cho máy ảo

Ở phần này ta chỉ ấn Next để tới bước tiếp theo.



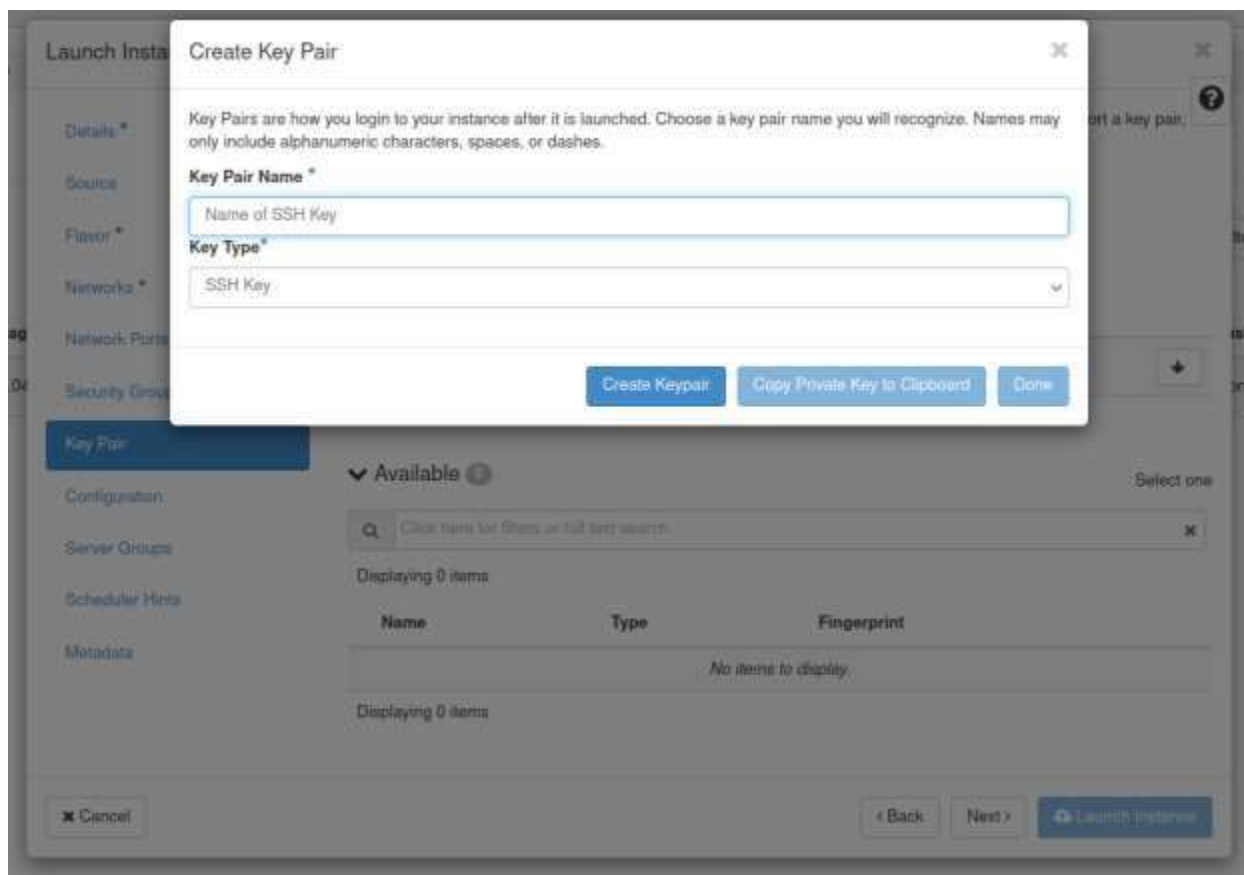
Chọn nhóm bảo mật cho máy

Ở đây ta sẽ chọn nhóm bảo mật cho máy ảo. Như trên hình đã mặc định nhóm bảo mật là **default**. Sau khi chọn xong nhóm bảo mật ta ấn **Next** để tới mục tiếp theo.



Tạo key để truy cập vào máy ảo

Ở bước này ấn **Create Key Pair** để tạo key để truy cập vào máy ảo.

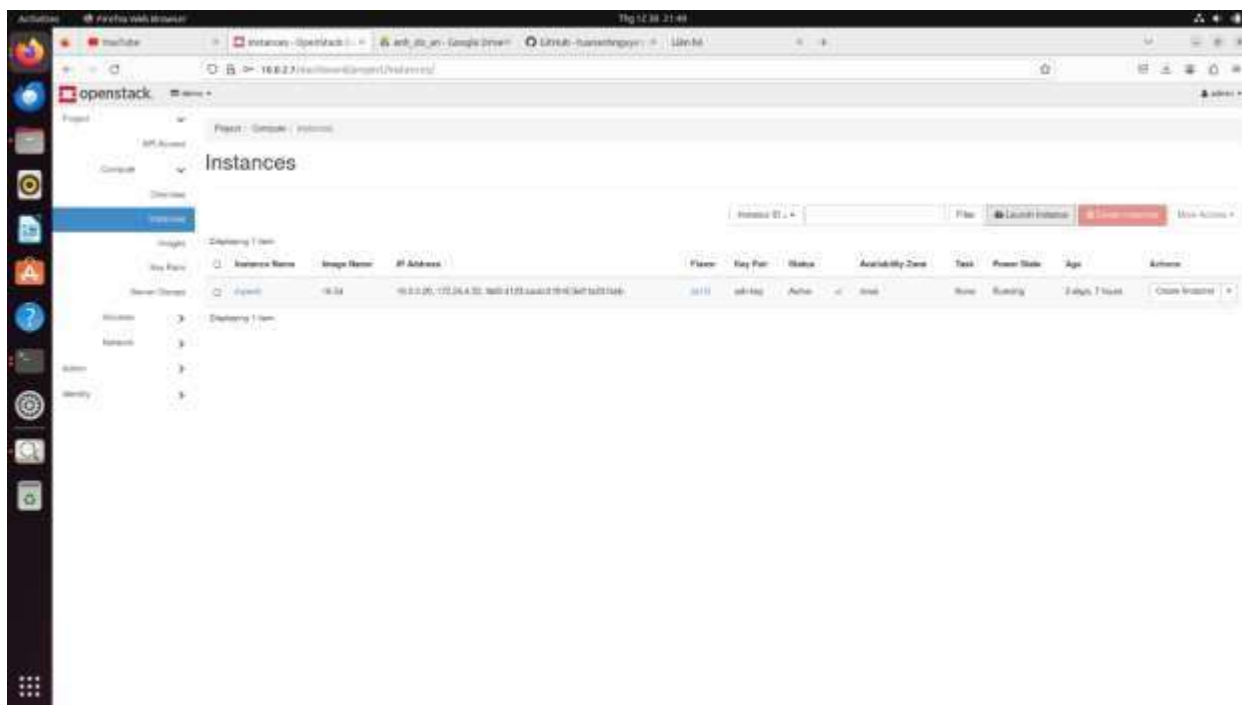


Điền thông tin tin cho Key Pair

Sau khi ấn tạo thì ta sẽ điền thông tin như tên **Key Pair** và kiểu **Key Pair**. Ở phần chọn kiểu key ta sẽ chọn **SSH Key**. Sau khi điền thông tin và chọn kiểu key xong ta ấn **Create Keypair** xong tiếp tục ta ấn **Coppy Private Key to Clipboard** để sao chép mã key. Mã key này sẽ giúp ta truy cập máy ảo.

Sau khi hoàn tất ta ấn  để tạo máy ảo.

Bước 7: Truy cập máy ảo



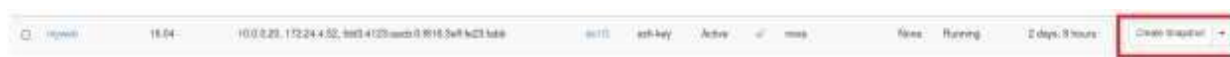
Đây là máy ảo sau khi tạo xong.

Để truy cập được máy ảo ta cần tạo một file SSH Key với cú pháp như sau:

- Nano ssh-key.pem

Sau đó ta dán đoạn mã mà ta đã sao chép ở mục **Key Pair** ở bước trên xong ta ấn tổ hợp phím **Ctrl + X** sau đó ấn **Y** và ấn **Enter** để lưu file.

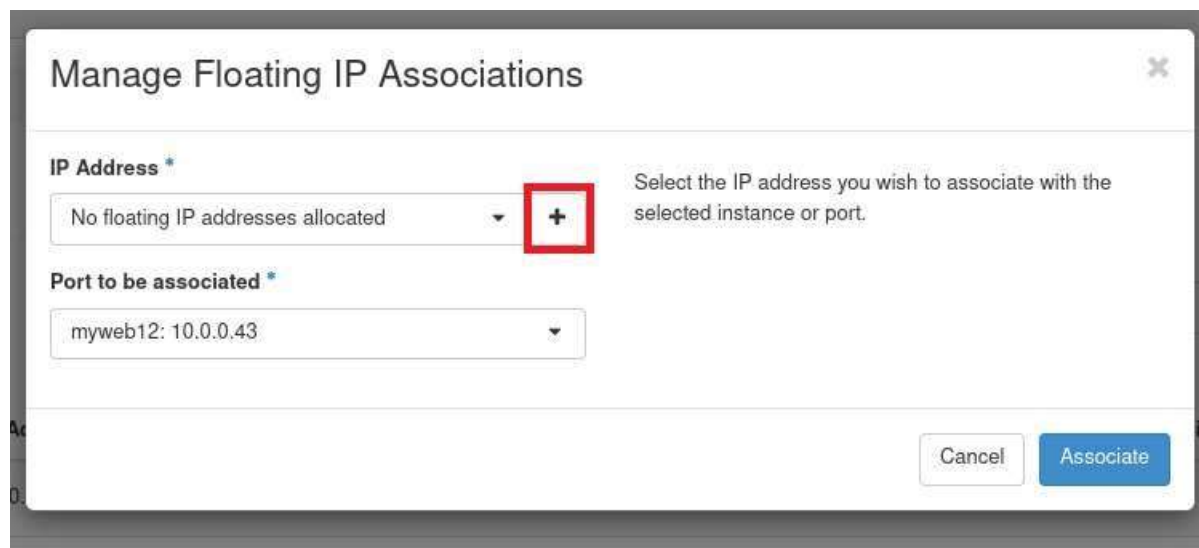
Tiếp tục chúng ta cần tạo địa chỉ IP cho máy ảo bằng cách ta ấn ▼ ở **Create Snapshot**.



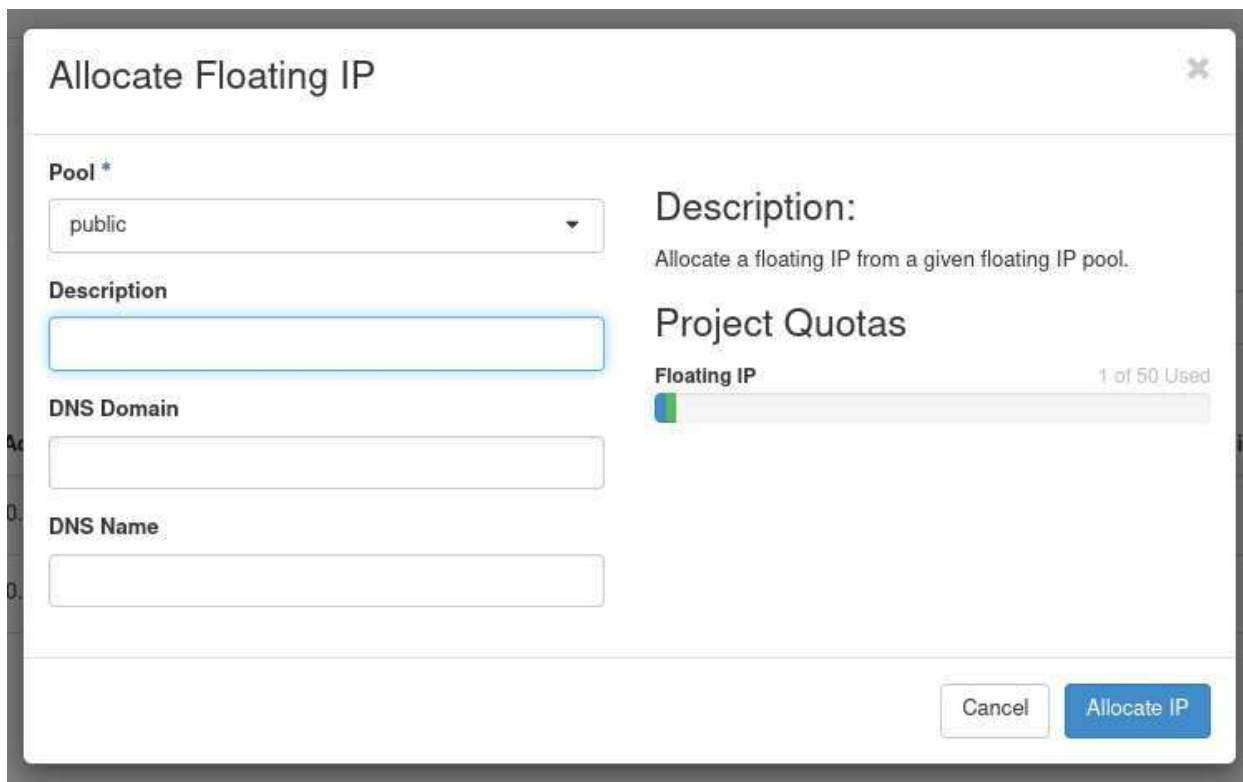
Sau đó ta chọn **Associate Floating IP**.



Sau đó hiện lên giao diện như sau:



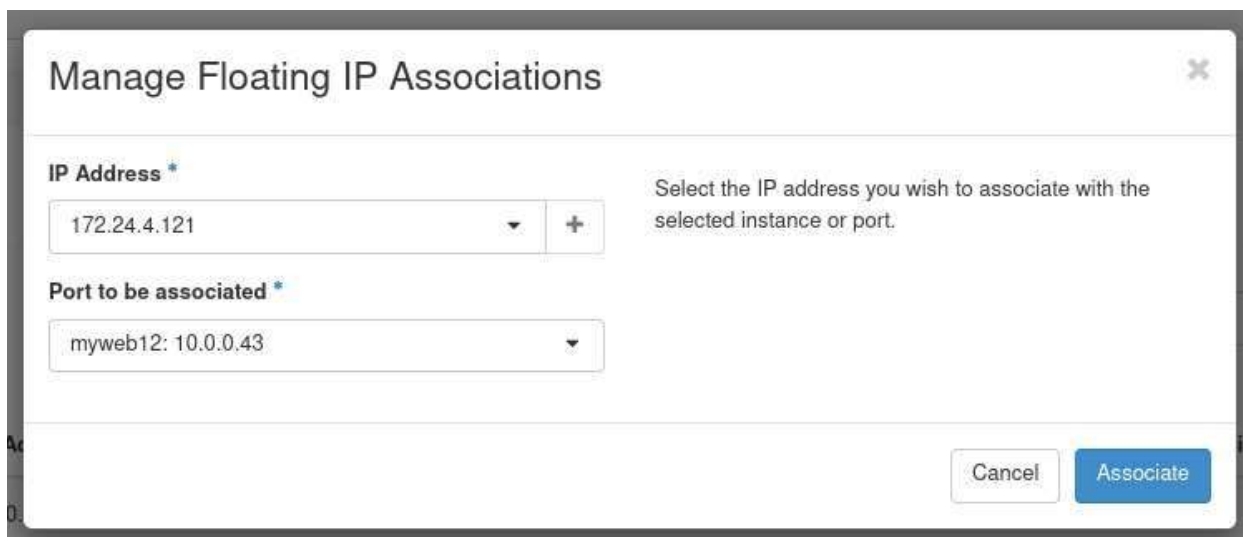
Ta ấn + để tiếp tục.



The dialog box titled "Allocate Floating IP" contains the following fields and controls:

- Pool ***: A dropdown menu with "public" selected.
- Description**: An empty text input field.
- DNS Domain**: An empty text input field.
- DNS Name**: An empty text input field.
- Description:** A text label with the instruction "Allocate a floating IP from a given floating IP pool."
- Project Quotas**: A section header.
- Floating IP**: A progress bar showing "1 of 50 Used".
- Buttons**: "Cancel" and "Allocate IP" at the bottom right.

Tiếp tục ấn **Allocate IP**.



The dialog box titled "Manage Floating IP Associations" contains the following fields and controls:

- IP Address ***: A dropdown menu with "172.24.4.121" selected, accompanied by a "+" button.
- Port to be associated ***: A dropdown menu with "myweb12: 10.0.0.43" selected.
- Select the IP address you wish to associate with the selected instance or port.**: A text label.
- Buttons**: "Cancel" and "Associate" at the bottom right.

Tới bước này đã hiện được IP của máy ảo. Tiếp tục ấn **Associate** để hoàn thành việc tạo IP cho máy ảo.

Sau đó ta mở **Terminal** và gõ dòng lệnh như sau:

- Ssh-key -i ssh-key.pem ubuntu@[IP]

File ssh-key.pem là file mà ta đã tạo trước đó. Còn [IP] là IP của máy ảo ta đã tạo phía trên. Hoàn thành những bước trên ta đã truy cập thành công máy ảo.

Bước 8: Triển khai website lên máy ảo.

Để triển khai website lên máy ảo ta cần tải Apache2 bằng lệnh sau:

- Sudo apt install apache2

Bằng cách sử dụng lệnh đã yêu cầu máy ảo cài đặt Apache HTTP Server, một trong những máy chủ web phổ biến để được sử dụng để phục vụ trang web và ứng dụng web trên môi trường Linux.

Tiếp tục cài đặt Git.

- Sudo apt install git

Cài đặt Git rất hữu ích khi muốn thực hiện các thao tác quản lý mã nguồn, như sao chép mã nguồn từ kho lưu trữ Git, quản lý phiên bản của mã nguồn và thực hiện các tác vụ khác liên quan đến quản lý mã nguồn.

Sau đó ta di chuyển đến thư mục **html** của máy ảo bằng lệnh:

- Cd var/www/html

Tải dự án website được lưu trên kho lưu trữ Github của bạn bằng công cụ Git vừa cài đặt ở trên.

- Sudo git clone <https://github.com/tuananhnguyen12/Myweb.git>

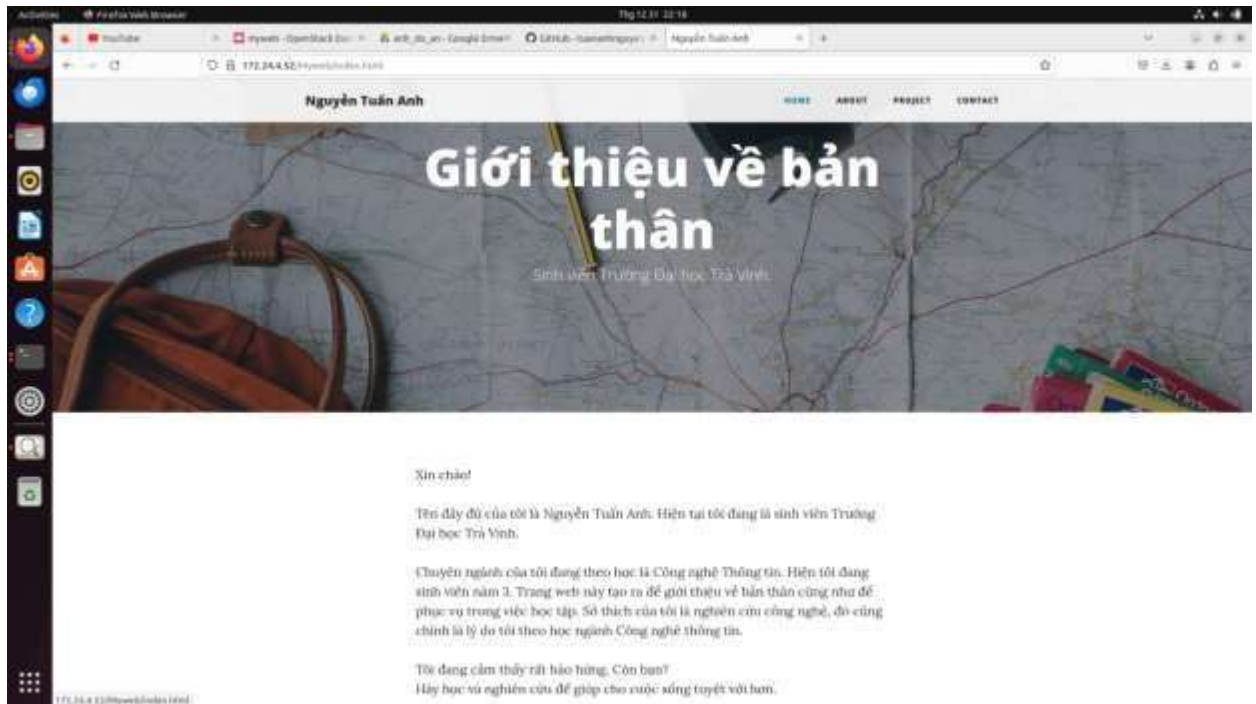
Sau khi tải dự án website xong, bạn cần thêm rule **HTTP** vào **Security Groups** theo những bước sau: **Project** → **Network** → **Security Groups** → **Manage Rules** → **Add Rule** → Chọn rule **HTTP** → **Add**.

Việc thêm rule **HTTP** vào **Security Groups** cho phép máy ảo lắng nghe và xử lý các yêu cầu **HTTP** từ bên ngoài và giúp trang web truy cập được từ Internet.

Mở trình duyệt và nhập IP của máy ảo để truy cập trang web của bạn. Ví dụ trang web của mình là 172.24.4.52/Myweb với Myweb là tên dự án web mà bạn đã tải về.

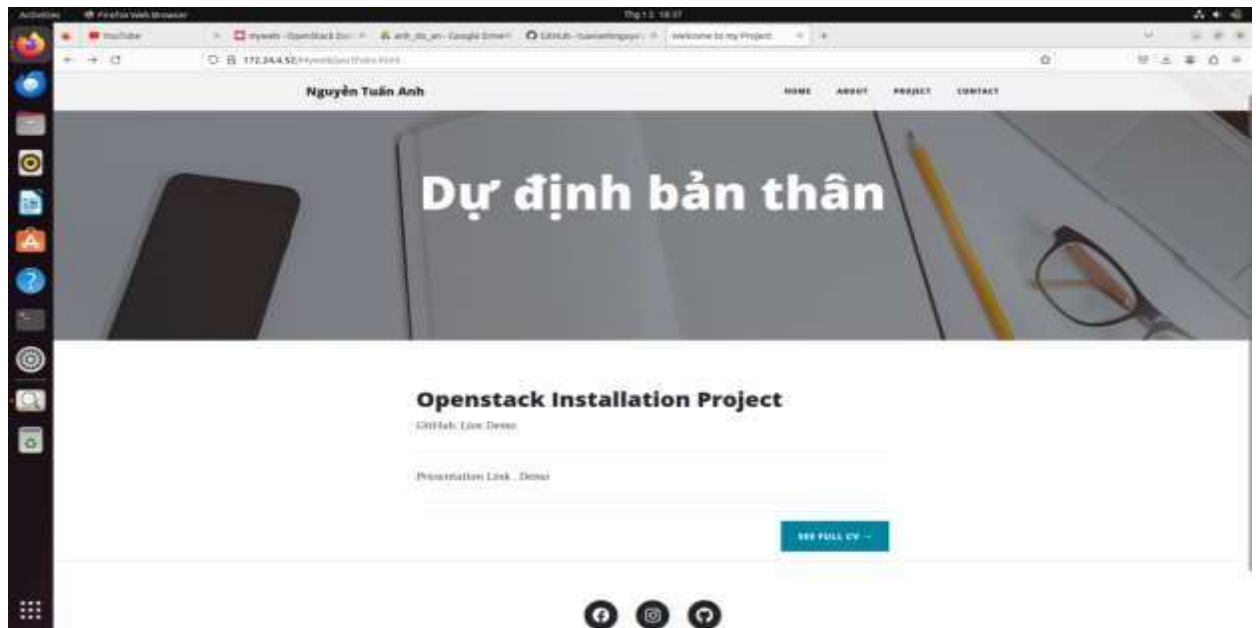
3.3. TỔNG KẾT

Sau khi hoàn tất các bước cài đặt và triển khai sau đây kết quả:

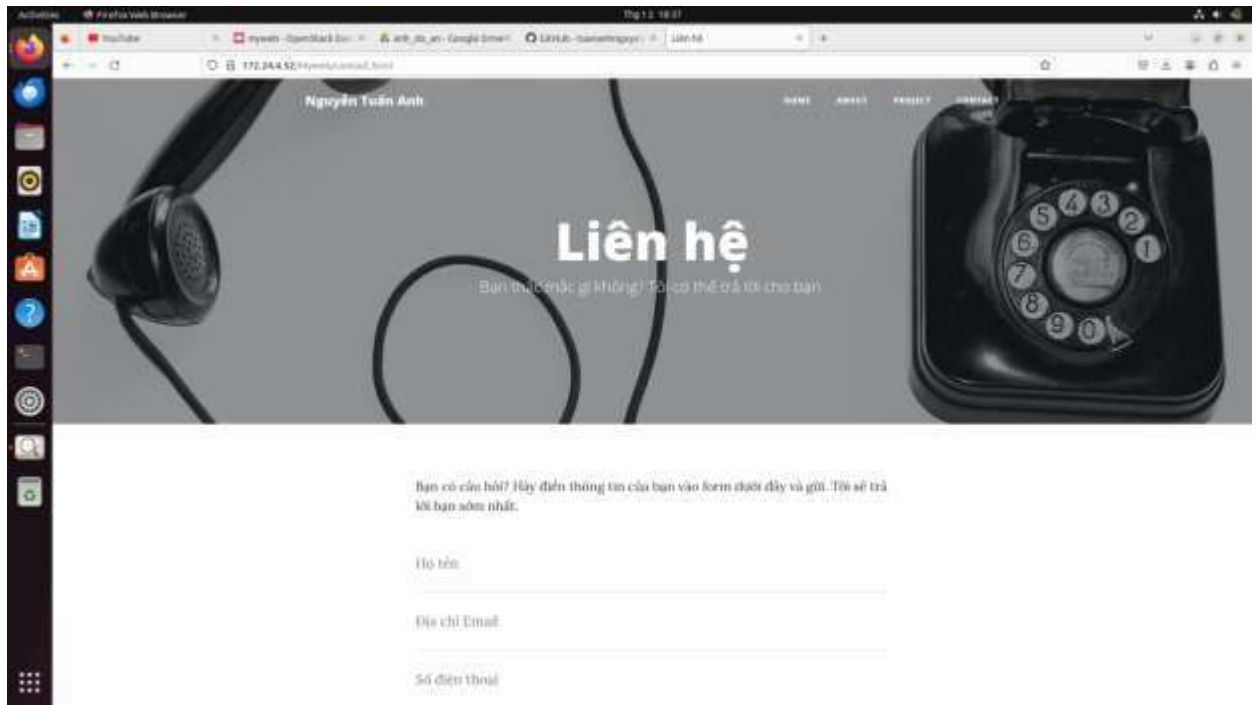


Giao diện của trang web sau khi triển khai.

Một số hình ảnh về trang web.



Trang dự án của trang web.



Trang liên hệ của trang web.

CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

4.1. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

Nắm vững kiến thức: Hiểu rõ về các khái niệm cơ bản và chi tiết về điện toán đám mây cũng như những kiến thức về OpenStack và cách triển khai.

Triển khai OpenStack(DevStack) thành công: Triển khai OpenStack(DevStack) trên Linux thành công, tạo một môi trường linh hoạt và mạnh mẽ cho quản lý tài nguyên.

Kỹ năng bảo mật và hiệu suất: Phát triển kỹ năng thiết lập và duy trì các biện pháp bảo mật cơ bản cũng như tối ưu hiệu suất, đảm bảo ổn định và an toàn cho môi trường.

Tư duy và Giải quyết Vấn đề: Trong quá trình thực hiện đã rèn luyện tư duy phân tích và giải quyết vấn đề, từ việc xác định thách thức đến việc tìm kiếm giải pháp hiệu quả.

4.2. HẠN CHẾ

Giới hạn tài nguyên: Do yêu cầu tài nguyên hạn chế chỉ có thể triển khai một môi trường nhỏ để thực hiện đồ án. Điều này có thể ảnh hưởng đến khả năng thử nghiệm và kiểm thử hiệu suất trong môi trường thực tế.

Khó khăn trong quá trình triển khai: Việc triển khai OpenStack có thể đối mặt với nhiều thách thức kỹ thuật, đặc biệt là đối với người mới làm quen với các công nghệ này. Điều này có thể ảnh hưởng đến hiệu quả và thời gian triển khai.

Yêu cầu kiến thức cao: Để hiểu rõ và giải quyết các vấn đề xuất hiện, phải có kiến thức sâu sắc về Linux, mạng máy tính, và các công nghệ liên quan đến điện toán đám mây. Điều này có thể là một rào cản đối với những người mới bắt đầu.

4.3. HƯỚNG PHÁT TRIỂN

Tối ưu hóa hiệu suất và tài nguyên: Tiếp tục nghiên cứu và triển khai các biện pháp tối ưu hóa hiệu suất và sử dụng tài nguyên, giúp hệ thống hoạt động hiệu quả hơn và tiết kiệm tài nguyên.

Hỗ Trợ Đa Nền Tảng: Phát triển khả năng hỗ trợ đa nền tảng để có thể triển khai và

quản lý hạ tầng đám mây trên nhiều loại nền tảng và hệ điều hành.

Phát Triển Các Dịch Vụ Mở Rộng: Tích hợp và triển khai thêm các dịch vụ mở rộng như lưu trữ đám mây, dịch vụ mạng nâng cao, và quản lý dữ liệu.

Tích Hợp Công Nghệ Mới: Liên tục theo dõi và tích hợp các công nghệ mới như máy học, trí tuệ nhân tạo, và tính toán đám mây để cải thiện khả năng đổi mới và hiệu suất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. “Tìm hiểu về điện toán đám mây” <https://bizflycloud.vn/tin-tuc/tim-hieu-ve-dien-toan-dam-may-cloud-computing-193.htm>
2. “Tìm hiểu về OpenStack” <https://tenten.vn/tin-tuc/openstack-la-gi/>
3. “Cài đặt OpenStack” <https://viblo.asia/p/huong-dan-cai-dat-openstack-tren-ubuntu-va-centos-OEqGj6qNG9bL>