

BỘ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG
HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG



BÁO CÁO THỰC TẬP TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC

Đề tài: “Xây dựng cloud kinh doanh dịch vụ lưu trữ an toàn”

Người hướng dẫn : TS. NGUYỄN HỒNG SƠN
Sinh viên thực hiện : TRẦN NGỌC KHÁNH VĂN
Mã số sinh viên : N20DCCN084
Lớp : D20CQCNHT01-N
Khoá : 2020 – 2025
Ngành : CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
Hệ : ĐẠI HỌC CHÍNH QUY

TP.HCM, tháng 08 năm 2024

T RẦN NGỌC KHÁNH VĂN
LỚP: D20CQCNHT01-N

MSSV: N20DCCN084
2020 – 2025

Tên Đề tài: Xây dựng cloud kinh doanh dịch vụ lưu trữ an toàn

TP. HCM
2024

BỘ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG
HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG



BÁO CÁO THỰC TẬP TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC

***Đề tài: “Xây dựng cloud kinh doanh dịch vụ lưu trữ an
toàn”***

Người hướng dẫn : TS. NGUYỄN HỒNG SƠN
Sinh viên thực hiện : TRẦN NGỌC KHÁNH VĂN
Mã số sinh viên : N20DCCN084
Lớp : D20CQCNHT01-N
Khoá : 2020 – 2025
Ngành : CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
Hệ : ĐẠI HỌC CHÍNH QUY

TP.HCM, tháng 06 năm 2024

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập- Tự do- Hạnh phúc

TP. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm 20...

NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

THỰC TẬP TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC

1. Tên đề tài: Xây dựng cloud kinh doanh dịch vụ lưu trữ an toàn
2. Sinh viên: Trần Ngọc Khánh Văn Lớp: D20CQCNHT01-N
3. Giáo viên hướng dẫn: Nguyễn Hồng Sơn
4. Nơi công tác: khoa Công nghệ thông tin 2

NỘI DUNG NHẬN XÉT

- ### 1. Đánh giá chung:

.....

.....

.....

.....

- ## 2. Đánh giá chi tiết:

[illegible]

- ### 3. Nhân xét về tinh thần, thái độ làm việc:

.....

.....

.....

- #### 4. Kết luận:

.....

.....

.....

- ## 5. Điểm hướng dẫn:

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN
(Ký, ghi rõ họ tên)

LỜI CẢM ƠN

Trước hết, em xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất đến thầy Nguyễn Hồng Sơn người đã nhiệt tình hướng dẫn, giúp đỡ và động viên em trong quá trình thực hiện đề tài nghiên cứu này. Sự chỉ dẫn tận tình, kiến thức sâu rộng và kinh nghiệm phong phú của thầy đã giúp em thực hiện tốt đề tài.

Em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến Ban giám hiệu nhà trường, Khoa Công nghệ thông tin, các thầy cô giáo và toàn thể cán bộ, nhân viên của trường Đại học Công nghệ Thông tin đã tạo mọi điều kiện thuận lợi để em có thể hoàn thành đề tài nghiên cứu này.

Cuối cùng, em xin chân thành cảm ơn gia đình, bạn bè đã luôn động viên, hỗ trợ và góp ý quý báu để em có thể tập trung thực hiện đề tài này.

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 01. TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG DỊCH VỤ CLOUD COMPUTING VÀ CÁC LOẠI DỊCH VỤ CỦA CLOUD COMPUTING	3
1.1 Giới thiệu về Cloud Computing	3
1.1.1 Định nghĩa Cloud Computing	3
1.1.2 Cách thức hoạt động	3
1.1.3 Đối tượng người dùng	3
1.1.4 Ưu điểm của Cloud Computing	4
1.1.5 Nhược điểm của Cloud Computing	5
1.2 Các mô hình dịch vụ điện toán đám mây	5
1.2.1 Cơ sở hạ tầng dưới dạng dịch vụ IaaS	5
1.2.2 Nền tảng dưới dạng dịch vụ PaaS	6
1.2.3 Phần mềm dưới dạng dịch vụ SaaS	7
1.3 Các mô hình triển khai điện toán đám mây	7
1.3.1 Đám mây riêng (Private Cloud)	8
1.3.2 Đám mây công cộng (Public Cloud)	8
1.3.3 Đám mây lai (Hybird Cloud)	9
1.4 Các dịch vụ lưu trữ	9
1.4.1 Object Storage	9
1.4.2 AWS S3	10
1.4.3 Azure Blob	10
1.5 Dịch vụ an toàn Cloud CloudFlare	11
1.6 OpenStack	11
CHƯƠNG 2. CẤU HÌNH CÁC NỀN TẢNG TRIỂN KHAI HỆ THỐNG, THIẾT KẾ VÀ XÂY DỰNG HỆ THỐNG CLOUD	13
2.1 Xây dựng máy chủ Promox	13
2.1.1 Giới thiệu về Promox	13
2.1.2 Cài đặt môi trường ảo hóa VMware	14
2.1.3 Cài đặt máy chủ Promox VE trên VMware Workstation	17
2.2 Cài đặt TrueNAS SCALE trên PromoxVE	19
2.2.1 Giới thiệu về TrueNAS SCALE	19
2.2.2 Cài đặt và cấu hình TrueNAS SCALE	20
2.3 Tích hợp Tailscale	23
2.3.1 Giới thiệu về Tailscale	23
2.3.2 Cài đặt Tailscale cho Promox VE	24
2.3.4 Cài đặt Tailscale cho TrueNAS SCALE	25
CHƯƠNG 3. TRIỂN KHAI THỰC NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ CHO HỆ THỐNG CLOUD	28
3.1 Triển khai thực nghiệm	28
3.1.1 Truy cập vào Cloud trên thiết bị di động thông qua Internet	28
3.1.2 Truy cập vào Cloud trên máy tính thông qua Internet	31
3.1.3 Truy cập vào TrueNAS SCALE	35
3.2 Đánh giá kết quả	35
KẾT LUẬN	36
DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO	37

DANH MỤC CÁC SƠ ĐỒ

Sơ đồ 1 Các mô hình dịch vụ đám mây.....	5
Sơ đồ 2 Mô tả các trúc các dịch vụ đám mây.....	6
Sơ đồ 3 Các mô hình đám mây.....	8
Sơ đồ 4 Mô tả dịch vụ CloudFlare.....	11
Sơ đồ 5 Các thành phần chính của OpenStack.....	12
Sơ đồ 6 Kiến trúc của Promox.....	13
Sơ đồ 7 Cấu trúc của Tailscale.....	24

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Hình 1	Cài đặt VMware Bước 1	14
Hình 2	Cài đặt VMware Bước 2	15
Hình 3	Cài đặt VMware Bước 3	15
Hình 4	Cài đặt VMware Bước 4	16
Hình 5	Cài đặt VMware Bước 5	16
Hình 6	Cài đặt thành công VMware	17
Hình 7	Giao diện truy cập VMware	17
Hình 8	Cấu hình cho server Promox	18
Hình 9	Khởi chạy Promox	18
Hình 10	Đăng nhập để sử dụng Promox	19
Hình 11	Giao diện khi truy cập vào Promox	19
Hình 12	Tải TrueNAS-SCALE	20
Hình 13	Cấu hình chi tiết cho TrueNAS	21
Hình 14	Khởi chạy thành công TrueNAS	21
Hình 15	Đăng nhập vào TrueNAS	22
Hình 16	Cấu hình Pool và Dataset	22
Hình 17	Cấu hình tài khoản người dùng	23
Hình 18	Chi tiết cấu hình tài khoản người dùng	23
Hình 19	Cài đặt Tailscale cho Promox	24
Hình 20	Cấu hình thành công Tailscale cho Promox	25
Hình 21	Cài đặt Tailscale cho TrueNAS	25
Hình 22	Cấu hình Tailscale cho TrueNAS	26
Hình 23	Lấy Auth key của Tailscale	26
Hình 24	Dán Auth key	27
Hình 25	Giao diện quản trị viên của Tailscale	27
Hình 26	Kết nối vào Tailscale trên thiết bị di động	28
Hình 27	Giao diện quản trị Tailscale trên di động	29
Hình 28	Cài đặt Solid Explorer để truy cập vào Cloud 1	29
Hình 29	Cài đặt Solid Explorer để truy cập vào Cloud 2	30
Hình 30	Giao diện khi truy cập vào Cloud	31
Hình 31	Cài đặt Tailscale trên máy tính	31
Hình 32	Đăng nhập Tailscale	32

Hình 33	Kết nối Tailscale	32
Hình 34	Kết nối thành công Tailscale	33
Hình 35	Nhập địa chỉ IP để truy cập vào Cloud	33
Hình 36	Đăng nhập vào Cloud	34
Hình 37	Truy cập thành công vào Cloud	34

KÝ HIỆU CÁC CỤM TỪ VIẾT TẮT

CPU: Central Processing Unit	Bộ xử lý trung tâm
CSP: Cloud Service Provider	Nhà cung cấp dịch vụ đám mây
IaaS: Infrastructure as a Service	Cơ sở hạ tầng dưới dạng dịch vụ
KVM: Kernel-based Virtual Machine	Máy ảo dựa trên nhân
LXC: Linux Containers	Kho lưu trữ của Linux
PaaS: Platform as a Service	Nền tảng dưới dạng dịch vụ
SaaS: Software as a Service	Phần mềm dưới dạng dịch vụ
VM: Virtual Machine	Máy ảo

MỞ ĐẦU

Trong bối cảnh kỷ nguyên số đang ngày càng phát triển mạnh mẽ, Cloud Computing - hay còn gọi là "Điện toán đám mây" - đã trở thành một trong những công nghệ nổi bật và có tầm ảnh hưởng sâu rộng đến nhiều lĩnh vực của đời sống hiện đại. Từ việc lưu trữ, chia sẻ và xử lý dữ liệu, đến việc phát triển, triển khai và vận hành các ứng dụng và dịch vụ số, công nghệ này đã mang lại nhiều tiện ích và cải thiện đáng kể hiệu quả hoạt động của các tổ chức, doanh nghiệp cũng như cuộc sống của cá nhân người dùng.

Sự phát triển không ngừng của Cloud Computing trong thời gian qua đã tạo nên những thay đổi đáng kể về mô hình và phương thức hoạt động của nhiều lĩnh vực, từ công nghệ thông tin, viễn thông đến y tế, giáo dục, tài chính và hàng loạt các ngành nghề khác. Những ưu điểm như tính linh hoạt, khả năng mở rộng, tiết kiệm chi phí và tăng cường an ninh, bảo mật đã giúp công nghệ này trở thành giải pháp được ưa chuộng và ứng dụng rộng rãi.

Tuy nhiên, bên cạnh những lợi ích, Cloud Computing cũng đang đối mặt với không ít thách thức như lo ngại về quyền riêng tư, an ninh dữ liệu, phụ thuộc vào nhà cung cấp, sự tương thích, tuân thủ quy định pháp lý, v.v. Việc nghiên cứu và hiểu rõ về các khái niệm, đặc điểm, ưu điểm cũng như những hạn chế và rủi ro của công nghệ này trở nên hết sức cần thiết.

Bằng việc cung cấp cái nhìn toàn diện từ lý thuyết đến thực tiễn về quá trình Xây dựng cloud kinh doanh dịch vụ lưu trữ an toàn. Phân tích sâu sắc các khía cạnh liên quan và đưa ra những nhận định, đánh giá về vai trò, triển vọng cũng như những thách thức của nó trong thời đại số hiện nay. Thông qua nội dung của báo cáo, tác giả hy vọng sẽ giúp độc giả nắm bắt được bức tranh toàn cảnh về công nghệ điện toán đám mây, từ đó có thể hiểu rõ hơn về ứng dụng và tiềm năng của nó trong các lĩnh vực khác nhau.

Các mục tiêu nghiên cứu của đề tài bao gồm:

1. Nghiên cứu và đề xuất dịch vụ Cloud phù hợp cho hệ thống lưu trữ đám mây.
2. Xây dựng một hệ thống Cloud cung cấp dịch vụ lưu trữ cho khách hàng qua mạng.
3. Đánh giá hiệu quả và của hệ thống Cloud khi triển khai với khách hàng và so sánh với các mô hình Cloud khác
4. Tối ưu hóa mô hình và đánh giá hiệu năng thực tế.

Phạm vi nghiên cứu của đề tài tập trung vào:

- ❖ Cách hoạt động của Cloud Computing và dịch vụ lưu trữ Cloud
- ❖ Bảo mật và an toàn dữ liệu trên Cloud
- ❖ Kiến trúc của hệ thống dịch vụ lưu trữ Cloud
- ❖ Triển khai và đánh giá dịch vụ lưu trữ Cloud đối với khách hàng

Cấu trúc của báo cáo bao gồm ba chương chính:

- ❖ Chương 1: Tổng quan về hệ thống dịch vụ Cloud Computing và các loại dịch vụ của Cloud Computing
- ❖ Chương 2: Cấu hình các nền tảng triển khai hệ thống, thiết kế và xây dựng hệ thống Cloud
- ❖ Chương 3: Triển khai thực nghiệm và đánh giá kết quả cho hệ thống Cloud

Cuối cùng, phần kết luận và kiến nghị tổng kết những đóng góp chính của nghiên cứu và đề xuất hướng phát triển trong tương lai.

CHƯƠNG 01. TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG DỊCH VỤ CLOUD COMPUTING VÀ CÁC LOẠI DỊCH VỤ CỦA CLOUD COMPUTING

1.1 Giới thiệu về Cloud Computing

1.1.1 Định nghĩa Cloud Computing

Điện toán đám mây hay còn được gọi là Cloud computing là một mô hình cho phép truy cập qua mạng tới một tập hợp chia sẻ các tài nguyên điện toán (như mạng, máy chủ, lưu trữ, ứng dụng và dịch vụ) một cách nhanh chóng và linh hoạt, với sự quản lý nhà cung cấp dịch vụ.

Thuật ngữ "đám mây" đề cập đến các máy chủ được truy cập qua Internet, cũng như phần mềm và cơ sở dữ liệu chạy trên chúng. Máy chủ đám mây được thiết lập tại các trung tâm dữ liệu trên khắp thế giới. Chạy các ứng dụng phần mềm trên máy tính của riêng họ. Người dùng có thể truy cập bất kỳ tài nguyên nào trên đám mây, không bắt buộc có máy chủ vật lý hay các thiết bị hỗ trợ, chỉ cần kết nối với hệ thống internet là có thể truy cập mọi lúc mọi nơi.

Điện toán đám mây cung cấp tài nguyên cho người dùng thông qua Internet theo nhiều mục đích khác nhau và yêu cầu chi trả của người dùng tùy theo hạn mức mà họ sử dụng.

1.1.2 Cách thức hoạt động

Điện toán đám mây (Cloud Computing) hoạt động theo nguyên tắc cung cấp các nguồn lực và dịch vụ máy tính cho người dùng thông qua mạng internet. Thay vì phải đầu tư vào cơ sở hạ tầng và phần mềm tốn kém, người dùng có thể truy cập và sử dụng các tài nguyên này từ xa một cách linh hoạt và hiệu quả.

Người dùng truy cập vào dịch vụ đám mây thông qua trình duyệt web hoặc ứng dụng được cài đặt trên thiết bị của họ. Hệ thống đám mây sẽ xử lý yêu cầu của người dùng bằng cách sử dụng các nguồn lực có sẵn, bao gồm máy chủ, bộ nhớ, mạng và phần mềm. Tiếp theo hệ thống đám mây sẽ cung cấp dịch vụ cho người dùng, ví dụ như lưu trữ dữ liệu thành công, ứng dụng chạy trơn tru hoặc kết quả phân tích dữ liệu được trả về.

1.1.3 Đối tượng người dùng

Có 2 nhóm đối tượng người dùng điện toán chính đó là:

- ♦ Cá nhân

Cá nhân có thể sử dụng dịch vụ đám mây để lưu trữ ảnh, nhạc, tài liệu và các tệp tin khác. Họ cũng có thể sử dụng dịch vụ đám mây để truy cập các ứng dụng web và dịch vụ trực tuyến như email, lịch và chia sẻ tệp. Ví dụ như người dùng có thể sử dụng dịch vụ Google Drive hoặc Dropbox để lưu trữ ảnh và tài liệu của họ. Và họ có thể truy cập các tài liệu đó ở khắp nơi thông qua đăng nhập vào tài khoản của họ bằng Internet.

- ◆ **Tổ chức**

Các tổ chức lớn thường sử dụng dịch vụ đám mây để lưu trữ dữ liệu, phát triển ứng dụng, phân tích dữ liệu và cung cấp các dịch vụ trực tuyến. Ví dụ như Google, Amazon, Facebook sử dụng dịch vụ đám mây của chính họ để cung cấp các dịch vụ cho hàng tỷ người dùng trên toàn thế giới. Các tổ chức vừa và nhỏ cũng sử dụng dịch vụ đám mây để tiết kiệm chi phí, tăng tính linh hoạt và khả năng truy cập, và để cạnh tranh với các doanh nghiệp lớn hơn. Ví dụ như các doanh nghiệp bán lẻ có thể sử dụng dịch vụ đám mây để lưu trữ dữ liệu khách hàng, quản lý hàng tồn kho và bán hàng trực tuyến.

1.1.4 Ưu điểm của Cloud Computing

- ◆ **Tiết kiệm chi phí**

Doanh nghiệp không cần đầu tư vào cơ sở hạ tầng tốn kém như máy chủ, bộ nhớ, mạng và phần mềm. Thay vào đó, họ chỉ cần thanh toán cho dịch vụ mà họ sử dụng, thường là theo mức sử dụng. Việc bảo trì và nâng cấp cơ sở hạ tầng cũng được nhà cung cấp dịch vụ đám mây đảm nhiệm, giúp doanh nghiệp tiết kiệm chi phí nhân công và thời gian.

- ◆ **Tính linh hoạt**

Có thể dễ dàng tăng hoặc giảm quy mô tài nguyên máy tính theo nhu cầu. Ví dụ, nếu có nhu cầu lưu trữ nhiều dữ liệu hơn vào mùa cao điểm, có thể dễ dàng tăng dung lượng lưu trữ trên đám mây. Ta cũng có thể truy cập dữ liệu và ứng dụng từ mọi nơi có kết nối internet, giúp họ có thể làm việc hiệu quả hơn và linh hoạt hơn.

- ◆ **Khả năng truy cập**

Dữ liệu và ứng dụng được lưu trữ trên đám mây có thể được truy cập từ mọi nơi có kết nối internet, bằng bất kỳ thiết bị nào như máy tính, điện thoại thông minh hoặc máy tính bảng. Điều này giúp ta có thể làm việc hiệu quả hơn, bất kể nhân viên ở đâu hoặc đang sử dụng thiết bị gì.

- ◆ **Độ tin cậy**

Các nhà cung cấp dịch vụ đám mây thường có cơ sở hạ tầng mạnh mẽ và dự phòng để đảm bảo độ tin cậy cao. Dữ liệu được lưu trữ trên nhiều máy chủ ở nhiều địa điểm khác nhau, giúp giảm thiểu nguy cơ mất dữ liệu do sự cố phần cứng hoặc phần mềm.

- ◆ **Bảo mật**

Các nhà cung cấp dịch vụ đám mây thường áp dụng các biện pháp bảo mật tiên tiến để bảo vệ dữ liệu của khách hàng. Dữ liệu được mã hóa và lưu trữ trong các trung tâm dữ liệu an toàn, được giám sát mọi lúc.

- ◆ **Khả năng mở rộng**

Doanh nghiệp có thể dễ dàng mở rộng quy mô dịch vụ đám mây để đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng. Điều này giúp doanh nghiệp có thể phát triển mà không cần phải lo lắng về việc thiếu hụt tài nguyên máy tính.

1.1.5 Nhược điểm của Cloud Computing

- ♦ **Rủi ro bảo mật**

Dữ liệu được lưu trữ trên máy chủ của nhà cung cấp dịch vụ đám mây, do đó có nguy cơ bị đánh cắp hoặc truy cập trái phép nếu hệ thống bảo mật của nhà cung cấp bị xâm nhập. Doanh nghiệp cần lựa chọn nhà cung cấp dịch vụ đám mây uy tín và có biện pháp bảo mật tiên tiến để bảo vệ dữ liệu của mình.

- ♦ **Downtime - thời gian chết**

Không một hệ thống cung cấp dịch vụ điện toán đám mây nào có thể đảm bảo 100% với người dùng rằng máy chủ của họ sẽ chạy liên tục và không bao giờ gặp sự cố. Máy chủ do họ cung cấp có thể tắt hoặc bảo trì do nhiều nguyên nhân và điều đó sẽ gây ra ảnh hưởng đến việc sử dụng của người dùng.

- ♦ **Kết nối Internet**

Vì điện toán đám mây cung cấp dịch vụ thông qua Internet nên các hoạt động bắt buộc phải yêu cầu có thể truy cập mạng nên nếu kết nối không ổn định nghĩa là dẫn đến thời gian chờ cho các hoạt động trên đám mây lâu hơn và có thể gây thiệt hại nghiêm trọng.

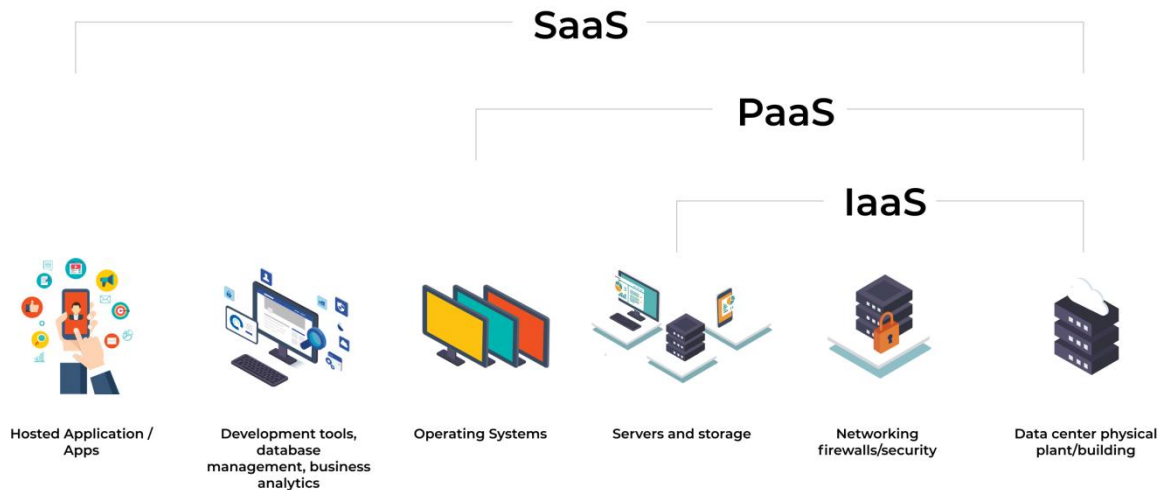
1.2 Các mô hình dịch vụ điện toán đám mây



Sơ đồ 1 Các mô hình dịch vụ đám mây

Cloud Computing thành các dịch vụ khác nhau mang lại nhiều lợi ích cho cả người dùng và nhà cung cấp dịch vụ. Người dùng có thể lựa chọn dịch vụ phù hợp nhất với nhu cầu của họ, tiết kiệm chi phí và dễ dàng sử dụng. Nhà cung cấp dịch vụ có thể tập trung vào việc phát triển và cung cấp các dịch vụ chuyên biệt, từ đó nâng cao hiệu quả hoạt động, cạnh tranh tốt hơn và tăng doanh thu.

1.2.1 Cơ sở hạ tầng dưới dạng dịch vụ IaaS



Sơ đồ 2 Mô tả cấu trúc các dịch vụ đám mây

IaaS là hình thức cung cấp cho người dùng quyền truy cập dựa trên yêu cầu cơ sở hạ tầng máy tính, bao gồm hệ điều hành, mạng, lưu trữ và các thành phần cơ sở hạ tầng khác. Hoạt động giống như một máy ảo tương đương với các máy chủ vật lý, IaaS giúp người dùng giảm bớt nhu cầu mua và bảo trì các máy chủ vật lý, đồng thời mang lại sự linh hoạt trong việc mở rộng và thanh toán cho mức tài nguyên họ sử dụng. IaaS là một lựa chọn phổ biến cho các doanh nghiệp muốn tận dụng lợi thế của đám mây và có quản trị viên hệ thống có thể giám sát việc cài đặt, cấu hình và quản lý hệ điều hành, công cụ phát triển,...mà họ muốn sử dụng. Với tính linh hoạt của nó, IaaS cũng được sử dụng bởi các nhà phát triển, nhà nghiên cứu và những người khác muốn tùy chỉnh cơ sở hạ tầng cơ bản của môi trường máy tính của họ.

Vì IaaS được cho mức cơ bản nhất của điện toán đám mây, nên người dùng có mức kiểm soát rất thấp đối với những tài nguyên hiện hữu trong đám mây. Đầu những năm 2010, IaaS là một trong những mô hình điện toán đám mây phổ biến nhất, tuy nhiên, với tốc độ phát triển nhanh và mạnh mẽ của SaaS và PaaS, IaaS được đánh giá thấp hơn cho dù nó là mô hình đám mây cho nhiều loại khối lượng công việc. Một số ví dụ điển hình về IaaS: Amazon EC2, Windows Azure, Rackspace,...

1.2.2 Nền tảng dưới dạng dịch vụ PaaS

PaaS (Platform as a Service) hay Nền tảng dịch vụ là một mô hình điện toán đám mây cung cấp cho người dùng một nền tảng hoàn chỉnh để phát triển, triển khai và quản lý các ứng dụng mà không cần lo lắng về việc cài đặt và cấu hình phần cứng, phần mềm cơ sở hoặc các dịch vụ mạng.

Môi trường phát triển: PaaS cung cấp môi trường phát triển tích hợp (IDE) hoặc các công cụ hỗ trợ phát triển khác cho phép các nhà phát triển viết mã, kiểm thử và gỡ lỗi ứng dụng một cách dễ dàng. Các thành phần chính của PaaS bao gồm:

- Nền tảng triển khai: PaaS cung cấp nền tảng để triển khai ứng dụng, bao gồm hệ điều hành, máy chủ ứng dụng, cơ sở dữ liệu và các dịch vụ cần thiết khác.
- Công cụ quản lý: PaaS cung cấp các công cụ quản lý giúp người dùng theo dõi hiệu suất ứng dụng, bảo mật dữ liệu, quản lý người dùng và truy cập, v.v.
- Dịch vụ tích hợp: PaaS có thể tích hợp với các dịch vụ khác như thanh toán, phân tích dữ liệu, lưu trữ đám mây, v.v., giúp người dùng dễ dàng thêm các tính năng mới vào ứng dụng của họ.

1.2.3 Phần mềm dưới dạng dịch vụ SaaS

Nhà cung cấp SaaS là các ứng dụng dựa trên đám mây mà người dùng truy cập theo yêu cầu từ internet mà không cần cài đặt hoặc bảo trì phần mềm. Là một người dùng SaaS, bạn chỉ việc suy nghĩ xem mình sẽ sử dụng phần mềm đó như thế nào chứ không phải lo lắng về việc duy trì hay quản lý những cơ sở hạ tầng.

Các ứng dụng SaaS phổ biến trong các doanh nghiệp và người dùng nói chung vì chúng thường dễ áp dụng, có thể truy cập từ mọi thiết bị và có các phiên bản ứng dụng miễn phí, cao cấp và doanh nghiệp.

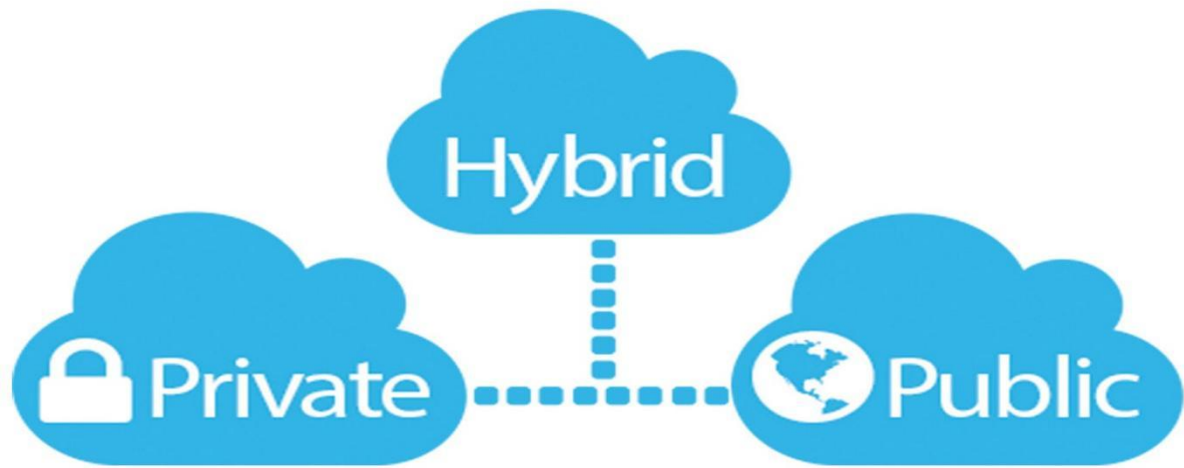
Giống như PaaS, SaaS loại bỏ cơ sở hạ tầng cơ bản của ứng dụng phần mềm để người dùng chỉ tiếp xúc với giao diện mà họ tương tác. Hiện nay, SaaS là một trong những giải pháp tiêu biểu cho phần lớn các phần mềm liên quan tới thương mại - với những đặc điểm đa dạng, không hạn chế sự lựa chọn, từ cái chung nhất, cơ bản nhất như trong phòng ban, hay là một phần mềm yêu cầu mạnh mẽ cho một doanh nghiệp lớn, thậm chí SaaS còn được góp phần trong những phần mềm AI (trí tuệ nhân tạo).

Đa số những người dùng SaaS sẽ phải chi ra một khoản phí thường niên hoặc theo tháng, những cũng có những ngoại lệ là có thể chi trả dựa trên mức sử dụng thực tế của người dùng.

1.3 Các mô hình triển khai điện toán đám mây

Ngày nay nhu cầu lưu trữ đám mây đang phổ biến rất rộng rãi nên Việc có nhiều mô hình Cloud Computing khác nhau xuất phát từ nhu cầu đa dạng của người dùng và doanh nghiệp. Mỗi mô hình có những ưu điểm và nhược điểm riêng, phù hợp với những trường hợp sử dụng cụ thể.

Và chính sự đa dạng của các mô hình Cloud Computing cũng thúc đẩy sự cạnh tranh giữa các nhà cung cấp dịch vụ, từ đó mang lại lợi ích cho người dùng với giá cả cạnh tranh hơn và chất lượng dịch vụ tốt hơn.



Sơ đồ 3 Các mô hình đám mây

1.3.1 Đám mây riêng (Private Cloud)

Các Private Cloud là những dịch vụ đám mây được sở hữu bởi các cá nhân hoặc tổ chức và chỉ dành riêng cho họ. Các tài nguyên trong mô hình đám mây riêng được sử dụng trong môi trường nội bộ và được bảo mật cao, tài nguyên đám mây được giới hạn và kiểm soát bởi một doanh nghiệp, tổ chức riêng biệt.

Trong mô hình Private Cloud, doanh nghiệp hoặc tổ chức sở hữu và quản lý cơ sở hạ tầng đám mây riêng, đồng thời chịu trách nhiệm duy trì và bảo trì hệ thống thường xuyên.

Chi phí đầu tư cho mô hình này sẽ có thể khá cao do phải đầu tư, vận hành và bảo trì cơ sở hạ tầng.

Các đám mây riêng cho phép các tổ chức kiểm soát tốt hơn môi trường máy tính và dữ liệu được lưu trữ của họ, điều này có thể cần thiết cho các tổ chức trong các ngành được quản lý cao.

1.3.2 Đám mây công cộng (Public Cloud)

Mô hình Public Cloud hay đám mây công cộng là cơ sở hạ tầng dung cho tất cả mọi người không giới hạn người dùng là cá nhân hay tổ chức.

Public Cloud được cung cấp và quản lý bởi nhà cung cấp dịch vụ đám mây (Cloud Service Provider - CSP). Đây là tổ chức hoặc doanh nghiệp chịu trách nhiệm xây dựng, vận hành và quản lý cơ sở hạ tầng đám mây công cộng

Ngày nay nhiều doanh nghiệp chuyển một phần cơ sở hạ tầng điện toán của họ sang đám mây công cộng vì các dịch vụ đám mây công cộng có khả năng phục hồi, dễ dàng mở rộng và thích ứng linh hoạt với nhu cầu khối lượng công việc liên tục thay đổi. Tuy nhiên, chúng không phải lúc nào cũng phù hợp với các tổ chức trong các ngành được quản lý cao, chẳng hạn như chăm sóc sức khỏe hoặc tài chính, vì môi trường

đám mây công cộng có thể không tuân thủ các quy định của ngành về dữ liệu khách hàng.

Với Public Cloud, tài nguyên được chia sẻ với nhiều khách hàng. Do đó, cần lựa chọn nhà cung cấp dịch vụ tin cậy để đảm bảo mức độ bảo mật cao nhất, ngăn chặn các truy cập trái phép và các cuộc tấn công mạng.

Đám mây công cộng có nhiều ưu điểm như: không cần đầu tư chi phí xây dựng, vận hành và bảo trì cơ sở hạ tầng, cung cấp khả năng mở rộng tài nguyên theo nhu cầu, tiết kiệm thời gian và tối ưu chi phí nhờ tính năng trả tiền theo số lượng tài nguyên sử dụng.

1.3.3 Đám mây lai (Hybird Cloud)

Hybird Cloud là mô hình kết hợp giữa Public Cloud và Private Cloud, cho phép di chuyển dữ liệu và ứng dụng giữa hai môi trường. Trong mô hình Hybrid Cloud, doanh nghiệp hoặc tổ chức chịu trách nhiệm quản lý việc di chuyển và tích hợp dữ liệu giữa hai môi trường Public Cloud và Private Cloud để đảm bảo tối ưu hóa hiệu suất và tiết kiệm tài nguyên.

Đám mây lai có các ưu điểm như: mở rộng linh hoạt, nhanh chóng, có thể điều chỉnh chi phí, mức độ bảo mật cao hơn Public Cloud, .. Nhưng cũng có nhiều nhược điểm như: khó theo dõi khi chuyển đổi giữa Public Cloud và Private Cloud, thiết kế cấu trúc phức tạp, yêu cầu chuyên môn kỹ thuật cao, khó tích hợp, tồn kém trong khâu triển khai,...

1.4 Các dịch vụ lưu trữ

1.4.1 Object Storage

Object storage là một phương pháp tiên tiến trong việc lưu trữ dữ liệu, đặc biệt phù hợp cho việc quản lý và lưu trữ lượng lớn dữ liệu phi cấu trúc như hình ảnh, video, tài liệu và bản ghi. Không giống như hệ thống tệp tin truyền thống, nơi dữ liệu được tổ chức trong các thư mục và tệp, object storage quản lý dữ liệu dưới dạng các đối tượng độc lập.

Mỗi đối tượng trong object storage bao gồm ba thành phần chính: dữ liệu thực tế, metadata và một định danh duy nhất. Metadata có thể chứa thông tin mô tả về đối tượng, chẳng hạn như thời gian tạo, quyền truy cập, hoặc bất kỳ thuộc tính tùy chỉnh nào mà người dùng muốn đính kèm. Định danh duy nhất cho phép truy xuất đối tượng một cách nhanh chóng và chính xác, mà không cần phải dựa vào cấu trúc thư mục phức tạp.

Một trong những ưu điểm nổi bật của object storage là khả năng mở rộng không giới hạn. Khi nhu cầu lưu trữ tăng lên, hệ thống có thể dễ dàng mở rộng bằng cách thêm các tài nguyên lưu trữ mới mà không làm gián đoạn dịch vụ hiện tại. Điều này đặc biệt hữu ích cho các doanh nghiệp và tổ chức có khối lượng dữ liệu lớn và tăng trưởng nhanh.

Ngoài ra, object storage cũng cung cấp tính năng phục hồi dữ liệu cao. Dữ liệu được lưu trữ trên nhiều máy chủ và địa điểm khác nhau, giúp giảm thiểu rủi ro mất mát dữ liệu do lỗi phần cứng hoặc sự cố hồng hóc. Hệ thống cũng hỗ trợ các chính sách sao lưu và khôi phục linh hoạt, đảm bảo rằng dữ liệu luôn an toàn và sẵn sàng khi cần.

1.4.2 AWS S3

Amazon S3 (Simple Storage Service) là một dịch vụ lưu trữ đối tượng được cung cấp bởi Amazon Web Services (AWS). Nó được thiết kế để lưu trữ và truy cập dữ liệu một cách an toàn, linh hoạt và có khả năng mở rộng không giới hạn. Với Amazon S3, người dùng có thể lưu trữ bất kỳ loại dữ liệu nào, từ các tệp nhỏ như tài liệu văn bản đến các tệp lớn như video và bản sao lưu hệ thống.

Một trong những đặc điểm nổi bật của Amazon S3 là khả năng mở rộng theo nhu cầu. Người dùng chỉ cần trả tiền cho dung lượng lưu trữ và băng thông sử dụng thực tế, giúp tối ưu hóa chi phí. Ngoài ra, Amazon S3 cung cấp nhiều tính năng bảo mật tiên tiến, bao gồm mã hóa dữ liệu khi lưu trữ và truyền tải, cùng với các chính sách kiểm soát truy cập chi tiết, giúp đảm bảo an toàn cho dữ liệu.

Amazon S3 cũng hỗ trợ các tính năng phục hồi dữ liệu mạnh mẽ. Dữ liệu được lưu trữ trong nhiều khu vực khác nhau, giúp tăng cường khả năng chịu lỗi và khôi phục dữ liệu nhanh chóng khi có sự cố. Bên cạnh đó, dịch vụ này còn cung cấp các công cụ quản lý và phân tích dữ liệu, cho phép người dùng dễ dàng quản lý, theo dõi và tối ưu hóa việc sử dụng dữ liệu.

Với những ưu điểm vượt trội về khả năng mở rộng, bảo mật và phục hồi dữ liệu, Amazon S3 đã trở thành lựa chọn hàng đầu cho các doanh nghiệp và tổ chức trên toàn thế giới trong việc lưu trữ và quản lý dữ liệu một cách hiệu quả và an toàn.

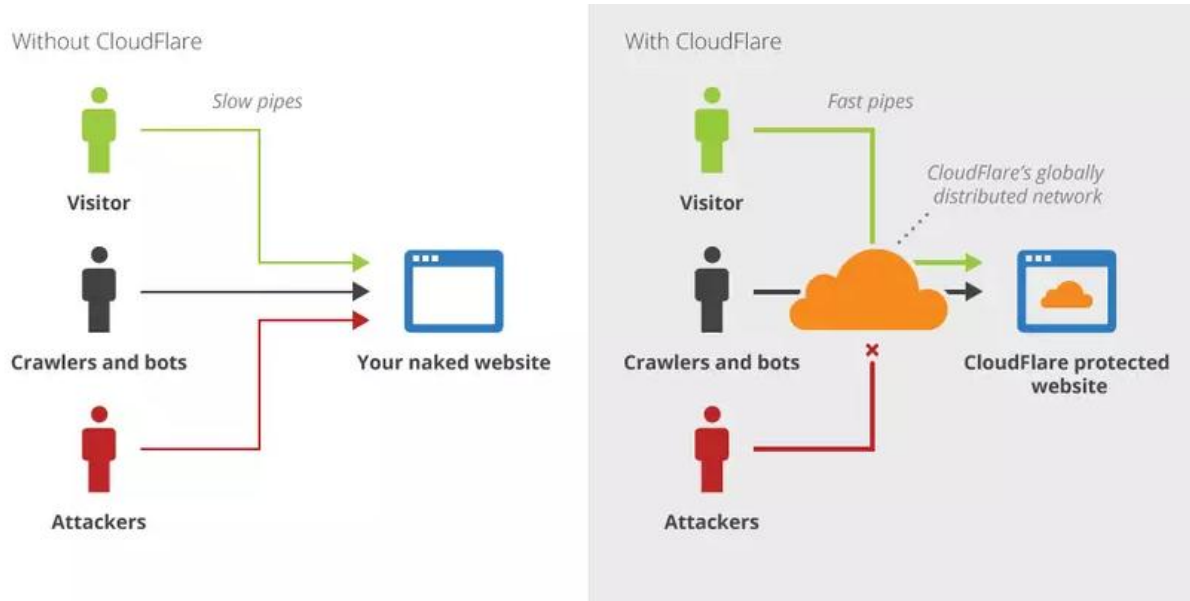
1.4.3 Azure Blob

Azure Blob Storage là dịch vụ lưu trữ đối tượng đám mây của Microsoft Azure, được thiết kế để quản lý và lưu trữ lượng lớn dữ liệu phi cấu trúc, như văn bản, hình ảnh, video, và dữ liệu sao lưu. Blob, viết tắt của "Binary Large Object," cho phép người dùng lưu trữ bất kỳ loại dữ liệu nào và truy cập từ mọi nơi trên thế giới thông qua HTTP hoặc HTTPS.

Một trong những ưu điểm chính của Azure Blob Storage là tính linh hoạt và khả năng mở rộng cao. Người dùng có thể dễ dàng mở rộng dung lượng lưu trữ theo nhu cầu mà không cần phải lo lắng về việc quản lý phần cứng. Điều này đặc biệt hữu ích cho các doanh nghiệp có lượng dữ liệu tăng trưởng nhanh và cần một giải pháp lưu trữ có khả năng mở rộng linh hoạt.

Azure Blob Storage cung cấp nhiều tính năng bảo mật mạnh mẽ, bao gồm mã hóa dữ liệu khi lưu trữ và trong quá trình truyền tải, cùng với các chính sách kiểm soát truy cập chi tiết. Điều này giúp bảo vệ dữ liệu khỏi các truy cập trái phép và đảm bảo an toàn cho thông tin quan trọng của doanh nghiệp.

1.5 Dịch vụ an toàn Cloud CloudFlare



Sơ đồ 4 Mô tả dịch vụ CloudFlare

Cloudflare là một trong những nhà cung cấp dịch vụ bảo mật và hiệu suất hàng đầu trên Internet, nổi bật với các giải pháp an toàn đám mây. Dịch vụ của Cloudflare giúp bảo vệ các trang web, ứng dụng và mạng khỏi các mối đe dọa trực tuyến, bao gồm tấn công từ chối dịch vụ (DDoS), tấn công SQL injection, và các lỗ hổng bảo mật khác.

Cloudflare sử dụng các thuật toán tiên tiến để phát hiện và ngăn chặn các mối đe dọa trực tuyến trong thời gian thực, bảo vệ dữ liệu và ứng dụng của khách hàng một cách hiệu quả.

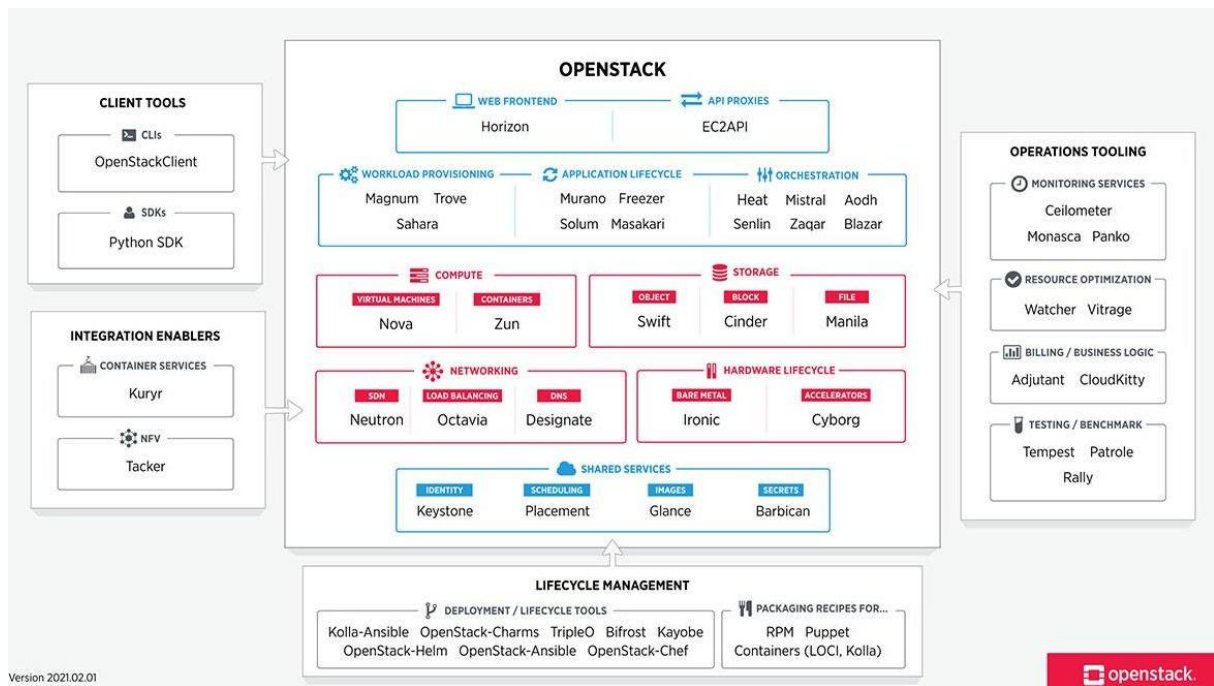
Một trong những tính năng nổi bật của Cloudflare là Web Application Firewall (WAF), giúp chặn các cuộc tấn công vào ứng dụng web bằng cách lọc và giám sát lưu lượng HTTP.

Ngoài ra, Cloudflare cung cấp dịch vụ DNS bảo mật và nhanh chóng, đảm bảo rằng các truy vấn DNS được xử lý một cách an toàn và hiệu quả. Dịch vụ này cũng giúp ngăn chặn các mối đe dọa từ các trang web độc hại và bảo vệ quyền riêng tư của người dùng.

1.6 OpenStack

OpenStack là một nền tảng mã nguồn mở được thiết kế để xây dựng và quản lý các hạ tầng đám mây công cộng và riêng tư. Được phát triển từ năm 2010 và hiện nay có sự hỗ trợ của một cộng đồng rộng lớn, OpenStack cung cấp một bộ công cụ mạnh mẽ và linh hoạt cho việc triển khai các dịch vụ đám mây.

Nền tảng này bao gồm nhiều thành phần chính, mỗi thành phần đảm nhiệm một chức năng cụ thể trong hệ sinh thái đám mây. Ví dụ, OpenStack Nova quản lý các máy chủ ảo, OpenStack Swift cung cấp dịch vụ lưu trữ đối tượng, và OpenStack Neutron hỗ trợ việc quản lý mạng ảo hóa. Sự kết hợp của các thành phần này cho phép người dùng xây dựng các môi trường đám mây có khả năng mở rộng và tùy chỉnh cao.



Sơ đồ 5 Các thành phần chính của OpenStack

OpenStack nổi bật với tính mở và linh hoạt, cho phép các tổ chức tùy chỉnh và mở rộng hạ tầng đám mây của mình theo nhu cầu cụ thể. Điều này giúp các doanh nghiệp dễ dàng điều chỉnh tài nguyên và dịch vụ để đáp ứng các yêu cầu về hiệu suất và khả năng mở rộng.

Một trong những lợi ích lớn của OpenStack là sự hỗ trợ mạnh mẽ từ cộng đồng. Hệ sinh thái của OpenStack bao gồm các nhà phát triển, công ty và tổ chức trên toàn thế giới, cùng nhau cải thiện và phát triển nền tảng, đảm bảo rằng nó luôn cập nhật với các xu hướng và công nghệ mới nhất.

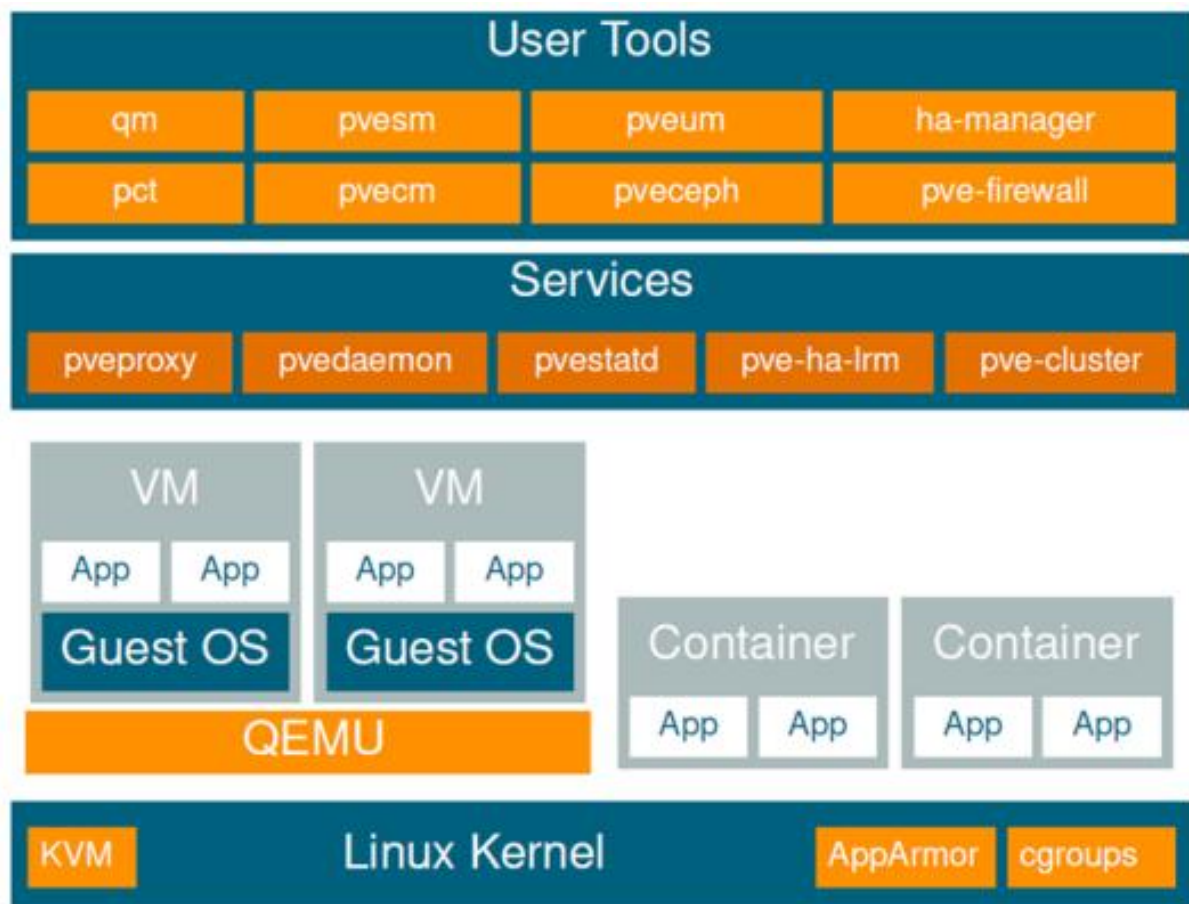
CHƯƠNG 2. CẤU HÌNH CÁC NỀN TẢNG TRIỂN KHAI HỆ THỐNG, THIẾT KẾ VÀ XÂY DỰNG HỆ THỐNG CLOUD

2.1 Xây dựng máy chủ Promox

2.1.1 Giới thiệu về Promox

Proxmox Virtual Environment (Proxmox VE) là một nền tảng quản lý ảo hóa mã nguồn mở mạnh mẽ và linh hoạt, cho phép người dùng triển khai và quản lý các máy ảo (VM) và container một cách dễ dàng. Với sự hỗ trợ của cả KVM (Kernel-based Virtual Machine) và LXC (Linux Containers), Proxmox VE cung cấp giải pháp toàn diện để quản lý hạ tầng ảo hóa.

Giao diện web thân thiện giúp người dùng dễ dàng quản lý hệ thống, thực hiện các snapshot và backup để bảo vệ dữ liệu, và xây dựng các cluster có độ sẵn sàng cao (High Availability) để đảm bảo hệ thống hoạt động liên tục. Ngoài ra, Proxmox VE tích hợp tốt với hệ thống lưu trữ phân tán Ceph, cung cấp khả năng lưu trữ mạnh mẽ và mở rộng.



Sơ đồ 6 Kiến trúc của Promox

Proxmox VE là lựa chọn lý tưởng cho các doanh nghiệp từ nhỏ đến lớn, từ việc quản lý trung tâm dữ liệu đến cung cấp môi trường phát triển và kiểm thử, hoặc triển khai các phòng thí nghiệm ảo cho mục đích học tập và đào tạo. Với mã nguồn mở và cộng

đồng hỗ trợ mạnh mẽ, Proxmox VE mang lại giải pháp ảo hóa hiệu quả, tiết kiệm chi phí và dễ dàng mở rộng.

2.1.2 Cài đặt môi trường ảo hóa VMware

- Thực hiện tải xuống công cụ VMware Workstation Player trên trang web chính thức của VMware:
- Sau khi tải về phần mềm, thực hiện các bước cài đặt công cụ:

Chọn **Next** để tiếp tục.



Hình 1 Cài đặt VMware Bước 1

Tích chọn **I accept the terms in the License Agreement**. Chọn **Next**.

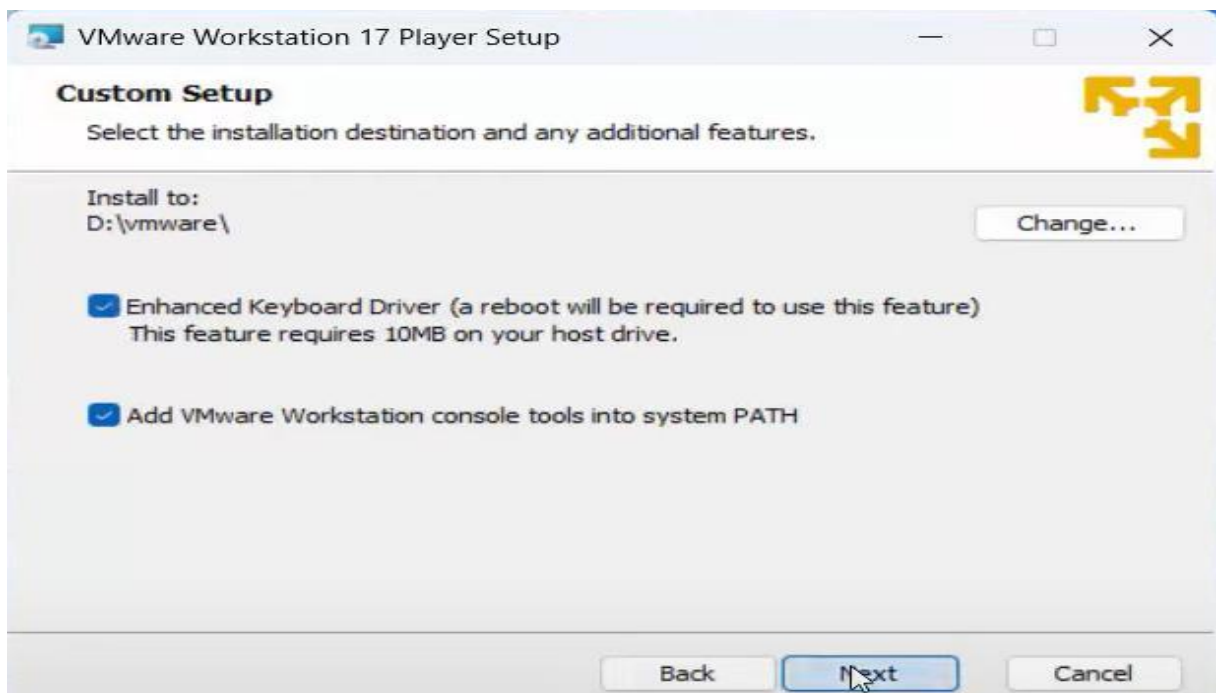


Hình 2 Cài đặt VMware Bước 2

Tích chọn cả hai lựa chọn với lựa chọn đầu với,

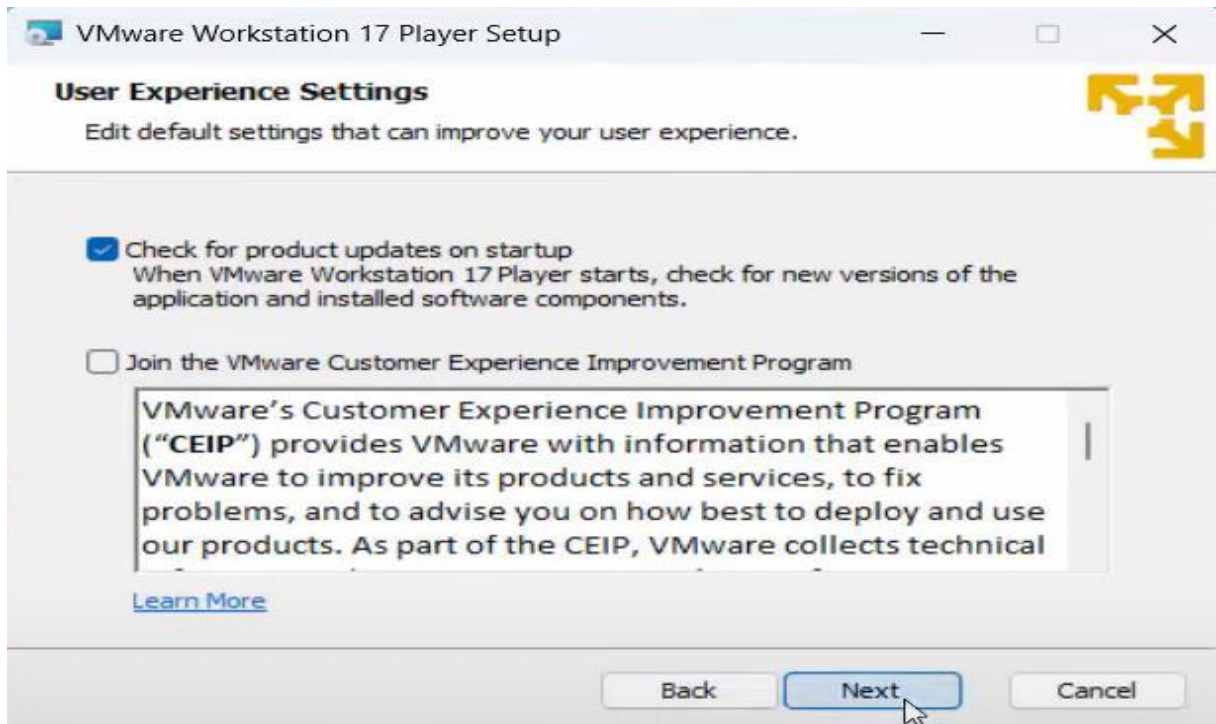
> **Enhanced Keyboard Driver**, mục tích chọn cải thiện trải nghiệm với driver bàn phím.

> **Add VMware Workstation console tools into system PATH**, mục tích chọn thêm biến môi trường vào hệ thống máy.



Hình 3 Cài đặt VMware Bước 3

Tích chọn **Check for product updates on startup**, thực hiện nâng cấp phần mềm khi có phiên bản mới. Nhấn chọn **Next** để tiếp tục.

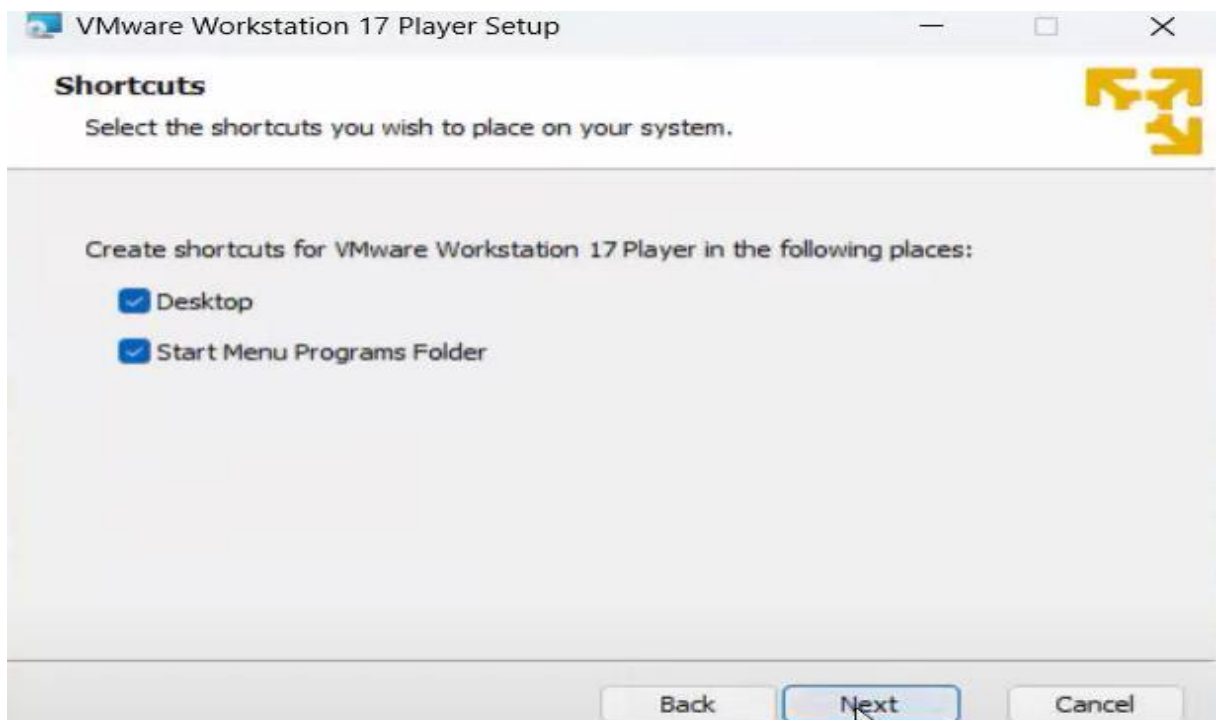


Hình 4 Cài đặt VMware Bước 4

Mục tích chọn với,

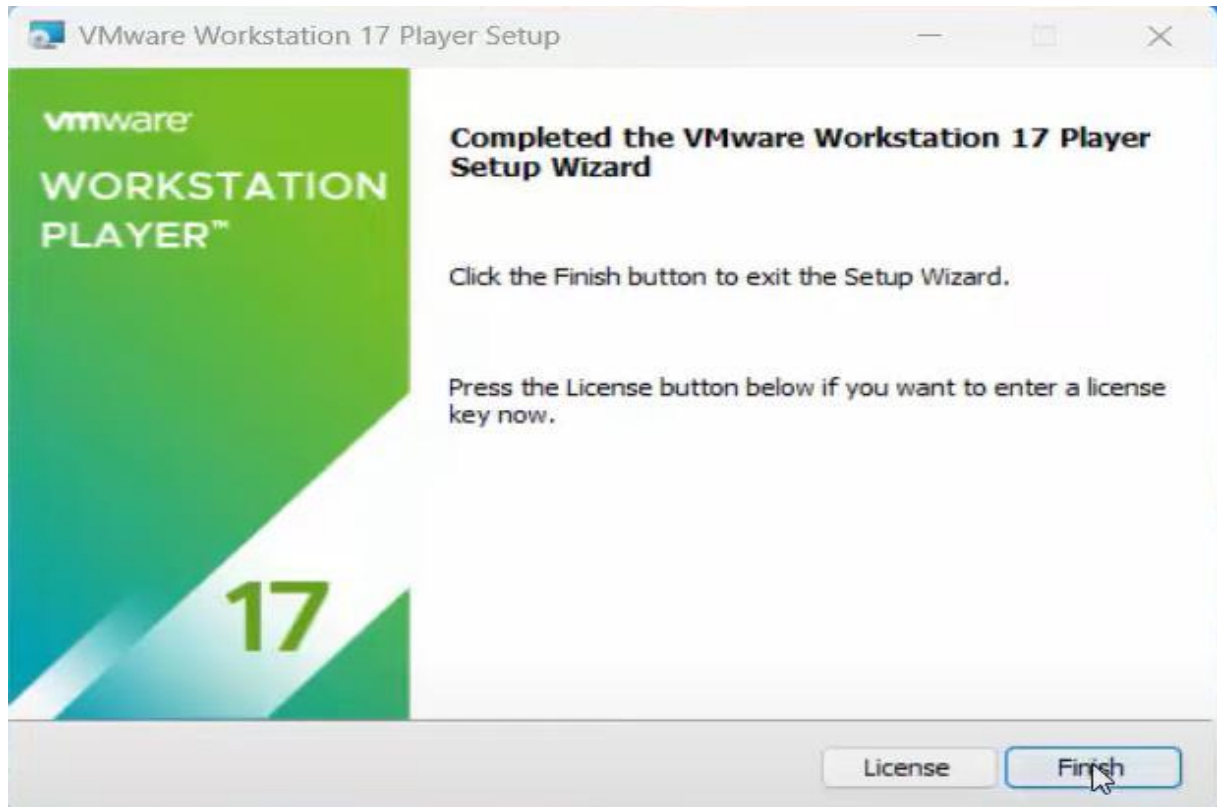
> **Desktop**, tạo lối tắt ngoài Desktop

> **Start Menu Programs Folder**, tạo lối tắt đến chương trình trong phần menu Start



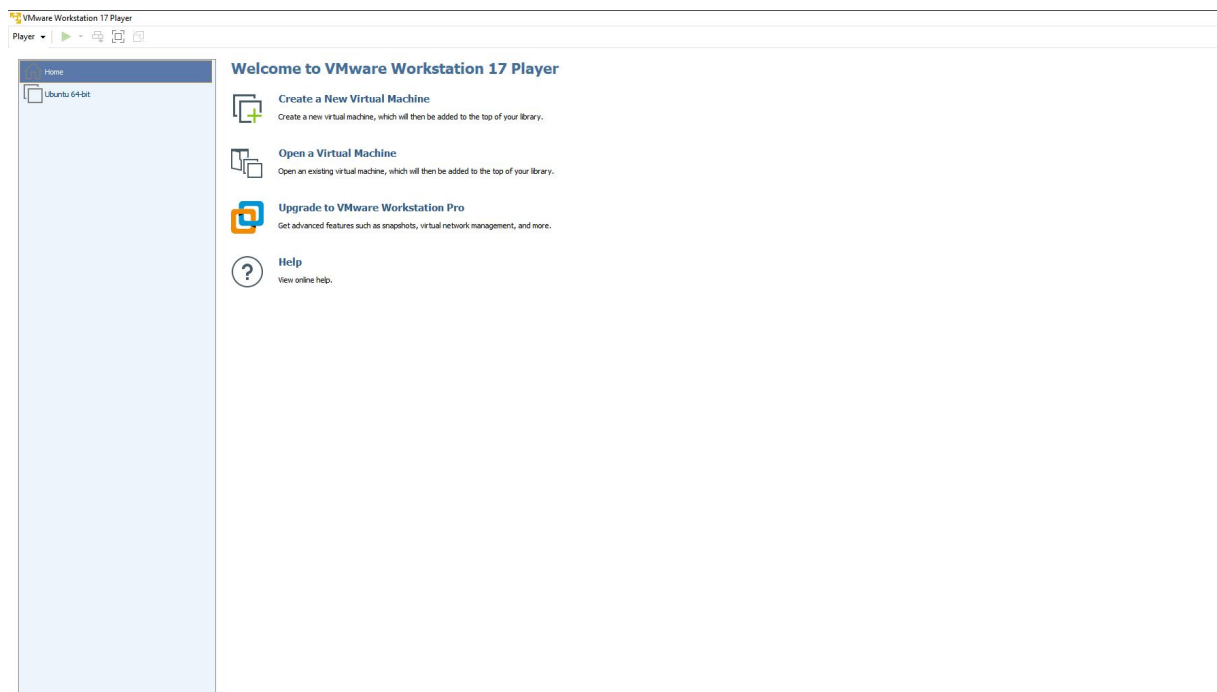
Hình 5 Cài đặt VMware Bước 5

Chọn **Upgrade** rồi tiếp tục chọn **Finish** để thực hiện cập nhật và cài đặt công cụ



Hình 6 Cài đặt thành công VMware

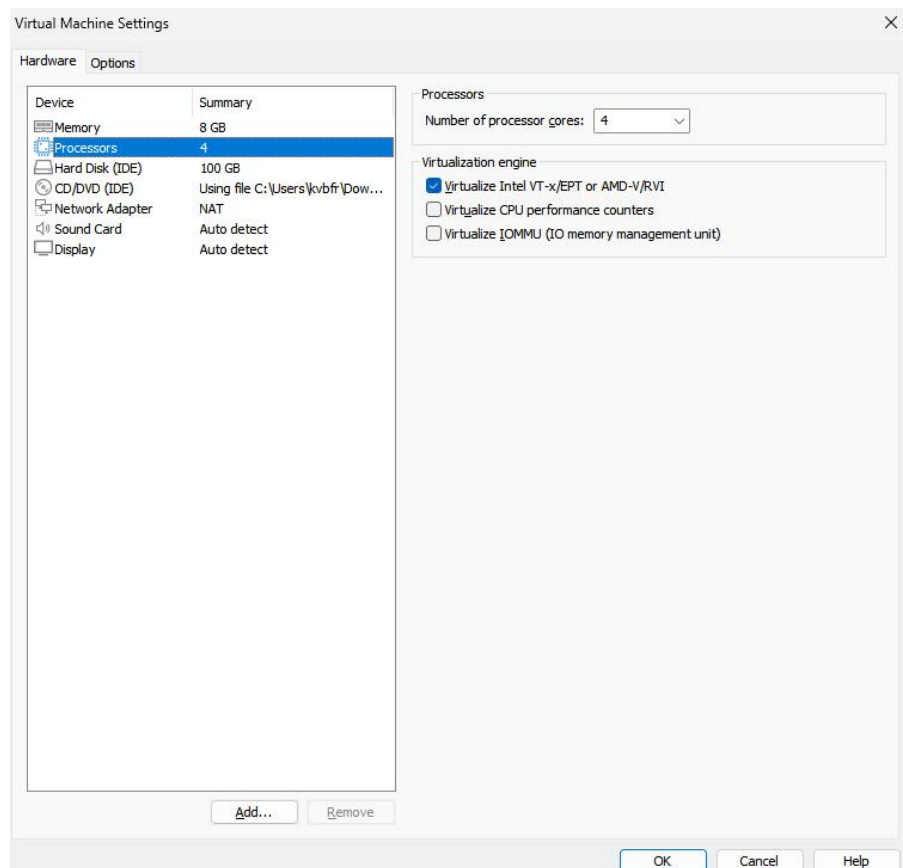
- Giao diện khi truy cập vào VMware WorkStations



Hình 7 Giao diện truy cập VMware

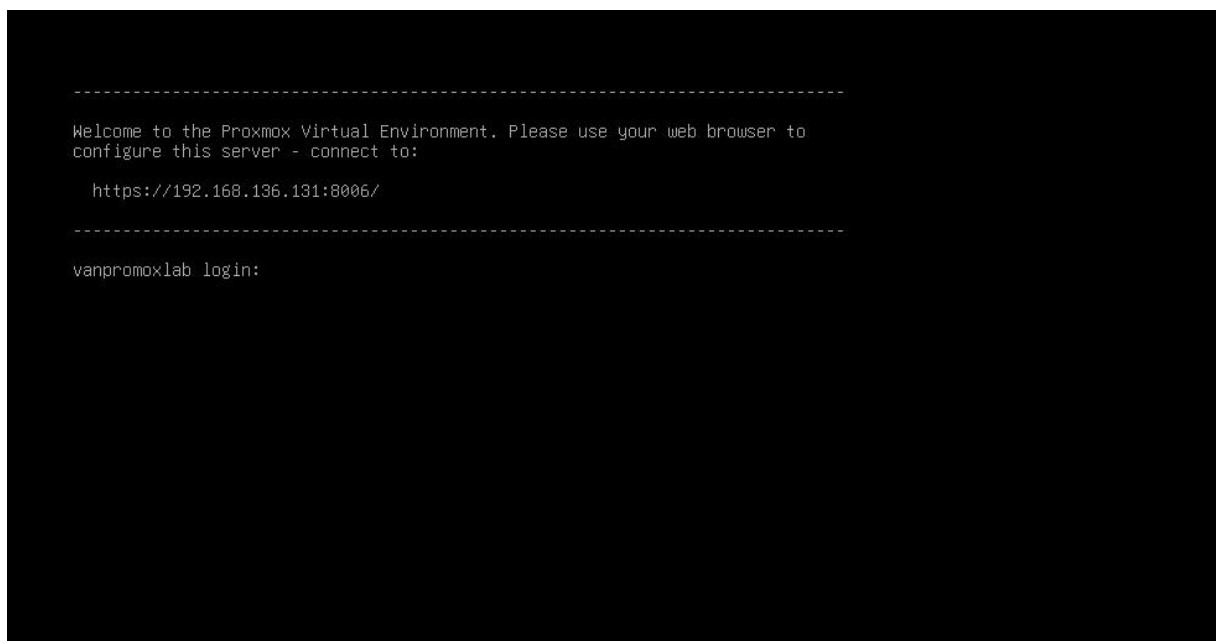
2.1.3 Cài đặt máy chủ Promox VE trên VMware Workstation

- Thực hiện tải xuống Promox VE trên trang web chính thức của Promox.
- Sau khi tải về thì tạo máy ảo mới cho Promox VE và cài đặt cấu hình như sau:



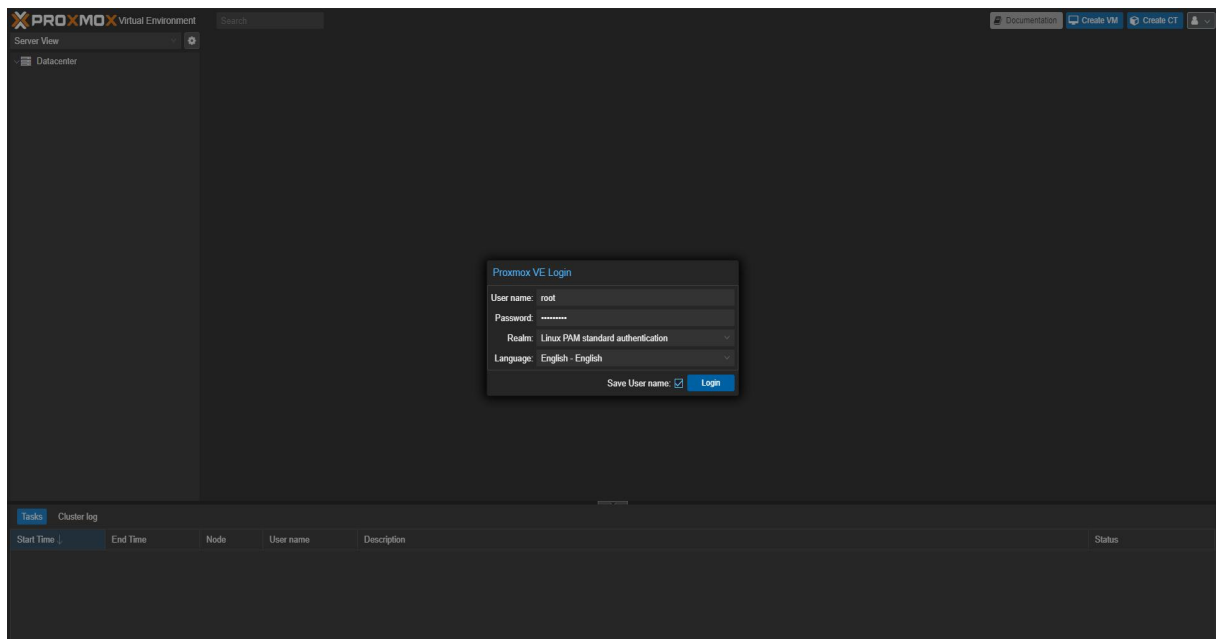
Hình 8 Cấu hình cho server Promox

- Máy tính để có thể cài đặt như trên phải có CPU hỗ trợ tính năng ảo hóa và Processors tối thiểu cho máy Promox VE ít nhất là 4.
- Khi cài đặt và chạy thành công Promox VE sẽ được đặt ở địa chỉ IP mà ta chọn trong quá trình cài đặt.



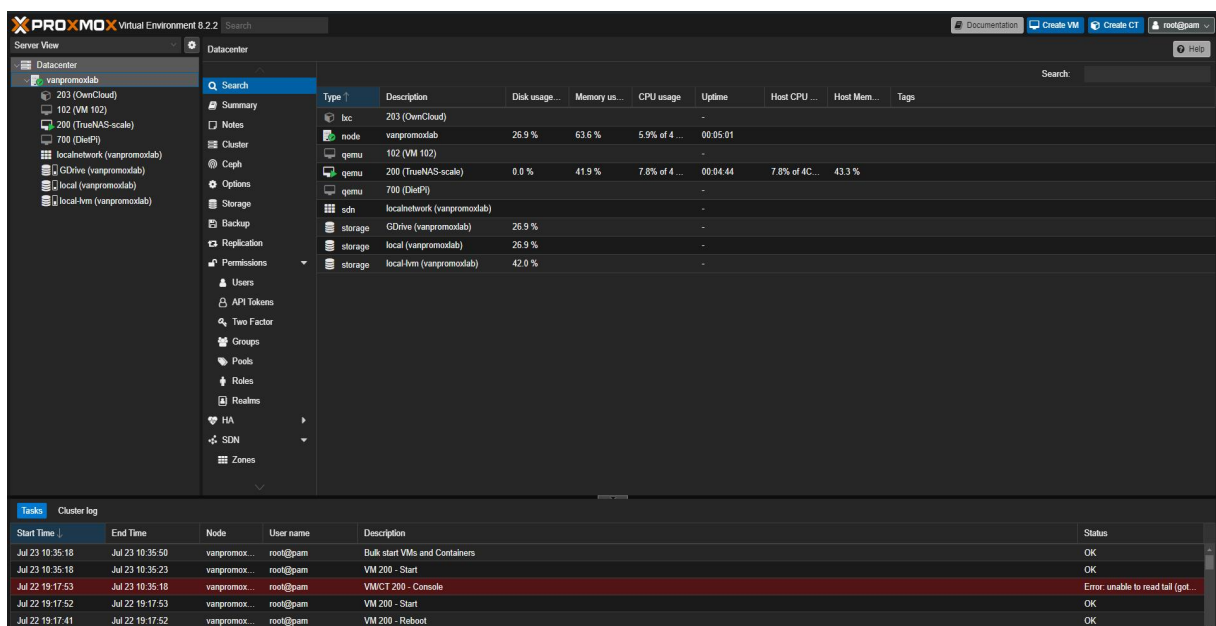
Hình 9 Khởi chạy Promox

- Khi truy cập vào địa chỉ IP 192.168.136.131:8006 Promox VE sẽ yêu cầu đăng nhập bằng các thông tin khi cài đặt.



Hình 10 Đăng nhập để sử dụng Promox

- Truy cập thành công vào Promox VE.



Hình 11 Giao diện khi truy cập vào Promox

2.2 Cài đặt TrueNAS SCALE trên PromoxVE

2.2.1 Giới thiệu về TrueNAS SCALE

TrueNAS SCALE là một giải pháp lưu trữ mạng mã nguồn mở mạnh mẽ, được thiết kế để hoạt động trên nền tảng Linux, mang lại sự linh hoạt và khả năng mở rộng vượt trội. Khác với TrueNAS CORE, vốn dựa trên FreeBSD, TrueNAS SCALE sử dụng Debian Linux, giúp tăng cường tính tương thích và hiệu suất. Một trong những điểm mạnh nổi bật của TrueNAS SCALE là tích hợp Kubernetes, cho phép triển khai và

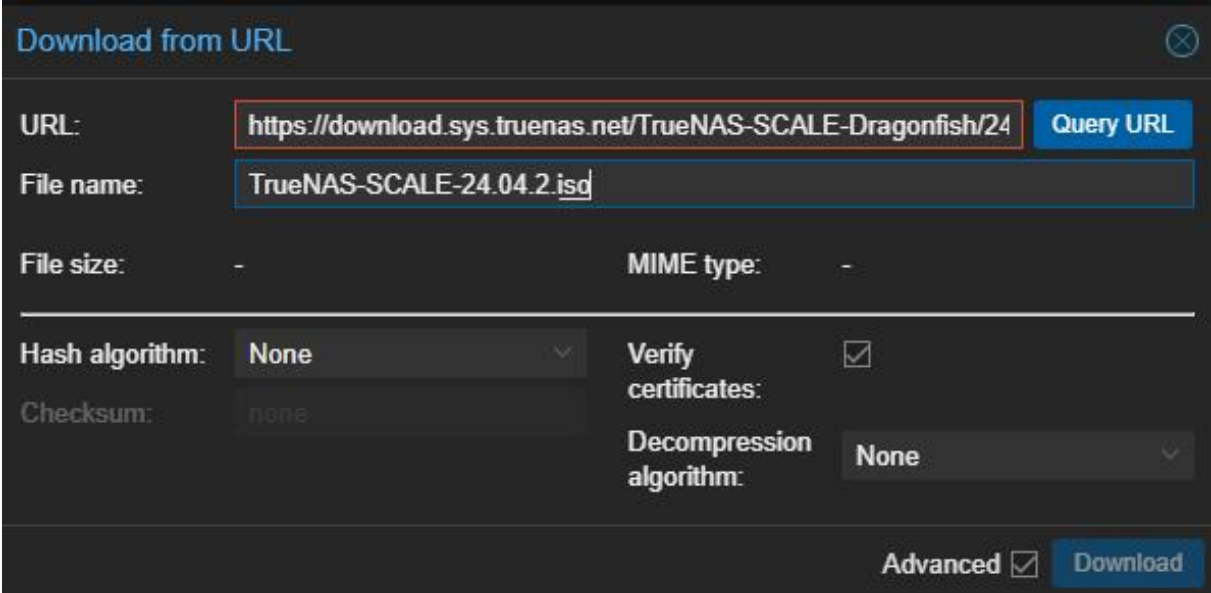
quản lý các container một cách dễ dàng, mở rộng khả năng lưu trữ để chạy các ứng dụng container hóa.

Giải pháp này không chỉ cung cấp sự linh hoạt và mạnh mẽ trong việc lưu trữ dữ liệu mà còn hỗ trợ triển khai các ứng dụng ảo hóa và container hóa một cách hiệu quả, đáp ứng các nhu cầu phức tạp của trung tâm dữ liệu. TrueNAS SCALE thực sự là một lựa chọn toàn diện cho những ai đang tìm kiếm một hệ thống lưu trữ hiện đại, đáng tin cậy và có khả năng mở rộng.

Trong đồ án này TrueNAS SCALE được sử dụng như Cloud và một cung cụ quản lý Cloud cho phép người dùng có thể truy cập từ xa, cho phép quản trị viên thiết kế và phân quyền kho dữ liệu lưu trữ đám mây cho các tài khoản khác nhau.

2.2.2 Cài đặt và cấu hình TrueNAS SCALE

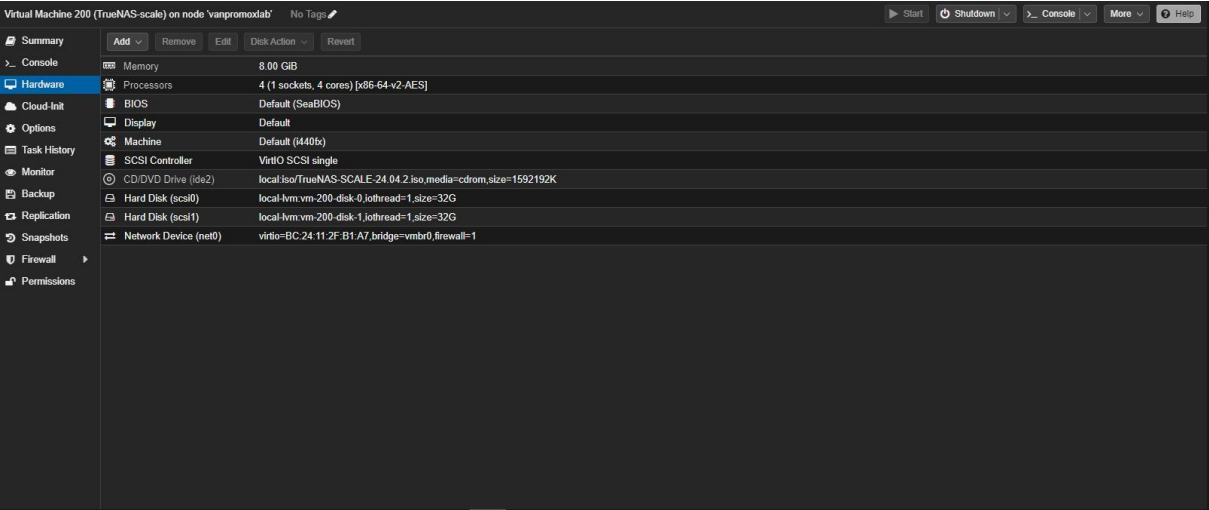
- Lấy đường dẫn tải xuống của TrueNAS SCALE trên trang web chính thức.
- Truy cập vào Promox VE chọn **local(vanpromoxlab) > ISO Images > Download from URL**



The screenshot shows a 'Download from URL' dialog box. The URL field is populated with 'https://download.sys.truenas.net/TrueNAS-SCALE-Dragonfish/24'. The File name field shows 'TrueNAS-SCALE-24.04.2.iso'. The File size and MIME type fields are empty. The Hash algorithm is set to 'None'. The Verify certificates checkbox is checked. The Decompression algorithm is set to 'None'. The Advanced checkbox is checked. The Download button is visible.

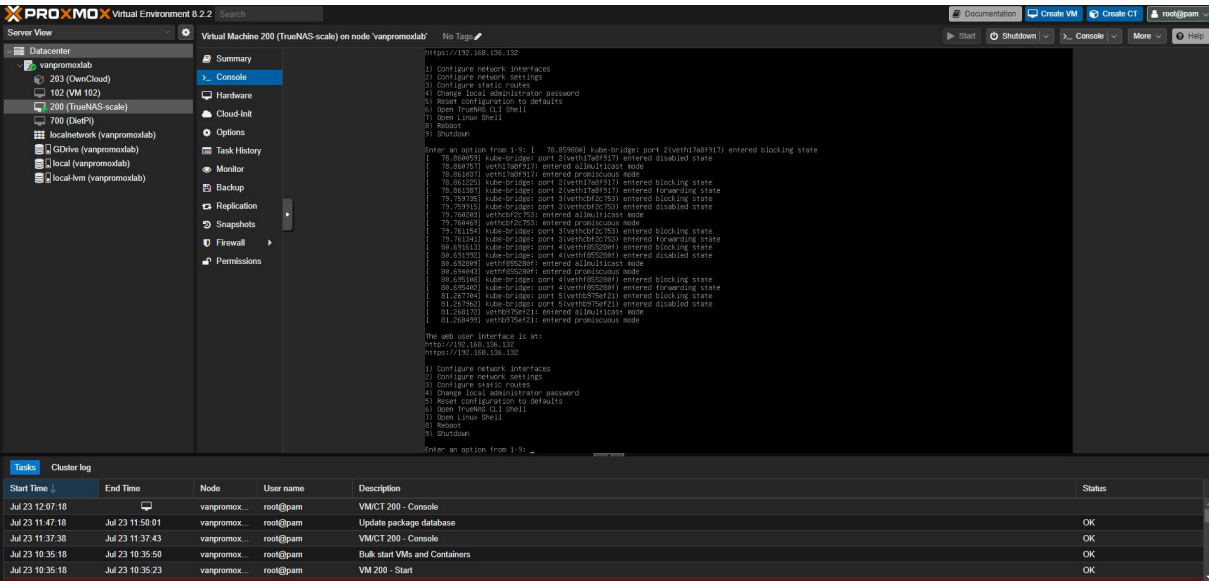
Hình 12 Tải TrueNAS-SCALE

- Dán đường dẫn đã sao chép vào và nhấn **Query URL** hệ thống sẽ tự tạo tên file cho chúng ta rồi nhấn vào **Download**.
- Tiếp theo nhấn vào **Create VM** trong Promox VE và tạo một máy có cấu hình giống như sau.



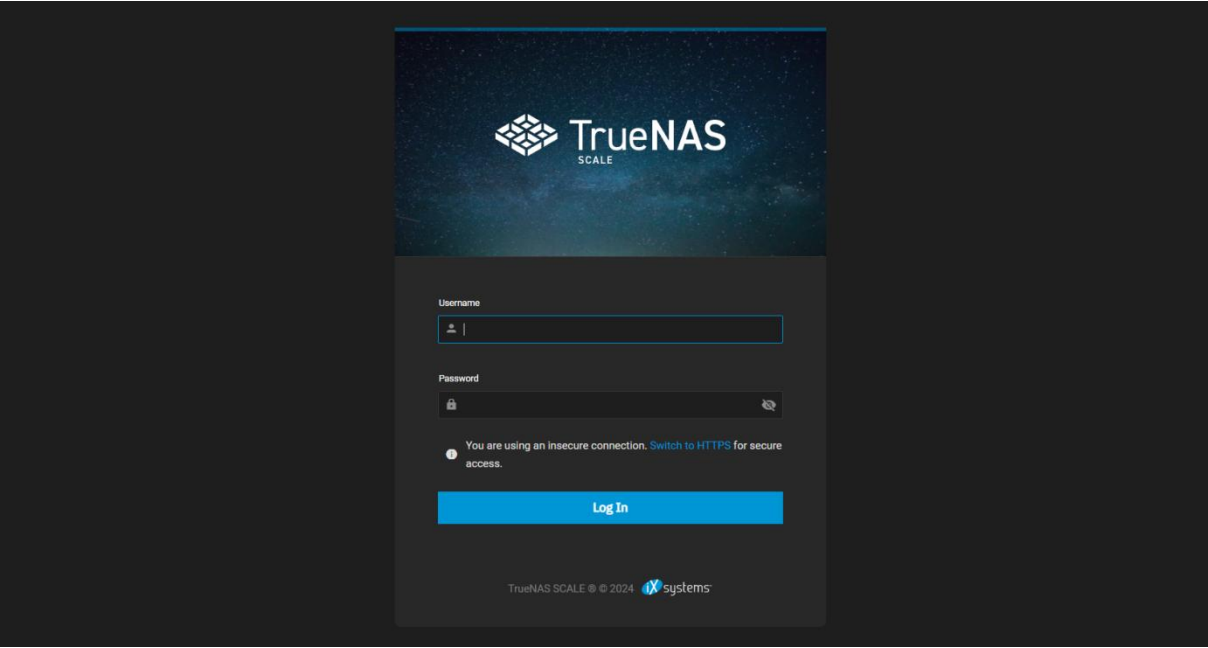
Hình 13 Cấu hình chi tiết cho TrueNAS

- Lưu ý **Hard Disk (scsi1)** được thêm vào là ổ đĩa mà sau này sẽ dùng để làm kho lưu trữ của Cloud
- Tiếp đó chọn vào **Console > Start** trong máy chủ có số 200 mà chúng ta đã tạo để tải và cấu hình cho TrueNAS SCALE, khi cài đặt và chạy thành công ta sẽ tới được giao diện trên Promox VE như thế này.



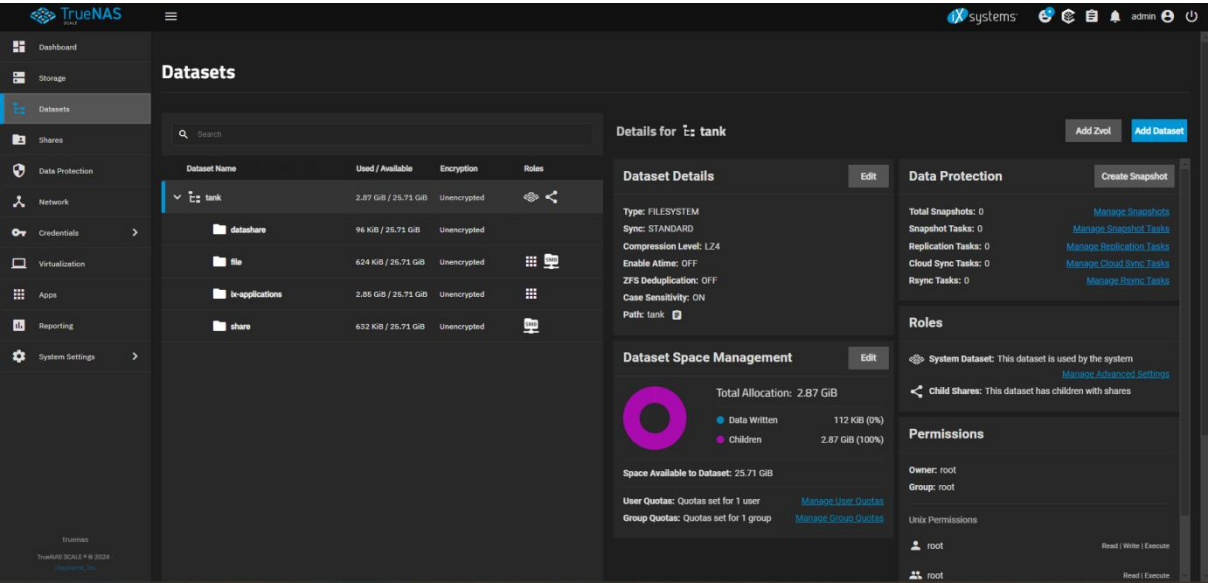
Hình 14 Khởi chạy thành công TrueNAS

- Truy cập vào TrueNAS SCALE được đặt tại địa chỉ IP 192.168.136.132 sẽ tới được giao diện đăng nhập vào TrueNAS SCALE.



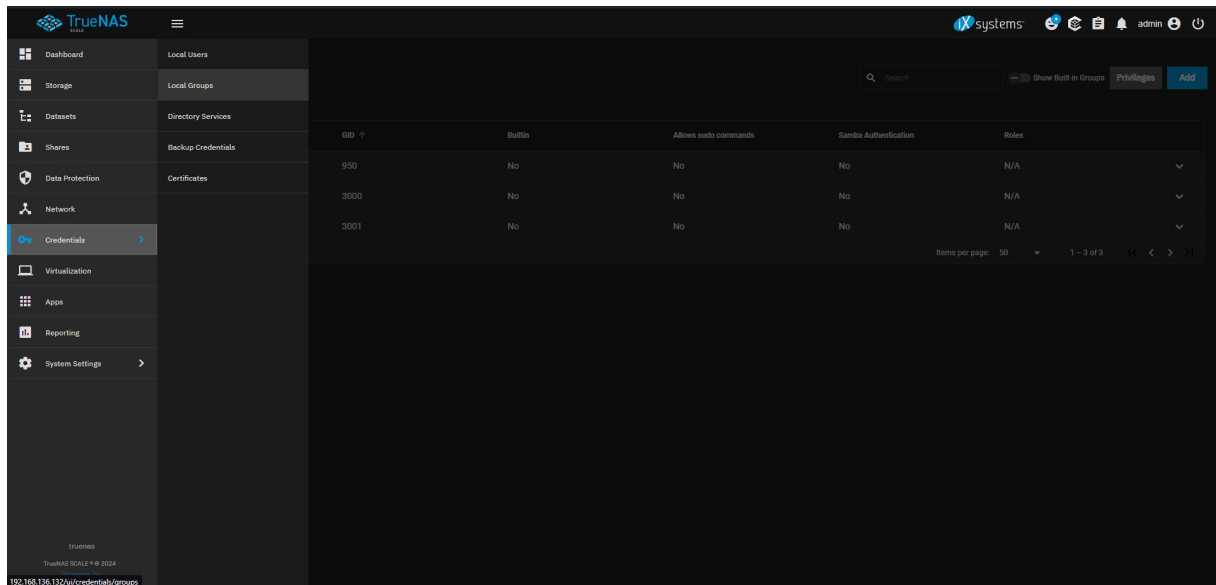
Hình 15 Đăng nhập vào TrueNAS

- Đăng nhập vào và chọn **Storage > Create Pool** để tạo kho lưu trữ có cấu hình như bên dưới:
- Khi đã tạo thành công chọn tiếp **Datasets > Add Dataset**, có thể tạo nhiều dataset trong một Pool.



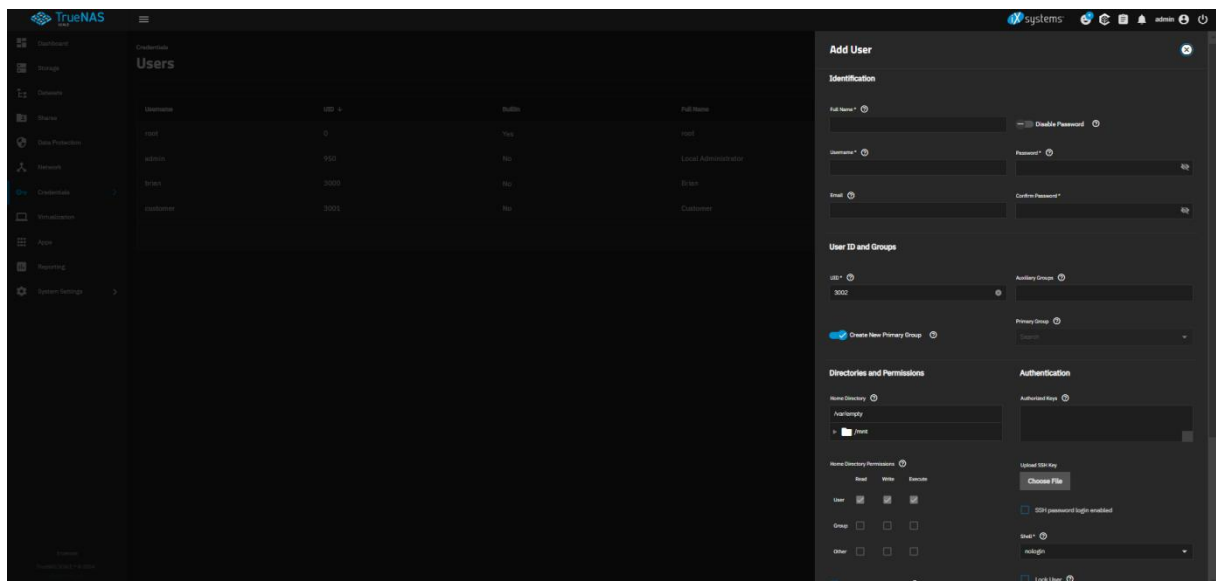
Hình 16 Cấu hình Pool và Dataset

- Tiếp đến chọn **Credentials > Local Group** và tạo một group cho khách hàng. --0



Hình 17 Cấu hình tài khoản người dùng

- Chọn **Credentials > Local User** có thể tạo người dùng cho một nhóm đã tạo trước hoặc không trong bất kỳ nhóm nào. Các người dùng trong một nhóm có thể có những chức năng riêng và các chức năng kế thừa từ nhóm đó. Ví dụ một người dùng trong nhóm Admin (quản trị viên) có thể truy cập vào giao diện quản lý của TrueNAS SCALE còn người dùng trong nhóm khách hàng có thể truy cập được vào một dataset mà học được cấp quyền.



Hình 18 Chi tiết cấu hình tài khoản người dùng

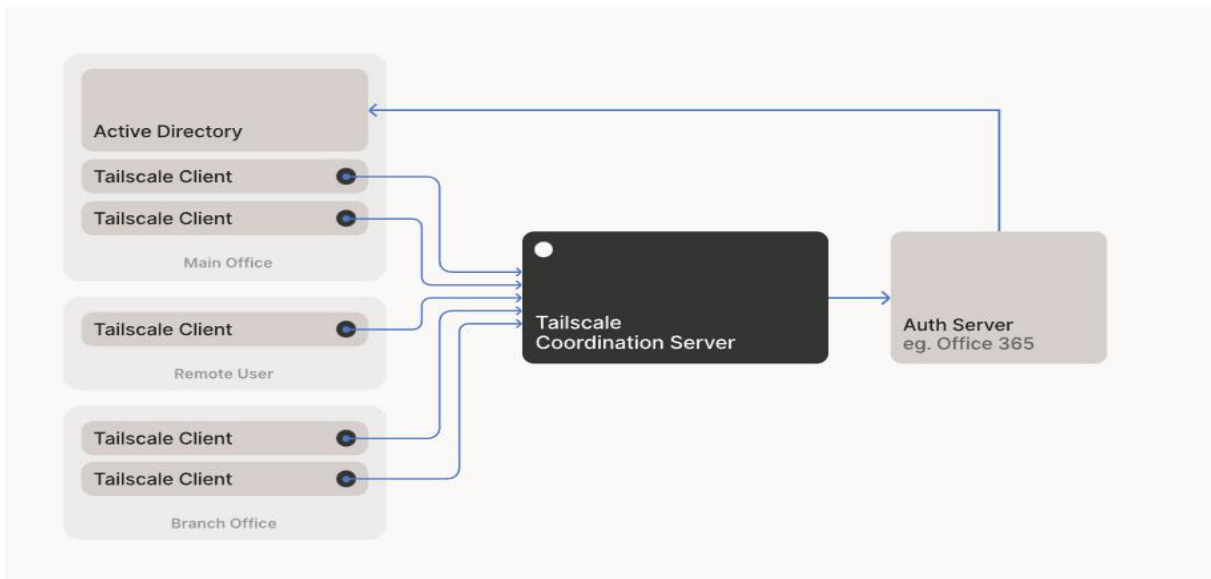
2.3 Tích hợp Tailscale

2.3.1 Giới thiệu về Tailscale

Tailscale là một giải pháp mạng riêng ảo (VPN) tiên tiến, giúp kết nối các thiết bị và máy chủ một cách an toàn và dễ dàng thông qua Internet. Dựa trên công nghệ WireGuard, Tailscale cung cấp một mạng riêng ảo hóa giúp bảo vệ dữ liệu và kết nối các thiết bị mà không cần phải cấu hình phức tạp.

WireGuard là một giao thức VPN hiện đại được thiết kế để cung cấp kết nối mạng an toàn và hiệu quả với cấu trúc đơn giản. Khác với nhiều giao thức VPN truyền thống, WireGuard hoạt động trên mô hình peer-to-peer, nơi các thiết bị kết nối trực tiếp với nhau thông qua các kết nối mã hóa. Mỗi thiết bị sử dụng một cặp khóa công khai và riêng tư để xác thực và mã hóa dữ liệu, đảm bảo rằng thông tin truyền qua mạng VPN luôn được bảo vệ.

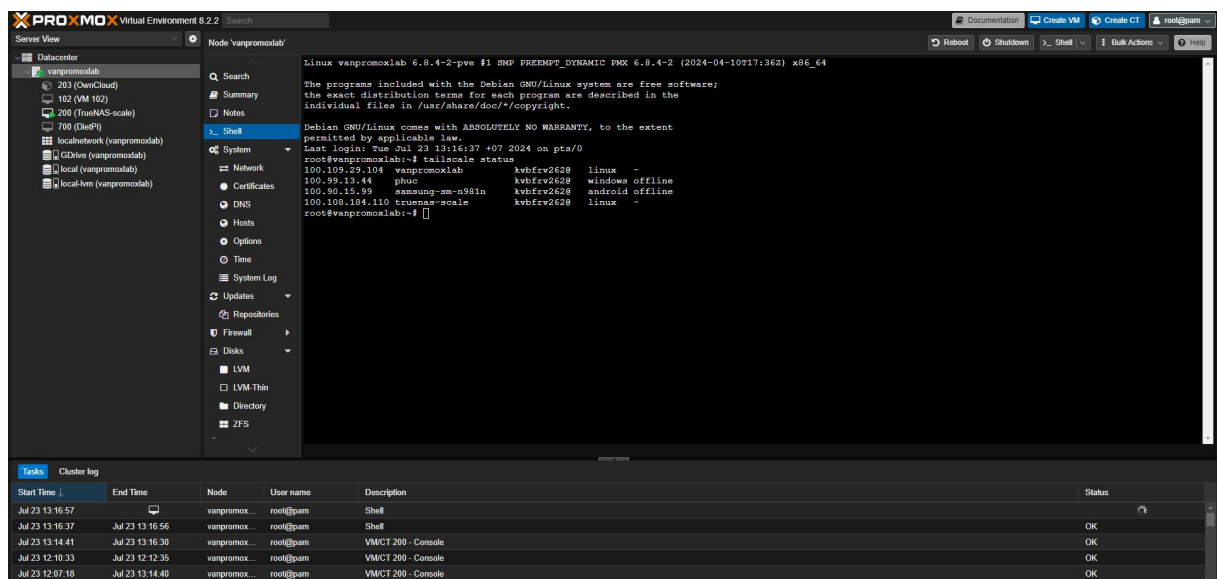
Tailscale cho phép người dùng tạo và quản lý các mạng riêng ảo cá nhân hoặc doanh nghiệp mà không cần thiết lập phần cứng phức tạp hay các cấu hình mạng phức tạp. Với Tailscale, bạn có thể dễ dàng kết nối các máy tính, máy chủ, và thiết bị di động từ bất kỳ đâu trên Internet, tạo ra một mạng nội bộ bảo mật với khả năng truy cập nhanh chóng và đơn giản.



Sơ đồ 7 Cấu trúc của Tailscale

2.3.2 Cài đặt Tailscale cho Promox VE

- Chọn Node muốn cài Tailscale rồi chọn tiếp **Shell**



Hình 19 Cài đặt Tailscale cho Promox

- Nhập lần lượt các đoạn mã để cài đặt Tailscale cho Promox

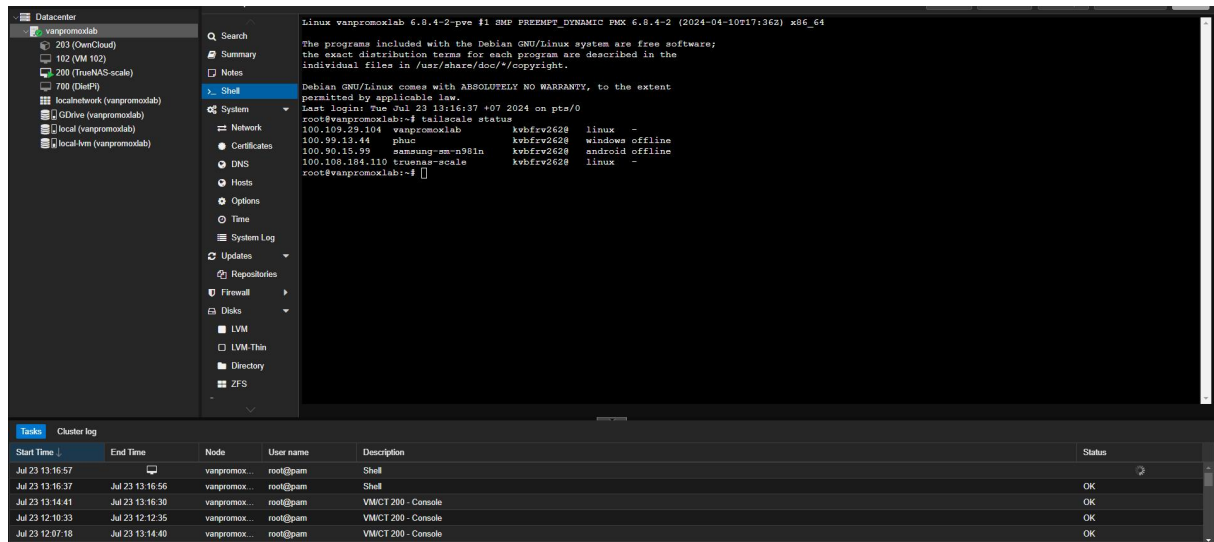
> apt update

> curl -fsSL <https://pkgs.tailscale.com/stable/debian/apt.key>.

> apt install tailscale

> tailscale up

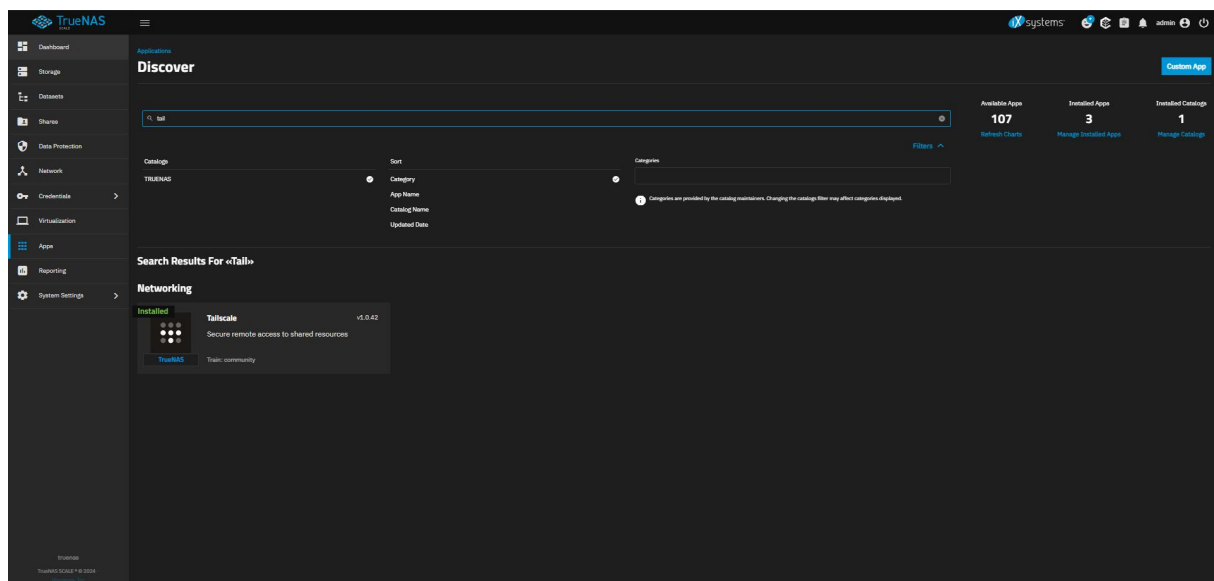
> tailscale status



Hình 20 Cấu hình thành công Tailscale cho Promox

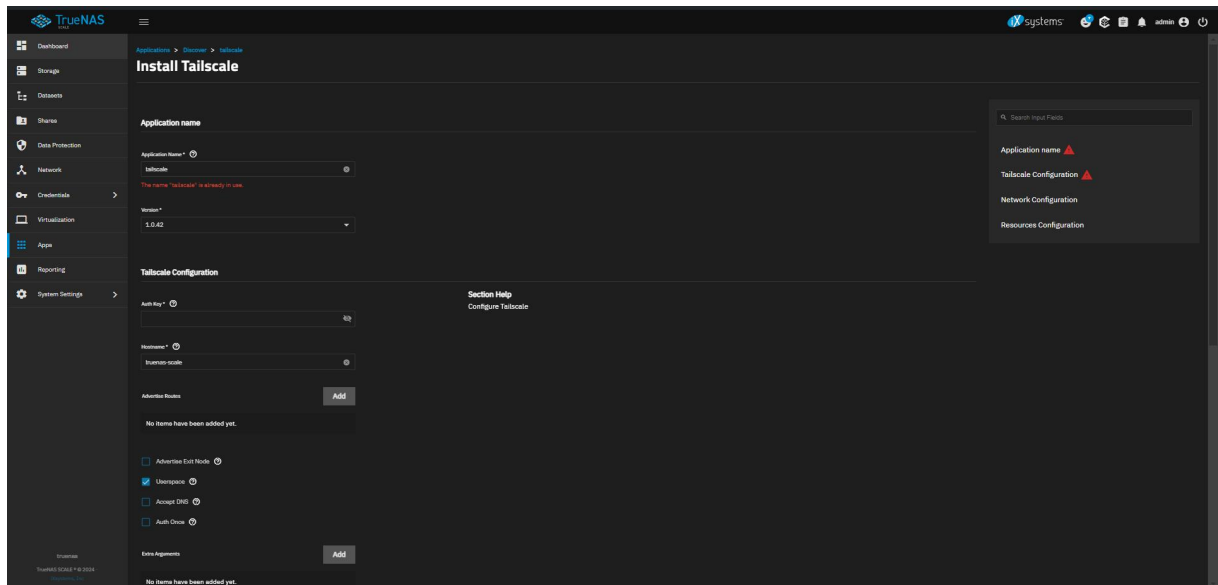
2.3.4 Cài đặt Tailscale cho TrueNAS SCALE

- Chọn Apps > Discover Apps rồi tìm kiếm Tailscale



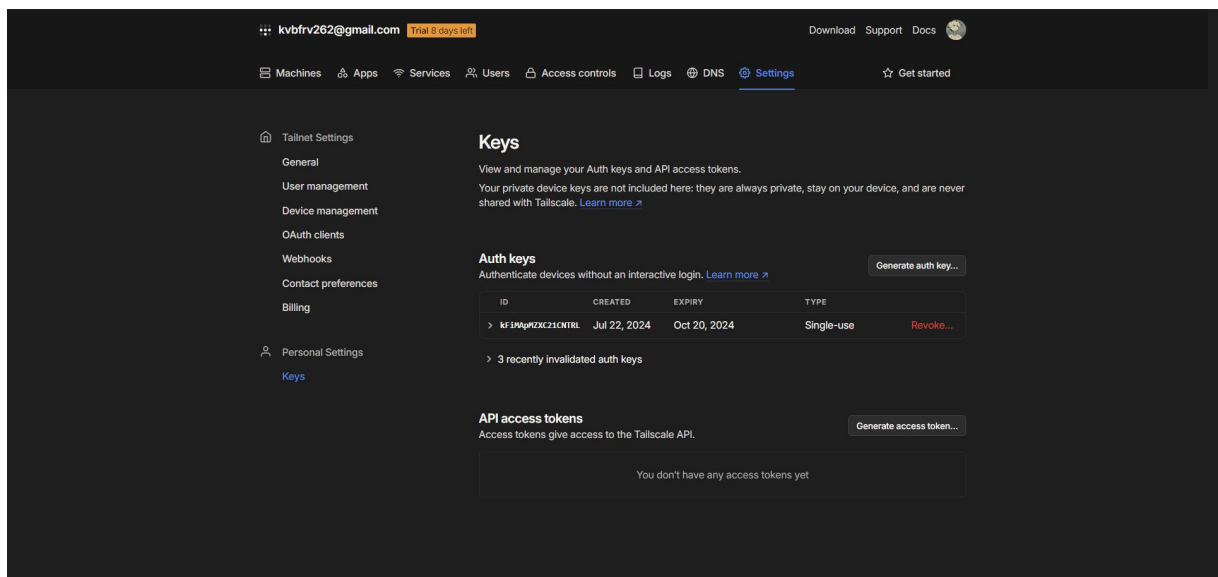
Hình 21 Cài đặt Tailscale cho TrueNAS

- Chọn Install Tailscale và đến được giao diện tải Tailscale cho TrueNAS SCALE



Hình 22 Cấu hình Tailscale cho TrueNAS

- Lấy Auth Key từ Tailscale bằng cách truy cập vào **Admin console** trên trang web chính thức của Tailscale chọn **Settings > Keys > Generate auth key > Generate key** rồi sao chép.



Hình 23 Lấy Auth key của Tailscale

- Dán Auth key đã sao chép được vào và nhập các thông tin khác. Chúng ta có thể thêm Advertise Routes vào để có thể truy cập được vào các ứng dụng (Applications) khác mà ta cài đặt vào TrueNAS SCALE. Kết thúc bằng cách chọn **Install**

Hình 24 Dán Auth key

Khi cài đặt thành công thì trong Admin console sẽ hiện thị các máy đã kết nối vào và địa chỉ IP dùng để dẫn tới các máy đó.

MACHINE	ADDRESSES	VERSION	LAST SEEN
phuc kvbfrv262@gmail.com <small>Expired 1 day ago</small>	100.99.13.44	1.68.2 Windows 11 23H2	8:09 AM GMT+7
samsung-sm-n981n kvbfrv262@gmail.com	100.90.15.99	1.70.0 Android 13	Jul 22, 7:55 PM GMT+7
truenas-scale kvbfrv262@gmail.com	100.108.184.110	1.68.1 Linux 6.6.32-production+truenas	Connected
vanpromoxlab kvbfrv262@gmail.com	100.109.29.104	1.68.2 Linux 6.8.4-2-pve	Connected

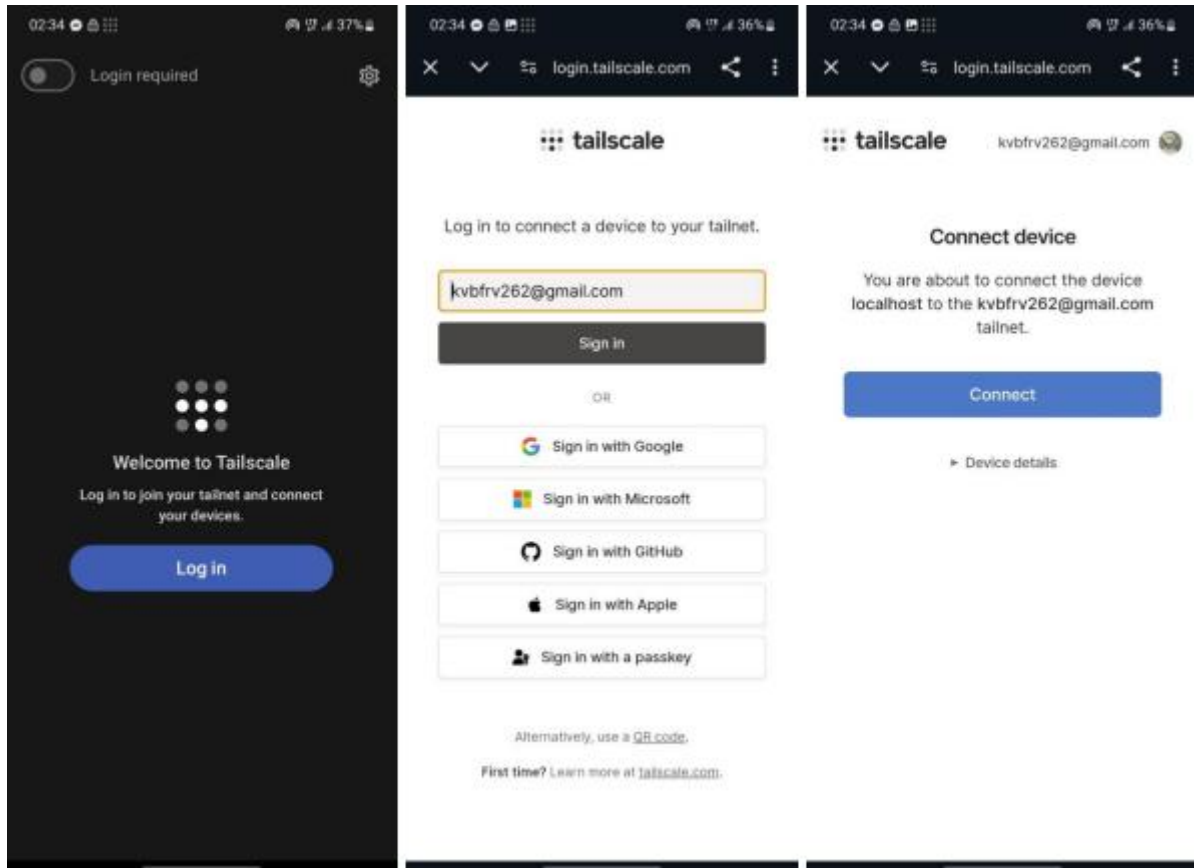
Hình 25 Giao diện quản trị viên của Tailscale

CHƯƠNG 3. TRIỂN KHAI THỰC NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ CHO HỆ THỐNG CLOUD

3.1 Triển khai thực nghiệm

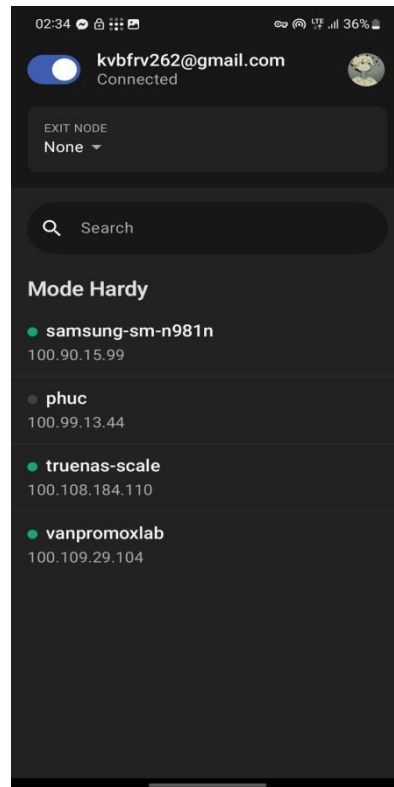
3.1.1 Truy cập vào Cloud trên thiết bị di động thông qua Internet

- Cài đặt ứng dụng Tailscale và Solid Explorer cho điện thoại sau khi cài đặt truy cập vào ứng dụng Tailscale trên điện thoại. Chọn **Login** rồi đăng nhập tài khoản đã dùng để tạo cho Promox VE và TrueNAS SCALE. Chọn tiếp vào **Connect**.



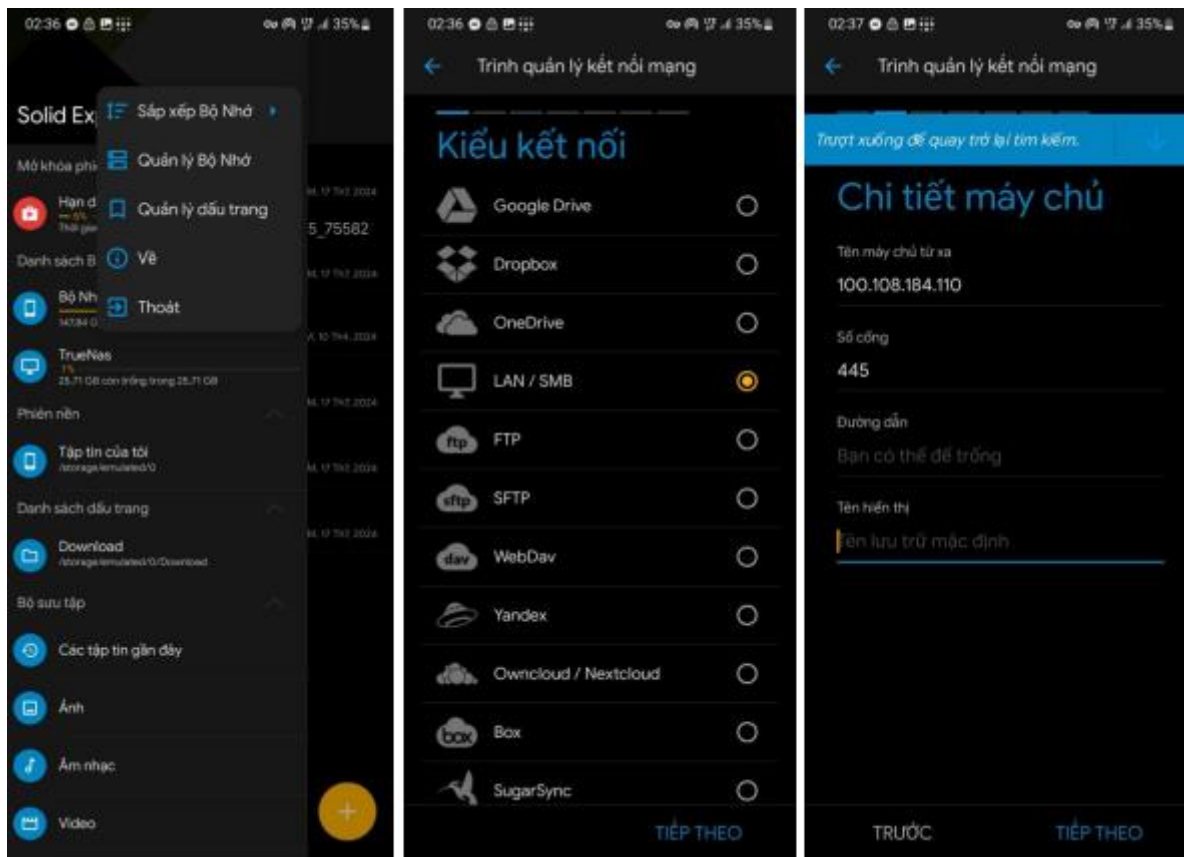
Hình 26 Kết nối vào Tailscale trên thiết bị di động

- Sau khi thành công sẽ thấy được các địa chỉ IP để truy cập vào các máy khác trong server.



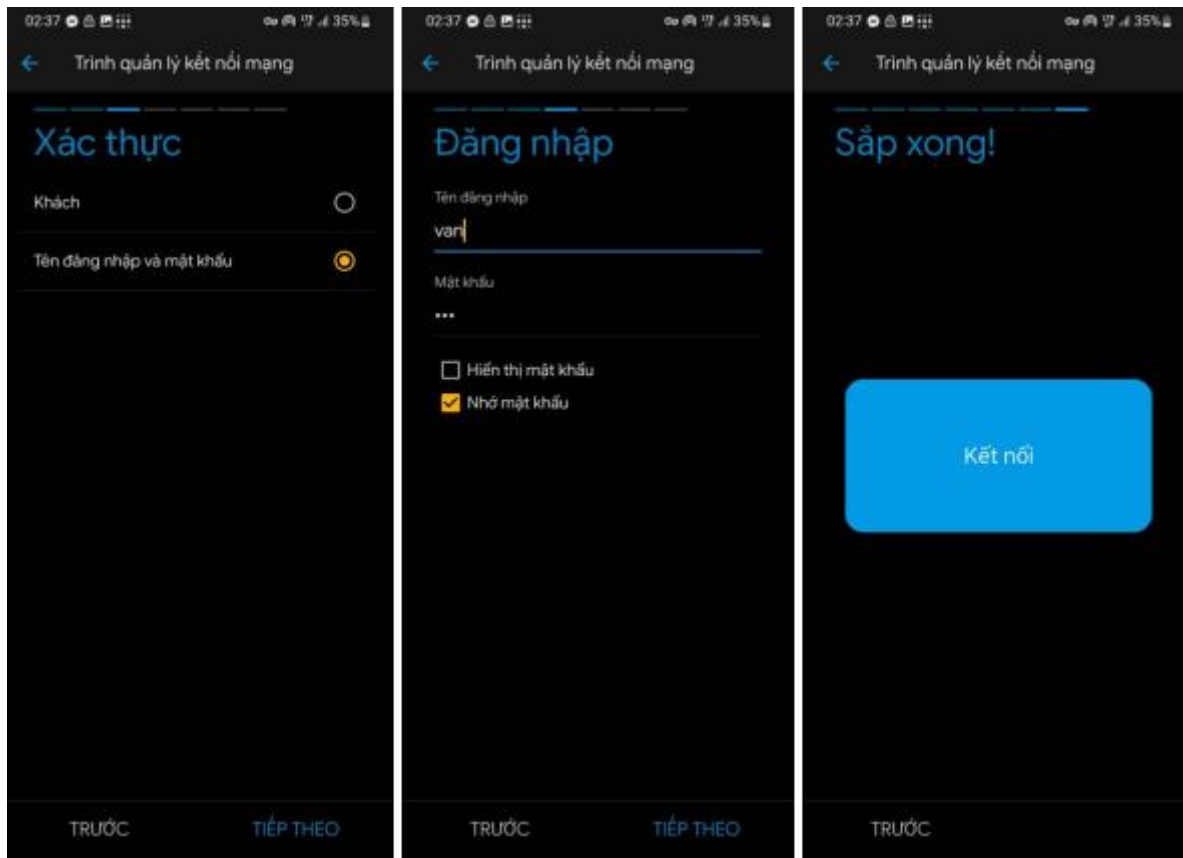
Hình 27 Giao diện quản trị Tailscale trên di động

- Sao chép địa chỉ IP của máy truenas-scale và mở ứng dụng Solid Explorer chọn dấu 3 chấm > Quản lý bộ nhớ > Thêm > Lan/SMB > Dán địa chỉ IP đã sao chép vào tên máy chủ truy cập từ xa.

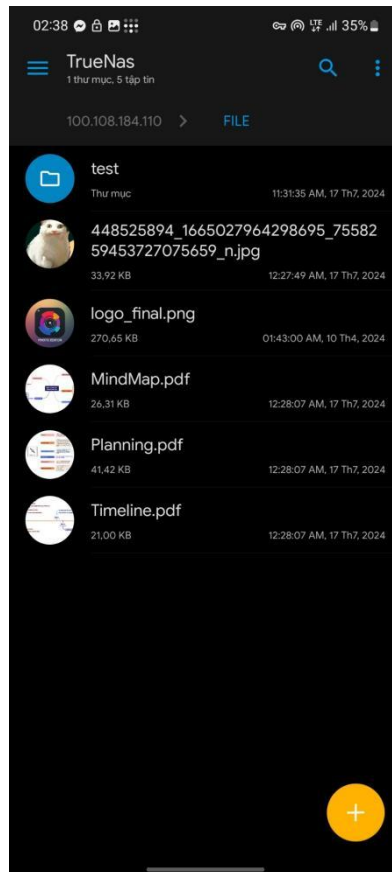


Hình 28 Cài đặt Solid Explorer để truy cập vào Cloud 1

- Điền thông tin đăng nhập vào Cloud , chọn **tiếp theo** để đến phần kết nối rồi chọn nút **kết nối** ở giữa màn hình. Khi kết nối thành công sẽ tới được giao diện lưu trữ của Cloud. Đây là nơi người dùng có thể thực hiện được các tính năng của Cloud.



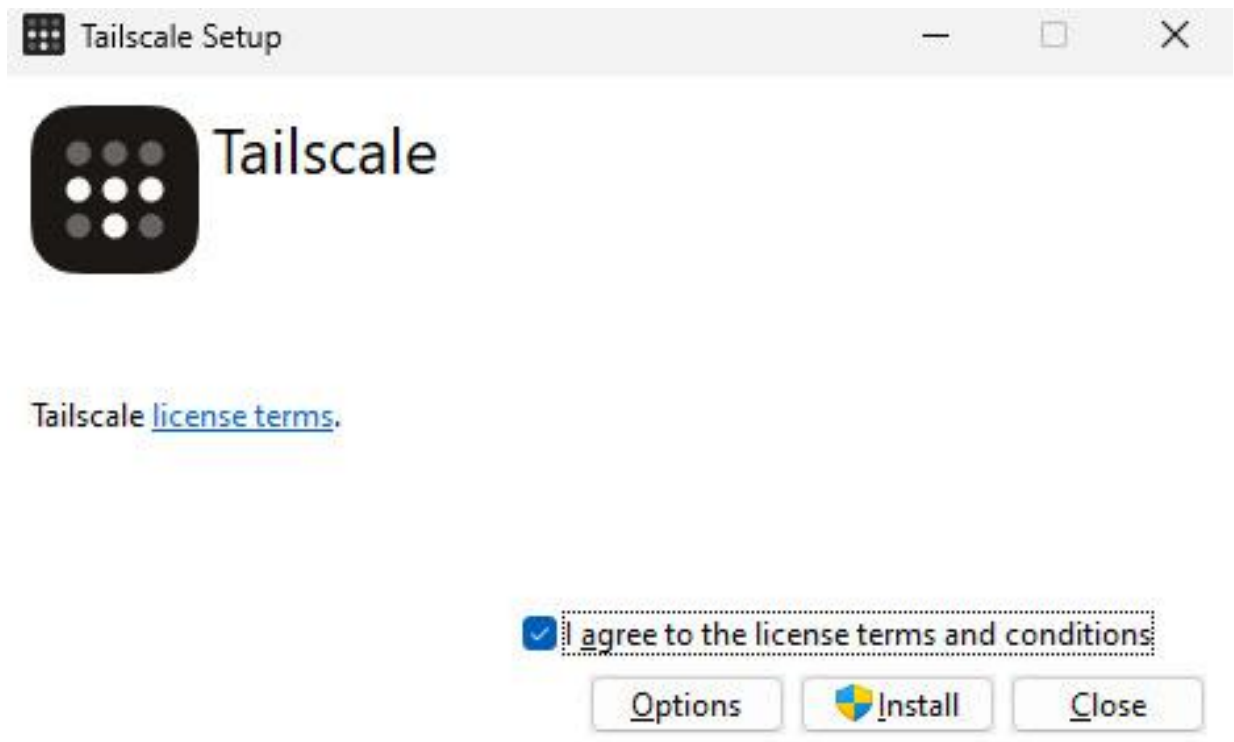
Hình 29 Cài đặt Solid Explorer để truy cập vào Cloud 2



Hình 30 Giao diện khi truy cập vào Cloud

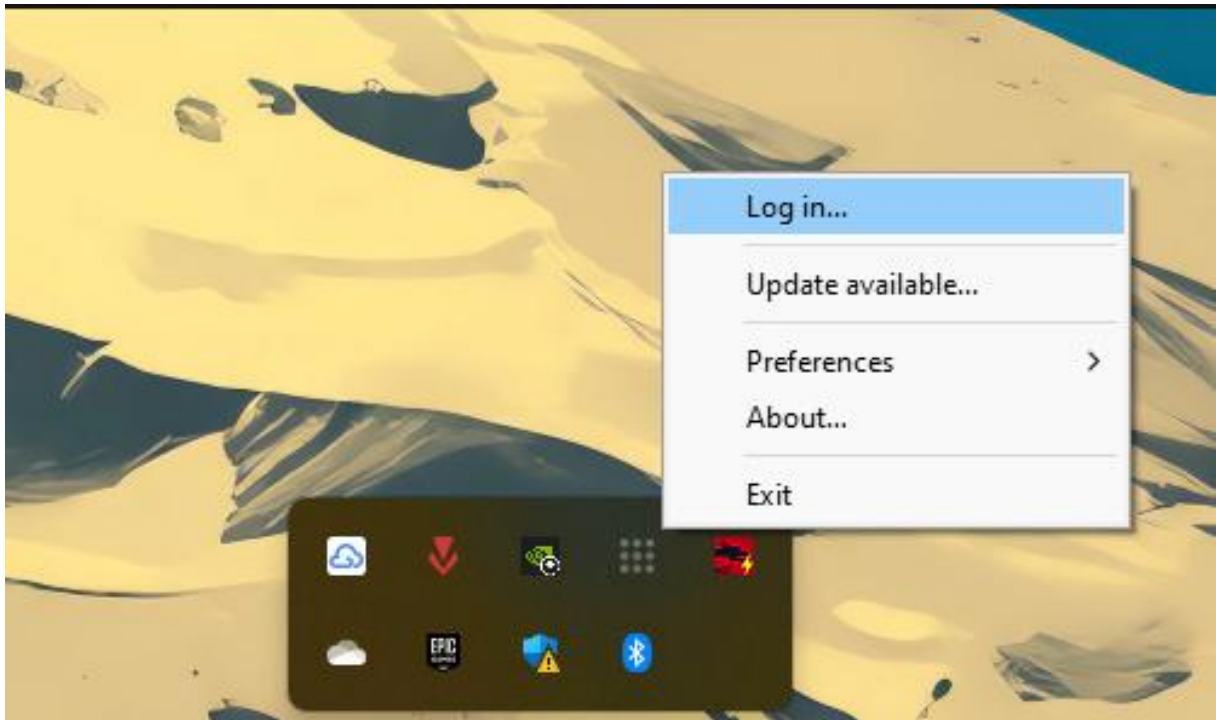
3.1.2 Truy cập vào Cloud trên máy tính thông qua Internet

- Tải file setup Tailscale trên trang web chính thức và mở file. Chọn Install và cấp phép để có thể cài đặt Tailscale vào máy tính cá nhân.



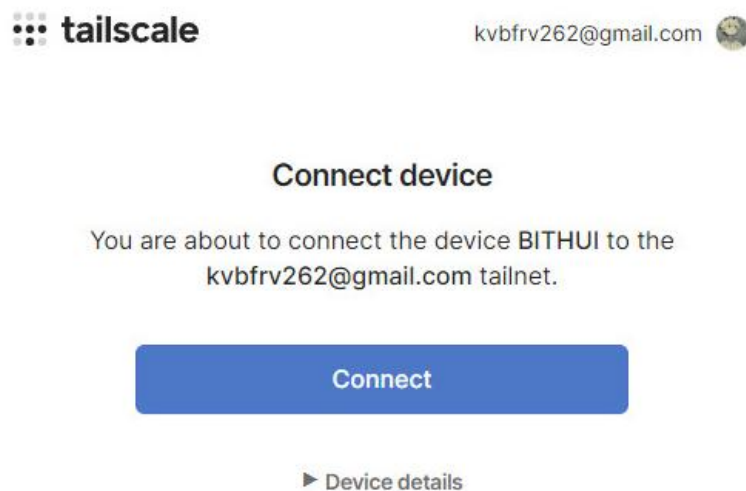
Hình 31 Cài đặt Tailscale trên máy tính

- Sau khi cài đặt nhấn vào biểu tượng của Tailscale và chọn **Log in...**



Hình 32 Đăng nhập Tailscale

- Đăng nhập vào Tailscale bằng tài khoản đã set up. Tiếp đó chọn **Connect**.



Hình 33 Kết nối Tailscale

- Kết nối thành công sẽ có giao diện thông báo.



kvbfrv262@gmail.com



Login successful

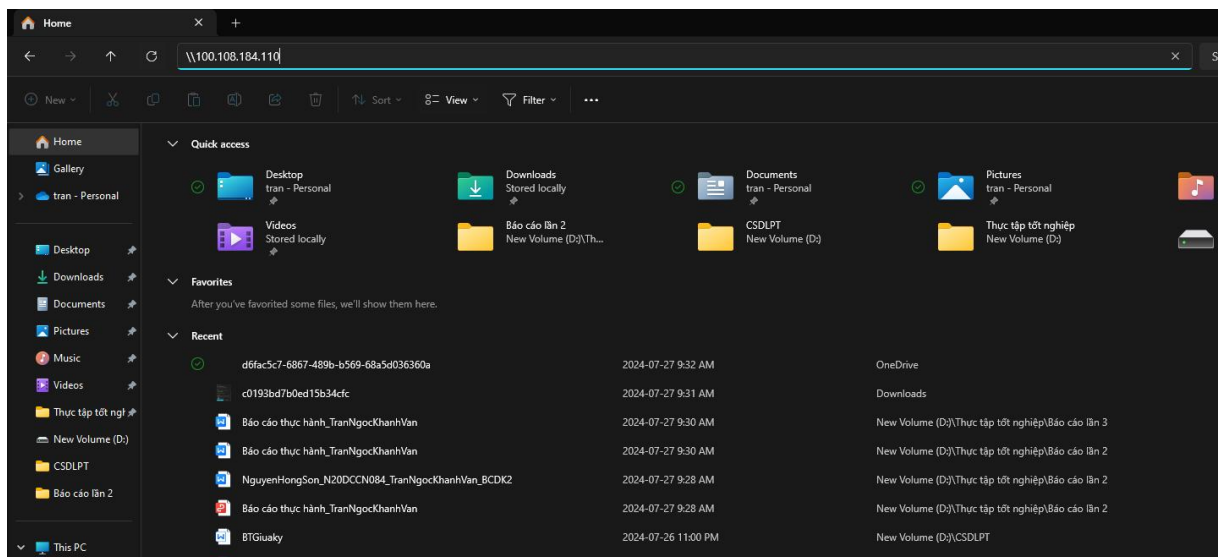
Your device BITHUI is logged in to the kvbfrv262@gmail.com tailnet.

If this is not what you meant to do, you can remove [the device](#) from your tailnet. If you need help, [contact support](#).

You will be redirected to your console shortly.
Or, you can [visit the console](#) immediately.

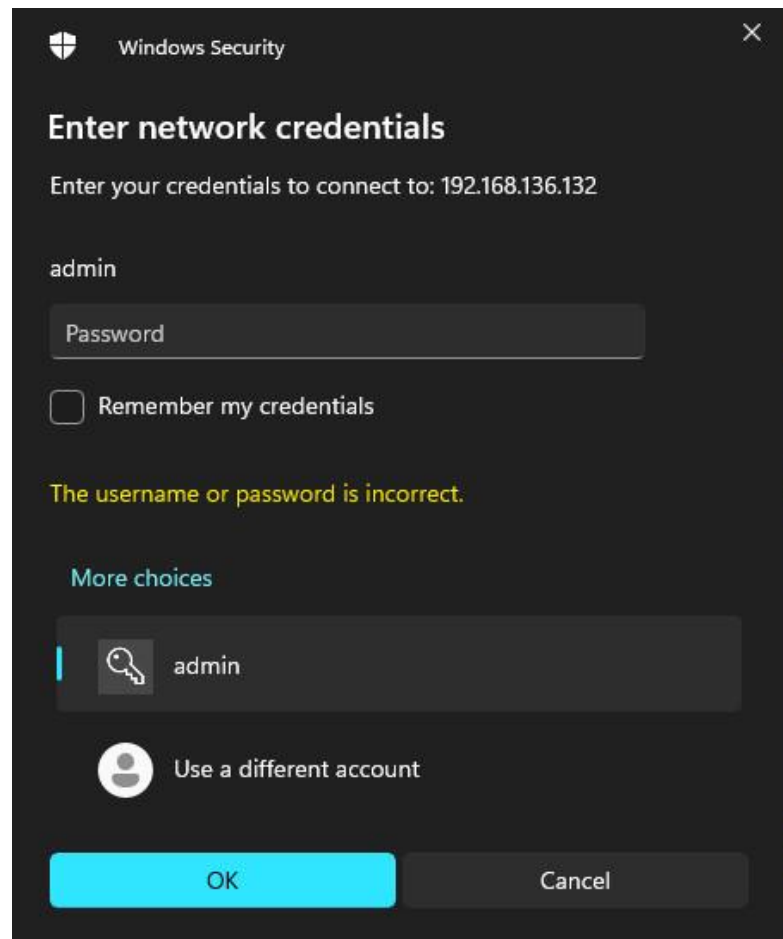
Hình 34 Kết nối thành công Tailscale

- Truy cập vào File Explorer trên máy tính cá nhân. Và nhập vào địa chỉ IP tiếp đó nhập tài khoản và mật khẩu đã được cung cấp để truy cập vào Cloud.



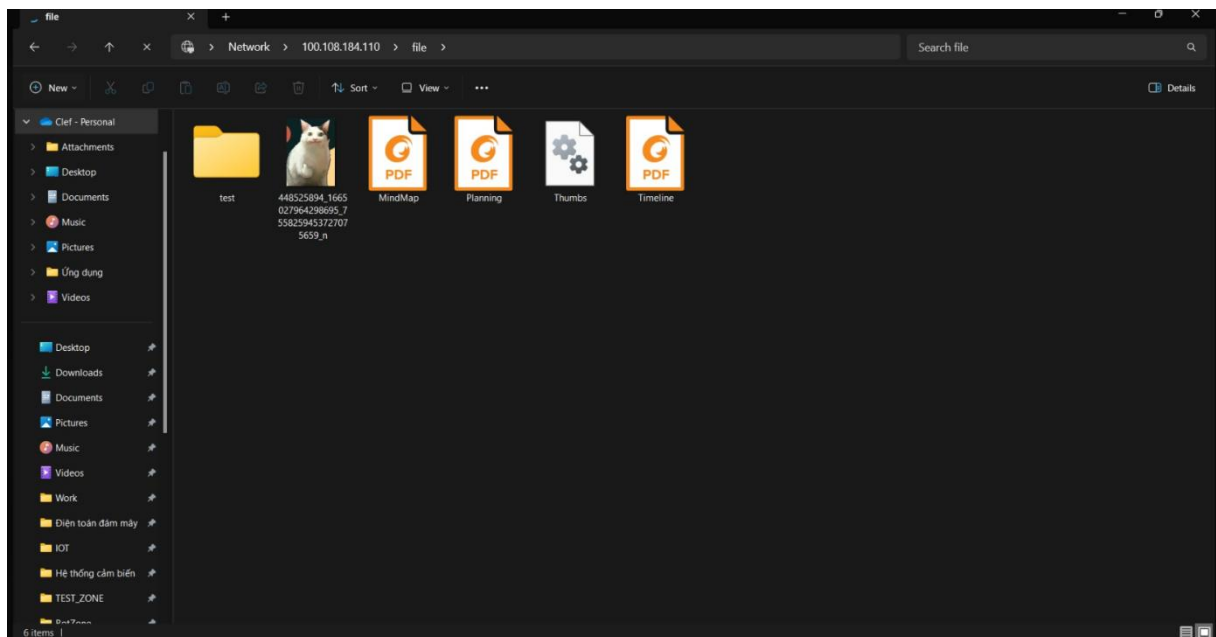
Hình 35 Nhập địa chỉ IP để truy cập vào Cloud

- Nhập tài khoản và mật khẩu của bạn đã được phân quyền bởi tail scale để truy cập vào Cloud.



Hình 36 Đăng nhập vào Cloud

- Khi truy cập thành công sẽ truy cập được vào Cloud của chúng ta được phân quyền truy cập. Tại đây người dùng có thể thực hiện được các tính năng của Cloud.



Hình 37 Truy cập thành công vào Cloud

- Khi truy cập thành công sẽ truy cập được vào Cloud của chúng ta được phân quyền truy cập. Tại đây người dùng có thể thực hiện được các tính năng của Cloud.

3.1.3 Truy cập vào TrueNAS SCALE

- Ta có thể truy cập vào TrueNAS SCALE bằng cách nhập đường dẫn được cung cấp vào một công cụ web browser bất kỳ. Và chỉ những tài khoản được phân quyền hoặc nằm trong một group được phân quyền admin thì mới có thể truy cập vào được.

3.2 Đánh giá kết quả

Qua quá trình triển khai và thử nghiệm cho hệ thống Cloud an toàn cung cấp dịch vụ lưu trữ cho khách hàng thì có một vài đánh giá như sau:

- Về cách sử dụng Cloud: Cloud có cách sử dụng không quá phức tạp chỉ cần vài cài đặt cơ bản là có thể tiến hành sử dụng Cloud phù hợp cho tất cả mọi khách hàng vì thao tác đơn giản và dễ sử dụng.
- Về hiệu suất sử dụng: Cloud hiệu suất hoạt động khá tốt khi triển khai thực nghiệm trên cả thiết bị di động và máy tính. Các thao tác như truy cập, tải lên, xóa,... hoạt động tốt và có tốc độ khá nhanh.
- Về khả năng bảo mật: Hệ thống Cloud có độ bảo mật cao vì được truy cập thông qua các IP ảo mà TailScale cung cấp cho người dùng. Vì sử dụng tích hợp với TailScale nên giao thức WireGuard đảm bảo cho khả năng bảo mật của Cloud.
- Về khả năng mở rộng và chi phí: Hệ thống Cloud này cung cấp một khả năng mở rộng rất lớn vì nó sử dụng các ổ đĩa vật lý và dùng các mã nguồn mở để quản lý nên ta cũng không phải lo lắng quá nhiều về vấn đề chi phí hay khả năng mở rộng.

KẾT LUẬN

Qua quá trình thực hiện đề tài thực tập tốt nghiệp với sự hướng dẫn của thầy Nguyễn Hồng Sơn, em đã học được thêm rất nhiều điều. Cụ thể em nắm được các kiến thức chuyên môn về Cloud Computing cũng như các kiến thức liên quan để xây dựng và vận hành một hệ thống cung cấp dịch vụ Cloud.

Trong khi thực hiện dự án đã em đã có cái nhìn sâu sắc về các thách thức và cơ hội trong việc triển khai công nghệ đám mây, từ việc lựa chọn các công cụ và nền tảng phù hợp đến việc tối ưu hóa cấu hình để đảm bảo hiệu suất và chi phí hợp lý. Đồng thời, dự án cũng đã rút ra được những bài học quý giá về quản lý dự án và giải quyết vấn đề kỹ thuật.

Cá nhân em thấy hệ thống đám mây này không chỉ đáp ứng được các yêu cầu hiện tại mà còn mở ra khả năng mở rộng và tích hợp trong tương lai. Nó cung cấp nền tảng vững chắc cho việc phát triển các ứng dụng và dịch vụ, đồng thời hỗ trợ tổ chức trong việc quản lý và tối ưu hóa tài nguyên.

Em biết rằng, trên thị trường hiện nay có vô số những dịch vụ cung cấp dịch vụ lưu trữ đám mây với chi phí và khả năng lưu trữ khác nhau. Để thực sự có thể cạnh tranh với các nhà cung cấp dịch vụ lớn đó thì hệ thống của em còn rất nhiều thiếu sót. Nhưng em mong là hệ thống lưu trữ đám mây em đưa ra sẽ góp một phần nhỏ đưa ra một giải pháp lưu trữ với chi phí nhỏ và khả năng mở rộng lớn cũng như dễ dàng thực hiện cho mọi người.

DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt:

Tiếng Anh:

Danh mục các Website tham khảo:

1. www.combell.com/en/blog/saas-paas-iaas
2. <https://docs.openstack.org/arch-design/>
3. <https://www.proxmox.com/en/proxmox-virtual-environment/features>
4. <https://tailscale.com/blog/how-tailscale-works>

