

ỦY BAN NHÂN DÂN TP HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SÀI GÒN
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



Họ và tên sinh viên : Nguyễn Văn Mạnh

BÁO CÁO
THỰC TẬP TỐT NGHIỆP

Công ty thực tập : Công ty Cổ phần BEBANK
Chuyên gia hướng dẫn : Võ Hoàng Thanh
Giảng viên hướng dẫn : PGS.TS. Phạm Thế Bảo

TP. Hồ Chí Minh, tháng 04 năm 2025

ỦY BAN NHÂN DÂN TP HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SÀI GÒN
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



Họ và tên sinh viên : Nguyễn Văn Mạnh

BÁO CÁO
THỰC TẬP TỐT NGHIỆP

Công ty thực tập : Công ty Cổ phần BEBANK
Chuyên gia hướng dẫn : Võ Hoàng Thanh
Giảng viên hướng dẫn : PGS.TS. Phạm Thế Bảo

TP. Hồ Chí Minh, tháng 04 năm 2025

MỤC LỤC

DANH SÁCH HÌNH ẢNH.....	ii
NHẬN XÉT CỦA CHUYÊN GIA HƯỚNG DẪN	iii
NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN.....	iv
LỜI MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU VỀ ĐƠN VỊ THỰC TẬP – CÔNG NGHỆ BLOCKCHAIN - NHIỆM VỤ THỰC TẬP	2
1.1. Giới thiệu về công ty thực tập	2
1.1.1. Giới thiệu tổng quan về BEBANK.....	2
1.1.2. Sứ mệnh và tầm nhìn của BEBANK.	3
1.1.3. Văn hóa và con người.....	4
1.1.4. Giải pháp với Blockchain	5
1.2. Nhiệm vụ thực tập.....	6
CHƯƠNG 2. NỘI DUNG THỰC TẬP	8
2.1. Tìm hiểu về Blockchain và các công cụ hỗ trợ	8
2.1.1. Blockchain là gì ?.....	8
2.1.2. Công cụ Remix.....	9
2.1.3. Ví điện tử Metamask.....	13
2.2. BNB Smart Chain (BSC)	15
2.3. Công nghệ WebRTC của Cloudflare Calls	16
2.4. Quy trình của một dự án DApp, hệ thống được đưa ra.....	18
2.5. Ngôn ngữ lập trình Golang và Solidity	21
2.5.1. Ngôn ngữ lập trình Golang	21
2.5.2. Ngôn ngữ lập trình Solidity	22
2.5.3. Web3.js và Ether.js – Thư viện hỗ trợ cho Blockchain	23
2.6. Dự án thực hiện – DApp Meeting	25
2.6.1. Sơ lược về dự án.....	26
2.6.2. Công nghệ sử dụng và cấu trúc dự án	27
2.6.3. Kết quả đạt được	30
CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ THỰC TẬP	34
CHƯƠNG 4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	44
TÀI LIỆU THAM KHẢO	45

DANH SÁCH HÌNH ẢNH

- Hình 1.1. Giải pháp Edtech với các công cụ hỗ trợ.
- Hình 2.1. Giao diện của công cụ Google AI Studio.
- Hình 2.2. Thông tin cung cấp cho công cụ.
- Hình 2.3. Kết quả của phần câu hỏi được nhập.
- Hình 2.4. Thông tin cung cấp cho công cụ sau khi thay đổi.
- Hình 2.5. Kết quả của câu hỏi sau khi thay đổi thông tin.
- Hình 2.6. Các thông số có thể tinh chỉnh.
- Hình 2.7. Kết quả sau khi thay đổi các tham số.
- Hình 2.8. Các bước có thể làm sau khi tạo xong lời nhắc.
- Hình 2.9. Giao diện của công cụ Dify.
- Hình 2.10. Giao diện cung cấp dữ liệu của công cụ.
- Hình 2.11. Giao diện hệ thống sau khi cung cấp dữ liệu.
- Hình 2.12. Giao diện tạo mới ứng dụng.
- Hình 2.13. Giao diện và các thành phần của ứng dụng quy trình.
- Hình 2.14. Quy trình truy xuất dữ liệu xây dựng trên Dify.
- Hình 2.15. Kết quả chạy ứng dụng trên Dify.
- Hình 2.16. Kiến trúc RAG điển hình.
- Hình 2.17. Các bước trong quy trình dự án.
- Hình 2.18. Khung giao diện cơ bản trước khi login.
- Hình 2.19. Khung giao diện cơ bản sau khi login.
- Hình 2.20. Giao diện tạo Quiz khi generate được chọn.
- Hình 2.21. Giao diện cơ bản của hệ thống trước khi đăng nhập.
- Hình 2.22. Giao diện cơ bản của hệ thống sau khi đăng nhập.
- Hình 2.23. Giao diện tạo Quiz của hệ thống.
- Hình 2.24. Giao diện cho Calendar của hệ thống.

NHẬN XÉT CỦA CHUYÊN GIA HƯỚNG DẪN

[illegible]

CHUYÊN GIA HƯỚNG DẪN

(Ký tên và đóng dấu)

Võ Hoàng Thanh

This image shows a full page of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, typical of notebook or legal stationery. There are no margins, text, or other markings on the page.

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN
(Ký tên và đóng dấu)

PGS.TS. Phạm Thế Bảo

LỜI MỞ ĐẦU

Trong thời đại phát triển công nghệ số hóa hiện nay, một trong những vấn đề mà con người đang phải đối mặt là sự phát triển nhanh chóng của công nghệ thông tin và các thiết bị công nghệ hiện đại. Nó đòi hỏi con người chúng ta phải nhanh chóng hòa nhập và thích nghi với môi trường mà chúng tạo ra như các công cụ hỗ trợ thông minh, máy tính, tiền mã hóa ...

Một trong những yếu tố tác động mạnh mẽ nhất hiện nay chính là các ứng dụng và hệ thống liên quan đến công nghệ blockchain, mang lại giải pháp đột phá cho người dùng và đáp ứng nhu cầu trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Công nghệ này đem đến những lợi ích thiết thực như tăng cường tính minh bạch, bảo mật dữ liệu, tối ưu hóa quy trình giao dịch, tự động hóa thông qua hợp đồng thông minh, cùng nhiều khả năng vượt trội khác, từ đó tiết kiệm thời gian và nâng cao hiệu quả trong các hoạt động kinh doanh và quản lý.

Vì vậy, một hệ thống DApp (Decentralized application) dựa trên công nghệ blockchain được phát triển để tự động hóa và tối ưu hóa các tác vụ, tạo ra các giải pháp phù hợp với nhu cầu đa dạng của người dùng, trở thành một phương thức hiệu quả giúp tiết kiệm thời gian và cải thiện quy trình vận hành. Các dự án DApp xây dựng, nhằm mang lại giá trị thực tiễn, đảm bảo tính minh bạch và bảo mật cho người sử dụng thông qua các tính năng vượt trội của blockchain.

Em xin chân thành cảm ơn PGS.TS. Phạm Thế Bảo - giảng viên hướng dẫn đã hỗ trợ, giải đáp thắc mắc và góp ý cho em trong quá trình thực tập và làm báo cáo. Ngoài ra, em xin chân thành cảm ơn đội ngũ nhân viên Công ty Cổ phần BEBANK đã tạo điều kiện thuận lợi và tốt nhất cho em trong suốt thời gian thực tập, đặc biệt là anh Võ Hoàng Thanh - chuyên gia hướng dẫn bên phía công ty đã hỗ trợ, tạo điều kiện và giúp đỡ em rất nhiều trong thời gian thực tập và hoàn thiện bài báo cáo của mình một cách tốt nhất.

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU VỀ ĐƠN VỊ THỰC TẬP – CÔNG NGHỆ BLOCKCHAIN - NHIỆM VỤ THỰC TẬP

1.1. Giới thiệu về công ty thực tập.

Tên công ty: Công ty Cổ phần BEBANK.

Địa chỉ:

Trụ sở chính: 178L1 đường Pasteur, Phường Bến Nghé, Quận 1, Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam.

Chi nhánh 1: 22 đường Bát Nàn, Phường Bình Trưng Tây, Quận Thủ Đức, Thành Phố Hồ Chí Minh.

Email: support@metanode.co

Số điện thoại: 0889 34 40 55

1.1.1. Giới thiệu tổng quan về BeBank.

BeBank là một công ty công nghệ tiên phong trong lĩnh vực tài chính phi tập trung (DeFi) và ứng dụng blockchain, với mục tiêu mang lại các giải pháp tài chính hiện đại, minh bạch và dễ tiếp cận cho người dùng trên toàn cầu. Được thành lập với tầm nhìn đổi mới cách thức hoạt động của hệ thống tài chính truyền thống, BeBank tận dụng công nghệ blockchain để xây dựng các sản phẩm và dịch vụ tài chính không cần trung gian, giúp tối ưu hóa chi phí, tăng cường bảo mật và nâng cao trải nghiệm người dùng. Công ty tập trung vào việc phát triển các ứng dụng phi tập trung (DApps) và các giải pháp tài chính thông minh, trong đó nổi bật là sự tích hợp với hệ sinh thái Metanode – một nền tảng blockchain tiên tiến được thiết kế để hỗ trợ giao dịch tốc độ cao và khả năng mở rộng vượt trội.

Hệ sinh thái Metanode, được BeBank khai thác và phát triển, là một nền tảng blockchain độc đáo sử dụng công nghệ off-chain kết hợp với khả năng chạy hợp đồng thông minh (smart contracts) trên các thiết bị IoT (Internet of Things) như điện thoại thông minh, đồng hồ thông minh, hoặc thậm chí là xe hơi thông minh. Metanode nổi bật với khả năng xử lý hàng tỷ giao dịch mỗi giây (TPS) mà vẫn đảm bảo mức độ bảo mật cao, điều mà các blockchain truyền thống như Bitcoin hay Ethereum khó đạt được do hạn chế về tốc độ và chi phí. Không giống với các hệ thống blockchain khép kín chỉ phục vụ cho các tổ chức lớn, Metanode là một nền tảng mở, cho phép các nhà phát triển

cá nhân, doanh nghiệp và thậm chí là chính phủ cùng tham gia xây dựng và vận hành trên cùng một chuỗi. Điều này tạo nên một hệ sinh thái linh hoạt, nơi BeBank đóng vai trò là một trong những đơn vị tiên phong trong việc ứng dụng Metanode để cung cấp các dịch vụ tài chính phi tập trung.

BeBank không chỉ dừng lại ở việc cung cấp các giải pháp tài chính như ví điện tử, giao dịch tiền mã hóa hay quản lý tài sản số, mà còn hướng tới việc xây dựng một hệ sinh thái toàn diện kết nối người dùng, nhà phát triển và các đối tác doanh nghiệp. Với sự hỗ trợ của Metanode, BeBank đã và đang phát triển các ứng dụng DApp đột phá, chẳng hạn như DApp Meeting – một nền tảng họp trực tuyến phi tập trung tích hợp blockchain để đảm bảo tính minh bạch và bảo mật dữ liệu. Sự kết hợp giữa công nghệ blockchain tiên tiến và các giải pháp thực tiễn đã giúp BeBank khẳng định vị thế của mình trong ngành công nghiệp tài chính số, đồng thời mở ra tiềm năng hợp tác với nhiều tổ chức lớn trên toàn cầu.

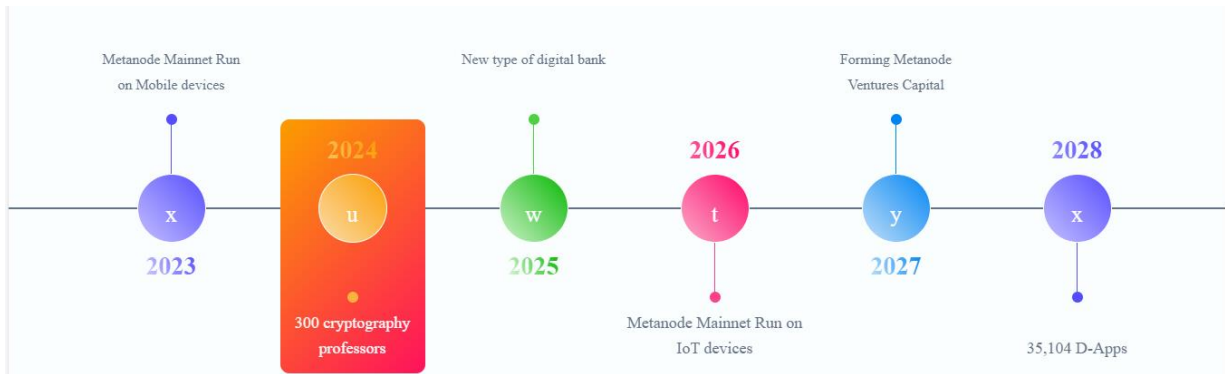
1.1.2. Sứ mệnh và tầm nhìn của BEBANK.

Sứ mệnh của BEBANK:

BeBank cam kết kiến tạo một hệ sinh thái tài chính phi tập trung hiện đại, minh bạch và dễ tiếp cận, nơi mọi cá nhân và tổ chức đều có thể tham gia quản lý tài sản số một cách an toàn và hiệu quả. Với trọng tâm là ứng dụng công nghệ blockchain và hệ sinh thái Metanode, BeBank hướng tới việc cung cấp các giải pháp tài chính tiên tiến, loại bỏ các rào cản của hệ thống tài chính truyền thống, đồng thời trao quyền tự do tài chính cho người dùng. BeBank không chỉ mang đến các sản phẩm và dịch vụ chất lượng cao mà còn nỗ lực xây dựng một cộng đồng tài chính bền vững, nơi giá trị được tạo ra và chia sẻ công bằng giữa tất cả các bên liên quan.

Tầm nhìn của Teky:

BeBank đặt mục tiêu trở thành đơn vị dẫn đầu trong lĩnh vực tài chính phi tập trung tại Việt Nam và vươn tầm khu vực châu Á vào năm 2030. BeBank mong muốn xây dựng một nền tảng blockchain toàn diện, tích hợp với hệ sinh thái Metanode, để hỗ trợ hàng triệu người dùng và doanh nghiệp trong việc thực hiện các giao dịch tài chính nhanh chóng, an toàn và chi phí thấp. Với tầm nhìn này, BeBank không chỉ là một công ty công nghệ mà còn là một động lực thúc đẩy sự đổi mới trong ngành tài chính, góp phần định hình tương lai của nền kinh tế số toàn cầu.



Hình 1.1. Tầm nhìn của BeBank đến năm 2028.

1.1.3. Văn hóa và con người.

Văn hóa doanh nghiệp của BeBank được xây dựng dựa trên những giá trị cốt lõi, thể hiện qua triết lý "SPIRIT" – một từ mang ý nghĩa sâu sắc, gói gọn trong 6 chữ cái đại diện cho tinh thần và bản sắc của công ty. Đây không chỉ là kim chỉ nam cho hoạt động nội bộ mà còn là nền tảng để BeBank tạo dựng mối quan hệ bền vững với nhân viên, đối tác và cộng đồng.

- **S (Spirit of Learning) - Tinh thần học tập:** BeBank khuyến khích mỗi nhân viên không ngừng học hỏi và phát triển bản thân. Trong một lĩnh vực công nghệ thay đổi nhanh chóng như blockchain, tinh thần học tập là yếu tố sống còn giúp đội ngũ luôn cập nhật xu hướng mới, từ đó mang lại giá trị tối ưu cho khách hàng và doanh nghiệp.
- **P (Passion) - Đam mê:** Đam mê là động lực thúc đẩy mọi hoạt động tại BeBank. Từ việc phát triển các giải pháp tài chính phi tập trung đến việc xây dựng hệ sinh thái Metanode, mỗi thành viên đều đặt tâm huyết vào công việc, với mong muốn tạo ra những sản phẩm đột phá, thay đổi cách con người tương tác với tài chính số.
- **I (Interactivity) - Tương tác:** BeBank đề cao sự tương tác cởi mở giữa các phòng ban, giữa nhân viên và lãnh đạo, cũng như giữa công ty và cộng đồng người dùng. Môi trường làm việc tại đây khuyến khích trao đổi ý tưởng, lắng nghe ý kiến và hợp tác chặt chẽ để đạt được mục tiêu chung.
- **R (Respect & Trust) - Tôn trọng và tin tưởng:** Tôn trọng lẫn nhau và xây dựng lòng tin là nền tảng cho mọi mối quan hệ tại BeBank. Công ty tạo điều kiện để mỗi cá nhân được phát huy tối đa năng lực, đồng thời duy trì sự minh

bach và công bằng trong mọi hoạt động, từ quản lý nội bộ đến giao dịch với khách hàng.

- **I (Innovation) - Phát minh, cải tiến, sáng tạo:** Là một doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực blockchain, BeBank luôn đặt sự sáng tạo lên hàng đầu. Từ việc ứng dụng công nghệ Metanode vào các DApp như DApp Meeting đến việc tối ưu hóa quy trình tài chính, tinh thần đổi mới giúp BeBank không ngừng vượt qua giới hạn và mang lại giá trị mới cho thị trường.
- **T (Teamwork) - Tinh thần làm việc nhóm:** Thành công của BeBank đến từ sức mạnh tập thể. Mỗi dự án, từ phát triển hợp đồng thông minh đến triển khai hệ thống blockchain, đều là kết quả của sự phối hợp nhịp nhàng giữa các thành viên trong nhóm. Tinh thần làm việc nhóm được nuôi dưỡng qua các hoạt động gắn kết và văn hóa chia sẻ trách nhiệm.

Con người tại BeBank không chỉ là nhân viên mà còn là những cá nhân đam mê công nghệ, sẵn sàng đối mặt với thách thức và cùng nhau xây dựng một tương lai tài chính số bền vững. Với đội ngũ đa dạng về chuyên môn – từ lập trình viên blockchain, chuyên gia tài chính đến nhà phát triển DApp – BeBank tự hào sở hữu một lực lượng lao động trẻ trung, năng động và sáng tạo, luôn hướng tới mục tiêu chung của tổ chức.

1.1.4. Giải pháp với Blockchain.

BeBank tận dụng công nghệ blockchain để cung cấp các giải pháp tài chính phi tập trung tiên tiến, với trọng tâm là sự kết hợp giữa hai ngôn ngữ lập trình chủ đạo – Solidity và Golang – cùng nền tảng BNB Smart Chain (BSC). Sự kết hợp này không chỉ tối ưu hóa hiệu suất mà còn đảm bảo tính bảo mật, khả năng mở rộng và chi phí vận hành thấp, phù hợp với sứ mệnh mang lại trải nghiệm tài chính hiện đại cho người dùng.

Solidity, ngôn ngữ lập trình chuyên dụng cho hợp đồng thông minh (smart contracts), được BeBank sử dụng để phát triển các ứng dụng phi tập trung (DApps) trên BNB Smart Chain – một blockchain tương thích với Ethereum Virtual Machine (EVM). Nhờ khả năng tương thích này, BeBank có thể triển khai các hợp đồng thông minh được viết bằng Solidity để quản lý giao dịch tài chính, xác minh danh tính người dùng, và tự động hóa các quy trình như thanh toán hoặc staking mà không cần trung gian. Ví dụ, trong dự án DApp Meeting, BeBank đã sử dụng Solidity để xây dựng các hợp đồng thông minh đảm bảo tính minh bạch trong việc ghi lại thông tin phiên họp và bảo mật dữ liệu người tham gia. Với BNB Smart Chain, các giao dịch được xử lý nhanh chóng

(block time khoảng 3 giây) và chi phí gas thấp hơn đáng kể so với Ethereum, giúp BeBank tối ưu hóa hiệu quả hoạt động.

Bên cạnh Solidity, BeBank tích hợp Golang – ngôn ngữ lập trình mạnh mẽ và hiệu suất cao – để xây dựng cơ sở hạ tầng blockchain và các công cụ hỗ trợ. Golang được sử dụng để phát triển các node client trên BNB Smart Chain, dựa trên nền tảng go-ethereum (Geth) đã được tùy chỉnh cho BSC. Điều này cho phép BeBank vận hành các nút mạng (nodes) với khả năng xử lý đồng thời cao, đáp ứng nhu cầu giao dịch lớn từ người dùng. Ngoài ra, Golang còn được áp dụng trong việc tạo ra các API và công cụ giao tiếp giữa front-end và back-end của các DApp, đảm bảo tốc độ xử lý nhanh và độ tin cậy cao. Sự kết hợp giữa Golang và BNB Smart Chain giúp BeBank xây dựng một hệ thống mạnh mẽ, có thể mở rộng để hỗ trợ hàng triệu giao dịch mỗi ngày.

Việc lựa chọn BNB Smart Chain làm nền tảng chính mang lại cho BeBank nhiều lợi thế vượt trội. BSC sử dụng cơ chế đồng thuận Proof of Staked Authority (PoSA), kết hợp giữa Proof of Stake (PoS) và Proof of Authority (PoA), giúp tăng cường tính phi tập trung và giảm nguy cơ tấn công 51%. Điều này đảm bảo an toàn cho các giao dịch tài chính và dữ liệu người dùng của BeBank. Hơn nữa, với khả năng xử lý hàng triệu giao dịch mỗi ngày và phí giao dịch thấp, BSC cho phép BeBank triển khai các giải pháp tài chính quy mô lớn mà vẫn duy trì trải nghiệm người dùng mượt mà. Các hợp đồng thông minh viết bằng Solidity trên BSC cũng tận dụng được hệ sinh thái phong phú của Binance, từ ví điện tử như Metamask đến các công cụ phát triển như Remix, tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình phát triển và triển khai.

Nhờ sự kết hợp hài hòa giữa Solidity, Golang và BNB Smart Chain, BeBank không chỉ cung cấp các giải pháp tài chính phi tập trung hiệu quả mà còn đặt nền móng cho việc mở rộng hệ sinh thái blockchain trong tương lai. Các dự án như DApp Meeting là minh chứng cho khả năng ứng dụng thực tiễn của công nghệ này, mang lại giá trị thiết thực cho cả doanh nghiệp và người dùng cuối.

1.2. Nhiệm vụ thực tập

Vị trí thực tập: Thực tập sinh lập trình viên (Solidity)

Dự án tham gia: Xây dựng Dapp Meeting với WebRTC của Cloudflare Calls.

Các công việc được giao và được ghi rõ trong bảng báo cáo thực tập hàng tuần gồm các nội dung chính sau:

- Tìm hiểu về các công cụ hỗ trợ Blockchain và BNB Smart Chain.
- Tìm hiểu về quy trình của một dự án, hệ thống của DApp
- Tìm hiểu ngôn ngữ lập trình Solidity và Golang, cách giao tiếp và hoạt động dựa các phần.
- Xây dựng dự án bằng ngôn ngữ lập trình đã tìm hiểu, bao gồm 3 phần chính (Backend – Smart contract - Frontend)

Ngoài ra, trong đợt thực tập này, không những được tiếp cận thực tiễn với các quy trình quản lý của một hệ thống, được thực hành trên một dự án lớn của doanh nghiệp mà em còn học hỏi được rất nhiều các kiến thức, kỹ năng và tinh thần làm việc của tập thể. Những điều đó là một trong những yếu tố cần thiết và quan trọng cho chính bản thân em học hỏi và phát triển bản thân mình tốt hơn cho các công việc sau này.

Kết luận chương 1

Công ty Cổ phần BeBank – một công ty tiên phong trong lĩnh vực tài chính phi tập trung, với sự kết hợp độc đáo giữa công nghệ blockchain và hệ sinh thái Metanode. Qua phần giới thiệu, BeBank hiện lên như một doanh nghiệp có sứ mệnh rõ ràng trong việc mang lại các giải pháp tài chính minh bạch, hiệu quả, cùng tầm nhìn trở thành đơn vị dẫn đầu trong ngành công nghiệp blockchain tại khu vực. Văn hóa doanh nghiệp "SPIRIT" không chỉ phản ánh tinh thần sáng tạo và đoàn kết của đội ngũ nhân sự mà còn là động lực thúc đẩy sự phát triển bền vững của công ty.

Điều đó tạo điều kiện cho những thực tập sinh như em có thể học hỏi được nhiều kiến thức mới, về quy trình chuẩn bị, xây dựng và quản lý một hệ thống giáo dục công nghệ hoàn chỉnh. Thêm vào đó, em còn được tiếp xúc và tìm hiểu các kiến thức và quy trình thực hiện dự án DApp – lĩnh vực phát triển chính của công ty để có thể ứng dụng tốt vào việc xây dựng hệ thống.

CHƯƠNG 2. NỘI DUNG THỰC TẬP

2.1. Tìm hiểu về Blockchain và các công cụ hỗ trợ.

Trong quá trình thực tập tại BeBank, việc nắm bắt kiến thức nền tảng về blockchain và các công cụ hỗ trợ là bước đầu tiên quan trọng để hiểu rõ cách công ty triển khai các giải pháp tài chính phi tập trung. Blockchain không chỉ là một công nghệ đột phá mà còn là nền tảng cốt lõi cho các ứng dụng DApp mà BeBank phát triển, chẳng hạn như DApp Meeting. Phần này sẽ tập trung làm rõ khái niệm blockchain và giới thiệu các công cụ liên quan, từ đó tạo tiền đề cho việc phân tích sâu hơn về cách BeBank ứng dụng chúng.

2.1.1. Blockchain là gì ?

Blockchain, hay còn gọi là chuỗi khối, là một công nghệ sổ cái phân tán (distributed ledger) cho phép lưu trữ và quản lý dữ liệu một cách an toàn, minh bạch và không thể thay đổi mà không cần đến trung gian. Về bản chất, blockchain là một chuỗi các khối (blocks) được liên kết với nhau theo thứ tự thời gian, trong đó mỗi khối chứa dữ liệu giao dịch, mã băm (hash) của khối trước đó và một mã băm riêng của chính nó. Mã băm này được tạo ra thông qua các thuật toán mã hóa (như SHA-256), đảm bảo tính toàn vẹn và bảo mật của dữ liệu.

Điểm nổi bật của blockchain là tính phi tập trung. Thay vì được lưu trữ trên một máy chủ trung tâm, dữ liệu blockchain được sao chép và duy trì trên hàng ngàn nút (nodes) trong mạng lưới. Mỗi khi một giao dịch mới xảy ra, nó cần được xác nhận bởi các nút này thông qua cơ chế đồng thuận (consensus mechanism) như Proof of Work (PoW), Proof of Stake (PoS) hoặc Proof of Staked Authority (PoSA) – cơ chế mà BNB Smart Chain sử dụng. Sau khi được xác nhận, giao dịch sẽ được ghi vào một khối mới và thêm vào chuỗi, không thể chỉnh sửa hay xóa bỏ, nhờ đó đảm bảo tính minh bạch và chống gian lận.

Blockchain có ba đặc điểm chính:

- Tính bất biến (Immutability): Dữ liệu một khi đã ghi lên blockchain không thể thay đổi, trừ khi có sự đồng thuận từ toàn mạng lưới.
- Tính minh bạch (Transparency): Mọi giao dịch đều công khai và có thể

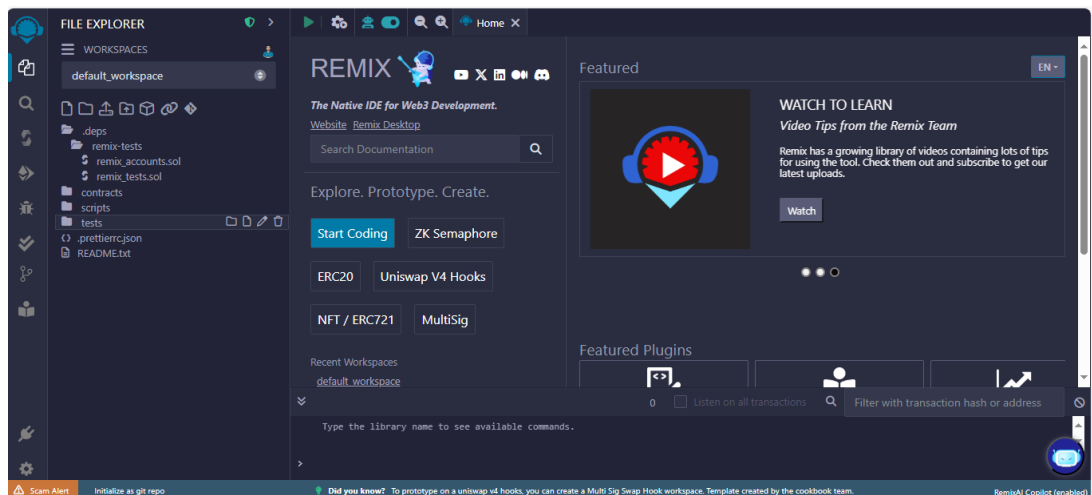
được kiểm tra bởi bất kỳ ai trong mạng lưới.

- Tính bảo mật (Security): Công nghệ mã hóa và cấu trúc phân tán giúp blockchain gần như không thể bị tấn công hoặc xâm nhập.

Trong bối cảnh của BeBank, blockchain không chỉ là nền tảng để triển khai các hợp đồng thông minh mà còn là công cụ giúp công ty xây dựng các giải pháp tài chính phi tập trung hiệu quả, chẳng hạn như quản lý giao dịch trên BNB Smart Chain. Việc tìm hiểu blockchain là bước đầu tiên để hiểu cách các công cụ như Solidity, Golang, hay Metamask hoạt động trong hệ sinh thái của BeBank, từ đó hỗ trợ quá trình thực tập đạt kết quả tốt hơn.

2.1.2. Công cụ Remix.

Remix là một môi trường phát triển tích hợp (IDE) trực tuyến mạnh mẽ, được thiết kế đặc biệt để hỗ trợ việc viết, kiểm tra, triển khai và quản lý các hợp đồng thông minh (smart contracts) trên blockchain. Được phát triển dành riêng cho ngôn ngữ lập trình Solidity, Remix cung cấp giao diện thân thiện với người dùng, cho phép các lập trình viên dễ dàng phát triển ứng dụng phi tập trung (DApps) mà không cần cài đặt phần mềm phức tạp trên máy tính cá nhân. Trong quá trình thực tập tại BeBank, Remix đóng vai trò quan trọng như một công cụ chính để tìm hiểu và thực hành lập trình hợp đồng thông minh trên nền tảng BNB Smart Chain.



Hình 2.1. Giao diện của công cụ Remix.

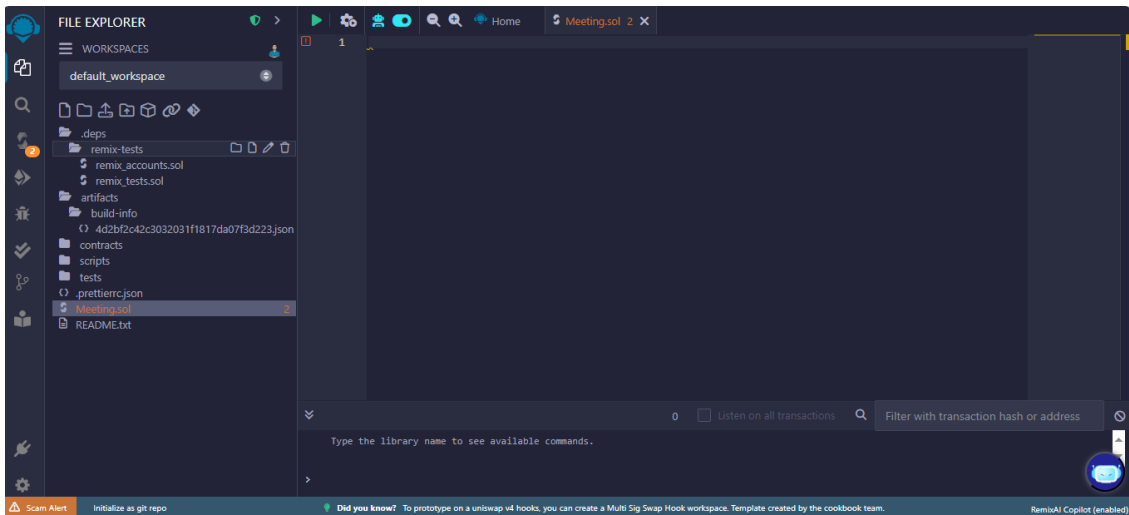
Remix được tích hợp nhiều module hữu ích, bao gồm:

- Trình soạn thảo mã (Code Editor): Cung cấp giao diện để viết mã Solidity với tính năng tô sáng cú pháp (syntax highlighting) và kiểm tra lỗi cơ bản, giúp người dùng dễ dàng phát hiện vấn đề trong quá trình lập trình.
- Trình biên dịch (Solidity Compiler): Biên dịch mã Solidity thành bytecode mà blockchain có thể hiểu, đồng thời hỗ trợ nhiều phiên bản Solidity khác nhau để đảm bảo tính tương thích.
- Môi trường thử nghiệm (Testing Environment): Remix cung cấp JavaScript VM (máy ảo) để mô phỏng blockchain, cho phép kiểm tra hợp đồng thông minh mà không cần triển khai trực tiếp lên mạng thực tế, tiết kiệm chi phí gas trong giai đoạn phát triển ban đầu.
- Triển khai và tương tác (Deploy & Interact): Sau khi biên dịch, Remix cho phép triển khai hợp đồng thông minh lên các mạng blockchain như BNB Smart Chain thông qua ví điện tử (ví dụ: Metamask) và tương tác trực tiếp với các hàm trong hợp đồng.

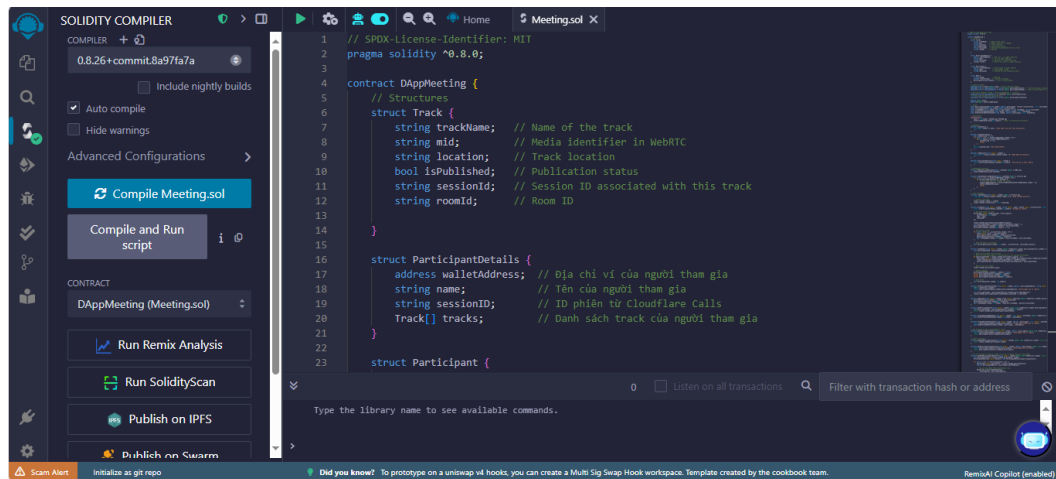
Remix có nhiều ưu điểm như dễ sử dụng, không cần cài đặt, và tích hợp sẵn các công cụ cần thiết cho phát triển blockchain. Tuy nhiên, nó cũng tồn tại một số hạn chế, chẳng hạn như phụ thuộc vào kết nối internet và không phù hợp cho các dự án quy mô lớn đòi hỏi quản lý mã nguồn phức tạp. Dù vậy, với mục tiêu học tập và phát triển thử nghiệm trong quá trình thực tập, Remix vẫn là một lựa chọn tối ưu, hỗ trợ hiệu quả việc làm quen với Solidity và quy trình triển khai trên BNB Smart Chain.

Sau đây là một ví dụ tổng quan đơn giản trong việc sử dụng công cụ Remix:

- Bước 1: Tạo một Smart contract ở Remix IDE.

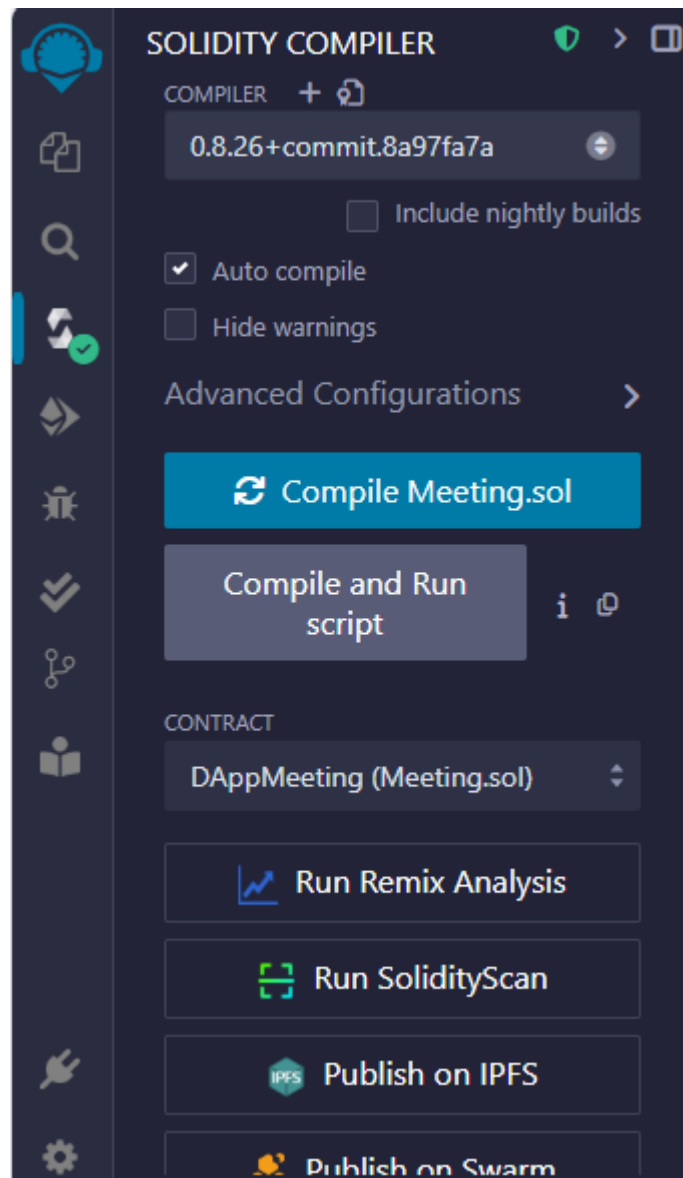


Hình 2.2. Giao diện tạo mới một file Solidity

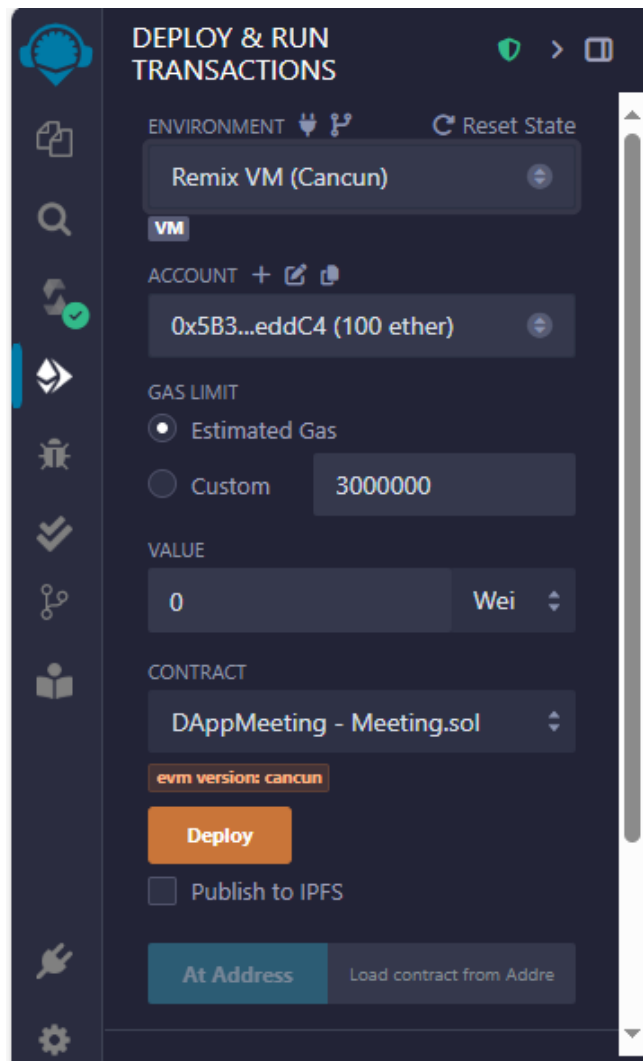


Hình 2.3. Giao diện hệ thống sau khi cung cấp dữ liệu.

- Bước 2: Lập trình và compile Smart contract



Hình 2.4. Thanh menu để thực hiện compile code solidity.



Hình 2.5. Thanh menu để deploy smart contract.

Tại đây chúng ta có thể lựa chọn môi trường để deploy smart contract, Remix có cung cấp sẵn môi trường ảo để chúng ta có thể deploy hoặc có thể deploy ở BNB Smart chain Testnet.

2.1.3 Ví điện tử Metamask.

Metamask là một ví điện tử (crypto wallet) phổ biến và mạnh mẽ, hoạt động dưới dạng tiện ích mở rộng trên trình duyệt (như Chrome, Firefox) hoặc ứng dụng di động, cho phép người dùng quản lý tài sản số, tương tác với các ứng dụng phi tập trung (DApps) và thực hiện giao dịch trên blockchain. Được phát triển lần đầu vào năm 2016 bởi ConsenSys, Metamask ban đầu tập trung hỗ trợ Ethereum, nhưng hiện nay đã mở rộng để tương thích với nhiều mạng blockchain khác, bao gồm BNB Smart Chain (BSC) – nền tảng mà BeBank sử dụng trong các dự án của mình. Trong quá trình thực tập tại BeBank, Metamask là công cụ thiết yếu để kết nối với blockchain, triển khai hợp đồng thông minh và thử nghiệm các tính năng của DApp.

Chức năng chính của Metamask

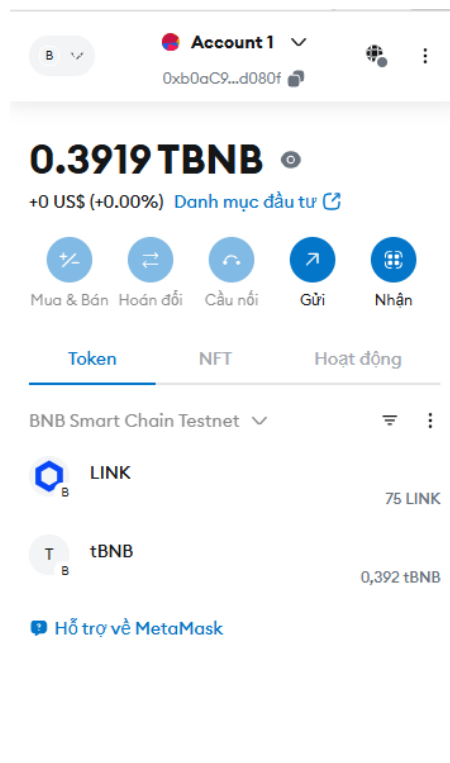
Metamask cung cấp một loạt tính năng hỗ trợ người dùng và nhà phát triển blockchain:

Quản lý khóa riêng (Private Key): Metamask lưu trữ khóa riêng của người dùng một cách an toàn, cho phép ký giao dịch mà không cần tiết lộ thông tin nhạy cảm. Người dùng chỉ cần nhập cụm từ khôi phục (seed phrase) để truy cập ví trên các thiết bị khác nhau.

Kết nối với blockchain: Metamask hoạt động như một cầu nối giữa trình duyệt và mạng blockchain, cho phép người dùng gửi/nhận tiền mã hóa (như BNB, token BEP-20) và tương tác với hợp đồng thông minh.

Hỗ trợ nhiều mạng: Ngoài Ethereum, Metamask cho phép người dùng thêm các mạng tùy chỉnh như BNB Smart Chain bằng cách nhập thông tin RPC (Remote Procedure Call) như URL mạng, Chain ID (56 cho BSC), và biểu tượng tiền tệ (BNB).

Tích hợp với DApps: Metamask tự động tiêm (inject) thư viện Web3.js vào trang web, giúp các DApp như DApp Meeting của BeBank giao tiếp trực tiếp với blockchain thông qua ví của người dùng.



Hình 2.6. Giao diện của ví điện tử Metamask.

2.2. BNB Smart Chain (BSC).

BNB Smart Chain (BSC), trước đây được gọi là Binance Smart Chain, là một blockchain song song với BNB Beacon Chain, được phát triển bởi Binance để hỗ trợ các ứng dụng phi tập trung (DApps) và hợp đồng thông minh (smart contracts). Ra mắt vào tháng 9 năm 2020, BSC được thiết kế để kết hợp hiệu suất cao với chi phí thấp, đồng thời duy trì tính tương thích với Ethereum Virtual Machine (EVM). Trong quá trình thực tập tại BeBank, BNB Smart Chain là nền tảng chính mà công ty sử dụng để triển khai các giải pháp tài chính phi tập trung, bao gồm dự án DApp Meeting, nhờ vào tốc độ giao dịch nhanh và khả năng mở rộng vượt trội.

BNB Smart Chain hoạt động dựa trên cơ chế đồng thuận Proof of Staked Authority (PoSA), một sự kết hợp giữa Proof of Stake (PoS) và Proof of Authority (PoA). Cơ chế này sử dụng 21 validators (trình xác thực) được bầu chọn để xử lý giao dịch và tạo khối mới, với thời gian tạo khối trung bình khoảng 3 giây. Điều này cho phép BSC đạt tốc độ xử lý hàng nghìn giao dịch mỗi giây (TPS), vượt xa Ethereum trong khi vẫn giữ phí gas thấp (thường chỉ vài cent cho mỗi giao dịch). BSC sử dụng BNB (Binance Coin) làm đồng tiền gốc để thanh toán phí giao dịch và hỗ trợ token chuẩn BEP-20, tương tự ERC-20 của Ethereum.

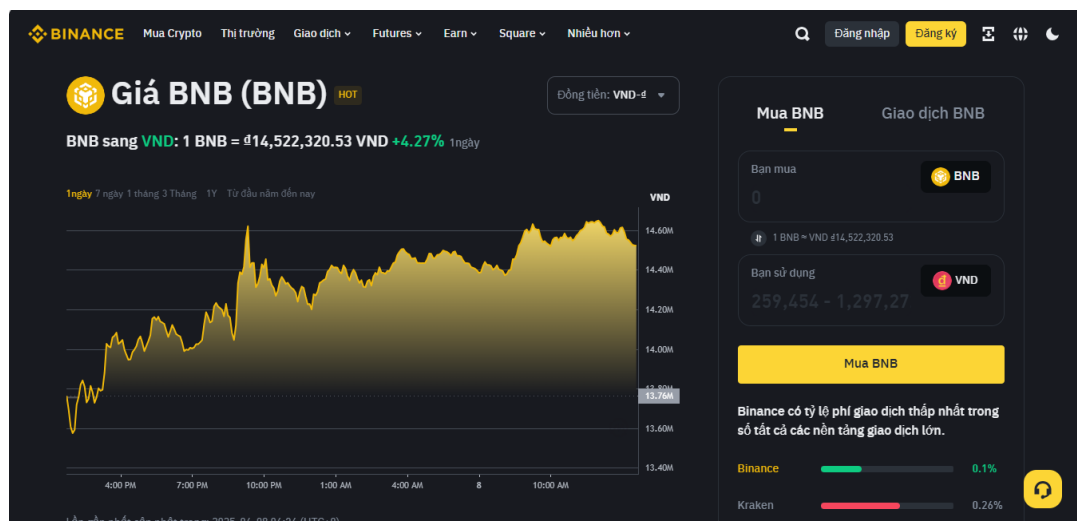
Một điểm nổi bật khác là tính tương thích với EVM, cho phép các nhà phát triển sử dụng các công cụ quen thuộc như Solidity, Remix, Metamask và Web3.js để xây dựng và triển khai DApps trên BSC mà không cần thay đổi nhiều mã nguồn từ Ethereum. Điều này giúp BeBank tận dụng được hệ sinh thái phong phú của Ethereum trong khi vẫn hưởng lợi từ hiệu suất vượt trội của BSC.

Tại BeBank, BNB Smart Chain đóng vai trò là nền tảng cốt lõi để triển khai các hợp đồng thông minh và DApps. Trong dự án DApp Meeting, BSC được sử dụng để lưu trữ dữ liệu phiên họp, xác thực người tham gia thông qua địa chỉ ví, và thực hiện các giao dịch liên quan với chi phí tối ưu. Việc tích hợp BSC với ví Metamask và công cụ Remix cho phép đội ngũ phát triển tại BeBank nhanh chóng thử nghiệm và triển khai các giải pháp blockchain. Hơn nữa, nhờ phí gas thấp và tốc độ xử lý nhanh, BSC giúp BeBank cung cấp trải nghiệm người dùng mượt mà, đặc biệt phù hợp với các ứng dụng yêu cầu giao dịch thường xuyên như tài chính phi tập trung.

BNB Smart Chain mang lại nhiều lợi ích cho BeBank, bao gồm:

- Hiệu suất cao: Tốc độ giao dịch nhanh và khả năng xử lý khối lượng lớn giúp BSC phù hợp với các ứng dụng thực tế.
- Chi phí thấp: Phí gas rẻ hơn đáng kể so với Ethereum, giảm rào cản cho người dùng và nhà phát triển.
- Tương thích EVM: Dễ dàng tái sử dụng mã Solidity và công cụ từ hệ sinh thái Ethereum.

Tuy nhiên, BSC cũng có hạn chế, chẳng hạn như mức độ phi tập trung thấp hơn so với Ethereum do số lượng validators giới hạn (21 so với hàng nghìn node của Ethereum). Điều này có thể làm tăng nguy cơ tập trung hóa quyền lực vào tay một số ít trình xác thực. Dù vậy, trong bối cảnh thực tập tại BeBank, những ưu điểm của BSC vượt trội hơn các hạn chế, đặc biệt khi mục tiêu là phát triển nhanh và tối ưu chi phí.



Hình 2.7. BNB Homepage.

2.1. Công nghệ WebRTC của Cloudflare Calls.

WebRTC (Web Real-Time Communication) là một công nghệ mã nguồn mở cho phép giao tiếp thời gian thực trực tiếp trên trình duyệt, hỗ trợ truyền tải âm thanh, video và dữ liệu mà không cần phần mềm bổ trợ. Được phát triển bởi các tổ chức như Google và Mozilla, WebRTC sử dụng các giao thức như RTP (Real-time Transport Protocol) và ICE (Interactive Connectivity Establishment) để đảm bảo kết nối ổn định, ngay cả trong điều kiện mạng phức tạp. Cloudflare Calls, một dịch vụ dựa trên WebRTC, được Cloudflare giới thiệu vào năm 2022, tận dụng mạng lưới toàn cầu với hơn 335 điểm hiện

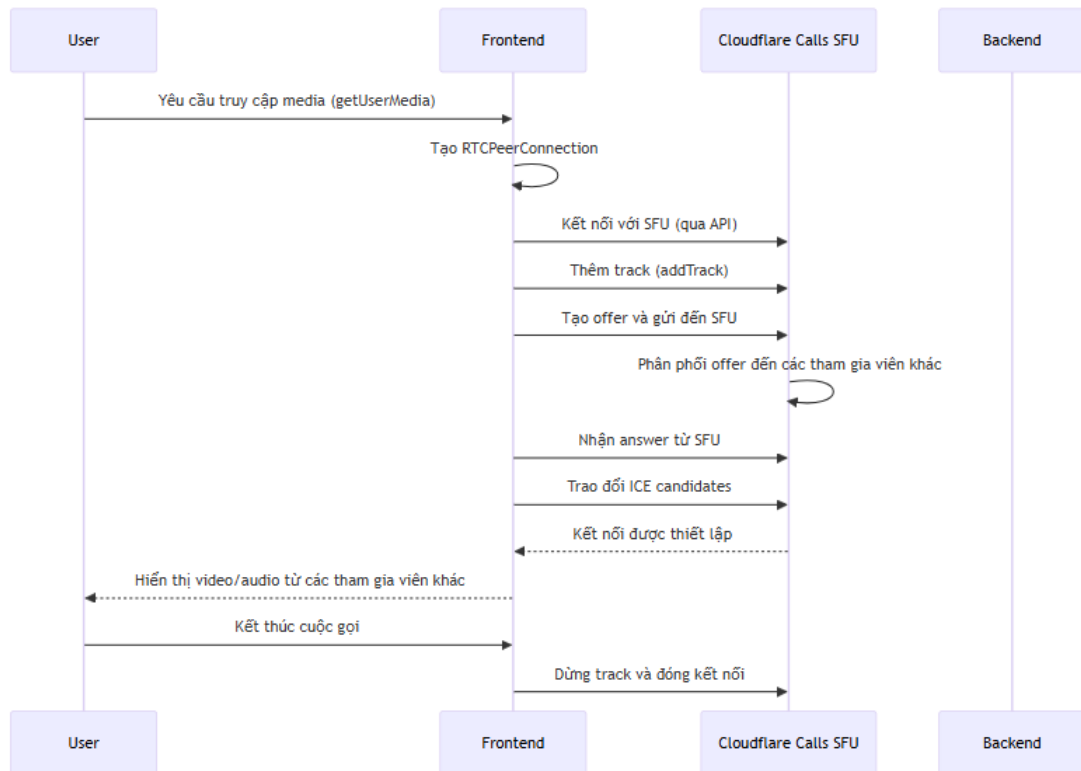
diện để cung cấp cơ sở hạ tầng mạnh mẽ cho các ứng dụng thời gian thực như hội nghị video hoặc trò chuyện trực tuyến.

Trong bối cảnh thực tập tại BeBank, Cloudflare Calls đóng vai trò quan trọng trong việc tích hợp tính năng giao tiếp thời gian thực vào các ứng dụng phi tập trung (DApps), chẳng hạn như DApp Meeting. Không giống WebRTC truyền thống, nơi nhà phát triển phải tự xây dựng hệ thống signaling và quản lý kết nối, Cloudflare Calls hoạt động như một Selective Forwarding Unit (SFU), xử lý việc phân phối luồng media giữa các tham gia viên một cách hiệu quả. Điều này giúp giảm độ phức tạp trong phát triển, đồng thời đảm bảo khả năng mở rộng và độ trễ thấp, phù hợp với mục tiêu của BeBank trong việc cung cấp trải nghiệm người dùng mượt mà.

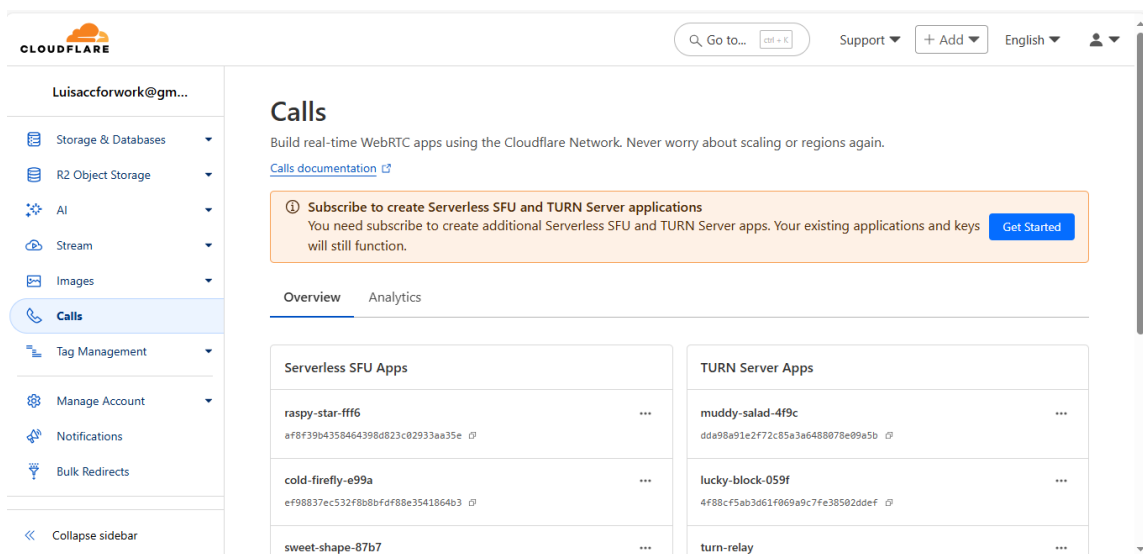
Cloudflare Calls sử dụng API đơn giản để quản lý các phiên gọi (sessions). Nhà phát triển tạo một Calls App thông qua bảng điều khiển Cloudflare, nhận App ID và App Secret để xác thực. Mỗi phiên gọi được gắn với một session ID duy nhất, cho phép nhiều người dùng tham gia. Frontend sử dụng `RTCPeerConnection` để kết nối với SFU của Cloudflare, thêm luồng media (track) từ camera/microphone, và trao đổi thông tin SDP (Session Description Protocol) cùng ICE candidates qua SFU. Dữ liệu sau đó được phân phối đến các tham gia viên khác mà không cần backend phức tạp, nhờ vào hạ tầng của Cloudflare.

Trong dự án DApp Meeting, Cloudflare Calls được tích hợp để hỗ trợ tính năng họp trực tuyến, cho phép người dùng giao tiếp qua video và âm thanh trong khi blockchain (BNB Smart Chain) đảm bảo lưu trữ dữ liệu phiên họp một cách minh bạch. Ví dụ, frontend của DApp sử dụng WebRTC để gửi luồng video đến SFU, trong khi smart contract ghi lại thông tin như thời gian bắt đầu hoặc danh sách tham gia viên. Sự kết hợp này không chỉ tăng cường tính năng của DApp mà còn đảm bảo tính bảo mật và bất biến nhờ blockchain.

Cloudflare Calls mang lại nhiều lợi ích như dễ triển khai, khả năng mở rộng cao, và giảm tải cho nhà phát triển nhờ SFU tích hợp. Tuy nhiên, nó yêu cầu kết nối internet ổn định và phụ thuộc vào dịch vụ của Cloudflare, có thể hạn chế tùy chỉnh so với WebRTC tự xây dựng. Trong quá trình thực tập, việc tìm hiểu Cloudflare Calls giúp tôi nắm bắt cách tích hợp giao tiếp thời gian thực vào DApp, đồng thời hiểu rõ hơn về sự phối hợp giữa frontend, blockchain, và dịch vụ bên thứ ba.



Hình 2.8. Sơ đồ luồng làm việc với Cloudflare Calls



Hình 2.9 Dashboard làm việc với Cloudflare Calls

2.2. Quy trình của một dự án DApp, hệ thống được đưa ra.

Trong quá trình thực tập tại BeBank, việc tìm hiểu quy trình phát triển một ứng dụng phi tập trung (DApp) và cấu trúc hệ thống liên quan là một phần quan trọng để nắm bắt cách công ty triển khai các giải pháp blockchain như DApp Meeting. Một DApp điển hình được xây dựng dựa trên sự kết hợp giữa frontend (giao diện người dùng),

backend (xử lý logic), và smart contract (hợp đồng thông minh) trên blockchain, cụ thể là BNB Smart Chain trong trường hợp của BeBank. Quy trình này không chỉ thể hiện cách các thành phần tương tác mà còn phản ánh cách dữ liệu quan trọng được lưu trữ và quản lý một cách an toàn.

Quy trình phát triển một DApp tại BeBank thường bao gồm các bước sau:

- Phân tích yêu cầu: Xác định mục tiêu của DApp (ví dụ: quản lý phiên họp trong DApp Meeting), các chức năng cần thiết (xác thực người dùng, lưu trữ dữ liệu), và cách blockchain sẽ được tích hợp.
- Thiết kế smart contract: Viết mã Solidity để tạo hợp đồng thông minh, bao gồm các hàm xử lý logic chính và lưu trữ thông tin quan trọng như danh tính người dùng hoặc lịch sử giao dịch.
- Phát triển frontend: Xây dựng giao diện người dùng (thường bằng HTML/CSS/JavaScript hoặc framework như React) để người dùng tương tác với DApp.
- Kết nối frontend và smart contract: Sử dụng thư viện như Web3.js hoặc Ether.js để gọi hàm trong smart contract, bắt sự kiện (event) từ blockchain về frontend.
- Triển khai và thử nghiệm: Triển khai smart contract lên BNB Smart Chain qua Remix và Metamask, sau đó kiểm tra toàn bộ hệ thống trong môi trường mô phỏng và mạng thử nghiệm (testnet).
- Vận hành trên mạng chính (mainnet): Sau khi thử nghiệm thành công, DApp được đưa lên mainnet để người dùng thực sự sử dụng.

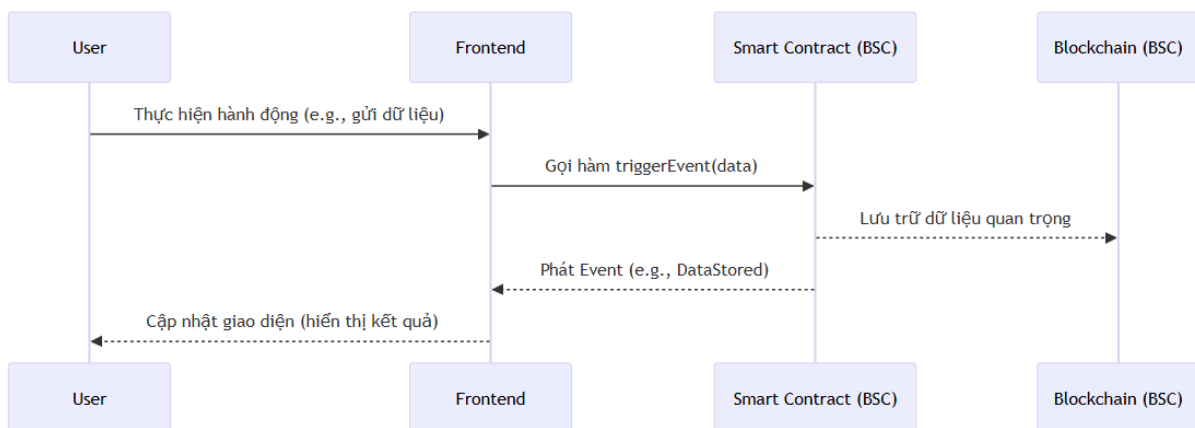
Hệ thống DApp của BeBank được thiết kế với ba thành phần chính:

- Frontend: Giao diện người dùng, nơi người dùng thực hiện các thao tác như đăng nhập, gửi yêu cầu, hoặc xem dữ liệu. Frontend giao tiếp với smart contract thông qua một hàm cụ thể, ví dụ: hàm `triggerEvent()` để gửi dữ liệu hoặc kích hoạt sự kiện.
- Smart Contract: Được viết bằng Solidity và triển khai trên BNB Smart

Chain, smart contract lưu trữ thông tin quan trọng (như địa chỉ ví, dữ liệu phiên hợp) và phát ra sự kiện (event) để thông báo cho frontend khi có thay đổi.

- Backend (nếu có): Một số DApp có thể sử dụng backend truyền thống (viết bằng Golang hoặc Node.js) để xử lý logic ngoài chuỗi, nhưng trong trường hợp này, smart contract đảm nhận vai trò chính trong việc lưu trữ và xử lý dữ liệu.

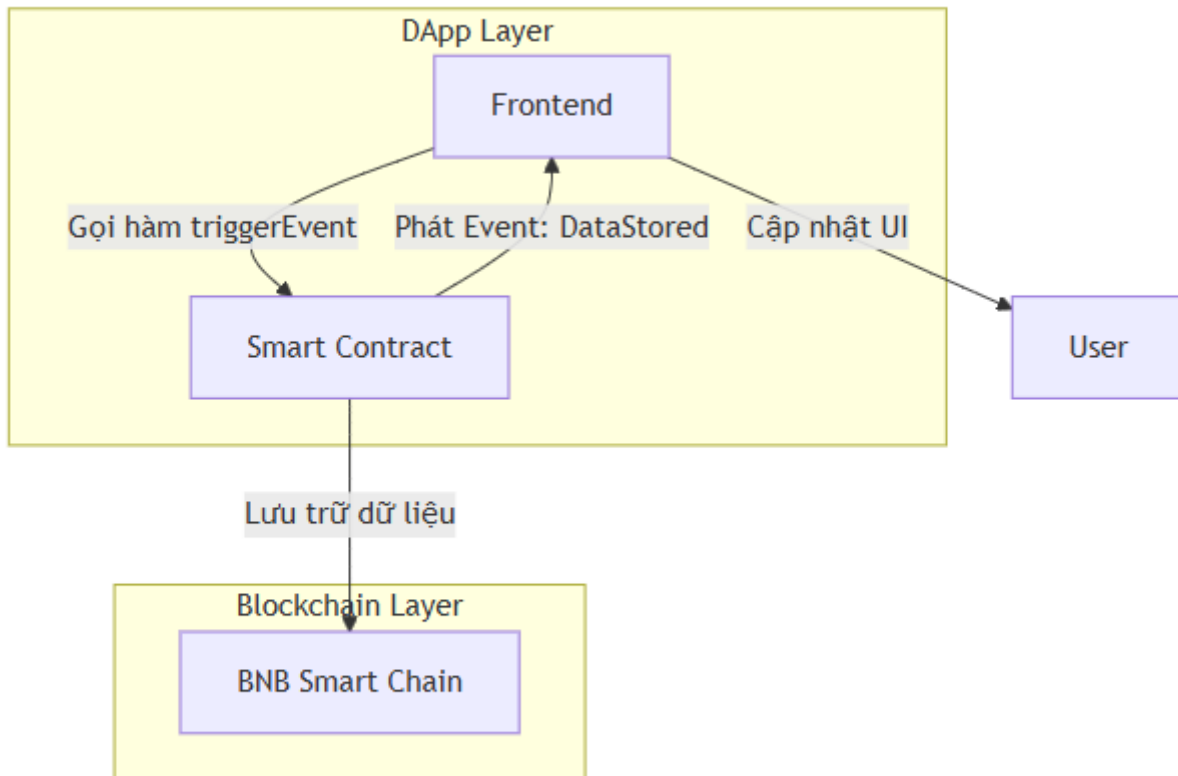
Quy trình và cấu trúc này được áp dụng thực tế trong dự án DApp Meeting, nơi frontend gọi hàm trong smart contract để ghi lại thông tin phiên hợp, smart contract lưu trữ dữ liệu trên BNB Smart Chain, và phát sự kiện để cập nhật giao diện người dùng theo thời gian thực. Trải nghiệm thực tập với quy trình này giúp tôi hiểu rõ hơn về cách các thành phần DApp tương tác và vai trò của blockchain trong việc đảm bảo tính minh bạch, bất biến.



Hình 2.10. Sequence Diagram của một dự án cơ bản

Giải thích:

- Người dùng (User) tương tác với Frontend.
- Frontend gọi hàm `triggerEvent()` trong Smart Contract, truyền dữ liệu vào.
- Smart Contract lưu dữ liệu lên Blockchain (BSC) và phát một sự kiện (Event) như `DataStored`.
- Frontend nhận sự kiện và cập nhật giao diện cho người dùng.



Hình 2.11. Sơ đồ cấu trúc.

Giải thích:

- Frontend (A) giao tiếp với Smart Contract (B) qua hàm triggerEvent.
- Smart Contract (B) lưu trữ dữ liệu vào BNB Smart Chain (C) và gửi Event về Frontend.
- Frontend cập nhật giao diện cho User (D).

2.3. Ngôn ngữ lập trình Golang và Solidity.

2.3.1. Ngôn ngữ lập trình Golang.

Golang, hay còn gọi là Go, là một ngôn ngữ lập trình mã nguồn mở được phát triển bởi Google vào năm 2009 bởi Robert Griesemer, Rob Pike và Ken Thompson. Được thiết kế với mục tiêu đơn giản, hiệu quả và đáng tin cậy, Golang nổi bật nhờ hiệu suất cao, khả năng xử lý đồng thời (concurrency) vượt trội thông qua goroutines, và cú pháp dễ học. Đây là lựa chọn lý tưởng cho các ứng dụng yêu cầu tốc độ và khả năng mở rộng, đặc biệt trong lĩnh vực blockchain và hệ thống phân tán.

Đặc điểm chính của Golang:

- Hiệu suất cao: Golang được biên dịch trực tiếp thành mã máy, giúp chương trình chạy nhanh gần bằng C/C++ nhưng vẫn dễ phát triển hơn.

- Xử lý đồng thời: Goroutines và channels cho phép thực hiện nhiều tác vụ cùng lúc một cách hiệu quả, rất phù hợp với các hệ thống blockchain cần xử lý hàng nghìn giao dịch mỗi giây.
- Thư viện phong phú: Golang có hệ sinh thái mạnh mẽ với các thư viện hỗ trợ phát triển mạng, mã hóa, và giao tiếp với blockchain.
- Đơn giản và rõ ràng: Cú pháp tối giản giúp giảm thời gian học và tăng hiệu quả bảo trì mã nguồn.

2.3.2. Ngôn ngữ lập trình Solidity.

Solidity là một ngôn ngữ lập trình cấp cao, hướng đối tượng, được thiết kế đặc biệt để viết hợp đồng thông minh (smart contracts) trên các blockchain tương thích với Ethereum Virtual Machine (EVM), bao gồm BNB Smart Chain (BSC). Được phát triển bởi Christian Reitwiessner và nhóm Ethereum vào năm 2014, Solidity có cú pháp tương tự JavaScript và C++, giúp các nhà phát triển dễ dàng tiếp cận. Tại BeBank, Solidity là công cụ chính để xây dựng các hợp đồng thông minh, đóng vai trò cốt lõi trong việc triển khai các ứng dụng phi tập trung (DApps) như DApp Meeting.

Đặc điểm chính của Solidity:

- Hợp đồng thông minh: Solidity cho phép lập trình các hợp đồng tự động thực thi khi đáp ứng các điều kiện cụ thể, chẳng hạn như chuyển tiền hoặc lưu trữ dữ liệu, mà không cần trung gian.
- Tính bất biến: Một khi hợp đồng được triển khai lên blockchain, mã nguồn không thể thay đổi, đảm bảo tính minh bạch và đáng tin cậy.
- Quản lý trạng thái: Solidity sử dụng biến trạng thái (state variables) để lưu trữ dữ liệu vĩnh viễn trên blockchain, như địa chỉ ví hoặc thông tin giao dịch.
- Sự kiện (Events): Hỗ trợ phát sự kiện để thông báo cho frontend về các thay đổi, ví dụ: khi một giao dịch hoàn tất.

Tại BeBank, Solidity được sử dụng để phát triển các hợp đồng thông minh trên BNB Smart Chain, tận dụng tính tương thích EVM và phí gas thấp của nền tảng này.

Trong dự án DApp Meeting, em đã tham gia viết các hợp đồng bằng Solidity để quản lý thông tin phiên họp, bao gồm lưu trữ danh sách tham gia viên (dựa trên địa chỉ ví), thời gian bắt đầu/kết thúc, và phát sự kiện để cập nhật giao diện người dùng. Ví dụ, một hàm đơn giản như `startMeeting()` có thể ghi lại dữ liệu vào blockchain và phát sự kiện `MeetingStarted` để frontend hiển thị trạng thái. Các hợp đồng này được biên dịch và triển khai thông qua Remix, kết nối với ví Metamask để thực hiện giao dịch trên BSC.

Trong quá trình thực tập, em đã làm quen với Solidity bằng cách viết các hợp đồng thông minh cơ bản, chẳng hạn như hợp đồng lưu trữ dữ liệu và kiểm tra tính năng trên mạng thử nghiệm BSC (testnet). Em sử dụng Remix để biên dịch mã, kiểm tra lỗi cú pháp, và triển khai hợp đồng lên blockchain. Một bài học quan trọng là tối ưu hóa mã để giảm chi phí gas, ví dụ: sử dụng kiểu dữ liệu `uint` thay vì `int` khi không cần số âm. Việc học Solidity không chỉ giúp em hiểu cách BeBank xây dựng DApps mà còn cung cấp kỹ năng thực tế trong lập trình blockchain, từ viết hàm đến xử lý sự kiện.

Solidity có ưu điểm là dễ học (đặc biệt với người quen JavaScript), tích hợp tốt với EVM, và được cộng đồng blockchain hỗ trợ rộng rãi qua tài liệu và công cụ như Remix, Truffle. Tuy nhiên, nó cũng có hạn chế như dễ xảy ra lỗi bảo mật (ví dụ: reentrancy attack) nếu không cẩn thận, và chi phí gas phụ thuộc vào độ phức tạp của mã.

2.3.3. Web3.js và Ether.js – Thư viện hỗ trợ cho Blockchain

Web3.js và **Ether.js** là hai thư viện JavaScript phổ biến được sử dụng để kết nối các ứng dụng phía client (frontend) với blockchain, cho phép tương tác với hợp đồng thông minh, gửi giao dịch, và truy xuất dữ liệu từ chuỗi khối. Trong quá trình thực tập tại BeBank, việc tìm hiểu và ứng dụng các thư viện này là bước quan trọng để tích hợp giao diện người dùng của DApp, như DApp Meeting, với BNB Smart Chain. Cả hai thư viện đều hỗ trợ các blockchain tương thích EVM, nhưng có sự khác biệt về cách tiếp cận và tính năng, mang lại sự linh hoạt cho nhà phát triển.

Web3.js là thư viện đầu tiên và được sử dụng rộng rãi nhất để tương tác với blockchain Ethereum và các mạng tương thích như BNB Smart Chain. Được phát triển bởi cộng đồng Ethereum, Web3.js cung cấp một API toàn diện để giao tiếp với các node blockchain thông qua giao thức RPC (Remote Procedure Call).

Chức năng chính:

- Gọi hàm trong hợp đồng thông minh (call hoặc send transaction).
- Quản lý ví và ký giao dịch thông qua Metamask hoặc khóa riêng.
- Lắng nghe sự kiện (events) từ smart contract để cập nhật frontend theo thời gian thực.

Ứng dụng tại BeBank: Trong dự án DApp Meeting, Web3.js được sử dụng để gọi hàm trong hợp đồng thông minh (ví dụ: startMeeting()), gửi dữ liệu lên BNB Smart Chain, và nhận sự kiện như MeetingStarted để hiển thị trạng thái trên giao diện. Tôi đã tích hợp Web3.js vào frontend bằng cách thêm script từ CDN hoặc npm, sau đó khởi tạo đối tượng web3 với provider từ Metamask (window.ethereum).

Ưu điểm và hạn chế: Web3.js dễ sử dụng và có cộng đồng hỗ trợ lớn, nhưng mã nguồn khá nặng và đôi khi phức tạp với các dự án đơn giản.

Ether.js là một thư viện nhẹ hơn và hiện đại hơn, được phát triển bởi Richard Moore, nhằm khắc phục một số nhược điểm của Web3.js. Nó cung cấp API đơn giản, dễ đọc, và hiệu suất cao hơn, đặc biệt phù hợp với các ứng dụng cần tối ưu hóa.

Chức năng chính:

- Tương tác với hợp đồng thông minh qua ABI (Application Binary Interface).
- Xử lý giao dịch và truy vấn dữ liệu blockchain với cú pháp ngắn gọn.
- Hỗ trợ ký giao dịch offline và tích hợp với ví như Metamask.

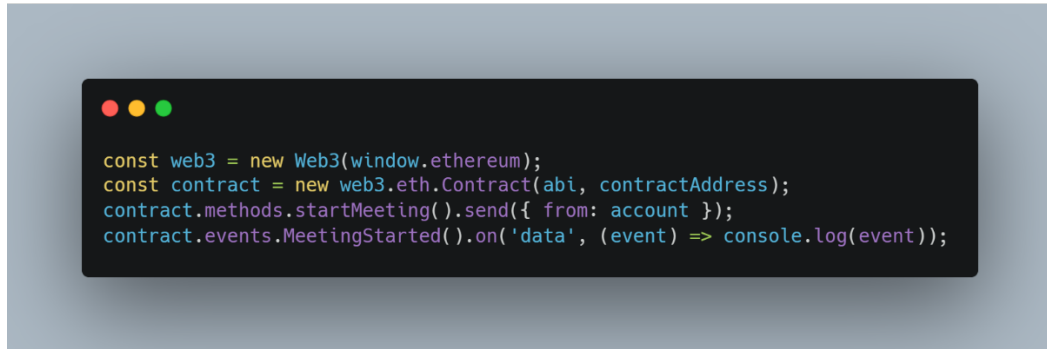
Ứng dụng tại BeBank: Trong thực tập, tôi đã thử nghiệm Ether.js để thay thế Web3.js trong một số chức năng của DApp Meeting, chẳng hạn như truy xuất dữ liệu phiên hợp từ smart contract. Ví dụ, sử dụng ethers.Contract để gọi hàm và ethers.Provider để kết nối với BSC qua URL RPC công cộng. Ether.js tỏ ra hiệu quả hơn khi xử lý nhiều yêu cầu đồng thời.

Ưu điểm và hạn chế: Ether.js nhẹ, dễ bảo trì, và có tài liệu rõ ràng, nhưng ít phổ biến hơn Web3.js, dẫn đến cộng đồng hỗ trợ nhỏ hơn.

So sánh và trải nghiệm thực tập


Trong quá trình thực tập, em nhận thấy Web3.js phù hợp cho các dự án cần tích

hợp nhanh với Metamask nhờ tính phổ biến và tài liệu phong phú, trong khi Ether.js lý tưởng cho các ứng dụng yêu cầu hiệu suất cao và mã nguồn gọn gàng. Tại BeBank, Web3.js được sử dụng chủ đạo trong DApp Meeting để gọi hàm smart contract và lắng nghe sự kiện, ví dụ:



```
const web3 = new Web3(window.ethereum);
const contract = new web3.eth.Contract(abi, contractAddress);
contract.methods.startMeeting().send({ from: account });
contract.events.MeetingStarted().on('data', (event) => console.log(event));
```

Hình 2.12. Ví dụ với web3.js



```
const provider = new ethers.providers.Web3Provider(window.ethereum);
const contract = new ethers.Contract(contractAddress, abi, provider.getSigner());
await contract.startMeeting();
```

Hình 2.13. Ví dụ với ether.js

Web3.js và Ether.js là hai công cụ không thể thiếu để kết nối DApp với BNB Smart Chain tại BeBank. Việc làm quen với chúng trong thực tập không chỉ nâng cao kỹ năng lập trình blockchain mà còn giúp tôi nắm bắt cách BeBank xây dựng các giải pháp phi tập trung hiệu quả, đặc biệt trong dự án DApp Meeting.

2.6. Dự án thực hiện – DApp Meeting.

Trong quá trình thực tập tại BeBank, em đã tham gia phát triển dự án DApp Meeting – một ứng dụng phi tập trung (DApp) kết hợp công nghệ blockchain và giao tiếp thời gian thực để cung cấp giải pháp họp trực tuyến an toàn, minh bạch. Dự án này là một minh chứng thực tế cho việc ứng dụng các công nghệ đã tìm hiểu trong thực tập, bao gồm BNB Smart Chain, Solidity, Golang, WebRTC qua Cloudflare Calls, và các thư viện như Web3.js. Phần này sẽ trình bày chi tiết về dự án, từ ý tưởng ban đầu, công nghệ sử dụng, đến kết quả đạt được.

2.6.1. Sơ lược về dự án

DApp Meeting là một ứng dụng họp trực tuyến phi tập trung được thiết kế để giải quyết các vấn đề về bảo mật và minh bạch trong các cuộc họp trực tuyến truyền thống. Không giống các nền tảng tập trung như Zoom hay Microsoft Teams, nơi dữ liệu được lưu trữ trên máy chủ của nhà cung cấp, DApp Meeting tận dụng blockchain BNB Smart Chain để ghi lại thông tin quan trọng (như danh sách tham gia viên, thời gian họp, và quyết định) một cách bất biến và công khai. Đồng thời, tính năng giao tiếp video/âm thanh được tích hợp qua Cloudflare Calls, sử dụng WebRTC để đảm bảo kết nối thời gian thực với độ trễ thấp và khả năng mở rộng.

Mục tiêu của dự án:

- **Minh bạch:** Lưu trữ dữ liệu họp trên blockchain để bất kỳ ai cũng có thể kiểm tra, đặc biệt hữu ích cho các cuộc họp cần tính pháp lý hoặc công khai (như họp cổ đông, DAO).
- **Bảo mật:** Xác thực người tham gia thông qua địa chỉ ví blockchain, loại bỏ nguy cơ giả mạo danh tính.
- **Dễ sử dụng:** Kết hợp giao diện thân thiện với người dùng và giao tiếp thời gian thực, không yêu cầu cài đặt phần mềm phức tạp.

Ý tưởng và bối cảnh phát triển:

Dự án được phát triển trong khuôn khổ thực tập tại BeBank, dựa trên nhu cầu thực tế về một nền tảng họp trực tuyến có thể tích hợp với hệ sinh thái blockchain của công ty. Ý tưởng xuất phát từ việc kết hợp công nghệ WebRTC (qua Cloudflare Calls) để xử lý luồng media với hợp đồng thông minh trên BNB Smart Chain để quản lý dữ liệu. Tôi đã đóng góp vào việc thiết kế smart contract, xây dựng frontend, và tích hợp các thành phần để tạo ra một DApp hoàn chỉnh.

Phạm vi và tính năng chính:

- **Xác thực người dùng:** Người tham gia đăng nhập bằng ví Metamask, sử dụng địa chỉ ví làm định danh duy nhất.
- **Quản lý phiên họp:** Smart contract ghi lại thông tin như thời gian bắt đầu, kết thúc, và danh sách tham gia viên trên BNB Smart Chain.

- Giao tiếp thời gian thực: Cloudflare Calls xử lý luồng video/âm thanh, kết nối các tham gia viên qua WebRTC.
- Giao diện người dùng: Frontend được xây dựng để hiển thị trạng thái họp và tương tác với smart contract qua Web3.js.

2.6.2. Công nghệ sử dụng và cấu trúc dự án.

Trong quá trình phát triển DApp Meeting tại BeBank, em đã sử dụng một loạt công nghệ tiên tiến để xây dựng một ứng dụng họp trực tuyến phi tập trung kết hợp blockchain và giao tiếp thời gian thực. Phần này sẽ trình bày chi tiết các công nghệ chính mà em đã áp dụng, cùng với cách tổ chức cấu trúc dự án để đảm bảo các thành phần hoạt động hài hòa, từ smart contract trên blockchain đến giao diện người dùng.

Công nghệ sử dụng

DApp Meeting được xây dựng dựa trên sự kết hợp của nhiều công nghệ, mỗi công nghệ đảm nhận một vai trò cụ thể:

1. BNB Smart Chain (BSC):

- Là nền tảng blockchain chính mà em sử dụng để triển khai hợp đồng thông minh và lưu trữ dữ liệu phiên họp. BSC được chọn vì tốc độ giao dịch nhanh (block time ~3 giây), phí gas thấp, và tính tương thích với Ethereum Virtual Machine (EVM).
- Vai trò: Lưu trữ thông tin bất biến như danh sách tham gia viên, thời gian họp, và phát sự kiện để frontend cập nhật.

2. Solidity:

- Ngôn ngữ lập trình mà em dùng để viết smart contract cho DApp Meeting.
- Ví dụ: Em đã viết một hợp đồng với các hàm như `createMeeting()` để tạo phiên họp mới, `joinMeeting()` để thêm người tham gia, và biến trạng thái (state variables) để lưu dữ liệu trên chuỗi.
- Công cụ hỗ trợ: Remix để biên dịch và triển khai hợp đồng lên BSC.

3. WebRTC và Cloudflare Calls:

- WebRTC cung cấp khả năng giao tiếp thời gian thực (video/âm thanh),

còn Cloudflare Calls là dịch vụ SFU (Selective Forwarding Unit) giúp em xử lý luồng media giữa các tham gia viên.

- Vai trò: Kết nối camera/microphone của người dùng, truyền tải video/âm thanh qua mạng Cloudflare với độ trễ thấp. Em đã tạo một Calls App trên Cloudflare Dashboard để lấy App ID và Secret, sau đó tích hợp vào frontend.

4. Web3.js:

- Thư viện JavaScript mà em sử dụng để kết nối frontend với smart contract trên BSC.
- Chức năng: Gọi hàm trong hợp đồng (ví dụ `contract.methods.joinMeeting().send()`), lắng nghe sự kiện (events) như `MeetingStarted`, và tương tác với ví Metamask để xác thực người dùng.

5. Golang:

- Được em sử dụng để xây dựng một backend nhỏ hỗ trợ logic ngoài chuỗi (off-chain), chẳng hạn như quản lý session ID hoặc tạo API trung gian giữa frontend và Cloudflare Calls.
- Ví dụ: Em đã thử viết một server Golang đơn giản để gọi API của BSC hoặc Cloudflare, tận dụng goroutines để xử lý nhiều yêu cầu đồng thời.

6. Metamask:

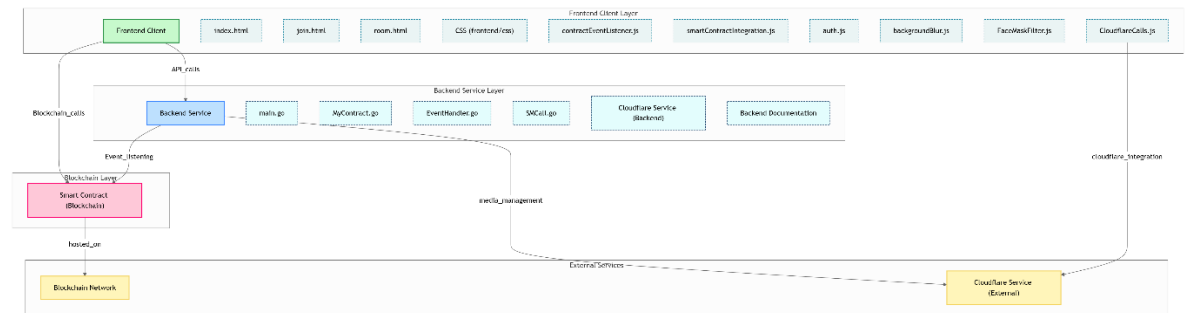
- Ví điện tử mà em tích hợp để người dùng đăng nhập và thực hiện giao dịch trên BSC. Metamask cung cấp provider (`window.ethereum`) để Web3.js kết nối với blockchain.
- Vai trò: Xác thực danh tính qua địa chỉ ví và thanh toán phí gas cho các giao dịch.

7. HTML/CSS/JavaScript :

- Công nghệ frontend mà em dùng để xây dựng giao diện người dùng. Giao diện bao gồm các nút như "Tạo cuộc họp", "Tham gia", "Bật camera", và khu vực hiển thị video từ Cloudflare Calls.

- Vai trò: Tạo trải nghiệm người dùng trực quan, kết nối với cả smart contract và WebRTC.

Cấu trúc dự án



Hình 2.14. Cấu trúc dự án

Dự án DApp Meeting được em tổ chức thành ba thành phần chính, mỗi thành phần tương ứng với một lớp chức năng:

Smart Contract Layer (Lớp hợp đồng thông minh):

- Chứa mã Solidity được triển khai trên BNB Smart Chain.
- Cấu trúc: Một file .sol (ví dụ: Meeting.sol) với các hàm chính như:
 - createMeeting(): Tạo phiên họp mới, lưu session ID và địa chỉ người tổ chức.
 - joinMeeting(): Thêm địa chỉ ví của người tham gia vào danh sách.
 - Sự kiện MeetingStarted và ParticipantJoined để thông báo cho frontend.
- Dữ liệu được lưu trên blockchain bao gồm: session ID, timestamp, và mảng địa chỉ ví.

Frontend Layer (Lớp giao diện người dùng):

- Được xây dựng bằng HTML/CSS/JavaScript hoặc React, chạy trên trình duyệt.
- Cấu trúc:
 - File index.html: Giao diện chính với các nút điều khiển và khu vực tạo meeting.

- Tương tác: Frontend kết nối với Metamask để lấy địa chỉ ví, sau đó gửi giao dịch hoặc nhận sự kiện từ smart contract.

Backend Layer (Lớp hỗ trợ ngoài chuỗi):

Một server Golang nhỏ để xử lý các tác vụ không cần lưu trên blockchain, như quản lý session ID của Cloudflare Calls.

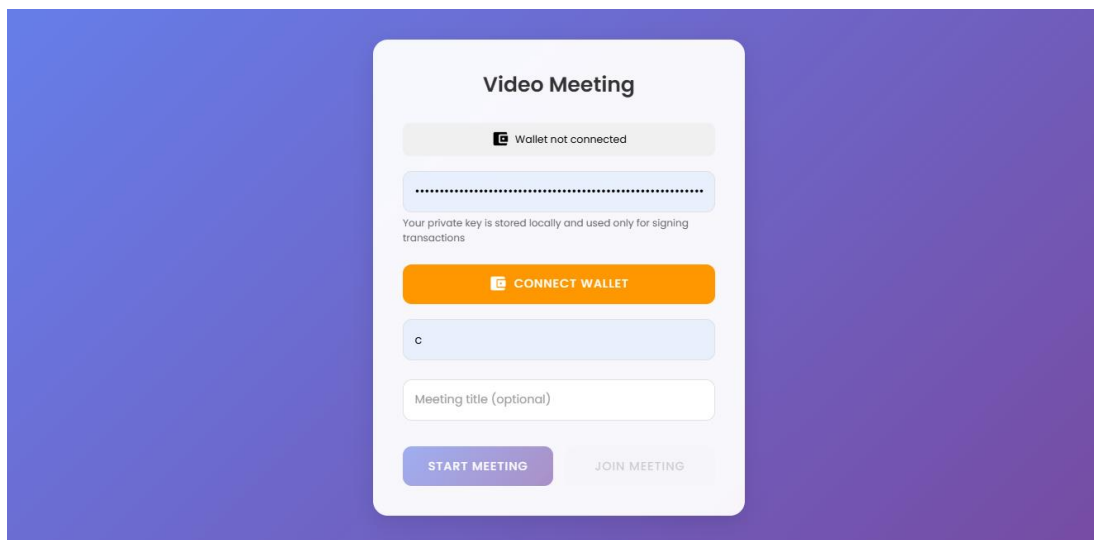
Cấu trúc:

File main.go: Lắng nghe sự kiện từ Smart Contract và thực hiện các hàm thực thi.

2.6.3. Kết quả đạt được

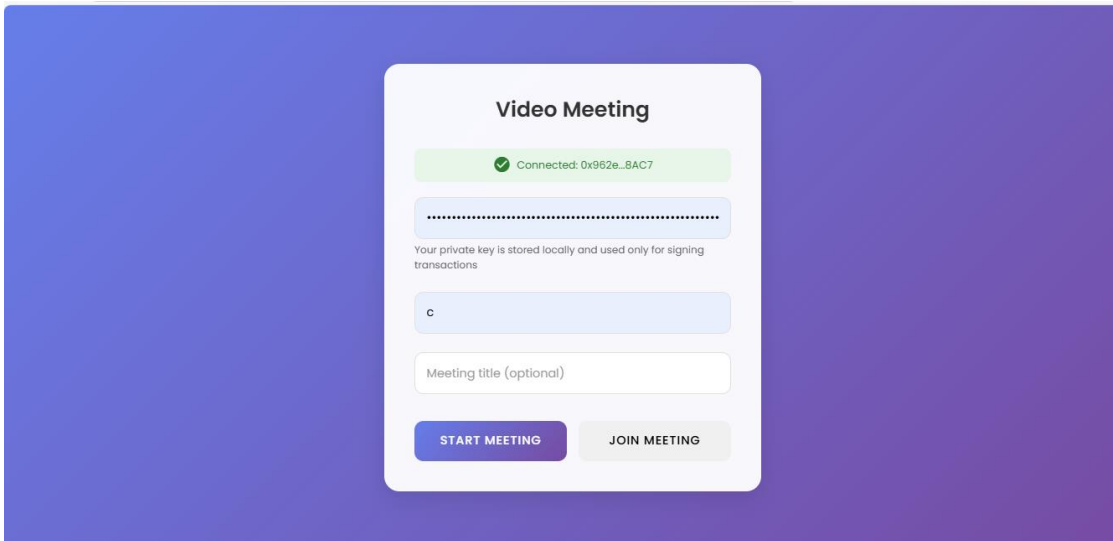
Sau thời gian thực tập tại BeBank, em đã hoàn thiện dự án DApp Meeting với các kết quả cụ thể như sau:

Đăng nhập và xác thực ví: Em xây dựng giao diện đăng nhập cho phép người dùng kết nối ví Metamask, hiển thị trạng thái "Connected" với địa chỉ ví (ví dụ: 0x962...8AC7) sau khi xác thực thành công qua Web3.js.

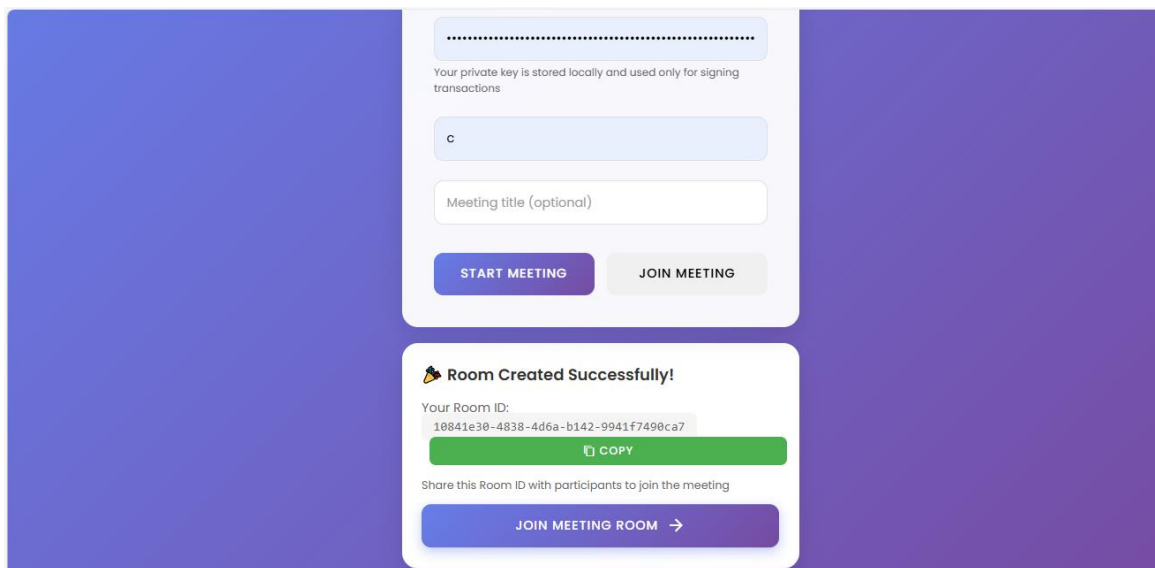


Hình 2.15. Màn hình tạo cuộc họp

Tạo và tham gia phòng họp: Người dùng có thể tạo phòng họp bằng nút "Start Meeting", nhận Room ID (ví dụ: 10841e30-4838-4d6a-b142-9) để chia sẻ, và tham gia phòng qua "Join Meeting". Smart contract trên BNB Smart Chain ghi lại thông tin phiên họp như session ID và danh sách tham gia viên.

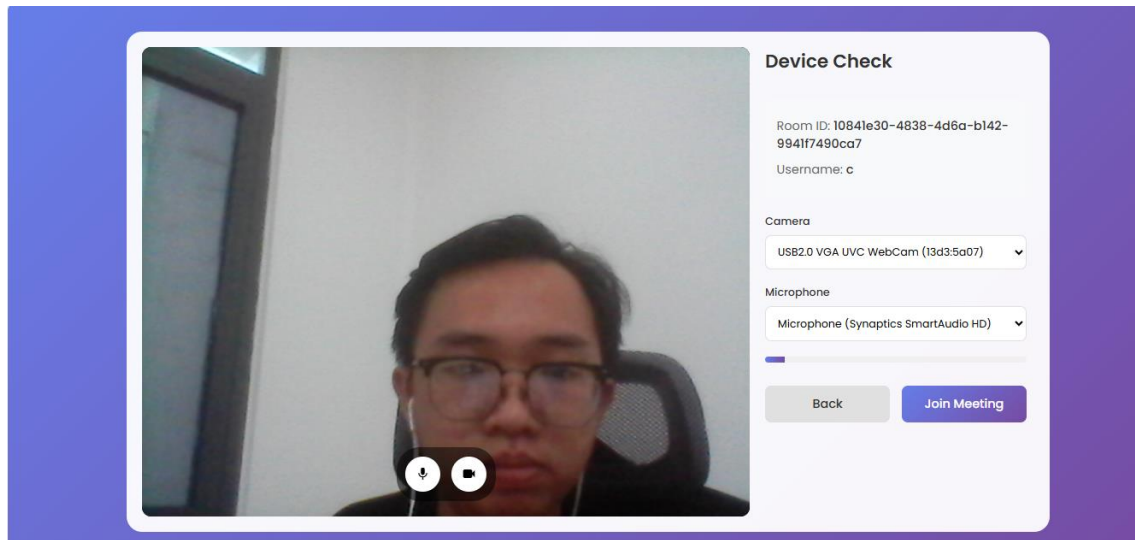


Hình 2.16. Màn hình sau khi kết nối với ví



Hình 2.17. Màn hình khi tạo phòng thành công.

Kiểm tra thiết bị: Giao diện "Device Check" cho phép người dùng chọn camera (USB2.0 VGA UVC WebCam) và microphone (Synaptics SmartAudio HD), xem trước video trước khi vào họp, đảm bảo trải nghiệm mượt mà.



Hình 2.18. Chọn nguồn video và audio

Giao tiếp thời gian thực: Tích hợp Cloudflare Calls để hỗ trợ video/âm thanh, giao diện hiển thị video của các tham gia viên với các nút điều khiển (bật/tắt camera, mic, rời họp).



Hình 2.19. Màn hình khi thực hiện cuộc họp.

Lưu trữ dữ liệu trên blockchain: Smart contract lưu trữ thông tin phiên họp (Room ID, địa chỉ ví, timestamp) trên BNB Smart Chain, đảm bảo tính minh bạch và bất biến.

DApp Meeting hoạt động ổn định trên mạng thử nghiệm BSC, là minh chứng cho khả năng tích hợp blockchain và WebRTC của em trong thực tập.

Kết luận chương 2

Tổng kết lại chương 2 này, em đã tìm hiểu và áp dụng các công nghệ liên quan đến blockchain và giao tiếp thời gian thực trong thời gian thực tập tại BeBank, cùng với kết quả đạt được từ dự án DApp Meeting. Qua đó, em đã có cái nhìn sâu sắc về cách phát triển một ứng dụng phi tập trung, từ lý thuyết đến thực hành.

Đầu tiên, em đã nghiên cứu các công nghệ cốt lõi như WebRTC và Cloudflare Calls, giúp em hiểu cách tích hợp giao tiếp video/âm thanh thời gian thực vào DApp Meeting. Tiếp theo, việc tìm hiểu BNB Smart Chain đã cho em cái nhìn rõ ràng về một blockchain hiệu suất cao, phí thấp, phù hợp để triển khai hợp đồng thông minh. Em cũng đã làm quen với hai ngôn ngữ lập trình quan trọng: Golang để xây dựng hạ tầng ngoài chuỗi và Solidity để viết hợp đồng thông minh, cùng với các thư viện hỗ trợ như Web3.js và Ether.js để kết nối frontend với blockchain. Các công cụ như Remix và Metamask cũng được em sử dụng thành thạo để phát triển và thử nghiệm.

Điểm nhấn của chương là dự án DApp Meeting, nơi em đã áp dụng tất cả kiến thức đã học để xây dựng một ứng dụng họp trực tuyến phi tập trung. Dự án đạt được các kết quả cụ thể: từ giao diện đăng nhập kết nối ví Metamask, tạo và tham gia phòng họp với Room ID, kiểm tra thiết bị trước khi họp, đến giao tiếp video/âm thanh thời gian thực qua Cloudflare Calls. Đồng thời, smart contract trên BNB Smart Chain đảm bảo lưu trữ dữ liệu phiên họp một cách minh bạch và bất biến. Những kết quả này không chỉ thể hiện khả năng tích hợp công nghệ của em mà còn là minh chứng cho tiềm năng ứng dụng của blockchain trong các giải pháp thực tế.

Qua Chương 2, em không chỉ nắm vững các công nghệ blockchain mà còn rèn luyện kỹ năng lập trình, giải quyết vấn đề và làm việc với các công cụ phát triển. Những kinh nghiệm này là nền tảng quan trọng để em tiếp tục phân tích sâu hơn về quá trình thực tập, đánh giá ưu/khuyết điểm của dự án, và rút ra bài học kinh nghiệm trong các chương tiếp theo.

CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ THỰC TẬP

Trải qua khoảng thời gian thực tập tại Công ty Cổ phần BeBank, em đã có cơ hội học tập, áp dụng kiến thức và phát triển kỹ năng thông qua các dự án thực tiễn, đặc biệt là dự án DApp Meeting. Quá trình này không chỉ giúp em củng cố những gì đã học mà còn mang lại nhiều trải nghiệm quý giá, định hướng rõ ràng hơn cho con đường sự nghiệp sau này. Dưới đây là những kết quả mà em đã đạt được trong kỳ thực tập.

Kiến thức và kỹ năng: Trong thời gian thực tập, em đã học hỏi được nhiều kiến thức mới liên quan đến blockchain và các công nghệ liên quan. Em đã làm quen với BNB Smart Chain, hiểu rõ cách triển khai hợp đồng thông minh bằng Solidity, và sử dụng Web3.js để kết nối frontend với blockchain. Ngoài ra, em còn nắm được cách tích hợp WebRTC thông qua Cloudflare Calls để phát triển tính năng giao tiếp thời gian thực trong DApp Meeting. Về kỹ năng, em đã cải thiện khả năng lập trình (Solidity, JavaScript, Golang), sử dụng các công cụ như Remix, Metamask, và quản lý dự án từ ý tưởng đến triển khai. Việc tham gia dự án DApp Meeting đã giúp em áp dụng thành công các kiến thức này vào thực tế, từ viết smart contract, xây dựng giao diện, đến xử lý luồng video/âm thanh.

Thái độ và tinh thần học hỏi: Trong suốt quá trình thực tập, em luôn giữ tinh thần học hỏi cao, sẵn sàng tìm hiểu các công nghệ mới và không ngại đối mặt với khó khăn. Em luôn nỗ lực hoàn thành công việc được giao một cách tốt nhất, từ việc nghiên cứu tài liệu, thử nghiệm trên mạng thử nghiệm BSC, đến khắc phục các lỗi phát sinh trong dự án. Em cũng chủ động hòa nhập với môi trường làm việc tại BeBank, học hỏi từ các anh chị trong công ty và các bạn thực tập sinh khác, đồng thời giữ thái độ tích cực và cầu tiến trong mọi nhiệm vụ.

Kết quả thực tập: Kết quả lớn nhất của kỳ thực tập là sự phát triển toàn diện về kiến thức, kỹ năng và thái độ làm việc của em. Dự án DApp Meeting đã được hoàn thiện với các tính năng cơ bản như đăng nhập ví Metamask, tạo và tham gia phòng họp, kiểm tra thiết bị, giao tiếp video/âm thanh, và lưu trữ dữ liệu trên BNB Smart Chain. Qua đó, em không chỉ hiểu rõ hơn về cách phát triển một DApp mà còn rèn luyện tư duy giải quyết vấn đề và khả năng làm việc nhóm. Em tin rằng những kinh nghiệm và bài học từ

kỳ thực tập tại BeBank sẽ là nền tảng vững chắc để em phát triển xa hơn trong lĩnh vực blockchain và công nghệ.

Em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến anh Võ Hoàng Thanh – chuyên gia hướng dẫn của em tại BeBank, người đã luôn nhiệt tình hỗ trợ, chỉ bảo em trong việc tìm hiểu tài liệu, giải quyết các vấn đề kỹ thuật, và định hướng phát triển dự án DApp Meeting. Bên cạnh đó, em cũng cảm ơn đội ngũ quản lý và các anh chị tại BeBank, cùng các bạn thực tập sinh khác, đã tạo điều kiện và giúp đỡ em rất nhiều để em cải thiện kỹ năng và hoàn thiện bản thân trong thời gian thực tập.

Đặc biệt, em xin chân thành cảm ơn PGS.TS. Phạm Thế Bảo – giảng viên hướng dẫn của em trong suốt kỳ thực tập. Thầy đã luôn tận tình giải đáp các thắc mắc, định hướng cho em trong quá trình thực tập, và hỗ trợ em hoàn thiện bài báo cáo này. Những góp ý quý báu của thầy đã giúp em có được một bài báo cáo đầy đủ và ý nghĩa hơn.

BẢNG GHI NHẬN KẾT QUẢ THỰC TẬP HÀNG TUẦN

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SÀI GÒN
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

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

Tp. Hồ Chí Minh, ngày 19 tháng 4 năm 2025

BẢNG GHI NHẬN KẾT QUẢ THỰC TẬP HÀNG TUẦN

Một số thông tin liên hệ

Họ và tên: Nguyễn Văn Mạnh

Ngày sinh: 16/11/2003

Mã số sinh viên: 3121560053

Lớp: DKP1212

Ngành học: Kỹ thuật phần mềm

Email: luisaccforwork@gmail.com

Điện thoại: 0397161120

Chuyên gia doanh nghiệp: Võ Hoàng Thanh

Email: hoangthanhvo.it@gmail.com

Điện thoại: 0889 34 40 55

Giảng viên hướng dẫn: PGS.TS. Phạm Thế Bảo

Email: ptbao@sgu.edu.vn

Điện thoại: 0908282400

Tuần	Nội dung thực tập (do chuyên gia của doanh nghiệp giao)	Kết quả thực tập (do chuyên gia của doanh nghiệp đánh giá)
<p>1</p> <p>Từ ngày 24/02/2025</p> <p>đến ngày 02/03/2025</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tìm hiểu về sứ mệnh, tầm nhìn, và các dự án blockchain mà BeBank đang triển khai, đặc biệt là các ứng dụng trên BNB Smart Chain. - Nghiên cứu cơ bản về blockchain: khái niệm, cách hoạt động, cơ chế đồng thuận (Proof of Staked Authority của BSC), và vai trò của hợp đồng thông minh. - Cài đặt các công cụ cần thiết: Metamask, Remix, và môi trường phát triển (Node.js, Visual Studio Code). - Tìm hiểu về sứ mệnh, tầm nhìn, và các dự án blockchain mà BeBank đang triển khai, đặc biệt là các ứng dụng trên BNB Smart Chain. 	
<p>2</p> <p>Từ ngày 03/03/2025</p> <p>đến ngày 09/03/2025</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nghiên cứu chi tiết về BNB Smart Chain: đặc điểm, ưu điểm (phí thấp, tốc độ nhanh), và cách triển khai DApp trên BSC. - Tìm hiểu công cụ Metamask: cách kết nối ví, cấu hình mạng BSC (testnet), và thực hiện giao dịch thử nghiệm. - Làm quen với Remix: viết một hợp đồng thông minh đơn giản bằng Solidity (ví dụ: lưu trữ và truy xuất dữ liệu), biên dịch và triển khai lên BSC testnet qua Metamask. - Nghiên cứu chi tiết về BNB Smart Chain: đặc điểm, ưu điểm (phí thấp, tốc độ nhanh), và cách triển khai DApp trên BSC. - Tìm hiểu công cụ Metamask: cách kết nối ví, cấu hình mạng BSC (testnet), và thực hiện giao dịch thử nghiệm. 	
<p>3</p> <p>Từ ngày 10/03/2025</p> <p>đến ngày 16/03/2025</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nghiên cứu WebRTC: cách hoạt động, các giao thức (RTP, ICE), và vai trò trong giao tiếp thời gian thực. - Tìm hiểu Cloudflare Calls: tạo Calls App trên Cloudflare Dashboard, lấy App ID và Secret, và thử nghiệm kết nối WebRTC cơ bản. - Thực hành: Viết một ứng dụng JavaScript đơn giản để truy cập camera/microphone bằng navigator.mediaDevices.getUserMedia() và hiển thị video trên trình duyệt. 	

<p>4</p> <p>Từ ngày 17/03/2025 đến ngày 23/03/2025</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Học Golang cơ bản: cú pháp, goroutines, và cách viết server HTTP đơn giản để gọi API của BSC. - Nâng cao kỹ năng Solidity: Viết hợp đồng thông minh phức tạp hơn, bao gồm các hàm như createMeeting(), joinMeeting(), và phát sự kiện (events). - Tìm hiểu Web3.js và Ether.js: Cách kết nối frontend với smart contract, gọi hàm, và lắng nghe sự kiện. Thử nghiệm gọi một hàm trong hợp đồng từ JavaScript. 	
<p>5</p> <p>Từ ngày 24/03/2025 đến ngày 30/03/2025</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lên ý tưởng và thiết kế DApp Meeting: Xác định các tính năng chính (đăng nhập ví, tạo phòng họp, giao tiếp video, lưu trữ dữ liệu trên blockchain). - Viết smart contract hoàn chỉnh cho DApp Meeting: Bao gồm các hàm để tạo phiên họp, thêm người tham gia, và lưu trữ dữ liệu (session ID, địa chỉ ví, timestamp). - Xây dựng giao diện frontend cơ bản: Tạo giao diện đăng nhập với nút "Connect Wallet" và "Start Meeting", sử dụng HTML/CSS/JavaScript. - Lên ý tưởng và thiết kế DApp Meeting: Xác định các tính năng chính (đăng nhập ví, tạo phòng họp, giao tiếp video, lưu trữ dữ liệu trên blockchain). 	

<p>6</p> <p>Từ ngày 31/03/2025 đến ngày 06/04/2025</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tích hợp Cloudflare Calls vào DApp Meeting: Thiết lập RTCPeerConnection, thêm track video/âm thanh, và kết nối với SFU của Cloudflare. - Phát triển tính năng tạo và tham gia phòng họp: Giao diện hiển thị Room ID sau khi tạo phòng, cho phép người dùng sao chép và tham gia phòng qua "Join Meeting". - Kết nối frontend với smart contract: Sử dụng Web3.js để gọi hàm createMeeting(), joinMeeting(), và lắng nghe sự kiện như MeetingStarted. 	
<p>7</p> <p>Từ ngày 07/04/2025 đến ngày 13/04/2025</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Hoàn thiện giao diện DApp Meeting: Thêm giao diện "Device Check" để chọn camera/microphone, giao diện cuộc họp với danh sách người tham gia và nút điều khiển (bật/tắt camera, mic). - Thử nghiệm toàn bộ hệ thống: Kiểm tra tính năng đăng nhập, tạo phòng, tham gia phòng, giao tiếp video, và lưu trữ dữ liệu trên BSC testnet. - Khắc phục lỗi: Sửa các vấn đề như kết nối WebRTC không ổn định, giao dịch thất bại do thiếu gas, hoặc giao diện không hiển thị đúng. 	
<p>8</p> <p>Từ ngày 14/04/2025 đến ngày 20/04/2025</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Đánh giá dự án DApp Meeting: Ghi nhận ưu điểm (minh bạch, bảo mật, giao tiếp thời gian thực) và hạn chế (phụ thuộc internet, chi phí gas). - Tối ưu hóa: Giảm chi phí gas bằng cách tối ưu mã Solidity, cải thiện giao diện để thân thiện hơn với người dùng. - Hoàn thiện báo cáo thực tập: Tổng hợp các nội dung đã thực hiện, viết báo cáo chi tiết, và chuẩn bị trình bày với công ty và giảng viên hướng dẫn. 	

Chuyên gia doanh nghiệp hướng dẫn thực tập

(Ký tên và ghi họ tên)

BẢNG ĐÁNH GIÁ QUÁ TRÌNH THỰC TẬP TỐT NGHIỆP

(Do chuyên gia doanh nghiệp đánh giá)

**ỦY BAN NHÂN DÂN TP. HỒ CHÍ
MINH TRƯỜNG ĐẠI HỌC SÀI GÒN**

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

KHOA CNTT

BẢNG ĐÁNH GIÁ QUÁ TRÌNH THỰC TẬP TỐT NGHIỆP

(do chuyên gia doanh nghiệp đánh giá).

Họ và tên sinh viên: Nguyễn Văn Mạnh

Ngày sinh: 16/11/2003

Mã số sinh viên: 3121560053

Lớp : DKP1212

Thời gian thực tập: 24/02/2025 – 20/04/2025

Doanh nghiệp thực tập: Công ty Cổ phần BEBANK.

Địa chỉ doanh nghiệp: 22 Bát Nàn, Phường Bình Trưng Tây, Thủ Đức, Hồ Chí Minh

Chuyên gia doanh nghiệp hướng dẫn: Võ Hoàng Thanh.

I. ĐÁNH GIÁ VỀ QUÁ TRÌNH THỰC TẬP

S T T	Nội dung đánh giá	ĐIỂM		
		0	0.5	1
1	Khả năng thực hành			
2	Khả năng làm việc nhóm			
3	Tính thân thiện			
4	Tính năng động			
5	Tính thần sáng tạo			
6	Chấp hành nội quy cơ quan			
7	Giờ giấc làm việc			
8	Phương pháp làm việc			
9	Khối lượng công việc			
10	Báo cáo thực tập tốt nghiệp			

(theo thang điểm 10).

II. CÁC ĐÁNH GIÁ KHÁC:

.....

.....

.....

III. KẾT QUẢ TỔNG HỢP:

Điểm tổng cộng :

XÁC NHẬN CỦA DOANH NGHIỆP

(đóng mộc tròn của doanh nghiệp, họ tên, ký tên)

Chuyên gia hướng dẫn

(Ký và ghi họ tên)

PHIẾU ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỰC TẬP TỐT NGHIỆP

(do giảng viên hướng dẫn thực tập đánh giá)

**ỦY BAN NHÂN DÂN TP. HỒ CHÍ
MINH TRƯỜNG ĐẠI HỌC SÀI GÒN****CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM****Độc lập – Tự do – Hạnh phúc****KHOA CNTT****PHIẾU ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỰC TẬP TỐT NGHIỆP**

(do giảng viên hướng dẫn đánh giá)

Họ và tên sinh viên:

Ngày sinh:

Mã số sinh viên:

Lớp:

Thời gian thực tập:

Doanh nghiệp thực tập:

Địa chỉ doanh nghiệp:

Chuyên gia doanh nghiệp hướng dẫn:

I. ĐIỂM CỦA CHUYÊN GIA DOANH NGHIỆP :

(thang điểm 10)

II. ĐIỂM CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN:

(thang điểm 10)

III. ĐIỂM TỔNG KẾT:

(trung bình cộng 2 cột điểm trên, thang điểm 10)

Xếp loại :

TP Hồ Chí Minh, ngày tháng năm 2024

Giảng viên hướng dẫn**PGS.TS. Phạm Thế Bảo**

Kết luận chương 3

Qua khoảng thời gian thực tập và những lời nhận xét, đánh giá từ phía công ty và giảng viên hướng dẫn, em tin rằng đó là một trong những bài học quý giá cho chính bản thân em trong thời gian sắp tới để có thể phát triển bản thân hơn nữa. Thông qua những nhận xét trên của các chuyên gia, em đã nhìn nhận ra được những thiếu sót của bản thân và sẽ cố gắng hơn trong việc khắc phục nó để có thể trở nên tốt hơn trong tương lai, định hướng tương lai của bản thân phù hợp với môi trường làm việc năng động, sáng tạo hơn.

CHƯƠNG 4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Trải qua giai đoạn thực tập tốt nghiệp tại công ty, đây thực sự là một chặng đường quan trọng và đáng nhớ trong quá trình học tập và phát triển bản thân của chính bản thân em. Qua quá trình thực tập, em đã có cơ hội áp dụng những kiến thức lí thuyết từ trường học vào thực tiễn công việc, từ đó nắm bắt được những kỹ năng cần thiết và trải nghiệm thực tế trong chuyên ngành mà mình đang theo đuổi.

Ngoài ra, em cũng rút ra được nhiều bài học quý giá từ sự hướng dẫn và sự chia sẻ kinh nghiệm từ các bạn thực tập sinh cùng khóa và chuyên gia hướng dẫn. Sự hỗ trợ và giúp đỡ từ mọi người đã giúp em vượt qua những khó khăn của bản thân và phát triển tốt hơn trong tương lai.

Cuối cùng, em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến tất cả những người đã hỗ trợ và đồng hành cùng em trong suốt thời gian thực tập tại công ty. Những kinh nghiệm và bài học từ thực tập tốt nghiệp sẽ luôn là nguồn động viên và sức mạnh để em tiếp tục phát triển và vươn lên trong sự nghiệp tương lai. Mong rằng sẽ có thêm những cơ hội được làm việc và hợp tác với quý công ty trong thời gian sắp tới.

Em xin chân thành cảm ơn!

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. BNB Smart Chain Documentation [Online]. Từ:
<https://docs.bnbchain.org/docs/intro> [Truy cập ngày 25/02/2025]
- [2]. Solidity Documentation [Online]. Từ: <https://docs.soliditylang.org/en/latest/>
[Truy cập ngày 28/02/2025]
- [3]. WebRTC Basics [Online]. Từ: <https://webrtc.org/> [Truy cập ngày 05/03/2025]
- [4]. Introduction to Cloudflare Calls [Online]. Từ:
<https://developers.cloudflare.com/calls/introduction/> [Truy cập ngày 07/03/2025]
- [5]. Web3.js Documentation [Online]. Từ: <https://web3js.readthedocs.io/en/v1.10.0/>
[Truy cập ngày 10/03/2025]
- [6]. Ether.js Documentation [Online]. Từ: <https://docs.ethers.org/v6/> [Truy cập ngày
12/03/2025]
- [7]. Go Documentation [Online]. Từ: <https://go.dev/doc/> [Truy cập ngày 15/03/2025]
- [8]. Remix Documentation [Online]. Từ: <https://remix-ide.readthedocs.io/en/latest/>
[Truy cập ngày 20/03/2025]
- [9]. MetaMask Documentation [Online]. Từ: <https://docs.metamask.io/> [Truy cập
ngày 22/03/2025]
- [10]. Announcing Cloudflare Calls [Online]. Từ:
<https://blog.cloudflare.com/announcing-cloudflare-calls/> [Truy cập ngày 25/03/2025]
- [11]. BscScan – BNB Smart Chain Explorer [Online]. Từ: <https://bscscan.com/> [Truy
cập ngày 10/04/2025]