TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

Graduation research report I

Nghiên cứu blockchain và xây dựng một dApp nhỏ

Giảng viên hướng dẫn: TS. Đào Thành Chung

Sinh viên: Lê Đình Huy – 20194776

Trường: Công nghệ thông tin & truyền thông

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, em xin được bày tỏ lòng biết ơn chân thành đến TS. Đào Thành Chung - người đã dành tâm huyết và thời gian để trực tiếp chỉ dẫn và hỗ trợ em suốt quá trình hoàn thiện đồ án.

Sự tận tâm hướng dẫn từ thầy trong suốt quá trình thực hiện đồ án đã giúp em có cái nhìn rõ ràng hơn về bản chất của nghiên cứu và đã giúp em đề xuất những hướng đi thích hợp để giải quyết các vấn đề nghiên cứu và hiểu rõ hơn về đề tài.

Những buổi hướng dẫn của Thầy không chỉ giúp em nắm vững kiến thức mà còn là nguồn động viên, động lực quý báu để em vượt qua những khó khăn và thách thức trong quá trình nghiên cứu và thực hiện.

Em xin chân thành cảm ơn!

TÓM TẮT NỘI DUNG ĐỒ ÁN

Blockchain ra đời như một khái niệm cách mạng trong lĩnh vực công nghệ. Nó xuất phát từ bản whitepaper "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" được công bố bởi Satoshi Nakamoto vào năm 2008. Cùng với sự ra đời của blockchain là các đồng tiền kỹ thuật số như bitcoin, ether... và các chuẩn của ethereum như ERC20, ERC721... cùng với sự phát triển của các dApp.

Fungible token là một loại token trong môi trường blockchain mà các đơn vị của token này có thể thay thế hoàn toàn lẫn nhau (ERC20). Non-fungible token (NFT) là một loại token trên blockchain mà mỗi đơn vị của token này là duy nhất và không thể thay thế bằng các đơn vị khác cùng loại.

Bằng cách sử dụng các chuẩn của Ethereum như ERC721 hay ERC1155 chúng ta có thể tạo ra các dApp thể hiện sự độc đáo và giá trị riêng biệt cho từng đơn vị của NFT. Ví dụ như một họa sĩ muốn bán tranh mà mình vẽ ra, qua dApp, ông ta có thể bán nó như một NFT (sẽ không có bức tranh nào giống với tranh của họa sĩ này, điều đó thể hiện tính độc đáo của một NFT). Để làm rõ và tìm hiểu về chuẩn ERC721, em đã dựng một dApp nhỏ mà người dùng có thể tạo ra một bức ảnh ngẫu nhiên và biến nó trở thành một NFT mà người dùng khác có thể thấy trên testnet opensea.

MỤC LỤC

I. Tiến độ và quá trình học tập, nghiên cứu blockchain

1. Đọc sách mastering bitcoin

- Đầu kì học 2022-2, theo hướng dẫn của thầy em đã đọc cuốn sách "mastering bitcoin" và đã hiểu được cơ bản về blockchain. Cụ thể như sau:

+ Blockchain (chuỗi khối) là một công nghệ lưu trữ và truyền thông tin trong một mạng ngang hàng (peer-to-peer network) mà không cần sự tham gia của bên trung gian. Nó là nền tảng cơ sở dữ liệu phân tán, được xây dựng dựa trên các khối thông tin kết nối với nhau theo một cách tiến bộ và bảo mật.

+ Định nghĩa về account, address, wallet trong blockchain: Trong mạng bitcoin, một account thực chất là một cặp khóa công khai và bí mật được lưu trữ trong ví (wallet) người dùng. Address được tạo ra từ khóa công khai (public key) và wallet là phần mềm dùng để lưu trữ, quản lí khóa và thực hiện các giao dịch

+ Block là một cấu trúc dữ liệu dạng containner, gom các giao dịch đưa vào blockchain, gồm có header và các giao dịch

+ Transaction là quá trình chuyển tiền từ tài khoản này đến tài khoản khác trong mạng blockchain. Transaction gồm có đầu ra (outputs) và đầu vào (inputs). Yếu tố cơ bản của giao dịch là đầu ra là các UTXO (unspent transaction output)

+ Cơ chế đồng thuận: proof of work (PoW), proof of stake (PoS)...

+ Mining block: 1 node trong mạng sẽ gom các transaction trong mempool vào 1 block ứng cử, node đấy sẽ tìm giá trị băm header của block ứng cử thỏa mãn yêu cầu về target (trong PoW), khi node tạo ra block mới nó sẽ phát tán lên mạng và các node khác sẽ xác nhận và quá trình đào lại tiếp tục

+ Coin là đơn vị tiền tệ kỹ thuật số được dùng để thực hiện giao dịch trên mạng blockchain, được quản lí và xác định bởi giao thức của mạng blockchain đó

+ Blockchain node: full node, light node, mining node

- Trong quá trình đọc sách, em cũng có ghi chép lại nội dung trong các chapter của sách, đây là link ghi chép em tổng hợp lại:
https://github.com/ledanghuy1811/mastering_bitcoin_note

2. Học solidity (ngôn ngữ lập trình để viết các smart contract)

- Sau khi đọc xong cuốn sách "mastering bitcoin" em bắt đầu học solidity. Cú pháp của solidity khá giống với các ngôn ngữ khác như C++, Javascript nên em cũng không gặp nhiều khó khăn khi học.

- Sau khi học các phần cơ bản của solidity, em cũng đã viết một số smart contracts như:

+ Lottery smart contract

+ Auction smart contract

+ CrowdFunding smart contract

+ Tìm hiểu về chuẩn ERC20 token

+ Tìm hiểu về chuẩ ERC721 để làm dApp nft collection

II. Xây dựng dApp NFT collection

1. Các tính năng

- Xây dựng web nft collection như web bruh bear, giải thích về NFT và chuẩn ERC-721:

+ NFT (viết tắt của Non-Fungible Token) là một loại tiêu chuẩn mã thông báo (token) tiện ích trên blockchain, trong đó mỗi mã thông báo là duy nhất và không thể thay thế bằng bất kỳ mã thông báo khác.

+ Ứng dụng chính của NFT là trong việc xác định và biểu diễn sự sở hữu của các tài sản số không thể thay đổi như tranh nghệ thuật kỹ thuật số, video, âm nhạc, game, bất động sản ảo, và nhiều loại tài sản số khác

+ Nhờ vào tính duy nhất và không thể thay thế của mỗi NFT, người dùng có thể chứng minh rõ ràng rằng họ sở hữu một phiên bản cụ thể của tài sản số

+ ERC-721 là một tiêu chuẩn tiện ích (standard) trên blockchain Ethereum, được sử dụng để tạo và quản lý các token phi fungible (Non-Fungible Tokens - NFTs). Tiêu chuẩn này định nghĩa các quy tắc và giao thức cho việc tạo ra các NFT, đảm bảo rằng mỗi NFT là duy nhất và không thể thay thế bằng bất kỳ NFT nào khác.

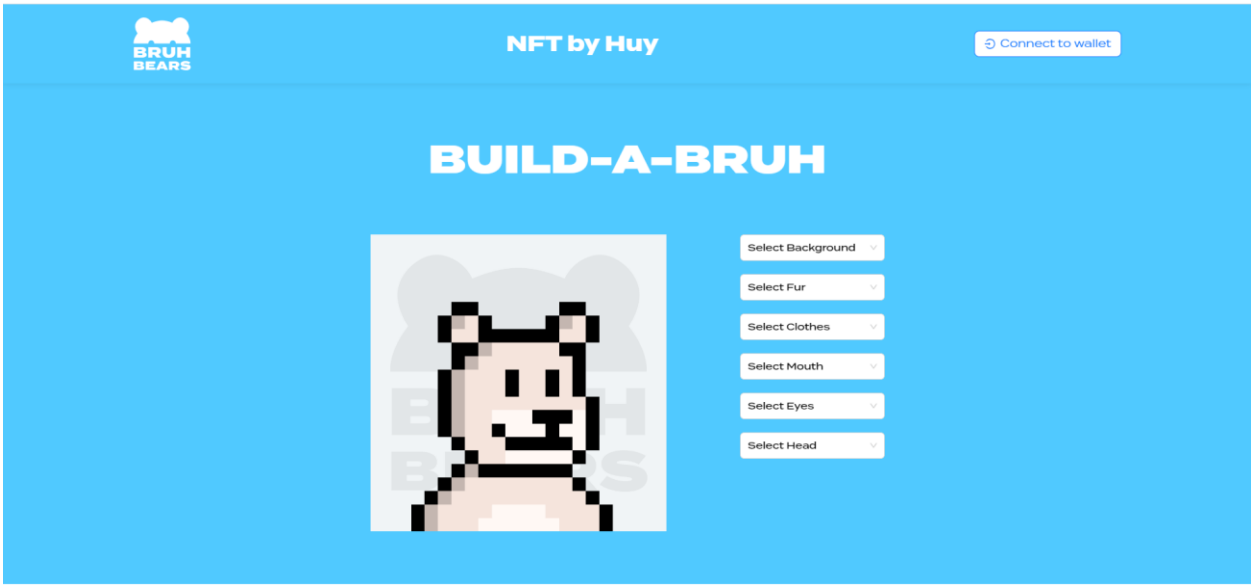
+ Một số điểm chính của tiêu chuẩn ERC-721 bao gồm:

* Duy nhất và không thể thay thế

* Xác định quyền sở hữu

* Giao diện chuẩn

* Tương tác với NFT



- Đầu tiên người dùng sẽ kết nối với ví metamask để chọn tài khoản kết nối (nếu không kết nối với ví sẽ không mint được nft)

- Sau khi người dùng kết nối với ví thì sẽ thực hiện tạo nft và mint nft:

+ Người dùng sẽ chọn các tính năng như background, fur, clothes... để tạo ra các nft theo ý thích

+ Sau đấy người dùng sẽ mint nft qua nút mint

- Quá trình mint nft sẽ diễn ra như sau:

+ Khi người dùng bấm nút mint nft thì sẽ hiện modal xác nhận quá trình:

+ Đầu tiên sẽ upload ảnh lên ipfs và lấy địa chỉ ảnh đấy

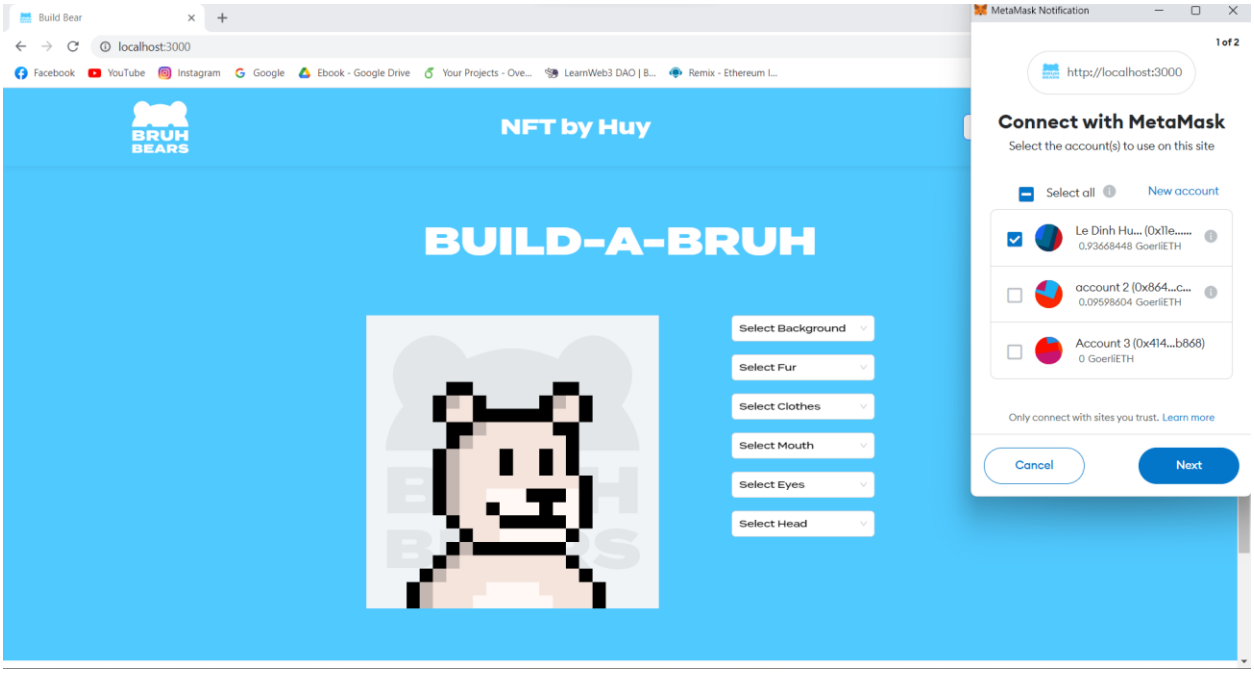
+ Sau đấy sẽ upload metadata của ảnh bao gồm tên, miêu tả và các thuộc tính, và địa chỉ ipfs của ảnh, sau đấy sẽ lấy ra địa chỉ metadata trả về của ipfs để phục vụ mint

+ Khi xác nhận mint sẽ thấy modal báo mint thành công, sau đấy người dùng có thể xem được transaction và nft trên testnetsopensea

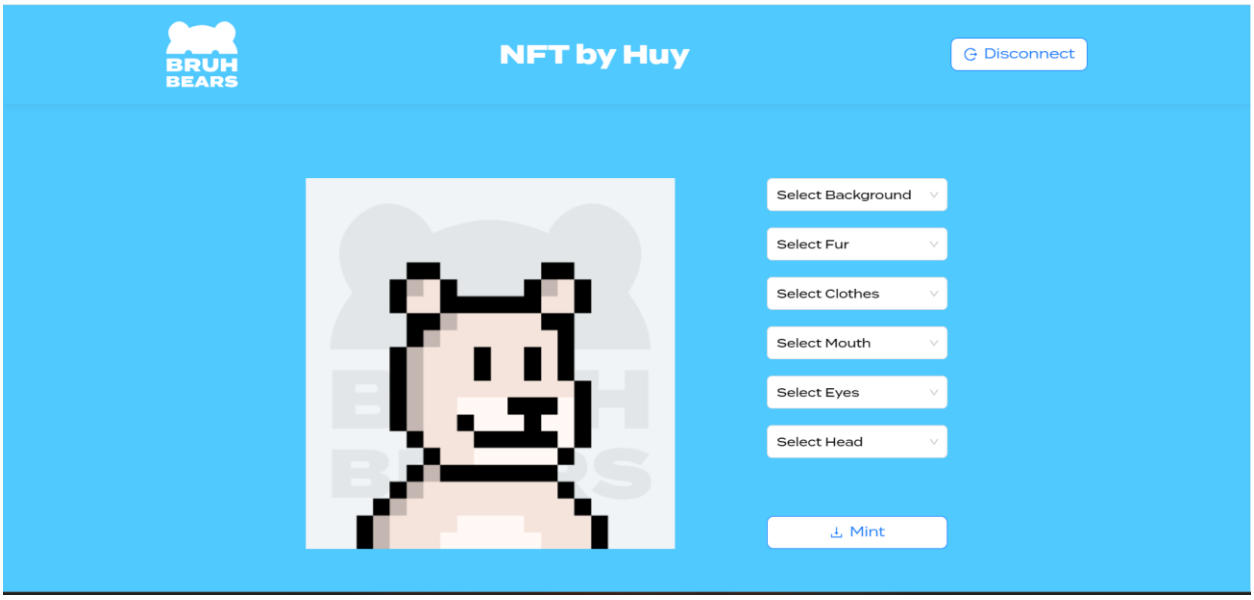
2. Miêu tả các bước thực hiện và demo:

- Link github: https://github.com/ledanghuy1811/gr1-nft.git

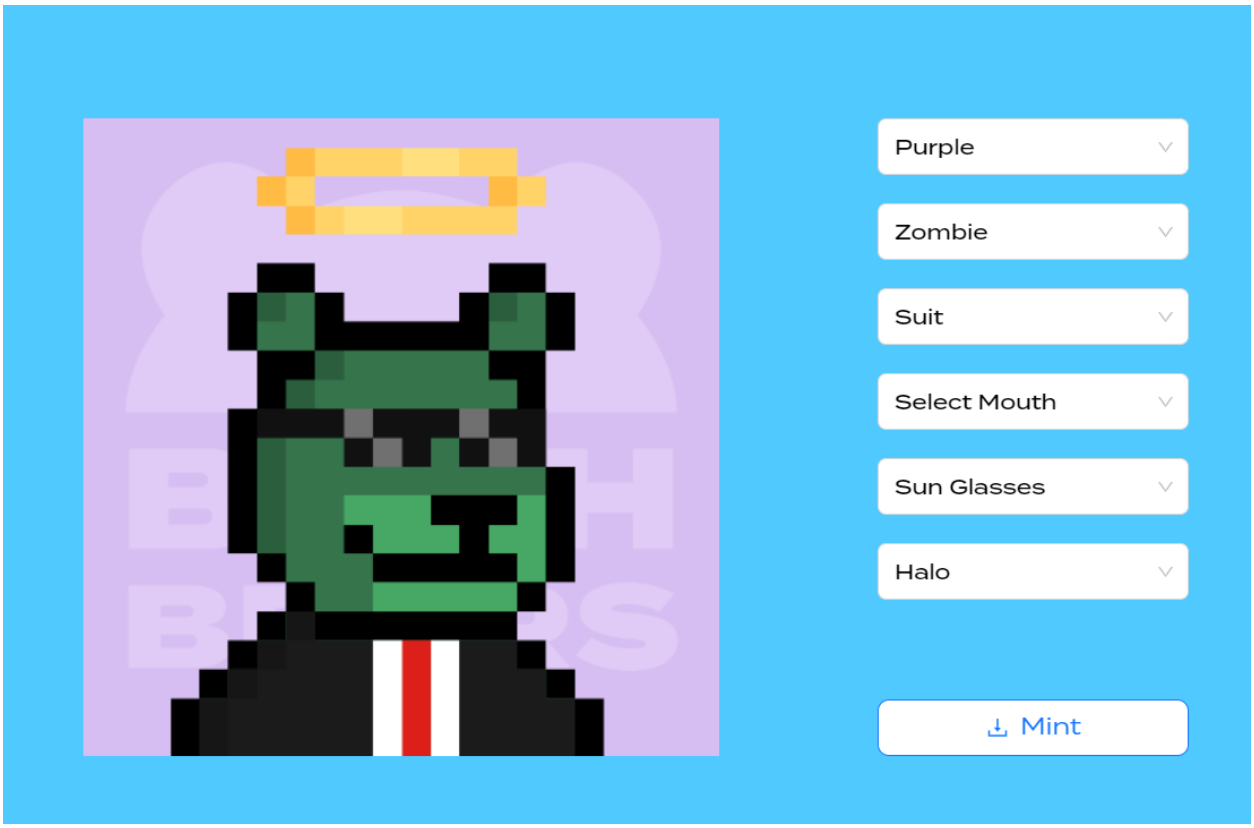
- Đầu tiên người dùng sẽ phải kết nối với ví metamask, khi kết nối xong mới hiện nút mint:



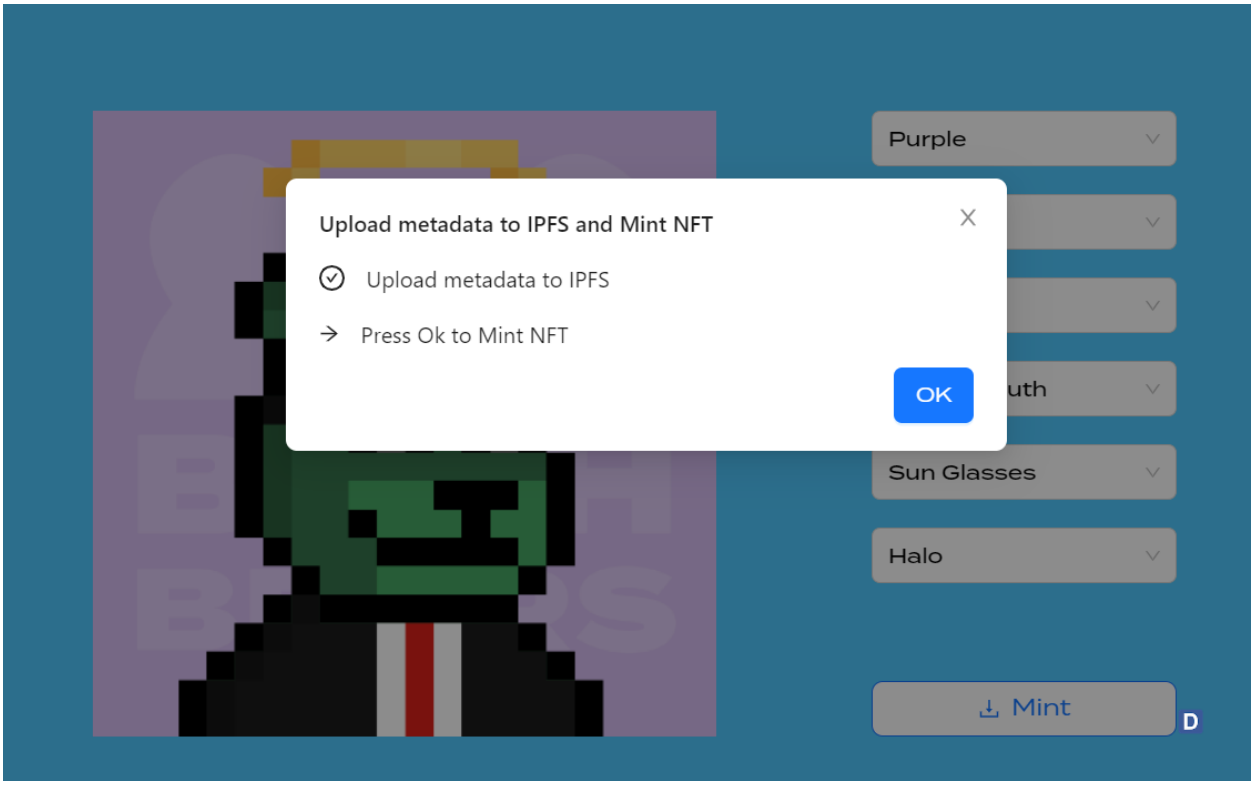
Nút mint:



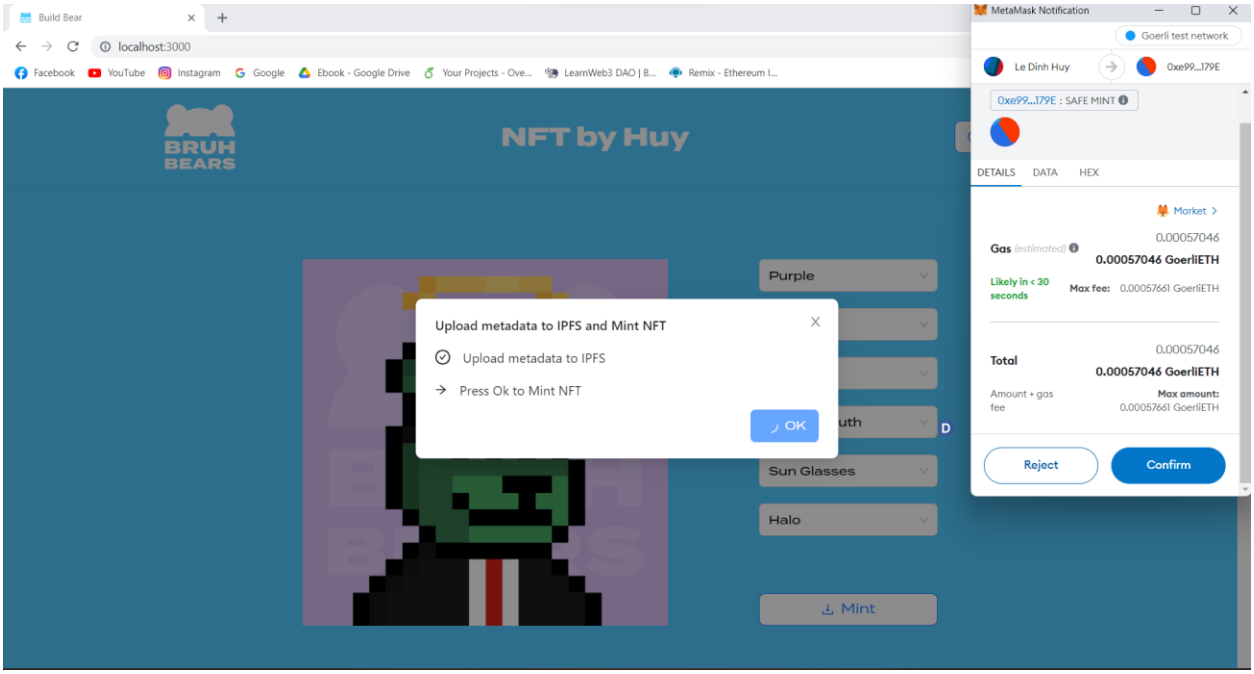
- Sau đấy người dùng sẽ thực hiện tạo nft tùy theo ý thích:



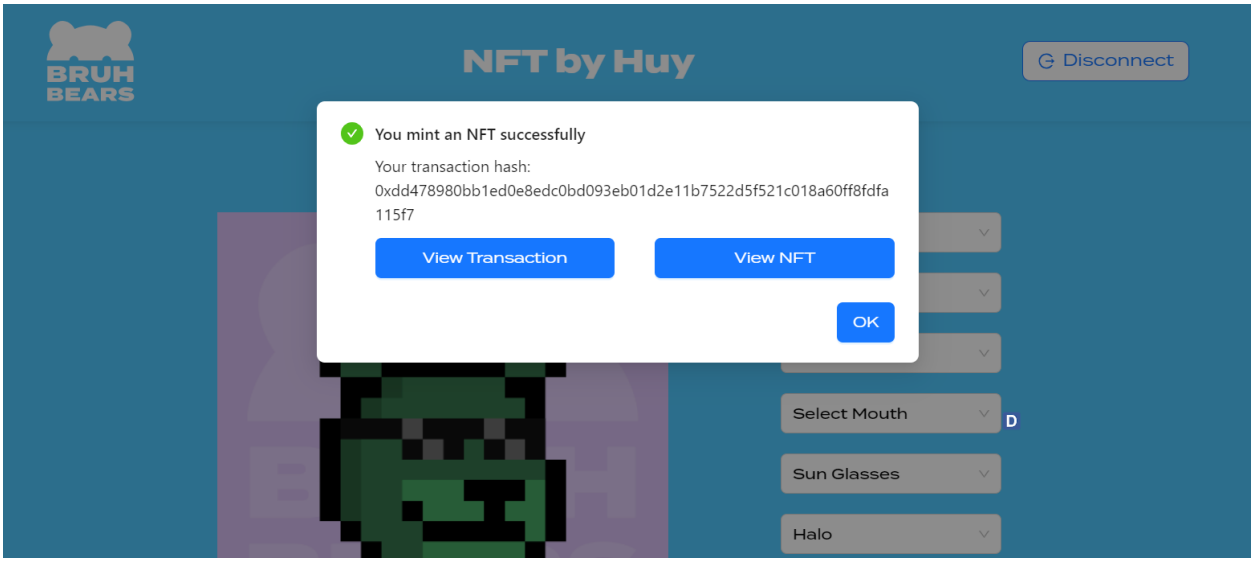
- Sau đấy sẽ mint nft:



Xuất hiện modal thông báo, nếu muốn mint sẽ nhấn ok xác nhận:

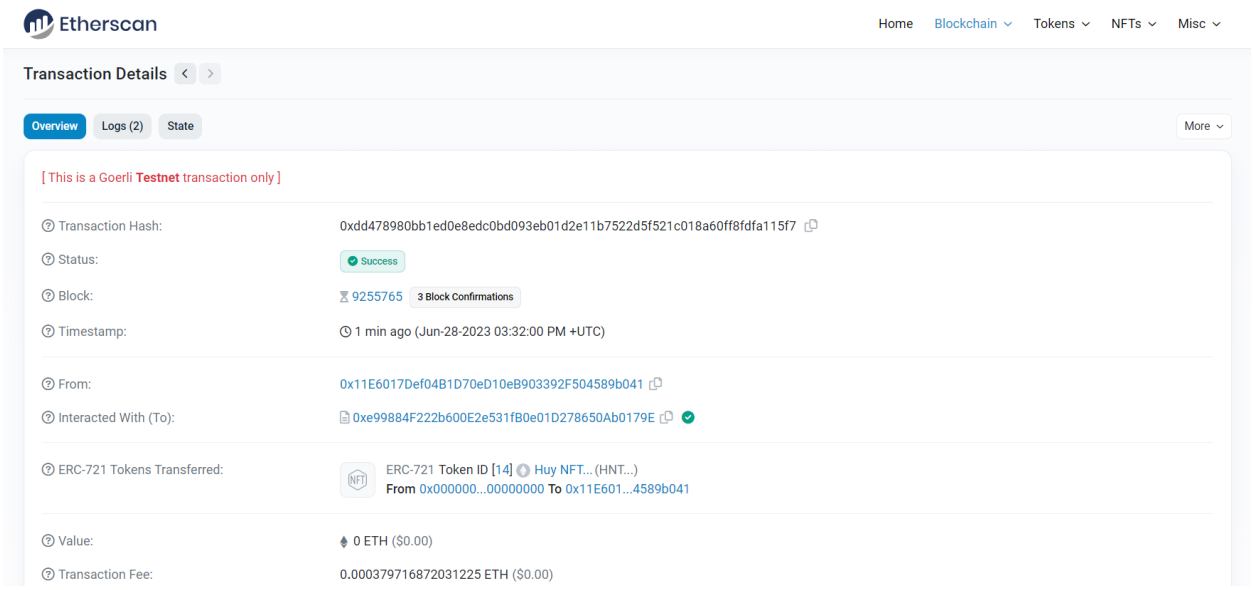


Confirm để mint và chờ. Sau khi mint xong sẽ hiện modal:

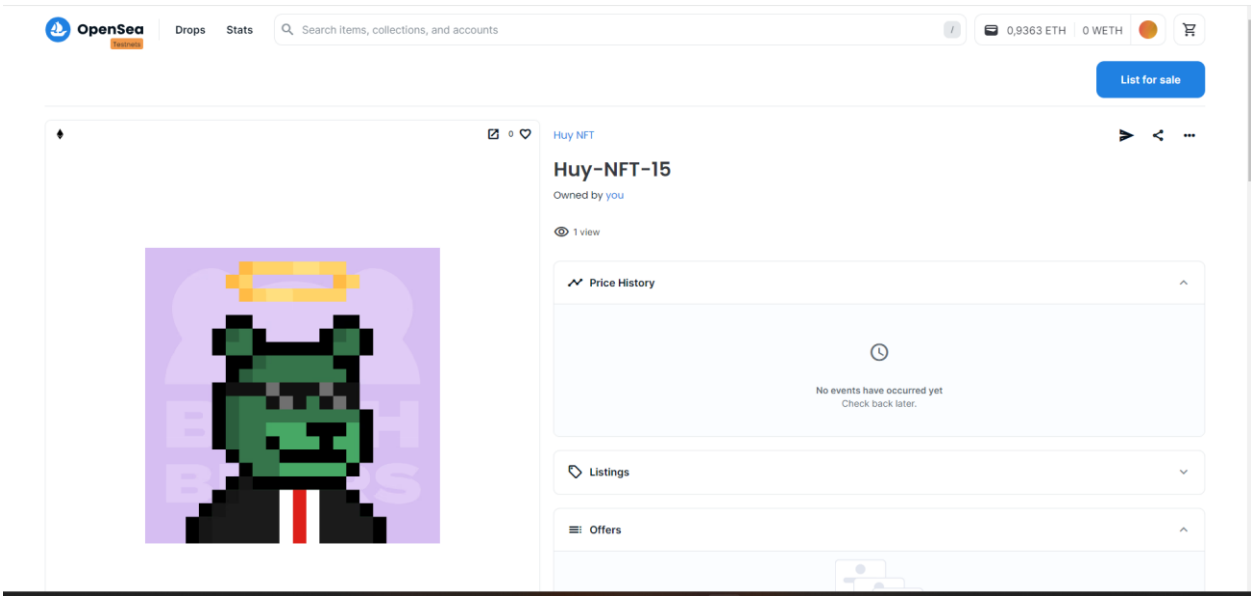


Nếu muốn xem transaction hay nft người dùng sẽ click vào button tương ứng:

- Xem transaction:

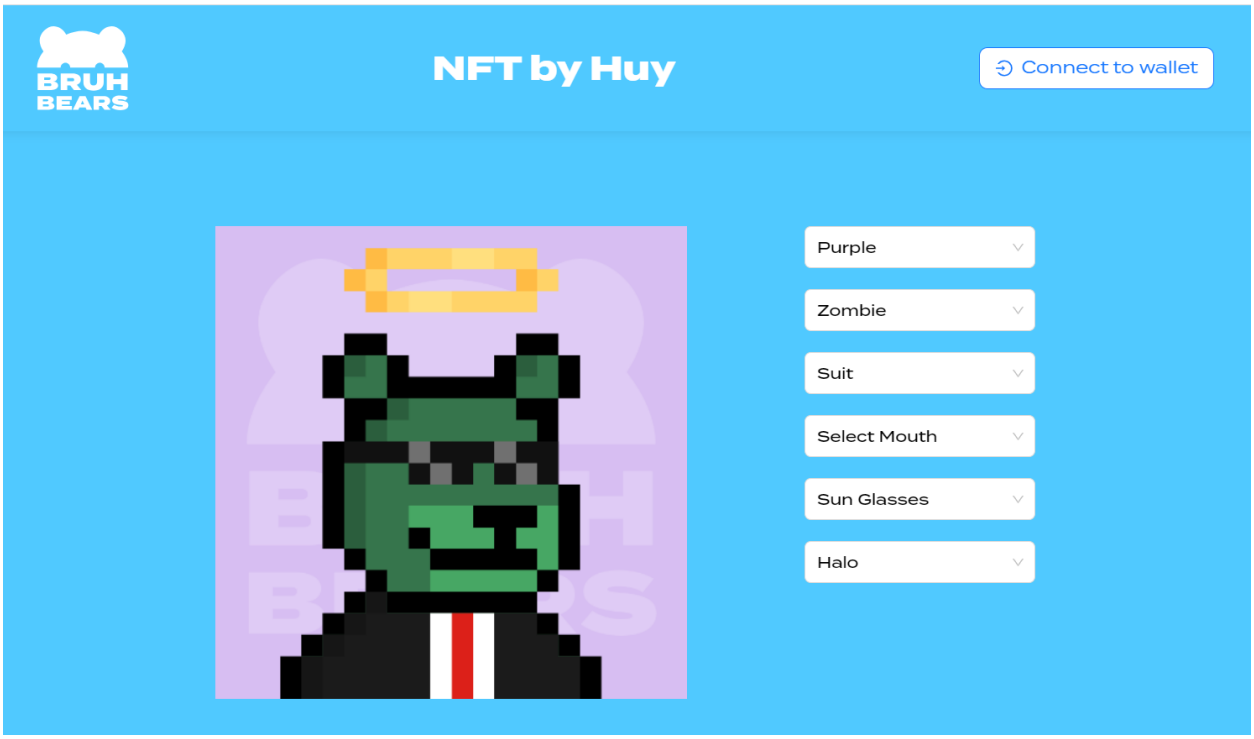


- Xem nft:



- Người dùng có thể tiếp tục tạo và mint nft khác nếu muốn

- Nếu người dùng không muốn mint có thể disconnect với ví và nút mint sẽ k còn cho đến khi người dùng kết nối lại:



III. Công nghệ sử dụng

- Viết contract nft sử dụng erc-721: sử dụng thư viện openzeppelin để hỗ trợ viết contract. Deploy contract bằng hardhat

- Upload ảnh và metadata lên ipfs bằng moralis

- Tương tác với ví và contract qua wagmi

- UI sử dụng reactjs

TÀI LIỆU THAM KHẢO

https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-721

https://github.com/OpenZeppelin/openzeppelin-contracts/blob/master/contracts/token/ERC721/ERC721.sol

https://docs.moralis.io/web3-data-api/evm/getting-started/

https://wagmi.sh/react/getting-started