

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI**  
**TRƯỜNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**



**BÁO CÁO MÔN HỌC**  
**NGHIÊN CỨU ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

*Giáo viên hướng dẫn: Tống Văn Vạn*

*Sinh viên thực hiện: Nguyễn Thanh Nhật Bảo*

*Mã số sinh viên: 20210096*

**Hà Nội - 2024**

## Contents

I.	Mô tả dự án : .....	3
II.	Vai trò của các nhân tố tham gia vào trang web trao đổi NFT .....	3
III.	Biểu đồ use-case (use-case diagram)- .....	4
IV.	Mô hình lớp (Class diagram) .....	5
V.	ERD.....	7
VI.	Thiết kế giao diện cho chương trình .....	7
1.	Trang chủ cho web: .....	7
2.	Trang chính cho người dùng: .....	8
3.	Trang hiển thị tất cả NFT .....	8
VII.	Triển khai smart contract trên mạng blockchain.....	8
1.	Smart contract được viết với ngôn ngữ Solidity: .....	9
2.	Smart contract được triển khai trên mạng blockchain: .....	9
VIII.	Triển khai backend cho chương trình.....	10
IX.	Triển khai cơ sở dữ liệu .....	11
X.	Demo chương trình .....	11
1.	Chức năng đăng nhập / đăng ký người dùng: .....	11
2.	Chức năng tạo NFT cho người dùng:.....	13
XI.	Mã nguồn cho chương trình.....	17

## TABLE OF FIGURES

Figure 1: Use-case diagram for application .....	5
Figure 2: Mô hình lớp của chương trình .....	6
Figure 3: Biểu đồ ERD cho chương trình .....	7
Figure 4: Trang chủ cho website .....	7
Figure 5: Trang chính cho người dùng.....	8
Figure 6: Trang hiển thị tất cả NFT.....	8
Figure 7: Smart contract được triển khai trên blockchainE .....	10
Figure 8: Back-end cho chương trình .....	10
Figure 9: Các bảng được tạo với cơ sở dữ liệu PostgreSQL.....	11
Figure 10: Màn hình đăng ký người dùng.....	11
Figure 11: Cơ sở dữ liệu cập nhật sau khi người dùng đăng ký.....	11
Figure 12: Màn hình đăng nhập cho người dùng .....	12
Figure 13: Sau khi người dùng đăng nhập thành công .....	12
Figure 14: Cookie được tạo để authenticate người dùng .....	13
Figure 15: Một số giá trị lưu tại localStorage .....	13
Figure 16: Màn hình tạo NFT cho người dùng .....	14
Figure 17: Log tại backend sau khi NFT tạo thành công .....	14
Figure 18: Giao dịch mint NFT trên smart contract.....	15
Figure 19: Ảnh và metadata của file được pin trên Pinata cho IPFS .....	15
Figure 20: File metadata được pin trên Ipfs.....	16
Figure 21: File ảnh được pin trên Ipfs .....	16
Figure 22: Cơ sở dữ liệu cập nhật sau khi tạo NFT thành công.....	17

## I. Mô tả dự án :

- Tên đề tài: Trang web trao đổi NFT (non-fungible token).
- Mô tả chi tiết: Trang web NFT này cho phép người dùng tạo, mua bán và giao dịch các NFT (Non-Fungible Tokens) một cách dễ dàng và bảo mật. Công nghệ Blockchain được áp dụng để đảm bảo tính minh bạch và không thể thay đổi của các giao dịch. Mỗi NFT được tạo ra sẽ có một mã định danh duy nhất, xác nhận quyền sở hữu và giá trị của tài sản số đó. Người dùng có thể đăng ký tài khoản và bắt đầu tạo cũng như giao dịch NFT trực tiếp trên trang web mà không cần kết nối ví điện tử. Trang web tập trung vào việc tích hợp thanh toán qua thẻ Visa, giúp người dùng dễ dàng mua NFT hoặc nạp tiền vào tài khoản của mình bằng thẻ Visa. Điều này mở rộng khả năng tiếp cận và sử dụng dịch vụ cho cả những người không quen thuộc với tiền điện tử. Tóm lại, trang web NFT này là một nền tảng toàn diện và thân thiện, kết hợp công nghệ Blockchain tiên tiến và thanh toán bằng Visa, mang đến cho người dùng một trải nghiệm giao dịch NFT an toàn, minh bạch và tiện lợi.

## II. Vai trò của các nhân tố tham gia vào trang web trao đổi NFT

Nhân tố	Vai trò	Mô tả chi tiết vai trò
Người dùng (Người mua) User (Buyer)	Tham gia quá trình trao đổi, mua bán các NFT	Người dùng thông thường sẽ phải tạo tài khoản để có thể tham gia vào việc trao đổi NFT. Nếu người dùng sau khi sở hữu một NFT có thể lựa chọn bán ra thị trường hay lựa chọn giữ lại.
Người bán (Người tạo, Họa sĩ) Seller (Creator/Artist)	Tham gia vào quá trình tạo ra NFT. Các NFT trong trang web sẽ được đại diện bởi các bức tranh kỹ thuật số.	Người tạo ra NFT có thể đăng nhập với vai trò là người sáng tạo để tạo NFT. Họ có thể tạo và quyết định bán hay giữ tác phẩm. Họ có thể định giá cho NFT vào thời điểm nó được đưa vào thị trường lần đầu.
Khách Guest	Xem các tác phẩm hiện đang có trên thị trường và có thể tạo tài khoản để tham gia vào thị trường hoặc tham gia trở thành người sáng tạo NFT	Không cần phải đăng nhập để xem hay tìm kiếm NFT. Có thể tạo tài khoản để tham gia vào thị trường
Người quản lý Admin	Quản lý dữ liệu của các giao dịch diễn ra trong thị trường. Ngoài ra, quản lý các ví điện tử trong trang web trong việc tạo NFT	Trang web cho phép người sáng tạo NFT mà không cần sở hữu ví điện tử như MetaMask, Trust Wallet, ... nên trang web sẽ sở hữu ví điện tử để đại diện cho khách hàng khi thanh toán trên nền tảng blockchain.

<p>Cổng thanh toán điện tử Payment Gateway</p> <p>(Cổng thanh toán sẽ sử dụng chính là Visa nhằm tạo thuận tiện cho người dùng)</p>	Tham gia vào các giao dịch	Tham gia các giao dịch được thực hiện trên trang web và thực hiện xác nhận giao dịch.
Mạng chuỗi khối Blockchain Network	Tham gia vào quá trình tạo NFT (mint NFTs)	Mạng blockchain sẽ lưu lại các lịch sử giao dịch trong quá trình tạo NFT

### III. Biểu đồ use-case (use-case diagram)-

- Mô tả chi tiết mô hình use-case:



Figure 1: Use-case diagram for application

## IV. Mô hình lớp (Class diagram)

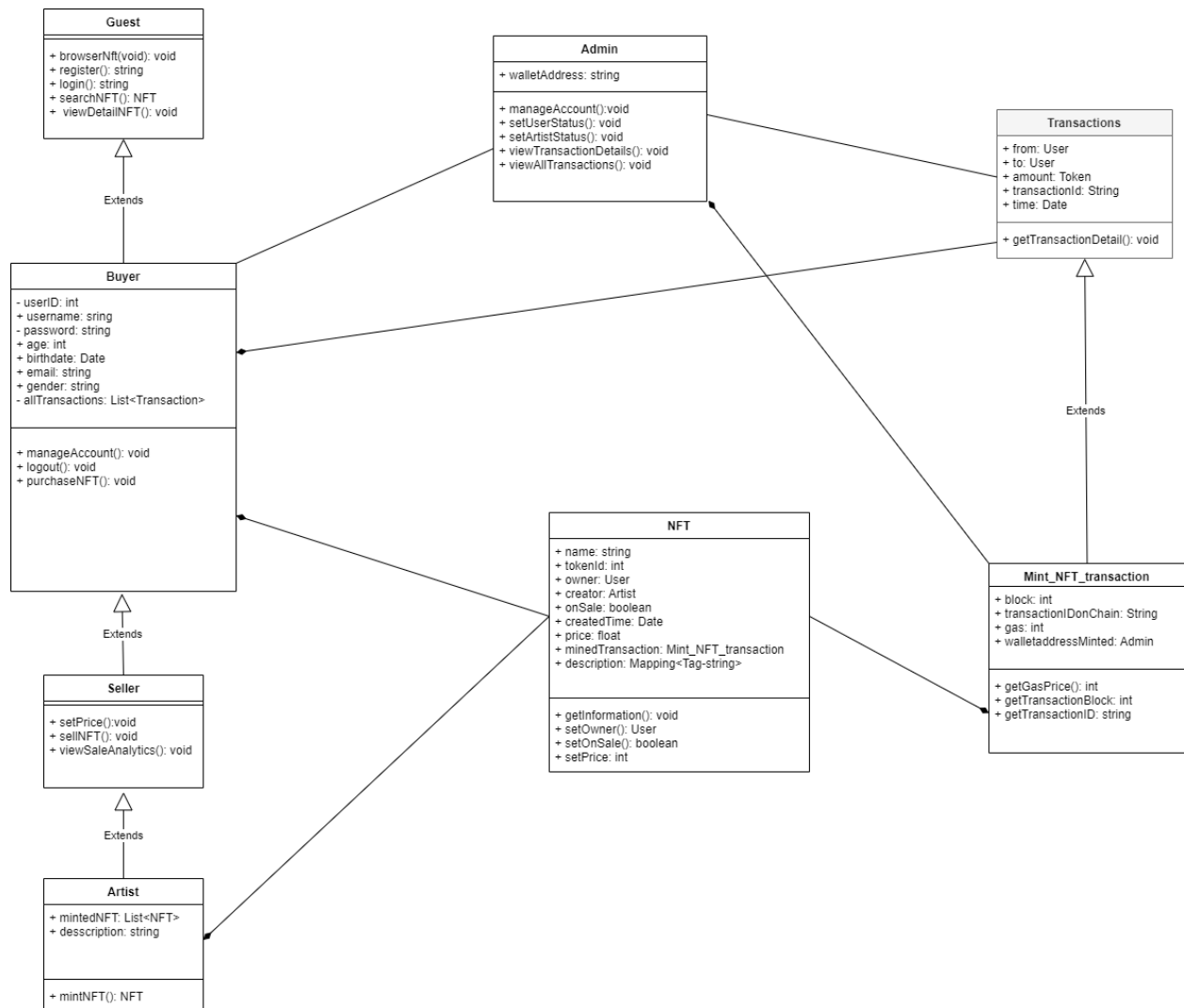


Figure 2: Mô hình lớp của chương trình

## V. ERD

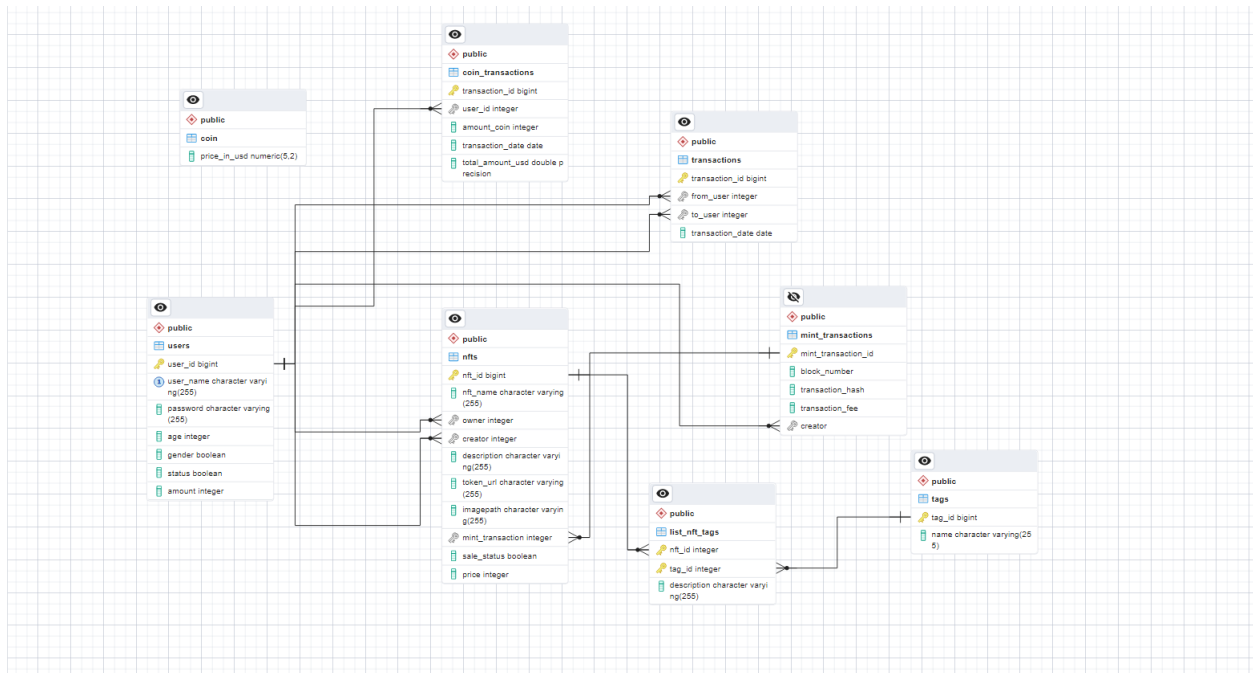


Figure 3: Biểu đồ ERD cho chương trình

## VI. Thiết kế giao diện cho chương trình

### 1. Trang chủ cho web:

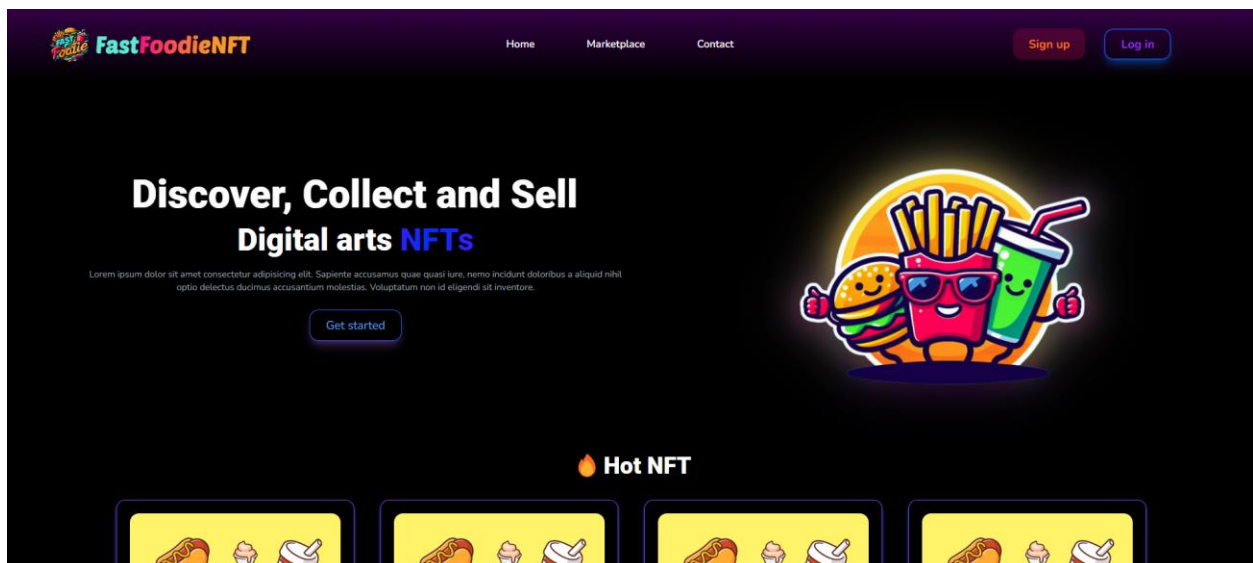


Figure 4: Trang chủ cho website



## 2. Trang chính cho người dùng:

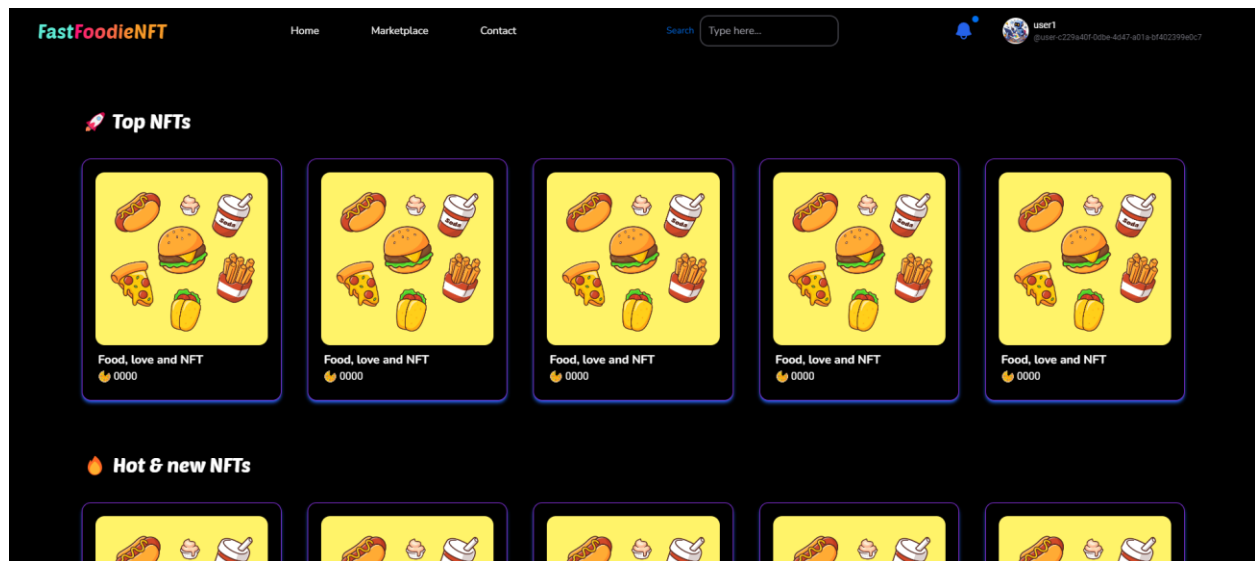


Figure 5: Trang chính cho người dùng

## 3. Trang hiển thị tất cả NFT

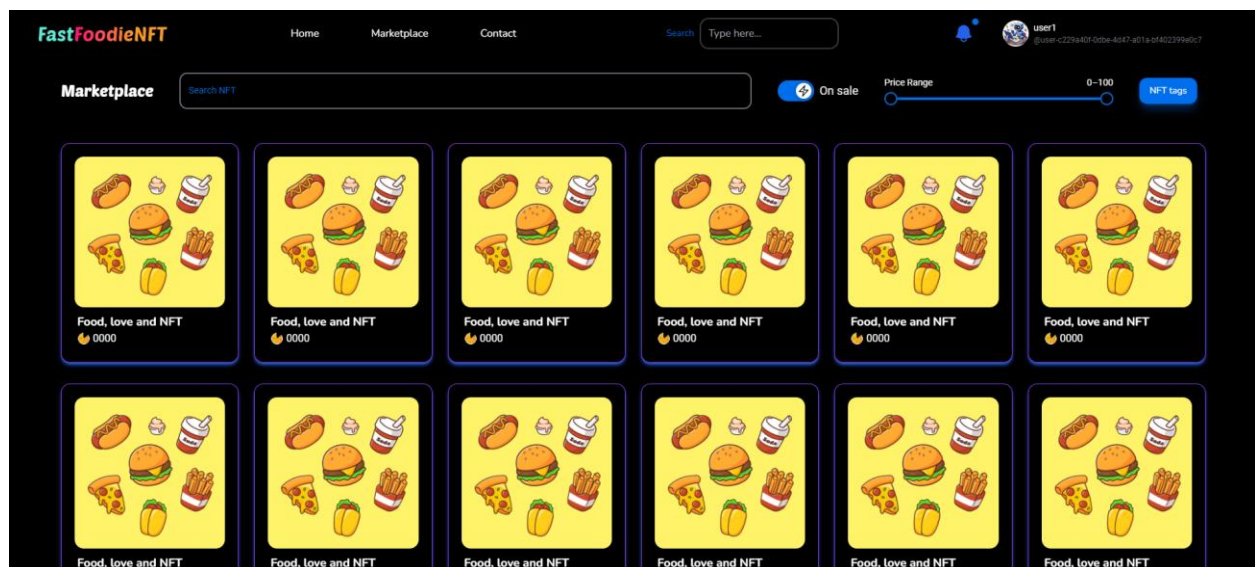


Figure 6: Trang hiển thị tất cả NFT

## VII. Triển khai smart contract trên mạng blockchain

## 1. Smart contract được viết với ngôn ngữ Solidity:

```
// SPDX-License-Identifier: MIT
// Compatible with OpenZeppelin Contracts ^5.0.0
pragma solidity ^0.8.0;

import "@openzeppelin/contracts/token/ERC721/ERC721.sol";
import "@openzeppelin/contracts/access/Ownable.sol";

contract MyNFT is ERC721, Ownable {
    uint256 private _nextTokenId;
    mapping(uint256 => string) private _tokenURIs;

    constructor(address initialOwner)
        ERC721("MyNFT", "Nft")
        Ownable(initialOwner)
    {}

    function safeMint(address to, string memory uri) public onlyOwner {
        uint256 tokenId = _nextTokenId++;
        _safeMint(to, tokenId);
        _setTokenURI(tokenId, uri);
    }

    function _setTokenURI(uint256 tokenId, string memory uri) internal virtual {
        require(_ownerOf(tokenId) != address(0), "ERC721Metadata: URI set of nonexistent token");
        _tokenURIs[tokenId] = uri;
    }

    function tokenURI(uint256 tokenId) public view virtual override returns (string memory) {
        require(_ownerOf(tokenId) != address(0), "ERC721Metadata: URI query for nonexistent token");
        return _tokenURIs[tokenId];
    }
}
```

## 2. Smart contract được triển khai trên mạng blockchain:

- Địa chỉ smart contract trên mạng Sepolia Testnet:  
**0x7198398D3Aaf41Adde5B575dcEb58c2E1FE06769**

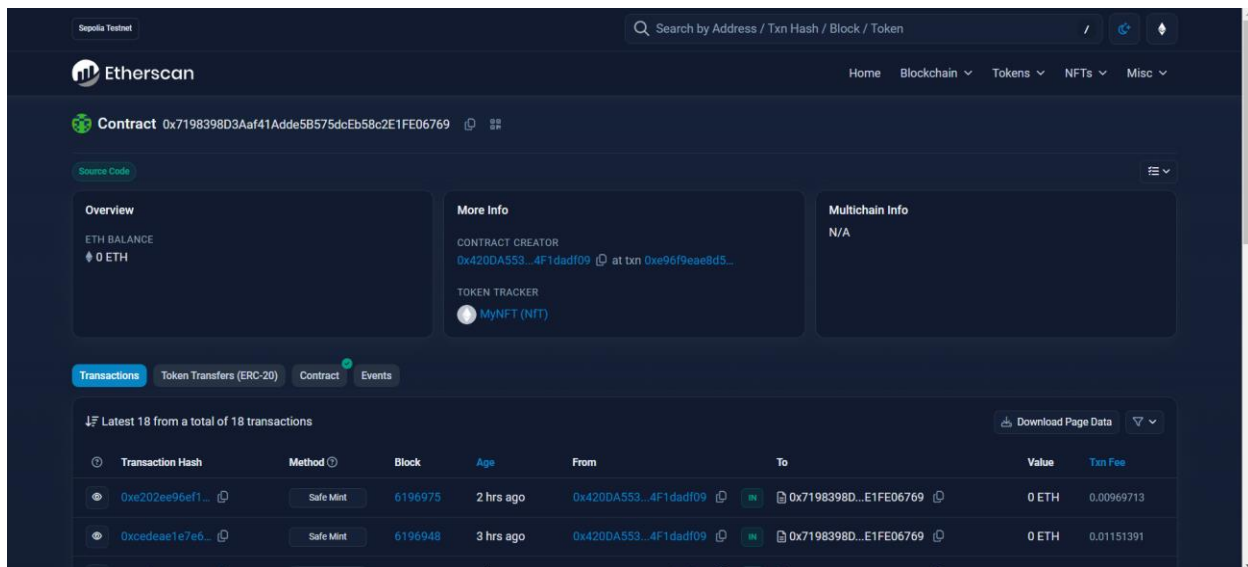


Figure 7: Smart contract được triển khai trên blockchainE

## VIII. Triển khai backend cho chương trình

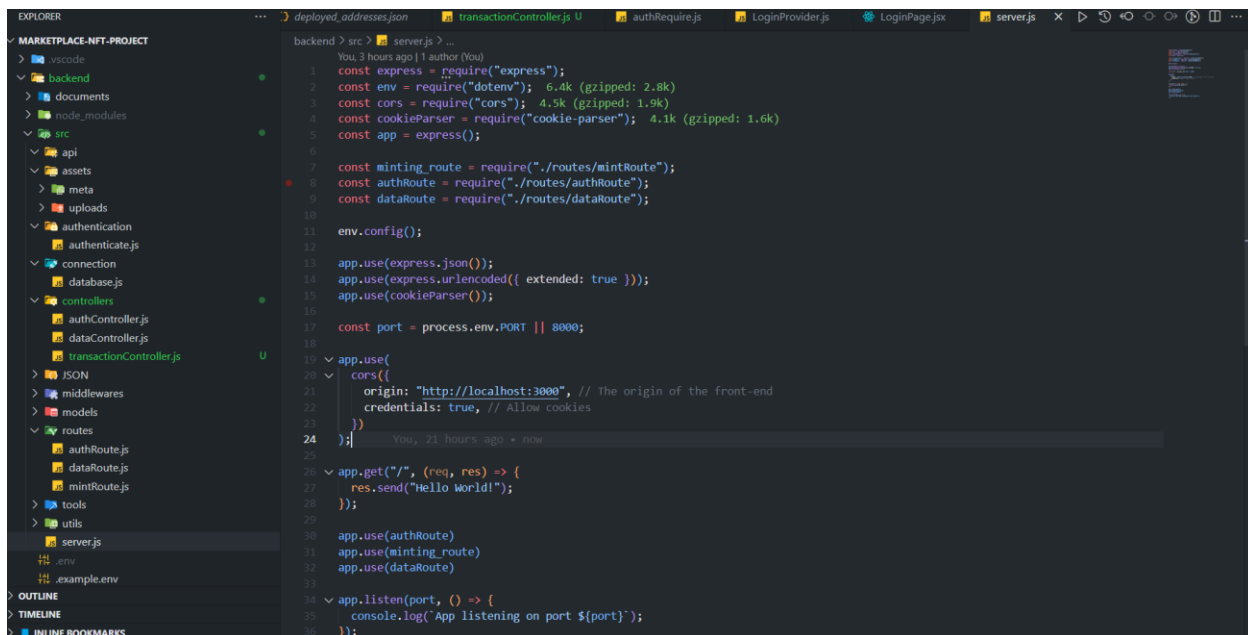


Figure 8: Back-end cho chương trình

IX. Triển khai cơ sở dữ liệu

```
psql (14.7)
WARNING: Console code page (437) differs from Windows code page (1252)
        8-bit characters might not work correctly. See psql reference
        page "Notes for Windows users" for details.
Type "help" for help.

postgres=# \c nft_maketplace
connection to server at "localhost" (::1), port 5432 failed: FATAL:  database "nft_m?ketplace" does not exist
Previous connection kept
postgres=# \c nft_marketplace
You are now connected to database "nft_marketplace" as user "postgres".
nft_marketplace=# \d

      Schema | List of relations | Type | Owner
-----|-----|-----|-----
 public | coin              | table | postgres
 public | coin_transactions | table | postgres
 public | coin_transactions_transaction_id_seq | sequence | postgres
 public | list_nft_tags     | table | postgres
 public | mint_transactions | table | postgres
 public | mint_transactions_mint_transaction_id_seq | sequence | postgres
 public | nfts              | table | postgres
 public | nfts_nft_id_seq   | sequence | postgres
 public | tags              | table | postgres
 public | tags_tag_id_seq   | sequence | postgres
 public | transactions       | table | postgres
 public | transactions_transaction_id_seq | sequence | postgres
 public | users             | table | postgres
 public | users_user_id_seq | sequence | postgres
(14 rows)

nft_marketplace=#
```

Figure 9: Các bảng được tạo với cơ sở dữ liệu PostgreSQL

X. Demo chương trình

1. Chức năng đăng nhập / đăng ký người dùng:

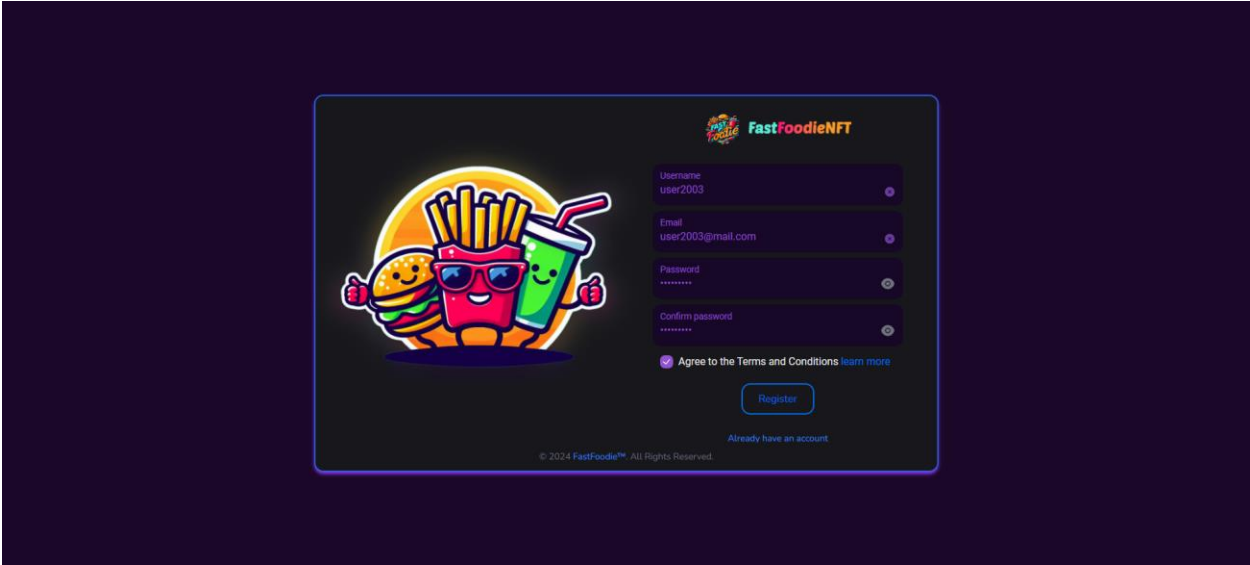


Figure 10: Màn hình đăng ký người dùng

```
nft_marketplace=# select * from users;
```

user_id	user_name	account_name	email	password	age	gender	status	amount
2	user1	user-c229a40f-0dbe-4d47-a01a-bf402399e0c7	user1@mail.com	\$2b\$10\$8Bp4qck3NOGqWZtKBFJxIAuQ.3cd19Uf7TvuS7Qtgv1bMxqIfYvd52				0
3	user2003	user-3580538c-495b-47b2-b8d2-6f2b72a13497	user2003@mail.com	\$2b\$10\$37tB345f4Gb/1YVnAsCEK0DnoSM1XEs85n.wH2.h1b8NRj6e9Ymy				0

(2 rows)

Figure 11: Cơ sở dữ liệu cập nhật sau khi người dùng đăng ký

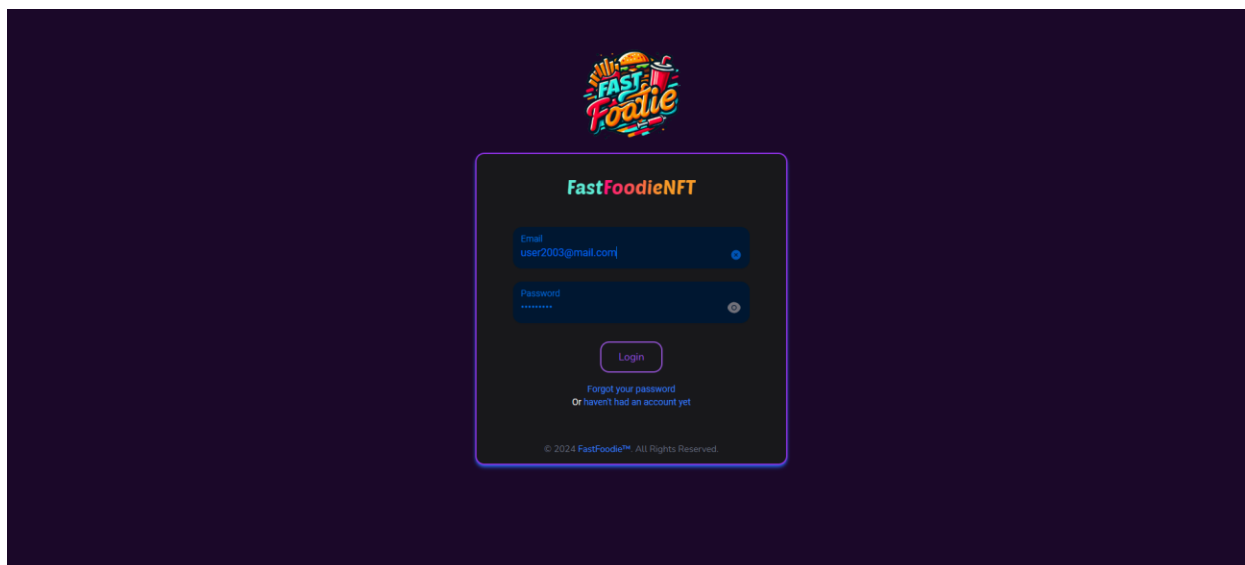


Figure 12: Màn hình đăng nhập cho người dùng

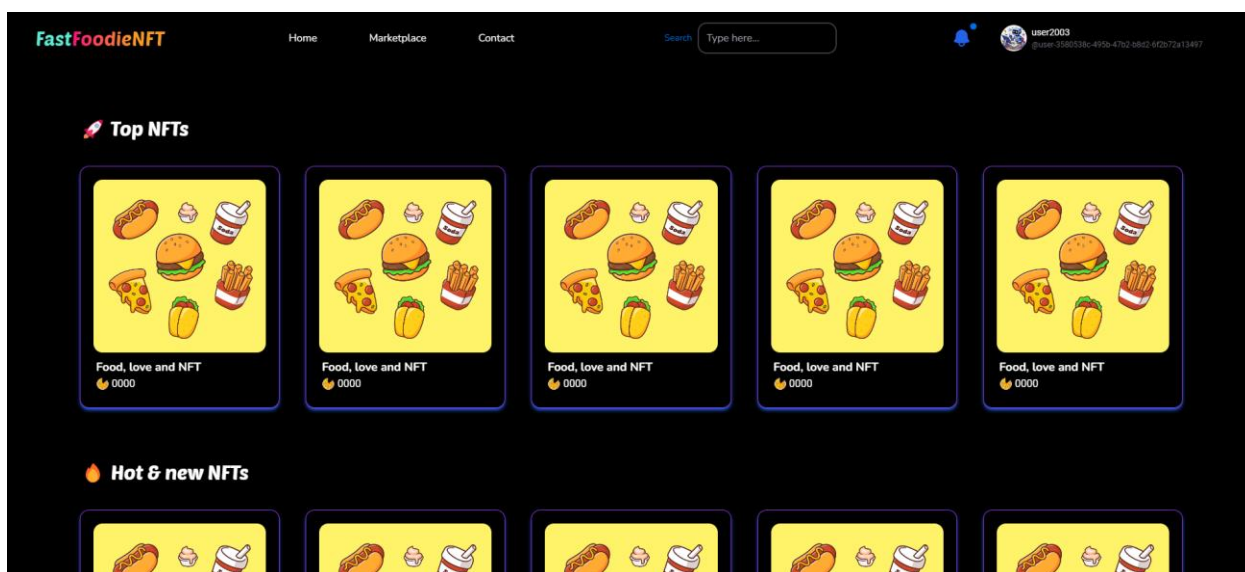


Figure 13: Sau khi người dùng đăng nhập thành công

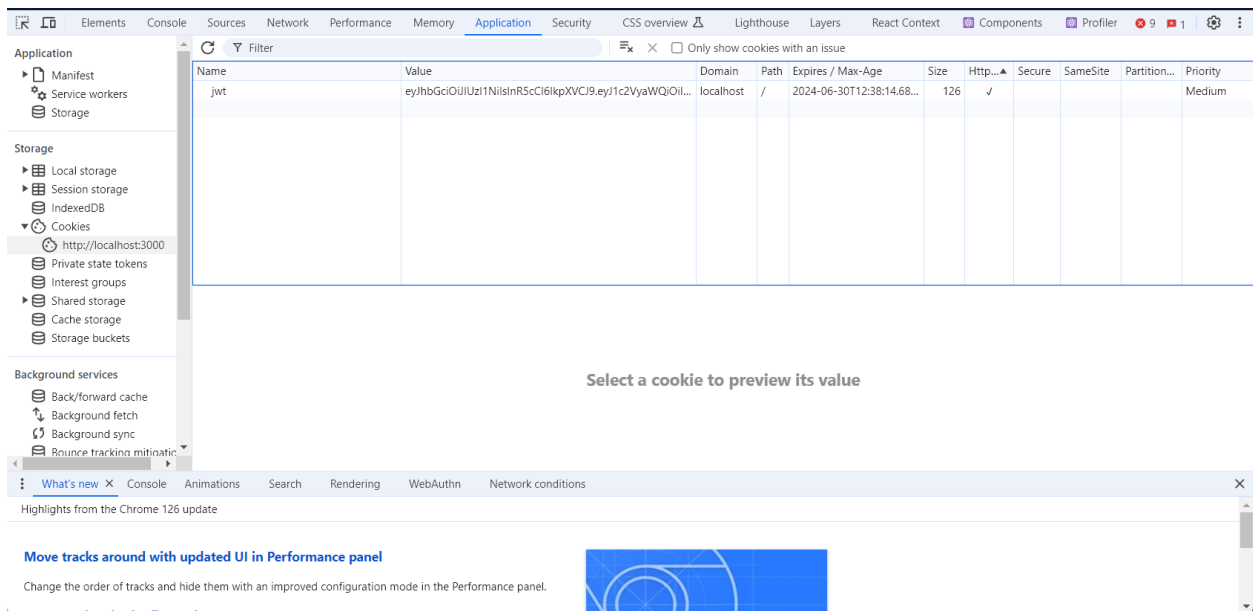


Figure 14: Cookie được tạo để authenticate người dùng

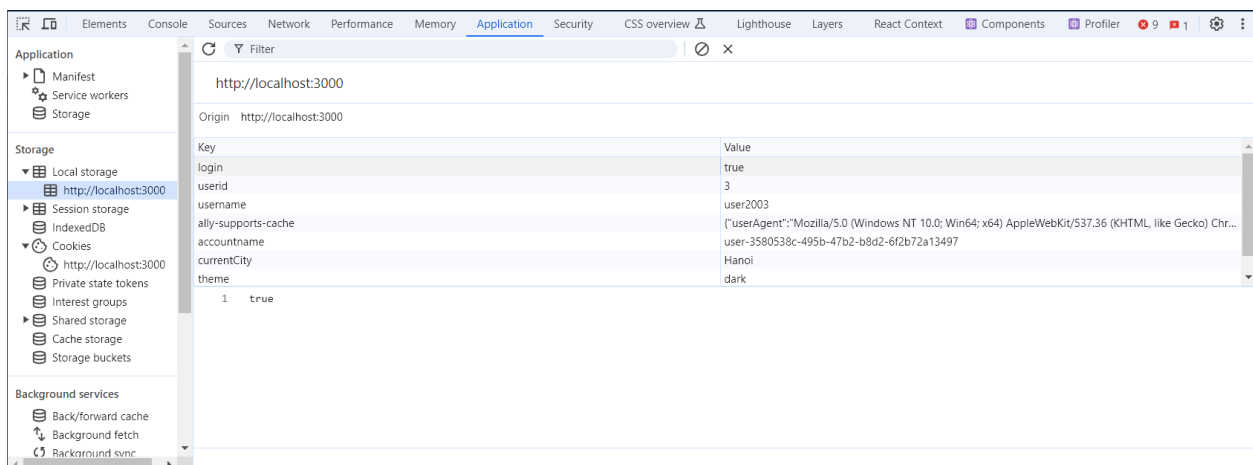


Figure 15: Một số giá trị lưu tại localStorage

## 2. Chức năng tạo NFT cho người dùng:

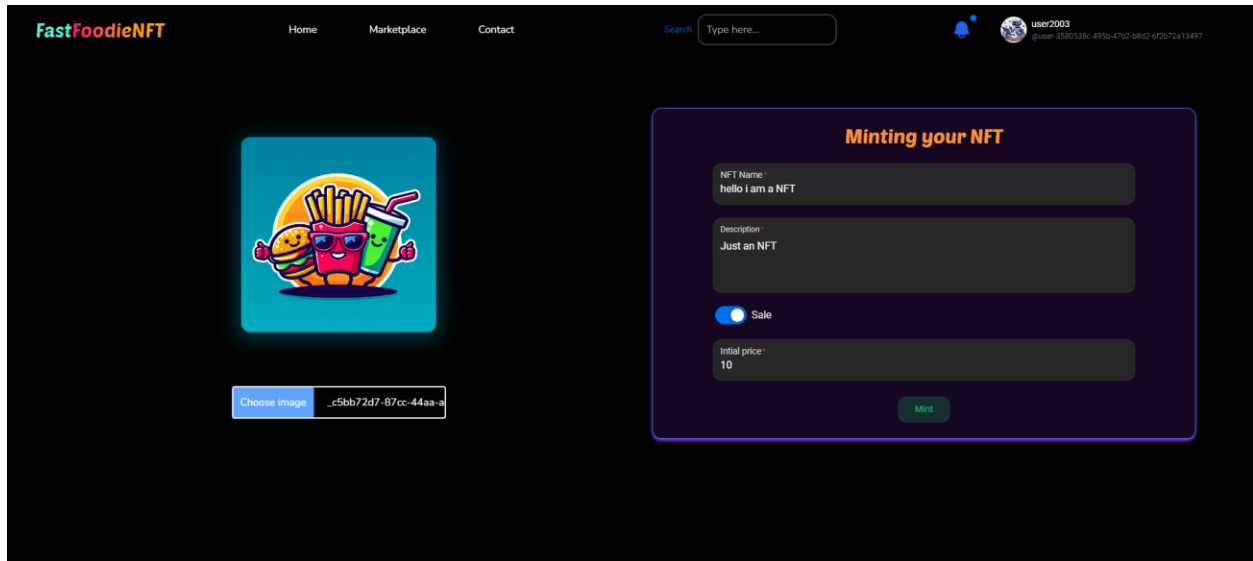


Figure 16: Màn hình tạo NFT cho người dùng

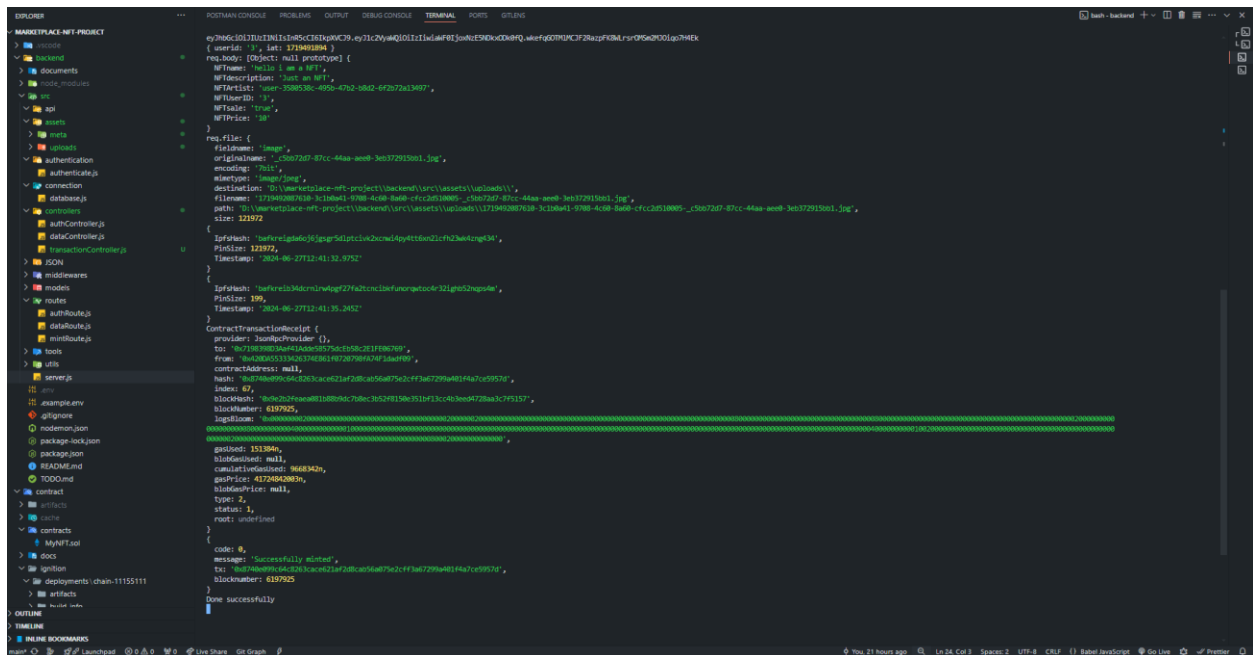


Figure 17: Log tại backend sau khi NFT tạo thành công

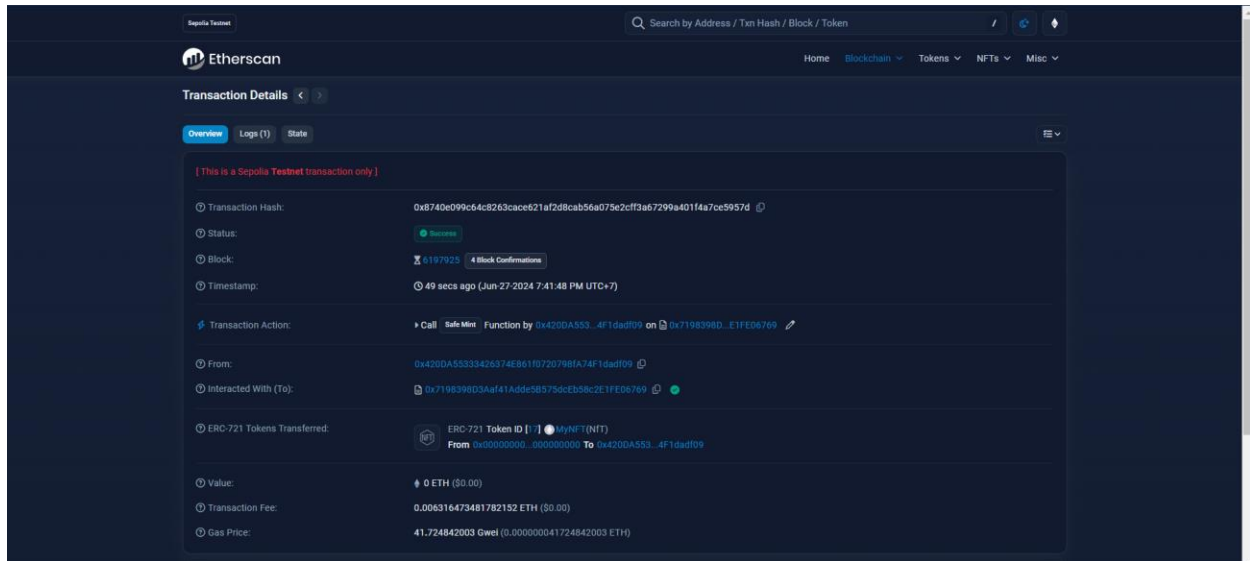


Figure 18: Giao dịch mint NFT trên smart contract

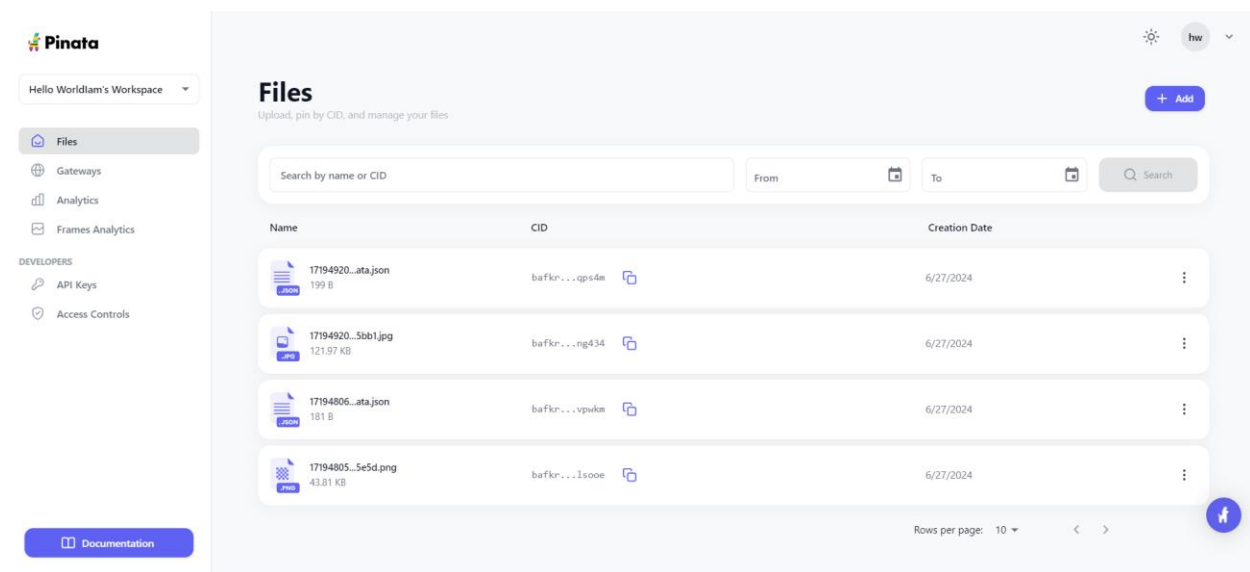


Figure 19: Ảnh và metadata của file được pin trên Pinata cho IPFS



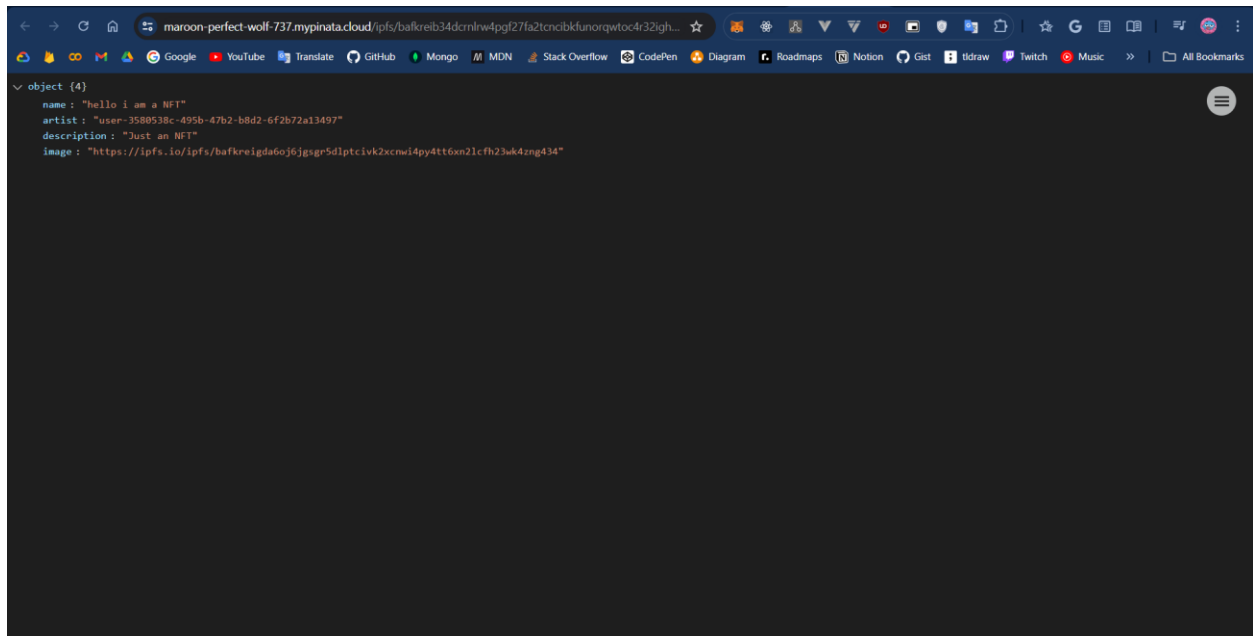


Figure 20: File metadata được pin trên Ipfs

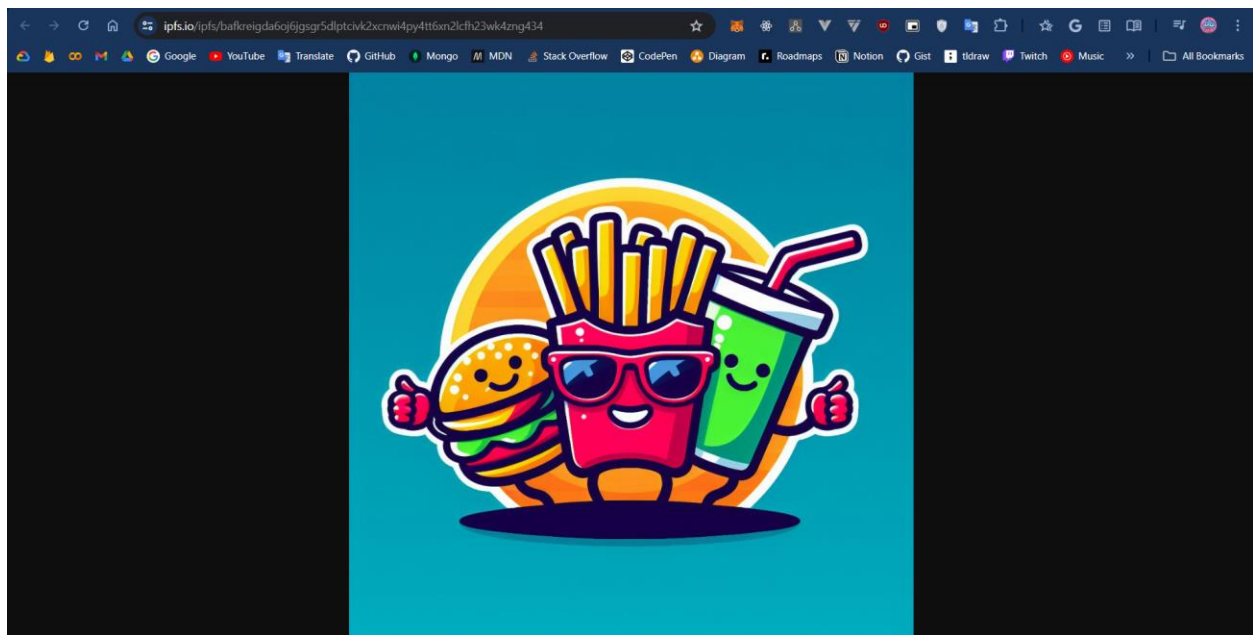


Figure 21:File ảnh được pin trên Ipfs

```
nft_marketplace=# select * from nfts;
nft_id | nft_name | owner | creator | description | token_url | mint_transaction | sale_status | price
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
4 | nft-1 | 2 | 2 | yolo | bafkreigrwquafdcuz2u7xsgsoww563myxigvzzfpli72hpkj4ivavpwm | D:\marketplace-nft-project\backend\src\assets\uploads\1719480597961-cf56ce06-6d91-4228-a5fb-8f7b43c53751-apps.38456.9007199267003607.4d66cde1-46fd-42b7-93c7-e05d782f5e5d.png | 6 | t | 123
5 | hello i am a NFT | 3 | 3 | Just an NFT | bafkreib34dcrlrw4pgf27fa2tcncibkfunorqtoc4r32ighb52nqps4m | D:\marketplace-nft-project\backend\src\assets\uploads\1719492087610-3c1b0a41-9708-4c60-8a60-cfcc2d510005-_c5bb72d7-87cc-44aa-ae0-3eb372915bb1.jpg | 7 | t | 10
(2 rows)

nft_marketplace=# select * from mint_transactions;
mint_transaction_id | block_number | transaction_hash | transaction_fee | creator
-----+-----+-----+-----+-----
6 | 6196975 | 0xe202ee96ef18bfbd9d9450ba8a8d991b6ac6994ac70244fb01723131dbb4c590 | 0 | 2
7 | 6197925 | 0x8740e099c64c8263cace621af2d8cab56a075a2cff3a67299a401f4a7ce5957d | 0 | 3
(2 rows)
```

Figure 22: Cơ sở dữ liệu cập nhật sau khi tạo NFT thành công

## XI. Mã nguồn cho chương trình

- Link github: <https://github.com/twilight2368/nft-marketplace-2024>