

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



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

THIẾT KẾ SẢN GIAO DỊCH NFT VỚI CÔNG NGHỆ  
BLOCKCHAIN

**TRẦN THANH SƠN**

son.TT229038@sis.hust.edu.vn

**Ngành: Công nghệ thông tin**

**Giảng viên hướng dẫn:** ThS. Nguyễn Văn Hiên

Chữ kí GVHD

**Khoa:**

Kỹ thuật máy tính

**Trường:**

Công nghệ thông tin và Truyền thông

HÀ NỘI, 08/2024

# LỜI CAM KẾT

Họ và tên sinh viên: **Trần Thanh Sơn**

Điện thoại liên lạc: **0916950847**

Email: [son.TT229038@sis.hust.edu.vn](mailto:son.TT229038@sis.hust.edu.vn)

Lớp: **B2CQ-CNTT01-K67**

Hệ đào tạo: **Cử nhân Công nghệ thông tin**

Tôi – *Trần Thanh Sơn* – cam kết Đồ án Tốt nghiệp (ĐATN) là công trình nghiên cứu của bản thân tôi dưới sự hướng dẫn của *ThS. Nguyễn Văn Hiên*. Các kết quả nêu trong ĐATN là trung thực, là thành quả của riêng tôi, không sao chép theo bất kỳ công trình nào khác. Tất cả những tham khảo trong ĐATN – bao gồm hình ảnh, bảng biểu, số liệu, và các câu từ trích dẫn – đều được ghi rõ ràng và đầy đủ nguồn gốc trong danh mục tài liệu tham khảo. Tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm với dù chỉ một sao chép vi phạm quy chế của nhà trường.

*Hà Nội, ngày 20 tháng 08 năm 2024*

Tác giả ĐATN

*Trần Thanh Sơn*

## LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến toàn thể các thầy cô trong trường Đại học Bách khoa Hà Nội nói chung và các thầy cô trong trường Công nghệ thông tin và truyền thông nói riêng đã tận tình chỉ bảo và truyền đạt cho em rất nhiều kiến thức quý báu trong suốt 2 năm học vừa qua. Tuy không phải là một khoảng thời gian dài, nhưng những kiến thức, kinh nghiệm và công cụ mà các thầy cô đã trang bị cho em đã và đang giúp em rất nhiều trên con đường học vấn và làm việc sau này.

Đặc biệt, em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến thầy ThS. Nguyễn Văn Hiên. Thầy là người đã nhiệt tình giúp đỡ, chia sẻ những kiến thức, ý tưởng thực tế giúp em có thể hoàn thiện đồ án một cách tốt nhất.

Cuối cùng, em xin gửi lời cảm ơn đến gia đình, bạn bè đã luôn ở bên cạnh, động viên em mỗi khi em gặp khó khăn, giúp em có thêm ý chí, động lực trong khoảng thời gian khó khăn và gian nan của thời sinh viên để hoàn thành cuốn đồ án tốt nghiệp này.

Trong quá trình hoàn thiện đồ án, do thời gian và kiến thức chuyên môn và kinh nghiệm làm việc còn hạn chế nên không thể tránh khỏi những thiếu sót. Vì vậy, em mong thầy cô và các bạn có thể chỉ bảo và đóng góp những ý kiến quý báu, giúp đồ án tốt nghiệp của em có thể hoàn thiện hơn nữa. Em xin chân thành cảm ơn mọi người.

## TÓM TẮT NỘI DUNG ĐỒ ÁN

Ngày nay, ứng dụng công nghệ thông tin và việc tin học hóa được xem là một trong những yếu tố mang tính quyết định trong hoạt động của các chính phủ, tổ chức, cũng như các công ty, nó đóng vai trò hết sức quan trọng, có thể tạo ra những bước đột phá mạnh.

Cùng với sự phát triển không ngừng về kỹ thuật máy tính và mạng điện tử, công nghệ thông tin cũng được những công nghệ có đẳng cấp cao và lần lượt chinh phục đỉnh cao này đến đỉnh cao khác. Mạng Internet là một trong những sản phẩm có giá trị hết sức lớn lao và ngày càng trở nên một công cụ không thể thiếu, là nền tảng chính cho sự truyền tải, trao đổi thông tin trên toàn cầu.

Giờ đây, mọi việc liên quan đến thông tin trở nên thật dễ dàng cho người sử dụng, chỉ cần có một máy tính kết nối internet và một dòng dữ liệu truy tìm thì gần như lập tức cả thế giới về vấn đề mà bạn đang quan tâm sẽ hiện ra, có đầy đủ thông tin, hình ảnh và âm thanh. Trong xã hội đang phát triển như ngày nay, nhu cầu mua sắm của con người là rất lớn. Bên cạnh các sản phẩm như áo quần, đồ chơi, thiết bị điện tử mà còn có các sản phẩm số như ảnh nghệ thuật, tranh nghệ thuật, video, nhạc số, trang thiết bị trong game ... Do đó nền tảng Blockchain ra đời đáp ứng tất cả nhu cầu của con người với tính an toàn bảo mật cao và giao dịch nhanh chóng, dễ dàng.

Vì vậy, chúng em đã thực hiện đồ án “XÂY DỰNG SẢN GIAO DỊCH NFT VỚI CÔNG NGHỆ BLOCKCHAIN”. Tại đây, người dùng có thể thỏa thích lựa chọn những sản phẩm số để mua bán, trao đổi.

Với sự giúp đỡ, hướng dẫn tận tình của thầy giáo Nguyễn Văn Hiên đã giúp chúng em hoàn thành báo cáo đề tài này. Tuy đã cố gắng hết sức tìm hiểu, phân tích thiết kế và cài đặt hệ thống nhưng chắc rằng không tránh khỏi những thiếu sót. Em rất mong nhận được sự thông cảm và góp ý của quý thầy cô.

Em xin chân thành cảm ơn !

# MỤC LỤC

<b>TÓM TẮT NỘI DUNG ĐỒ ÁN.....</b>	<b>4</b>
<b>CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI.....</b>	<b>11</b>
1.1. Đặt vấn đề .....	11
1.1.1. Sự phát triển của công nghệ BlockChain.....	11
1.1.2. Sự phát triển của NFTs .....	11
1.1.3. Nhu cầu và lợi ích của việc tạo ra một sản phẩm dịch NFTs an toàn và dễ sử dụng.....	12
1.2. Mục tiêu và phạm vi đề tài.....	14
1.2.1. Mục tiêu của đề tài .....	14
1.3. Bố cục đồ án.....	15
<b>CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT.....</b>	<b>16</b>
2.1. Blockchain.....	16
2.1.1. Giới thiệu về Blockchain .....	16
2.1.2. Ứng dụng của Blockchain.....	18
2.2. Smart Contract (Hợp đồng thông minh) .....	19
2.2.1. Giới thiệu về Smart Contract .....	19
2.2.2. Ứng dụng của Smart Contract.....	19
2.3. DAPP (Decentralized Application).....	20
2.3.1. Giới thiệu về Dapp .....	20
2.4. Các tiêu chuẩn Token trên nền tảng Ethereum .....	21
2.4.1. ERC – 20 .....	21
2.4.2. ERC – 721 .....	21
2.4.3. ERC-1155.....	22
<b>CHƯƠNG 3. KHẢO SÁT VÀ PHÂN TÍCH HỆ THỐNG .....</b>	<b>23</b>
3.1. Khảo sát hiện trạng.....	23
3.1.1. Quy mô thị trường:.....	23
3.2. Các nền tảng nổi bật:.....	24
3.2.1. Ứng dụng thực tế:.....	24
3.2.2. Các thương hiệu và người nổi tiếng tham gia: .....	24
3.2.3. Thách thức và rủi ro: .....	24
3.3. Tổng quát chức năng.....	28
3.3.1. Biểu đồ Use-Case.....	28

3.3.2. Biểu đồ hoạt động (Activity Diagram) .....	34
3.3.3. Đặc tả chức năng.....	38
3.3.4. Yêu cầu phi chức năng.....	45
3.3.5. Biểu đồ tuần tự .....	46
3.4. Thiết kế cơ sở dữ liệu.....	51
3.4.1. Thiết kế cơ sở dữ liệu của hệ thống .....	51
3.4.2. Block chain.....	52
<b>CHƯƠNG 4. CÔNG NGHỆ VÀ THUẬT TOÁN SỬ DỤNG.....</b>	<b>54</b>
4.1. Ngôn ngữ HTML và CSS .....	54
4.1.1. HTML .....	54
4.1.2. CSS.....	54
4.1.3. Sự khác nhau cơ bản giữa HTML và CSS.....	54
4.2. Ngôn ngữ kịch bản JavaScript .....	54
4.2.1. JavaScript là gì? .....	54
4.2.2. Ứng dụng nổi bật của JavaScript .....	55
4.2.3. Client-side rendering (CSR) vs Server-side rendering (SSR).....	56
4.2.4. JavaScript Framework NextJs.....	59
4.3. Ngôn ngữ lập trình Java .....	59
4.3.1. Giới thiệu.....	59
4.3.2. Giới thiệu Spring Framework và Spring boot.....	61
4.4. Hệ quản trị cơ sở dữ liệu.....	63
4.4.1. Các khái niệm.....	63
4.4.2. Chức năng của hệ cơ sở dữ liệu .....	63
4.4.3. MySQL.....	64
4.5. RESTful API .....	65
4.6. Solidity .....	66
4.6.1. Solidity là gì ? .....	66
4.6.2. Sự ra đời của Solidity.....	66
4.6.3. Solidity hoạt động như thế nào ?.....	66
4.7. OpenZeppelin.....	67
<b>CHƯƠNG 5. CÔNG NGHỆ VÀ THUẬT TOÁN SỬ DỤNG.....</b>	<b>69</b>
5.1. Thiết kế kiến trúc .....	69
5.1.1. Lựa chọn kiến trúc phần mềm.....	69
5.2. Xây dựng ứng dụng.....	70
5.2.1. Thư viện và công cụ sử dụng .....	70
5.2.2. Kết quả đạt được .....	70

5.2.3. Minh họa chức năng chính .....	71
5.3. Kiểm thử .....	75
5.3.1. Chức năng đăng kí .....	76
5.3.2. Chức năng đăng nhập .....	77
5.3.3. Chức năng tạo Nft .....	77
5.3.4. Chức năng mua Nft .....	78
5.4. Triển khai .....	79
5.4.1. Triển khai Front End .....	79
5.4.2. Triển khai Back End .....	80
<b>CHƯƠNG 6. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN.....</b>	<b>81</b>
6.1. Kết quả đạt được .....	81
6.2. Kết luận .....	81
6.3. Hướng phát triển hệ thống giai đoạn tiếp theo.....	82
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>83</b>

**DANH MỤC HÌNH VẼ**

Hình 2.1 BlockChain -----	16
Hình 2.2 Phân loại BlockChain -----	17
Hình 2.3 Smart Contracts -----	19
Hình 2.4 DApp -----	21
Hình 3.1 Quy mô dự báo của thị trường NFT -----	23
Hình 3.2 Trang chủ sàn giao dịch OpenSea -----	25
Hình 3.3 Trang chi tiết sản phẩm của OpenSea -----	25
Hình 3.4 Trang chủ sàn giao dịch Rarible -----	26
Hình 3.5 Trang chủ sàn giao dịch Superrare -----	27
Hình 3.6 Biểu đồ Use case tổng quát -----	29
Hình 3.7 Use case Đăng nhập -----	30
Hình 3.8 Use case Đăng ký -----	31
Hình 3.9 Use case Manage User -----	32
Hình 3.10 Use case Create Nft -----	33
Hình 3.11 Biểu đồ hoạt động thêm sản phẩm -----	34
Hình 3.12 Biểu đồ hoạt động đăng ký -----	35
Hình 3.13 Biểu đồ hoạt động bán Nft -----	36
Hình 3.14 Biểu đồ hoạt động thay đổi thông tin User -----	37
Hình 3.15 Biểu đồ tuần tự chức năng đăng kí -----	46
Hình 3.16 Biểu đồ tuần tự chức năng đăng nhập -----	47
Hình 3.17 Biểu đồ tuần tự chức năng tạo Nft -----	48
Hình 3.18 Biểu đồ tuần tự chức năng tạo Nft -----	49
Hình 3.19 Biểu đồ tuần tự chức năng tạo Nft -----	50
Hình 3.20 Cơ sở dữ liệu của dự án -----	51
Hình 4.1 Server side Rendering -----	57
Hình 4.2 Client side Rendering -----	58
Hình 4.3 Spring Framework -----	62
Hình 4.4 MySQL -----	64
Hình 4.5 RESTFull API -----	65
Hình 4.6 Solidity hoạt động như thế nào ? -----	67
Hình 4.7 OpenZeppelin là gì ? -----	68
Hình 5.1 Mô hình MVC -----	69
Hình 5.2 Chức năng đăng nhập -----	71
Hình 5.3 Chức năng đăng kí -----	72
Hình 5.4 Chức năng tạo Nft -----	73
Hình 5.5 Chức năng tạo đăng bán Nft -----	74
Hình 5.6 Chức năng tạo đăng bán Nft -----	74
Hình 5.7 Chức năng tạo đăng mua Nft -----	75
Hình 5.8 Source code Front End -----	79



**DANH MỤC BẢNG**

Bảng 3.1 Đặc tả use case đăng ký -----	38
Bảng 3.2 Đặc tả use case đăng nhập -----	39
Bảng 3.3 Đặc tả use case quản lý người dùng -----	41
Bảng 3.4 Đặc tả use case mua Nft-----	43
Bảng 3.5 e. Đặc tả use case đăng bán NFT -----	43
Bảng 3.6 Đặc tả use case liên kết ví MetaMask -----	44
Bảng 5.1 Danh sách thư viện và công cụ sử dụng-----	70
Bảng 5.2 Thông tin số liệu hệ thống -----	70
Bảng 5.3 Kiểm thử chức năng đăng ký -----	76
Bảng 5.4 Kiểm thử chức năng đăng nhập -----	77
Bảng 5.5Kiểm thử chức năng tạo Nft -----	77
Bảng 5.6 Kiểm thử chức năng mua Nft-----	78
Bảng 5.7 Thông số cấu hình server-----	79

**DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT**

<b>Viết tắt</b>	<b>Tên tiếng anh</b>	<b>Tên tiếng việt</b>
JS	JavaScript	Ngôn ngữ lập trình JavaScript
SSR	Server Side Rendering	Kết xuất phía máy chủ
CSR	Client Side Rendering	Kết xuất phía máy khách
AWS	Amazon Web Service	Dịch vụ web của amazon
ThS		Thạc sĩ
GVHD		Giáo viên hướng dẫn
SV		Sinh viên