

TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



BÁO CÁO THỰC TẬP

Họ và tên sinh viên: Huỳnh Khánh Trân

Mã số SV: 219979

Lớp: DH21TIN06

Ngành: Công Nghệ Thông Tin

Họ và tên giảng viên hướng dẫn: Đặng Mạnh Huy

Họ và tên cán bộ hướng dẫn tại nơi thực tập: Võ Khương Duy

Cần Thơ, ... tháng ... năm 2025

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**HUỖNH KHÁNH TRẦN – 219979
LỚP: DH21TIN06**

HỆ THỔNG XÂY DỰNG TỰ ĐỘNG VẬT THỂ 3D TỪ VIDEO SỬ DỤNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

ĐỒ ÁN THỰC TẬP

Ngành: Công nghệ thông tin

Mã số ngành: 7480201

**GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN
ĐẶNG MẠNH HUY**

Tháng ... /2025

LỜI CẢM ƠN

Với lòng biết ơn sâu sắc và tình cảm chân thành, em xin gửi lời cảm ơn đến:

Trường Đại học Nam Cần Thơ, Khoa Công nghệ Thông tin cùng toàn thể quý thầy cô đã tận tình giảng dạy, truyền đạt kiến thức và tạo điều kiện thuận lợi giúp đỡ em trong suốt quá trình học tập và nghiên cứu.

Em xin gửi lời cảm ơn đặc biệt đến Thầy Đặng Mạnh Huy là giảng viên hướng dẫn của em trong quá trình thực hiện báo cáo đề tài và hoàn thành các giấy tờ, thủ tục thực tập.

Em cũng xin chân thành cảm ơn Công ty TNHH MTV Công Nghệ Kỹ Thuật Tiên Phong – đơn vị đã tiếp nhận em thực tập trong thời gian vừa qua. Đặc biệt, em xin bày tỏ lòng biết ơn đến Kỹ sư Võ Khương Duy, người đã tận tình hướng dẫn, hỗ trợ em trong quá trình làm việc và học hỏi thực tế tại công ty.

Xin gửi lời cảm ơn đến tất cả quý thầy cô đang công tác và giảng dạy tại Trường Đại học Nam Cần Thơ, những người đã không quản ngại khó khăn, truyền đạt cho em những kiến thức quý báu trong suốt quá trình học tập.

Mặc dù đã nỗ lực hết mình để hoàn thành đề tài, tuy nhiên do kiến thức và kinh nghiệm thực tiễn còn hạn chế, nên đề tài không thể tránh khỏi những thiếu sót. Em kính mong nhận được sự góp ý quý báu từ quý thầy cô để em có thể rút ra bài học kinh nghiệm và hoàn thiện hơn trong các công việc chuyên môn sau này.

Em xin chân thành cảm ơn!

Trân trọng.

Cần Thơ, ngày ... tháng ... năm 2025

Sinh viên thực hiện

LỜI CAM KẾT

Em xin cam kết báo cáo thực tập tốt nghiệp với đề tài Hệ thống xây dựng tự động vật thể 3D từ video sử dụng trí tuệ nhân tạo (AI) là kết quả của quá trình thực tập và nghiên cứu thực tế tại Công ty TNHH MTV Công Nghệ Kỹ Thuật Tiên Phong và dưới sự hướng dẫn của Kỹ sư Võ Khương Duy.

Toàn bộ nội dung trong báo cáo này do em trực tiếp thực hiện, không sao chép của bất kỳ ai hay bất kỳ nguồn nào mà không trích dẫn rõ ràng. Nếu phát hiện có bất kỳ sự gian lận hoặc vi phạm nào liên quan đến tính trung thực của báo cáo, em xin hoàn toàn chịu trách nhiệm trước nhà trường và quy định của pháp luật.

Em xin chân thành cảm ơn quý thầy cô và nhà trường đã tạo điều kiện để tôi hoàn thành kỳ thực tập này.

Cần Thơ, ngày ... tháng ... năm 2025

Sinh viên thực hiện

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1 GIỚI THIỆU	1
1.1 GIỚI THIỆU CÔNG TY	1
1.2 THÔNG TIN VỀ CÔNG TY	1
1.3 TRỤ SỞ CHÍNH.....	1
1.4 NGƯỜI ĐẠI DIỆN THEO PHÁP LUẬT	1
1.5 THÔNG TIN LIÊN HỆ	1
1.6 CÁC CÔNG VIỆC ĐƯỢC GIAO	2
1.6.1 Giai đoạn tìm hiểu và chuẩn bị.....	2
1.6.2 Giai đoạn phát triển đề tài	2
1.6.3 Giai đoạn hoàn thiện và đánh giá sản phẩm.....	2
1.7 MỤC TIÊU THỰC TẬP	2
1.8 Ý NGHĨA ĐỀ TÀI.....	2
CHƯƠNG 2 CƠ SỞ LÝ THUYẾT – PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	4
2.1 LỊCH SỬ ĐỀ TÀI.....	4
2.2 CÔNG CỤ VÀ MÃ NGUỒN SỬ DỤNG.....	5
2.2.1 Ngôn ngữ lập trình và công cụ được sử dụng tương ứng.....	5
2.2.2 Framework.....	5
2.2.3 Thư viện phần mềm.....	6
2.2.4 Công cụ hỗ trợ	6
CHƯƠNG 3 NGHIÊN CỨU YÊU CẦU ĐỀ TÀI	7
3.1 MÔ TẢ CÁC YÊU CẦU ĐỀ TÀI.....	7
3.1.1 Yêu cầu chức năng	7
3.1.2 Yêu cầu phi chức năng	8
3.2 MÔ TẢ CÁC THÀNH PHẦN CÓ TRONG HỆ THỐNG.....	9
3.2.1 Frontend (Giao diện người dùng - ReactJS)	9
3.2.2 Backend (Xử lý hệ thống - NodeJS)	10
3.2.3 Database (Cơ sở dữ liệu – MySQL).....	10

CHƯƠNG 4 GIAO DIỆN SẢN PHẨM	14
4.1 GIAO DIỆN TRANG CHỦ.....	14
4.2 GIAO DIỆN TRANG ĐĂNG NHẬP, ĐĂNG KÝ	15
4.3 GIAO DIỆN TRANG LIÊN HỆ.....	15
4.4 GIAO DIỆN TRANG HƯỚNG DẪN.....	16
4.5 GIAO DIỆN TRANG TÀI KHOẢN NGƯỜI DÙNG	16
4.6 GIAO DIỆN TRANG XEM MÔ HÌNH.....	17
4.7 GIAO DIỆN CÁC TRANG ADMIN	17
CHƯƠNG 5 KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC QUA ĐỢT THỰC TẬP	18
TÀI LIỆU THAM KHẢO	19

DANH MỤC HÌNH

Hình 3.1 Sơ Đồ ERD.....	13
Hình 4.1 Giao diện trang chủ	14
Hình 4.2 Giao diện trang đăng nhập, đăng ký	15
Hình 4.3 Giao diện trang liên hệ	15
Hình 4.4 Giao diện trang hướng dẫn.....	16
Hình 4.5 Giao diện trang tài khoản người dùng.....	16
Hình 4.6 Giao diện trang xem mô hình.....	17
Hình 4.7 Giao diện các trang Admin	17

DANH MỤC BẢNG

Bảng 3.1 Bảng users.....	10
Bảng 3.2 Bảng models3d	11
Bảng 3.3 Bảng messages	11
Bảng 3.4 Bảng payments.....	12
Bảng 3.5 Bảng settings.....	12

CHƯƠNG 1

GIỚI THIỆU

1.1 GIỚI THIỆU CÔNG TY

Công ty TNHH MTV Công Nghệ Kỹ Thuật Tiên Phong là một doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực công nghệ và kỹ thuật tại Việt Nam. Công ty được thành lập với mục tiêu mang đến các giải pháp công nghệ tiên tiến, sáng tạo và đột phá. Với đội ngũ nhân sự chuyên nghiệp, giàu kinh nghiệm và tâm huyết, công ty không ngừng nỗ lực nghiên cứu, phát triển sản phẩm, cũng như cung cấp dịch vụ chất lượng cao.

Công ty tự hào là đối tác tin cậy của nhiều khách hàng trong và ngoài nước, và cam kết mang đến các giải pháp tối ưu nhằm đáp ứng nhu cầu đa dạng của thị trường. Thông qua việc ứng dụng khoa học và công nghệ vào thực tiễn, công ty hướng đến việc nâng cao chất lượng cuộc sống của cộng đồng.

1.2 THÔNG TIN VỀ CÔNG TY

- Tên công ty tiếng Việt: Công ty TNHH MTV Công Nghệ Kỹ Thuật Tiên Phong.
- Tên công ty viết bằng tiếng Anh: ADVANCED HIGH TECHNOLOGY ONE MEMBER LIMITED LIABILITY COMPANY.
- Tên công ty viết tắt: ADHIGTECH.
- Mã số thuế: 1801526082.
- Loại hình kinh doanh: Nghiên cứu và phát triển công nghệ, Sản xuất và cung cấp thiết bị kỹ thuật, Dịch vụ tư vấn và giải pháp công nghệ.

1.3 TRỤ SỞ CHÍNH

Số 10, đường số 08, khu dân cư Long Thịnh, Phường Phú Thứ, Quận Cái Răng, Thành phố Cần Thơ, Việt Nam.

1.4 NGƯỜI ĐẠI DIỆN THEO PHÁP LUẬT

Người đại diện theo pháp luật của công ty là ông NGÔ HỒ ANH KHÔI, hiện giữ chức vụ Giám đốc. Ngoài ra, ông còn là người đại diện pháp lý của Công ty TNHH Bất Động Sản Hà Gia Trang.

1.5 THÔNG TIN LIÊN HỆ

- Địa chỉ: Số 10, đường số 08, khu dân cư Long Thịnh, Phường Phú Thứ, Quận Cái Răng, Thành phố Cần Thơ, Việt Nam.
- Điện thoại: 0916416409.
- Email: nhakhoi@nctu.edu.vn
- Website công ty: <https://www.adhigtechn.com/>

1.6 CÁC CÔNG VIỆC ĐƯỢC GIAO

1.6.1 Giai đoạn tìm hiểu và chuẩn bị

- Làm quen với môi trường công ty, trao đổi với giám đốc và nhân sự.
- Tìm hiểu lịch sử hoạt động, quy chế, quy định tại công ty.
- Lựa chọn đề tài phù hợp trong quá trình thực tập.
- Nghiên cứu tài liệu và lịch sử liên quan đến đề tài.

1.6.2 Giai đoạn phát triển đề tài

- Khảo sát công cụ và nền tảng phục vụ việc xây dựng mô hình 3D từ video.
- Cài đặt môi trường và thư viện cần thiết.
- Phát triển chức năng phân tích video để tái tạo vật thể 3D.
- Xây dựng website cho người dùng sử dụng hệ thống.

1.6.3 Giai đoạn hoàn thiện và đánh giá sản phẩm

- Bổ sung các chức năng nâng cao, kiểm thử và đánh giá hiệu quả hệ thống.
- Hoàn thiện website và tài liệu báo cáo.
- Phát triển chức năng phân tích video để tái tạo vật thể 3D.
- Thực hiện các bài kiểm tra cuối cùng đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định.

1.7 MỤC TIÊU THỰC TẬP

Nắm bắt quy trình làm việc thực tế tại doanh nghiệp công nghệ, hiểu rõ về cách tổ chức và vận hành của một công ty hoạt động trong lĩnh vực kỹ thuật và trí tuệ nhân tạo. Vận dụng kiến thức đã học tại trường vào thực tế thông qua việc xây dựng hệ thống tái tạo mô hình 3D từ video.

Nghiên cứu, tìm hiểu và ứng dụng các công cụ, thư viện, thuật toán xử lý ảnh và trí tuệ nhân tạo trong quá trình phát triển hệ thống. Rèn luyện kỹ năng lập trình, triển khai hệ thống website, kỹ năng phân tích và giải quyết vấn đề trong dự án thực tế.

Hoàn thiện một sản phẩm có tính ứng dụng, có khả năng sử dụng trong các lĩnh vực như xây dựng, kiến trúc, bảo tồn di sản, thương mại điện tử, v.v. Phát triển kỹ năng làm việc nhóm, giao tiếp và phối hợp với các bộ phận khác trong công ty trong suốt quá trình thực tập.

1.8 Ý NGHĨA ĐỀ TÀI

Đề tài thể hiện sự kết hợp giữa các công nghệ hiện đại bao gồm: xử lý ảnh số, mô hình 3D, trí tuệ nhân tạo và lập trình web – tạo nên một hệ thống có tính ứng dụng thực tiễn cao. Giúp giảm thiểu chi phí và thời gian trong việc tạo dựng mô hình 3D so với các phương pháp thủ công hoặc cần thiết bị chuyên dụng đắt tiền.

Tăng tính tự động hóa trong quá trình xử lý video thành mô hình 3D, mở ra tiềm năng lớn trong các ngành như thiết kế, khảo sát công trình, bảo tồn hiện vật, game, và thực tế ảo (VR/AR). Là một bước tiếp cận ban đầu để nghiên cứu sâu hơn về các mô hình học sâu (deep learning) trong việc tái tạo 3 chiều từ dữ liệu 2 chiều. Đề tài góp phần vào xu hướng số hóa thế giới thực và chuyển đổi số trong nhiều lĩnh vực.

CHƯƠNG 2

CƠ SỞ LÝ THUYẾT – PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 LỊCH SỬ ĐỀ TÀI

Quá trình xây dựng mô hình 3D từ dữ liệu hình ảnh hoặc video đã có lịch sử phát triển lâu dài, gắn liền với sự tiến bộ của thị giác máy tính (computer vision) và đồ họa máy tính (computer graphics). Ban đầu, việc tái tạo mô hình 3D chủ yếu dựa trên các kỹ thuật cổ điển như Photogrammetry – phương pháp phân tích hình ảnh từ nhiều góc độ để xác định vị trí không gian của các điểm.

Các thuật toán cơ bản bao gồm: Structure-from-Motion (SfM), một phương pháp xây dựng mô hình không gian 3D từ chuỗi hình ảnh thông qua việc phát hiện và khớp các đặc trưng (feature matching) và Multi-View Stereo (MVS), một kỹ thuật tái tạo bề mặt vật thể chi tiết hơn bằng cách sử dụng nhiều hình ảnh đã được căn chỉnh từ trước bởi SfM.

Từ đầu những năm 2010, sự ra đời của nhiều mã nguồn mở đã thúc đẩy sự phổ biến của các phương pháp Structure-from-Motion (SfM) và Multi-View Stereo (MVS) trong nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn. Tuy nhiên, các phương pháp truyền thống vẫn còn tồn tại một số hạn chế, như sự phụ thuộc lớn vào chất lượng khớp đặc trưng giữa các ảnh, dễ gặp lỗi khi xử lý các đối tượng có bề mặt trơn, phản chiếu hoặc thiếu đặc trưng rõ rệt, và yêu cầu sự can thiệp thủ công trong nhiều giai đoạn của quá trình tái tạo.

Những năm gần đây, sự phát triển mạnh mẽ của Trí tuệ nhân tạo (AI), đặc biệt là Deep Learning, đã mở ra một làn sóng mới trong việc tái tạo 3D từ dữ liệu 2D, với các mô hình tiêu biểu như SuperPoint, dùng deep learning để phát hiện và mô tả đặc trưng; DeepSfM, áp dụng học sâu cho quá trình Structure-from-Motion; và NeRF (Neural Radiance Fields), một phương pháp mô hình hóa không gian 3D liên tục từ tập hợp ảnh thông qua mạng nơ-ron.

Các phương pháp AI này vượt trội so với các phương pháp cổ điển, đặc biệt trong môi trường phức tạp hoặc với dữ liệu không hoàn hảo. Đề tài "Hệ thống xây dựng tự động vật thể 3D từ video sử dụng trí tuệ nhân tạo (AI)" ra đời với mục tiêu cải tiến quy trình tái tạo 3D, bao gồm: tiền xử lý ảnh sử dụng Rembg với thuật toán deep learning để nhận diện vật thể và tách nền; kết hợp OpenMVG và OpenMVS cùng với cải tiến AI trong giai đoạn phát hiện và khớp đặc trưng thông qua SuperPoint; ứng dụng deep learning để tăng cường độ chính xác và độ mượt của mô hình 3D; và tối ưu hóa quy trình để người dùng chỉ cần cung cấp video và nhận lại mô hình 3D hoàn chỉnh.

2.2 CÔNG CỤ VÀ MÃ NGUỒN SỬ DỤNG

2.2.1 Ngôn ngữ lập trình và công cụ được sử dụng tương ứng

2.2.1.1 Python

- Python là ngôn ngữ lập trình thông dịch, dễ học và mạnh mẽ trong việc xử lý dữ liệu cũng như ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI). Nó hỗ trợ các kiểu dữ liệu phổ biến như chuỗi, danh sách, từ điển và bảng điều khiển, đồng thời cho phép thao tác và biến đổi chúng một cách linh hoạt, điều này rất hữu ích trong việc xử lý và phân tích dữ liệu (Ngô Hồ Anh Khôi, Trương Hùng Chen và Huỳnh Bá Lộc, 2021).

- Vai trò: Phát triển module xử lý video, trích xuất frame ảnh, điều phối và tối ưu pipeline dựng mô hình 3D.

2.2.1.2 C++

- C++ là ngôn ngữ lập trình được phát triển bởi Bjarne Stroustrup vào năm 1979 tại Bell Labs, và được coi là ngôn ngữ bậc trung, kết hợp giữa các tính năng của ngôn ngữ cấp cao và cấp thấp. Được xem là "C với các lớp Class", C++ là một phần mở rộng của ngôn ngữ C (glints, 2022). Ngoài ra, C++ còn nổi bật với khả năng tối ưu tài nguyên và hiệu suất, làm cho nó trở thành lựa chọn phổ biến trong các ứng dụng yêu cầu xử lý tốc độ cao và quản lý tài nguyên hiệu quả.

- Vai trò: Ngôn ngữ chính của OpenMVG và OpenMVS, thực thi các thuật toán SfM và MVS.

2.2.1.3 JavaScript

- JavaScript là một ngôn ngữ lập trình mạnh mẽ, được sử dụng rộng rãi để phát triển các ứng dụng web tương tác, cho phép bạn thêm các hiệu ứng động, xử lý dữ liệu người dùng, giao tiếp với máy chủ và tạo ra những trải nghiệm web mượt mà. Trong bài viết này, mình sẽ chia sẻ những kiến thức cơ bản về JavaScript để giúp bạn làm quen và có cái nhìn tổng quan nhất về ngôn ngữ này (Cao Lê Viết Tiến, 2025).

- Vai trò:

- Node.js (Backend): Phát triển API backend, điều khiển pipeline dựng mô hình.
- ReactJS (Frontend): Xây dựng giao diện người dùng upload video, theo dõi tiến trình.

2.2.2 Framework

- OpenMVG (Open Multiple View Geometry): Thực hiện Structure-from-Motion giúp phát hiện đặc trưng, khớp đặc trưng, ước lượng camera, dựng sparse point cloud.

- OpenMVS (Open Multi-View Stereo): Tái dựng dense point cloud, dựng mesh và texture mô hình 3D từ kết quả SfM.

- PyTorch: Framework deep learning dùng triển khai các mô hình như SuperPoint.
- Express.js: Framework backend cho Node.js, xây dựng API server nhận video và điều khiển quá trình dựng mô hình.
- Socket.io: Framework hỗ trợ giao tiếp thời gian thực giữa server và client (theo dõi tiến trình dựng mô hình 3D).

2.2.3 Thư viện phần mềm

2.2.3.1 Python libraries

- NumPy: Xử lý dữ liệu dạng ma trận, hỗ trợ tính toán trên ảnh và dữ liệu 3D.
- PyTorch: Triển khai và thực thi mô hình AI như SuperPoint.
- Matplotlib: Vẽ đồ thị, trực quan hóa dữ liệu.
- Scikit-Image: Cung cấp thuật toán xử lý ảnh nâng cao.
- tqdm: Hiển thị progress bar.
- h5py: Đọc/ghi file .h5 (checkpoint của mô hình AI).

2.2.3.2 JavaScript libraries

- Backend
 - Express: Xây dựng HTTP server.
 - Socket.io: Giao tiếp real-time.
 - Multer: Xử lý upload file.
 - Cors: Hỗ trợ cross-origin requests.
 - Dotenv: Quản lý biến môi trường.
- Frontend
 - ReactJS: Xây dựng giao diện người dùng.
 - Các thư viện đi kèm như: axios, react-router, redux, antd, ...

2.2.4 Công cụ hỗ trợ

- FFmpeg: Tách video thành frame ảnh phục vụ dựng mô hình.
- rembg: Tách nền vật thể trong ảnh.
- Visual Studio Code: IDE chính để phát triển hệ thống.
- Postman: Kiểm thử và phát triển API.
- Git: Quản lý mã nguồn phân tán.

CHƯƠNG 3

NGHIÊN CỨU YÊU CẦU ĐỀ TÀI

3.1 MÔ TẢ CÁC YÊU CẦU ĐỀ TÀI

3.1.1 Yêu cầu chức năng

3.1.1.1 Đối với Người dùng

- Đăng nhập bằng tài khoản Google
 - Người dùng sử dụng tài khoản Google để đăng nhập vào hệ thống.
 - Hệ thống sử dụng OAuth 2.0 để xác thực, đảm bảo an toàn thông tin người dùng.
- Tải lên video
 - Cho phép người dùng tải video từ thiết bị cá nhân (định dạng chuẩn MP4).
 - Kiểm tra tính hợp lệ của file video trước khi xử lý.
- Xử lý và phân tích video
 - Tự động trích xuất các khung hình (frame) từ video đầu vào.
 - Thực hiện quy trình dựng mô hình 3D từ các khung hình đã trích xuất.
- Quản lý và tùy chỉnh mô hình 3D
 - Cho phép người dùng xem trước mô hình 3D trực tiếp trên giao diện web.
 - Hỗ trợ các chức năng cơ bản như xoay góc nhìn, phóng to, thu nhỏ mô hình.
- Tải xuống mô hình 3D
 - Người dùng có thể tải về file mô hình 3D sau khi hoàn tất xử lý, với định dạng chuẩn .ply, có thể mở bằng các phần mềm 3D như MeshLab.
- Các chức năng phụ khác
 - Đảm bảo website có đầy đủ các chức năng cơ bản của một website thực tế (Trang chủ, Giới thiệu, Liên hệ...).

3.1.1.2 Đối với Quản trị viên

- Đăng nhập quản trị hệ thống

- Quản trị viên sử dụng tài khoản Google được cấp quyền để đăng nhập.
- Hệ thống kiểm tra quyền truy cập để cho phép vào giao diện quản trị.
- Quản lý tài khoản người dùng
 - Xem và thống kê danh sách người dùng đăng nhập bằng tài khoản Google.
 - Theo dõi thông tin cơ bản như email đăng nhập, tên tài khoản, v.v.
- Giám sát hoạt động hệ thống
 - Theo dõi số lượng video được người dùng tải lên.
 - Theo dõi số lượng mô hình 3D được tạo thành công.
 - Quản lý danh sách các mô hình 3D, bao gồm các thông tin như mô hình, người tạo, thời điểm tạo.
- Quản lý cấu hình hệ thống
 - Quản lý giao diện website bao gồm việc chỉnh sửa nội dung Header, như thay đổi logo, tiêu đề và các thông tin quan trọng khác, đồng thời chỉnh sửa nội dung Footer để cập nhật bản quyền, thông tin liên hệ, và các liên kết nhanh.
 - Cập nhật thông tin bao gồm việc thay đổi nhanh chóng các thông tin liên hệ, chính sách và các nội dung khác mà không cần can thiệp vào mã nguồn. Các thay đổi sẽ được lưu và áp dụng ngay lập tức trên toàn bộ website.
- Hỗ trợ khách hàng
 - Hỗ trợ khách hàng nhanh qua boxchat được triển khai bằng cách sử dụng Socket.IO, giúp tạo ra hệ thống chat trực tuyến để hỗ trợ khách hàng kịp thời và hiệu quả.
- Các chức năng phụ khác
 - Đảm bảo website có đầy đủ các chức năng cơ bản của một website thực tế (Trang chủ, Giới thiệu, Liên hệ...).

3.1.2 Yêu cầu phi chức năng

3.1.2.1 Bảo mật

- Chỉ cho phép đăng nhập bằng tài khoản Google.
- Đảm bảo an toàn dữ liệu người dùng qua các giao thức bảo mật.

3.1.2.2 Khả năng mở rộng

- Hệ thống được thiết kế để dễ dàng mở rộng khi số lượng người dùng và dữ liệu tăng cao.

3.1.2.3 Giao diện người dùng

- Giao diện thân thiện, dễ sử dụng cho mọi đối tượng người dùng.
- Các thao tác upload video và tạo mô hình 3D cần đơn giản và dễ sử dụng.

3.2 MÔ TẢ CÁC THÀNH PHẦN CÓ TRONG HỆ THỐNG

Hệ thống xây dựng tự động vật thể 3D từ video sử dụng trí tuệ nhân tạo (AI) chủ yếu bao gồm các thành phần để xử lý, phân tích dữ liệu và tái tạo mô hình 3D một cách trực quan, chính xác và tối ưu. Các thành phần này tương tác chặt chẽ nhằm đảm bảo chất lượng đầu ra và trải nghiệm người dùng.

3.2.1 Frontend (Giao diện người dùng - ReactJS)

- Trang chủ: Hiển thị thông tin giới thiệu về hệ thống.
- Trang đăng nhập: Cho phép người dùng đăng nhập bằng tài khoản Google.
- Trang hướng dẫn: Cung cấp hướng dẫn chi tiết để người dùng dễ dàng sử dụng website.
- Trang gửi email: Hỗ trợ người dùng gửi yêu cầu hoặc góp ý qua biểu mẫu email.
- Trang tài khoản:
 - Quản lý danh sách các mô hình 3D đã tạo.
 - Cung cấp chức năng upload video để tạo mô hình mới.
- Trang xem trước mô hình:
 - Hiển thị kết quả mô hình 3D đã dựng.
 - Cho phép xoay, thu phóng và tương tác với mô hình.
- Các trang quản trị (Admin):
 - Thống kê hệ thống.
 - Quản lý tài khoản người dùng, mô hình, cấu hình website.
 - Hỗ trợ chăm sóc khách hàng.
- Giao diện tổng thể:
 - Thiết kế hiện đại, dễ sử dụng.
 - Màu sắc hài hòa, font chữ rõ ràng, bố cục trực quan.
 - Hỗ trợ hiển thị tốt các trạng thái xử lý, thông báo, hướng dẫn.

3.2.2 Backend (Xử lý hệ thống - NodeJS)

- Xử lý video:

- Tách khung hình (frame extraction) từ video đầu vào bằng FFmpeg.
- Tiền xử lý các khung hình đã tách (ví dụ: xóa nền bằng rembg).

- Phát hiện và khớp đặc trưng:

- Sử dụng SuperPoint (AI) để phát hiện đặc trưng hình ảnh.
- Khớp đặc trưng giữa các khung hình để đảm bảo liên kết hình học chính xác.

- Dựng mô hình 3D:

- Structure from Motion (SfM): Dùng OpenMVG để tái dựng cấu trúc không gian 3 chiều.
- Multi-View Stereo (MVS): Dùng OpenMVS để tái tạo bề mặt chi tiết, tạo lưới tam giác hoặc đám mây điểm dày đặc.

- Xử lý hậu kỳ mô hình:

- Tinh chỉnh lưới, tái tạo lại màu sắc bề mặt.
- Nén và xuất mô hình sang định dạng PLY để tải xuống hoặc chia sẻ.

- Hệ thống hỗ trợ khách hàng: Triển khai hệ thống chat trực tuyến bằng Socket.IO, hỗ trợ tương tác theo thời gian thực giữa người dùng và quản trị viên.

3.2.3 Database (Cơ sở dữ liệu – MySQL)

3.2.3.1 Bảng users – Quản lý thông tin người dùng

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Ghi chú
email	VARCHAR(255)	Email người dùng (khóa chính/duy nhất)
name	VARCHAR(255)	Tên người dùng
money	FLOAT	Số dư hoặc chi phí liên quan
role	VARCHAR(255)	Vai trò (admin, user, v.v.)
created_at	DATETIME	Ngày tạo tài khoản
updated_at	DATETIME	Ngày cập nhật thông tin

Bảng 3.1 Bảng users

3.2.3.2 Bảng models3d – Lưu thông tin các mô hình 3D

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Ghi chú
id	INT	Khóa chính
users_email	VARCHAR(255)	Khóa ngoại liên kết users.email
link_video	VARCHAR(255)	Đường dẫn video đã upload
link_3d	VARCHAR(255)	Đường dẫn mô hình 3D (PLY, v.v.)
created_at	DATETIME	Ngày tạo mô hình
updated_at	DATETIME	Ngày cập nhật mô hình

Bảng 3.2 Bảng models3d

3.2.3.3 Bảng messages – Quản lý tin nhắn trong hệ thống chat

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Ghi chú
id	INT	Khóa chính
conversationId	VARCHAR(255)	Mã hội thoại (có thể nhóm nhiều tin nhắn)
senderID	VARCHAR(255)	ID người gửi (liên kết đến users.email)
text	VARCHAR(255)	Nội dung tin nhắn
created_at	DATETIME	Ngày gửi
updated_at	DATETIME	Ngày chỉnh sửa

Bảng 3.3 Bảng messages

3.2.3.4 Bảng payments – Quản lý thanh toán

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Ghi chú
id	VARCHAR(255)	Khóa chính (ID thanh toán)
Oder_TotalPrice	FLOAT	Tổng số tiền
UserID	VARCHAR(255)	Khóa ngoại liên kết users.email
createdAt	DATETIME	Ngày tạo giao dịch
updated_at	DATETIME	Ngày cập nhật

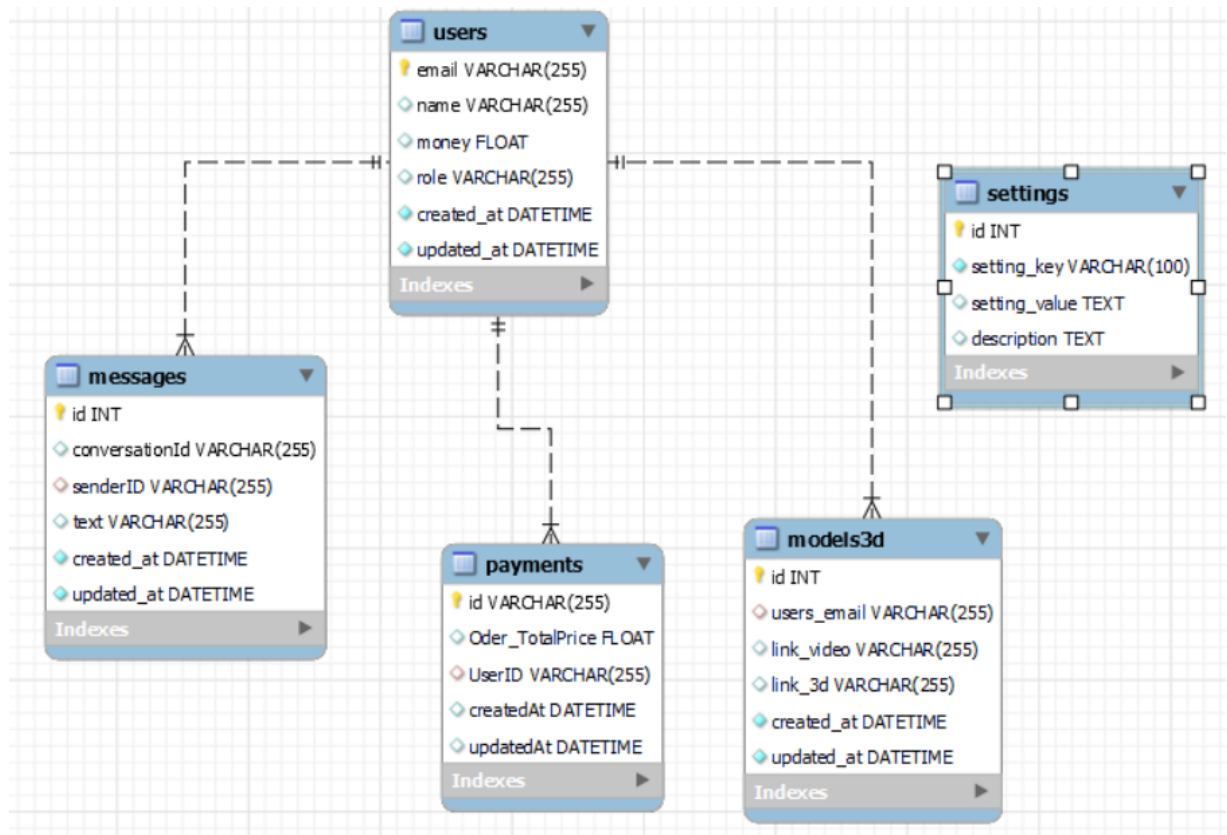
Bảng 3.4 Bảng payments

3.2.3.5 Bảng settings – Quản lý cấu hình hệ thống

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Ghi chú
id	INT	Khóa chính
setting_key	VARCHAR(100)	Tên cấu hình
setting_value	TEXT	Giá trị cấu hình
description	TEXT	Mô tả ngắn về cấu hình

Bảng 3.5 Bảng settings

3.2.3.6 Sơ đồ ERD



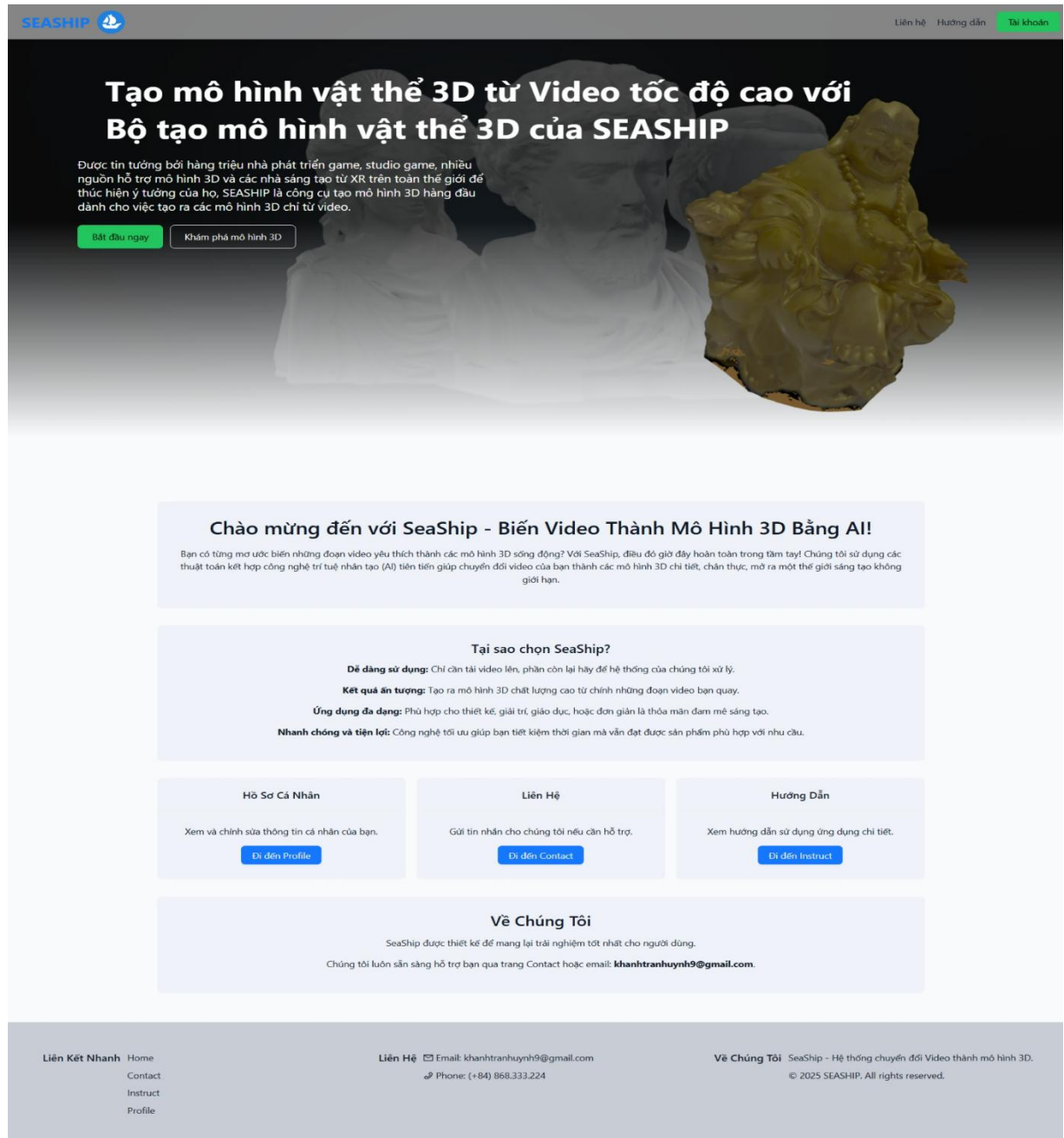
Hình 3.1 Sơ Đồ ERD

CHƯƠNG 4

GIAO DIỆN SẢN PHẨM

4.1 GIAO DIỆN TRANG CHỦ

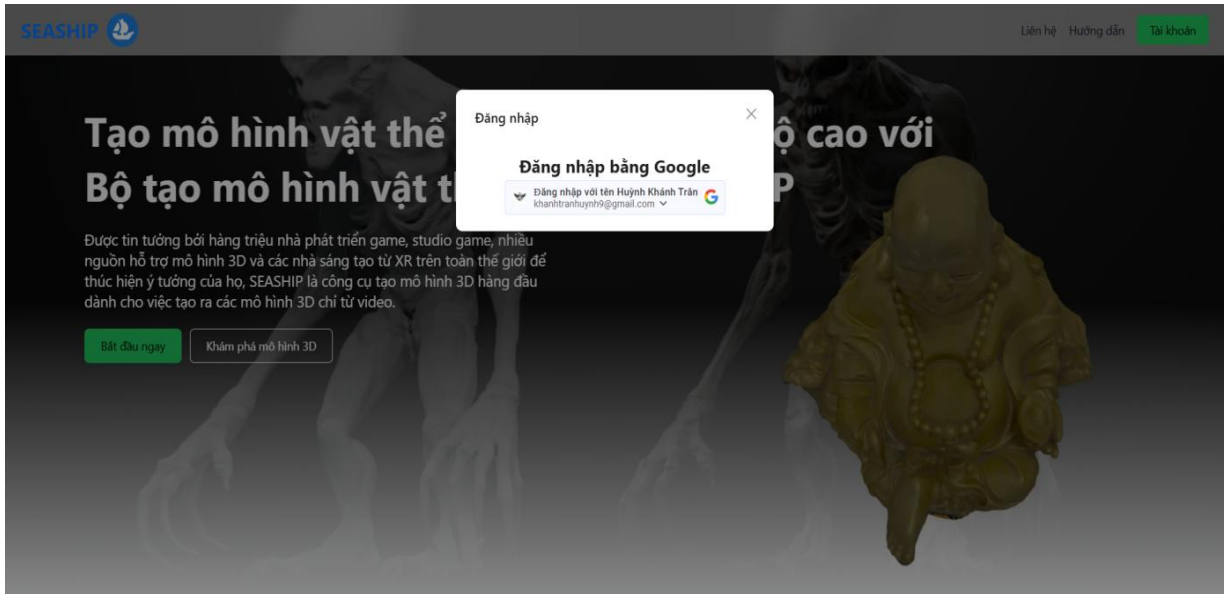
Giao diện Trang chủ: Giao diện trang chủ được thiết kế thân thiện, hiển thị thông tin và hình ảnh về hệ thống. Các mục như "Liên hệ", "Hướng dẫn" và "Tài khoản" được bố trí trực quan, cho phép người dùng dễ dàng thực hiện các thao tác đơn giản để truy cập thông tin và sử dụng các chức năng của hệ thống.



Hình 4.1 Giao diện trang chủ

4.2 GIAO DIỆN TRANG ĐĂNG NHẬP, ĐĂNG KÝ

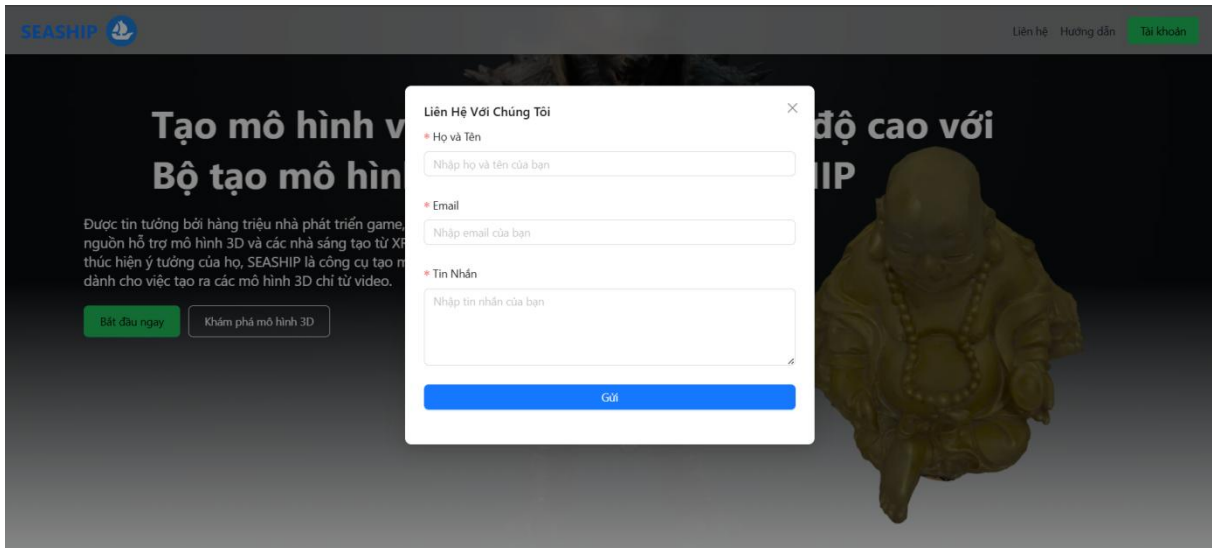
Giao diện trang đăng nhập, đăng ký: Giao diện đăng nhập và đăng ký được tối ưu hóa, hỗ trợ người dùng đăng nhập nhanh chóng thông qua tài khoản Google. Hệ thống tự động kiểm tra tính hợp lệ của thông tin đăng nhập và chuyển hướng người dùng về trang chủ nếu thông tin chính xác.



Hình 4.2 Giao diện trang đăng nhập, đăng ký

4.3 GIAO DIỆN TRANG LIÊN HỆ

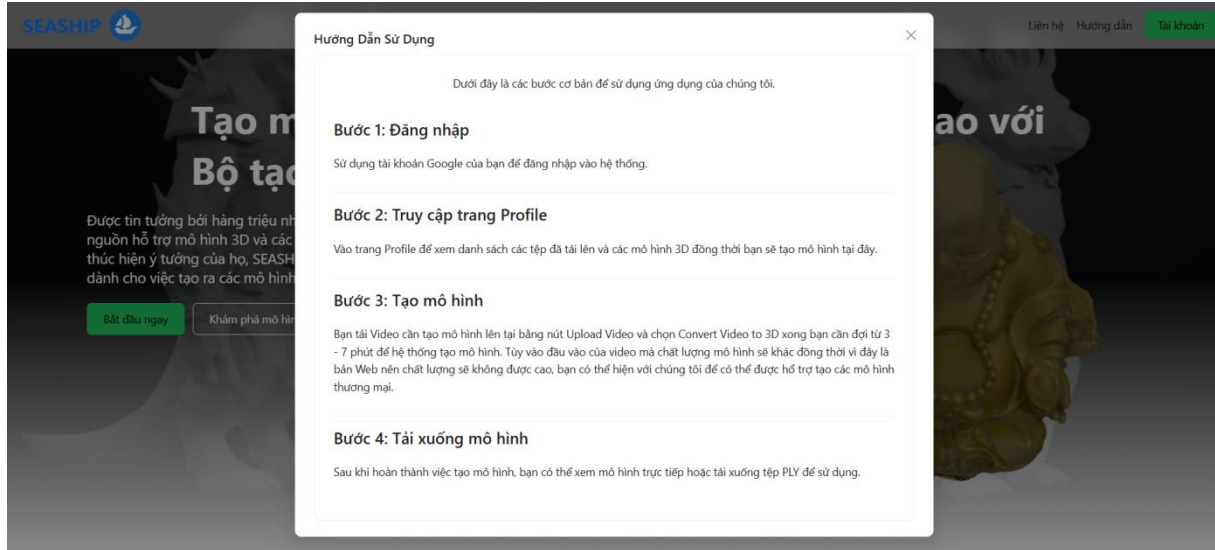
Giao diện trang Liên hệ: Trang liên hệ cho phép người dùng gửi yêu cầu hoặc phản hồi qua email, đảm bảo tính tiện lợi và dễ tiếp cận.



Hình 4.3 Giao diện trang liên hệ

4.4 GIAO DIỆN TRANG HƯỚNG DẪN

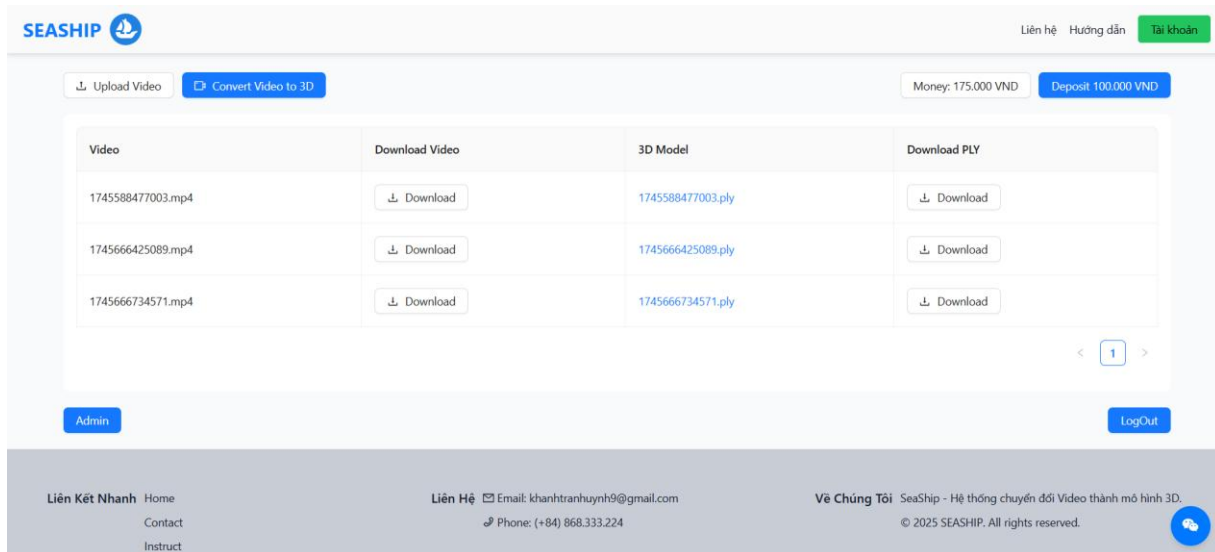
Giao diện trang Hướng dẫn: Giao diện hướng dẫn được thiết kế để hỗ trợ người dùng làm quen và sử dụng hệ thống một cách dễ dàng, với các hướng dẫn chi tiết và trực quan.



Hình 4.4 Giao diện trang hướng dẫn

4.5 GIAO DIỆN TRANG TÀI KHOẢN NGƯỜI DÙNG

Giao diện trang tài khoản người dùng: Trang tài khoản hiển thị thông tin về các mô hình 3D và video của người dùng. Tại đây, người dùng có thể chuyển đổi video thành mô hình 3D, xem trước và tải mô hình về thiết bị. Giao diện được thiết kế để đảm bảo trải nghiệm mượt mà và tiện lợi.



Hình 4.5 Giao diện trang tài khoản người dùng

4.6 GIAO DIỆN TRANG XEM MÔ HÌNH

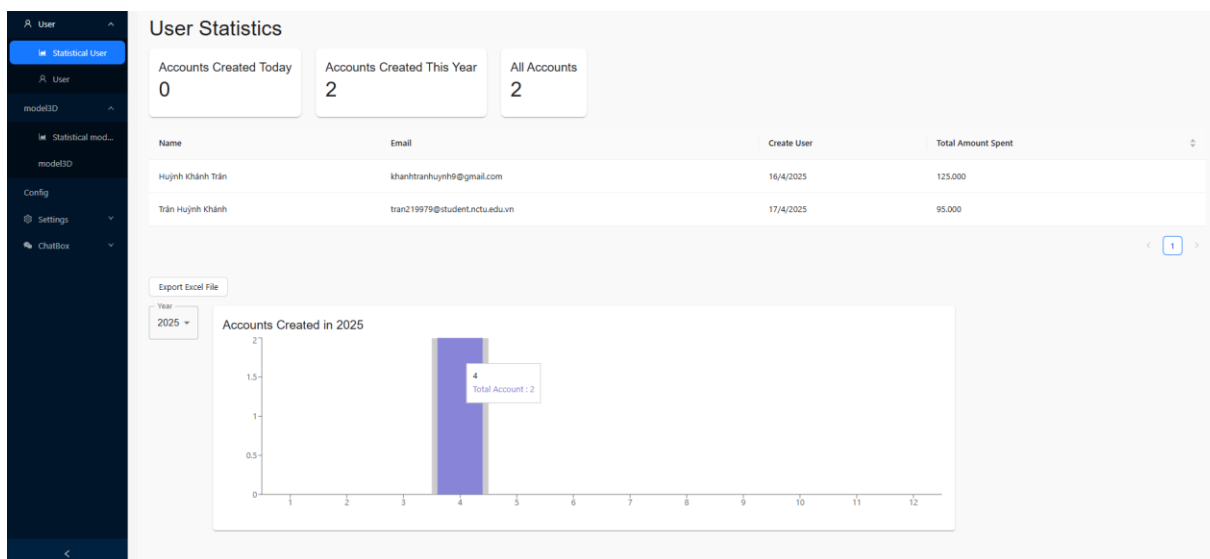
Giao diện trang xem mô hình: Giao diện này cho phép người dùng xem trước và tương tác với các mô hình 3D, mang lại trải nghiệm trực quan và sinh động.



Hình 4.6 Giao diện trang xem mô hình

4.7 GIAO DIỆN CÁC TRANG ADMIN

Giao diện các trang Admin: Giao diện này cho phép admin quản lý hết tất cả các vấn đề của Web từ thống kê danh sách quản lý User và mô hình 3D đến việc hỗ trợ người dùng và cấu hình Web.



Hình 4.7 Giao diện các trang Admin

CHƯƠNG 5

KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC QUA ĐỢT THỰC TẬP

Qua đợt thực tập, em đã củng cố và bổ sung các kiến thức lý thuyết quan trọng, bao gồm kỹ năng cơ bản về lập trình Python, C++ và JavaScript trong lĩnh vực xử lý ảnh, 3D và phát triển web.

Về kỹ năng thực hành, em đã học hỏi và áp dụng được các kiến thức về xử lý dữ liệu video thô (định dạng MP4) khi người dùng tải lên hệ thống, từ đó trích xuất dữ liệu hình ảnh, phân tích và chuyển đổi thành tập dữ liệu có cấu trúc phục vụ cho quá trình dựng mô hình 3D. Ngoài ra, em cũng tìm hiểu và sử dụng các thư viện, framework như OpenMVG, OpenMVS trong quá trình tái dựng mô hình 3D, cũng như áp dụng các công nghệ mới về deeplearning như SuperPoint để tăng độ chính xác trong việc phát hiện và khớp đặc trưng ảnh. Đồng thời, em cũng rèn luyện kỹ năng phát triển giao diện web bằng reactJS, xây dựng hệ thống API bằng nodejs hỗ trợ giao tiếp giữa frontend và backend tốt hơn.

Kinh nghiệm thực tiễn mà em tích lũy được trong quá trình thực tập bao gồm: Làm việc đúng tiến độ, nâng cao tính kỷ luật cá nhân, chủ động tìm hiểu công nghệ mới và có nhận thức rõ ràng về quy trình triển khai các dự án công nghệ.

Kết quả công việc mà em đã đóng góp cho đơn vị thực tập gồm: Tham gia xây dựng thành công ứng dụng "Hệ thống xây dựng tự động vật thể 3D từ video sử dụng trí tuệ nhân tạo", hoàn thiện các chức năng chính như: nhận và xử lý dữ liệu video do người dùng tải lên, thực hiện tái dựng mô hình 3D tự động từ video, cung cấp giao diện cho phép người dùng xem, tùy chỉnh và tải xuống mô hình 3D và các chức năng cần có của một website thật thụ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Ngô Hồ Anh Khôi, Trương Hùng Chen và Huỳnh Bá Lộc. (2021). Giáo trình Lập trình Python. NXB Đại Học Nam Cần Thơ.
- [2] Cao Lê Viết Tiến (2025). JavaScript là gì? Tổng quan về ngôn ngữ lập trình phổ biến nhất hiện nay. Bản quyền VIETNIX. Ngày xuất bản (2025, 25 tháng 4). Truy cập tại: <https://vietnix.vn/javascript-la-gi/>
- [3] glints (2022). C++ Là Gì? Ứng Dụng Ngôn Ngữ Lập Trình C++ Trong Thực Tế. Bản quyền thuộc glints. Ngày xuất bản (2022, 14 tháng 9). Truy cập tại: https://glints.com/vn/blog/lap-trinh-cpp-la-gi/#1_c_la_gi