

VIETNAM NATIONAL UNIVERSITY, HO CHI MINH CITY
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
FACULTY OF COMPUTER SCIENCE AND ENGINEERING



THƯƠNG MẠI ĐIỆN TỬ (CO3027)

Bài tập lớn

CỬA HÀNG IN 3D ONLINE

GVHD: Trần Thị Quế Nguyệt

Nhóm: 9

Sinh viên:	Lê Ngọc Thiện	2213250
	Phan Thế Cường	2112953
	Huỳnh Chí Toàn	1814361
	Ngô Quỳnh Thảo Nguyên	2212279
	Trương Phước Tiến	2313446
	Vương Nhật Minh	2212094
	Hoàng Mạnh Đức	2210787

HỒ CHÍ MINH, THÁNG 11 2025

Mục lục

1	Tổng quan dự án	4
1.1	Giới thiệu dự án	4
1.1.1	Đặt vấn đề	4
1.1.2	Mục tiêu	4
1.1.3	Phạm vi	5
1.2	Phân tích thị trường	6
1.2.1	Tổng quan thị trường	6
1.2.2	Quy mô thị trường	6
1.2.3	Xu hướng hành vi	7
1.2.4	Phân khúc thị trường	7
1.2.5	Đối thủ cạnh tranh	8
1.3	Phân tích khảo sát người dùng	10
1.3.1	Mục tiêu khảo sát	10
1.3.2	Phương pháp khảo sát	11
1.3.3	Thiết kế bảng khảo sát	11
1.3.4	Kết quả khảo sát	12
1.4	Phân tích vấn đề và đặt mục tiêu dự án	12
1.4.1	Trải nghiệm Khách hàng (Tương tác & Trực quan)	12
1.4.2	Quản lý và Vận hành	13
1.4.3	Cạnh tranh và Marketing	13
1.4.4	Mục tiêu dự án	13
1.4.4.a	Khởi động và xây dựng sản phẩm khả dụng tối thiểu (MVP)	13
1.4.4.b	Tối ưu hóa Chức năng và Cá nhân hóa	13
1.4.4.c	Mở rộng Hệ sinh thái và Nâng cao Công nghệ	14
1.5	Tính khả thi của dự án và phân tích SWOT	14
1.5.1	Bối cảnh và định hướng phát triển	14
1.5.2	Phân tích SWOT	14
1.5.3	Ma trận SWOT	16
1.5.4	Phân tích khả năng tồn tại của dự án	16
1.6	Xây dựng mô hình kinh doanh	17
1.7	Kế hoạch phát triển dự án, chi phí dự trù và quản lý rủi ro	18
1.7.1	Mô hình kinh doanh và kế hoạch triển khai theo giai đoạn khách hàng	18
1.7.2	Kế hoạch chi phí dự trù	20
1.7.3	Kế hoạch quản lý rủi ro	20
2	Phân tích và thiết kế	22
2.1	Lược đồ use case và đặc tả	22
2.1.1	Sơ đồ tổng quan	22
2.1.2	Khám phá & đánh giá sản phẩm	23
2.1.2.a	Lọc sản phẩm/dịch vụ	23
2.1.2.b	Xem chi tiết sản phẩm/dịch vụ	24
2.1.3	Công cụ hỗ trợ in 3D	24
2.1.4	Mua hàng & giao nhận	25
2.1.4.a	Theo dõi đơn hàng & trạng thái sản xuất	26
2.1.4.b	Thêm vào giỏ hàng	26
2.1.4.c	Thanh toán (Checkout)	27
2.1.5	Quản trị hệ thống & danh mục	27



2.1.6	Quản trị danh mục sản phẩm & dịch vụ	28
2.2	Yêu cầu phi chức năng	28
2.2.1	Tính Sẵn Sàng và Ổn Định (Availability & Stability)	28
2.2.2	Hiệu Năng và Khả Năng Mở Rộng (Performance & Scalability)	28
2.2.3	Bảo Mật và Tuân Thủ (Security & Compliance)	29
2.2.4	Tính Tương thích và Linh hoạt (Compatibility & Flexibility)	29
2.2.5	Trải nghiệm và Tính Dễ sử dụng (User Experience & Usability)	29
2.2.6	Tính Bảo Trì và Bền Vững (Maintainability & Sustainability)	29
2.3	Nguyên lý thiết kế theo Gestal	30
2.3.1	Nguyên tắc thiết kế kiến trúc thông tin	30
2.3.2	Nguyên lý Gestalt trong giao diện website	31
2.4	Thiết kế giao diện người dùng	34
2.4.1	Trang chủ	34
2.4.2	Trang đặt in theo nhu cầu	34
2.4.3	Trang giới thiệu vật liệu	35
2.4.4	Trang hướng dẫn sử dụng	36
2.4.5	Trang Showcase	37
2.4.6	Trang checkout	38
2.4.7	Trang đăng nhập	39
2.5	Lược đồ cơ sở dữ liệu	39
3	Hiện thực hệ thống	43
4	Kết luận	44
5	Phụ lục	45
5.1	Kết quả khảo sát người dùng	45
5.2	Giao diện demo	45
5.3	Source code	45
5.4	Tài liệu tham khảo	45



Thành viên	MSSV	Nhiệm vụ	Mức độ hoàn thành
Lê Ngọc Thiện	2213250	Hiện thực backend, tổng quan dự án, viết báo cáo.	100%
Phan Thế Cường	2112953	Hiện thực backend, thiết kế giao diện, vẽ khung mô hình kinh doanh	100%
Huỳnh Chí Toàn	1814361	Hiện thực backend, Usecase và đặc tả	100%
Ngô Quỳnh Thảo Nguyên	2212279	Tổng quan dự án	40%
Trương Phước Tiến	2313446	Nguyên lý thiết kế theo Gestal được chọn, nhận biết thương hiệu, hiện thực frontend	100%
Vương Nhật Minh	2212094	Lược đồ cơ sở dữ liệu, hiện thực frontend.	100%
Hoàng Mạnh Đức	2210787	Hiện thực frontend, yêu cầu phi chức năng	100%

Bảng 1: Bảng phân công nhiệm vụ

1 Tổng quan dự án

1.1 Giới thiệu dự án

1.1.1 Đặt vấn đề

Trong những năm trở lại đây, nhu cầu sử dụng mô hình 3D trong các lĩnh vực như kỹ thuật, cơ khí, kiến trúc, thiết kế sản phẩm, giáo dục và nghiên cứu đang tăng lên đáng kể. Các trường đại học, trung tâm đào tạo kỹ thuật và các doanh nghiệp nhỏ thường xuyên cần tạo mẫu nhanh (rapid prototyping) cho các bài tập, đồ án, thử nghiệm ý tưởng hoặc mô phỏng sản phẩm. Điều này khiến thị trường dịch vụ in 3D trở nên ngày càng phát triển nhanh chóng, đặc biệt tại TP.HCM và Hà Nội.

Mặc dù nhu cầu in 3D tăng, việc tiếp cận các dịch vụ in 3D trên thị trường hiện nay vẫn còn nhiều hạn chế:

- **Phải liên hệ qua các mạng xã hội hoặc điện thoại:** Phần lớn các dịch vụ đều nhận yêu cầu qua các mạng xã hội như: Facebook, Zalo,... Khách phải gửi file, chờ chủ tiệm xem và báo giá, sau đó tiếp tục hỏi về các vật liệu, kích thước hay thời gian in. Mỗi bước đều phải nhắn tin thủ công, khiến quy trình kéo dài, đặc biệt khi khách cần chỉnh sửa file hoặc đặt hàng gấp. Ngoài ra, việc trao đổi qua tin nhắn cũng gây khó khăn trong theo dõi lại thông tin khi cần đổi chiều.
- **Không nắm rõ chi phí in trước khi đặt in:** Đa số các dịch vụ báo giá không cung cấp công cụ tính giá theo thể tích hoặc thời gian in. Điều này khiến khách hàng khó đưa ra quyết định vì họ không thể ước lượng chi phí ban đầu. Một số khách phải gửi cùng một file cho nhiều đơn vị khác nhau để so sánh, dẫn đến mất thời gian và không thống nhất giá cả trong thị trường. Việc thiếu minh bạch giá còn giảm niềm tin của khách đối với dịch vụ in 3D, đặc biệt là người dùng mới.
- **Không có hệ thống để theo dõi tiến độ đơn hàng:** Sau khi xác nhận in, khách hàng hầu như không biết đơn hàng đang ở tình trạng nào: đã bắt đầu in, đang xử lý hậu kỳ hay đã hoàn thiện hay đang giao hàng sản phẩm. Tất cả thông tin trên đều phụ thuộc vào dịch vụ phản hồi thủ công cho khách hàng. Điều này khiến khách hàng rơi vào trạng thái bị động và khó kiểm soát, ảnh hưởng đến trải nghiệm khi sử dụng dịch vụ.

Những vấn đề trên cho thấy thị trường in 3D tại Việt Nam mặc dù có nhu cầu lớn nhưng vẫn thiếu một nền tảng chuyên nghiệp có khả năng tự động hóa và chuẩn hóa quy trình đặt in. Khách hàng hiện nay vẫn phụ thuộc nhiều vào trao đổi thủ công, dẫn đến thiếu minh bạch và khó kiểm soát tiến độ. Chính vì vậy, dự án **PRINT 3D** được xây dựng nhằm cung cấp một website thương mại điện tử chuyên biệt, giúp khách hàng dễ dàng đặt in, theo dõi và quản lý đơn hàng một cách chủ động và hiệu quả hơn.

1.1.2 Mục tiêu

Dự án **IN 3D** hướng đến xây dựng một website thương mại điện tử B2C chuyên biệt cho dịch vụ in 3D, giúp chuẩn hóa quy trình đặt hàng, rút ngắn thời gian xử lý và nâng cao trải nghiệm người dùng. Thông qua nền tảng trực tuyến, dự án kỳ vọng tối ưu hóa hoạt động vận hành, cải thiện chất lượng dịch vụ và mở rộng khả năng tiếp cận khách hàng trong dài hạn. Các mục tiêu trọng tâm của dự án như sau:

- Khách hàng có thể tải trực tiếp file thiết kế 3D hoặc chọn mẫu từ thư viện có sẵn
Website hỗ trợ các định dạng phổ biến như STL và OBJ, đồng thời cung cấp thư viện mẫu

để khách hàng lựa chọn khi không có sẵn file thiết kế. Người dùng có thể xem trước mô hình và điều chỉnh kích thước cơ bản ngay trên giao diện web. Điều này giúp tối ưu trải nghiệm, đặc biệt với những khách hàng mới làm quen với công nghệ in 3D.

- Hệ thống tự động tính giá dựa trên thể tích, vật liệu và mức độ hoàn thiện
Thuật toán tính giá được tích hợp giúp hệ thống đưa ra chi phí ngay lập tức dựa trên thể tích nhựa, loại vật liệu (PLA, ABS, PETG, resin. . .) và tùy chọn hoàn thiện bề mặt. Việc báo giá tự động giúp khách hàng chủ động hơn và hạn chế sự phụ thuộc vào trao đổi thủ công. Đồng thời, tính năng này giúp tăng tính minh bạch và giảm thời gian phản hồi của cửa tiệm.
- Khách hàng thanh toán trực tuyến và theo dõi tiến độ in ngay trên website
Sau khi xác nhận thông số in, khách hàng có thể thanh toán qua chuyển khoản hoặc ví điện tử tích hợp. Hệ thống cập nhật trạng thái đơn hàng theo từng giai đoạn như kiểm tra file, đang in, xử lý hậu kỳ và hoàn thiện. Việc theo dõi tiến độ theo thời gian thực giúp khách hàng chủ động hơn và giảm sự bị động trong quá trình chờ nhận sản phẩm.
- Thành phẩm được giao tận nơi hoặc nhận trực tiếp tại cửa tiệm
Website cho phép khách hàng lựa chọn phương thức nhận hàng linh hoạt phù hợp với nhu cầu và thời gian cá nhân. Các đơn hàng có thể được giao qua đơn vị vận chuyển hoặc được lấy trực tiếp tại cửa tiệm. Việc tích hợp đa dạng phương thức giao nhận giúp dịch vụ trở nên thuận tiện và phù hợp với nhiều nhóm khách hàng hơn.

1.1.3 Phạm vi

- Lĩnh vực: Dịch vụ in 3D theo yêu cầu (3D Printing Service).
- Hình thức thương mại điện tử: Đặt dịch vụ trực tuyến (Online service booking) thông qua website.
- Mô hình: B2C (Business to Customer) – Đơn vị cung cấp dịch vụ in 3D phục vụ trực tiếp khách hàng.
- Các thành phần:
 - Khách hàng: Người tải file thiết kế, lựa chọn cấu hình in và đặt dịch vụ.
 - Đơn vị cung cấp dịch vụ in 3D: Thực hiện xử lý file, in sản phẩm, hậu kỳ và bàn giao.
 - Cổng thanh toán trực tuyến: Hỗ trợ giao dịch thanh toán một cách an toàn và tiện lợi.
- Mô hình doanh thu: Khách hàng thanh toán chi phí in 3D dựa trên vật liệu, thể tích in, thời gian in và mức độ hoàn thiện.
- Đối tượng sử dụng: Sinh viên, kỹ sư, nhà thiết kế, doanh nghiệp nhỏ và khách hàng cá nhân có nhu cầu tạo mẫu hoặc sản phẩm tùy chỉnh.
- Phạm vi địa lý: Hoạt động trên toàn quốc; sản phẩm được gửi qua đơn vị vận chuyển hoặc nhận trực tiếp tại điểm cung cấp dịch vụ.
- Phạm vi chức năng của nền tảng:
 - Tải file thiết kế 3D hoặc chọn mẫu từ thư viện.
 - Tự động tính giá dựa trên cấu hình in.

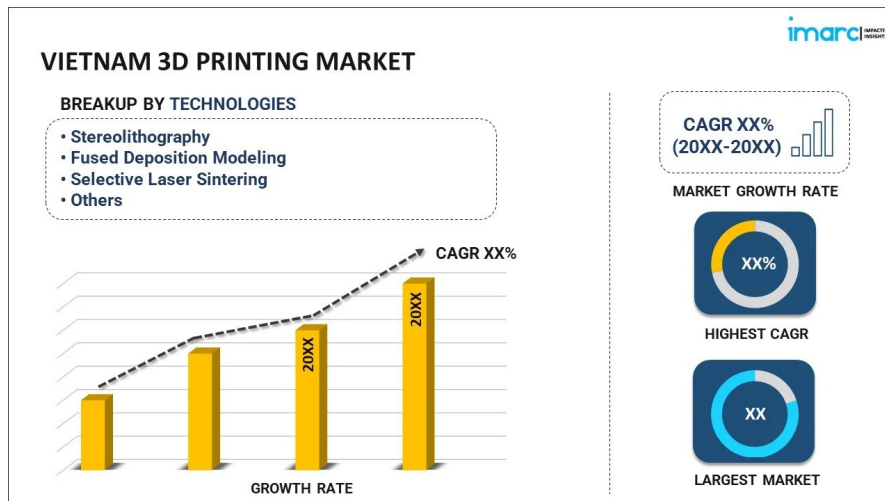
- Đặt dịch vụ, thanh toán trực tuyến và theo dõi tiến độ in.
- Quản lý tài khoản và lịch sử đơn hàng.

1.2 Phân tích thị trường

1.2.1 Tổng quan thị trường

Thị trường in 3D tại Việt Nam đang mở rộng khi nhu cầu tạo mẫu, thiết kế kỹ thuật và sản xuất các sản phẩm tùy chỉnh tăng lên đáng kể trong những năm gần đây. Việc ứng dụng mô hình hóa 3D trong học tập, nghiên cứu, thiết kế sản phẩm và các hoạt động công nghệ đã trở nên rộng rãi hơn, thúc đẩy sự phát triển của các dịch vụ in 3D. Nhiều nhóm khách hàng mới, từ sinh viên, kỹ sư, nhà thiết kế đến doanh nghiệp nhỏ, đang tìm đến công nghệ in 3D như một giải pháp linh hoạt và tiết kiệm chi phí cho quá trình sáng tạo và thử nghiệm sản phẩm.

1.2.2 Quy mô thị trường



Hình 1: Xu hướng phát triển của thị trường in 3D Việt Nam (IMARC)

Theo báo cáo Vietnam 3D Printing Market 2024–2033 của IMARC Group, thị trường in 3D tại Việt Nam được định giá khoảng 140,5 triệu USD vào năm 2024. Con số này phản ánh mức phát triển đáng kể của ngành in 3D trong bối cảnh nhiều nhóm người dùng mới tiếp cận công nghệ mô hình hóa 3D, từ giáo dục kỹ thuật đến các doanh nghiệp sản xuất nhỏ. Với tốc độ mở rộng ổn định trong giai đoạn gần đây, thị trường ngày càng thu hút nhiều đơn vị cung cấp dịch vụ cũng như khách hàng có nhu cầu tạo mẫu, thiết kế kỹ thuật và sản xuất tùy chỉnh.

Bên cạnh mức quy mô hiện tại, IMARC dự báo thị trường có thể đạt 700,3 triệu USD vào năm 2033, tương ứng tốc độ tăng trưởng kép hàng năm (CAGR) khoảng 16,4% trong giai đoạn 2025–2033. Tốc độ này cho thấy nhu cầu in 3D vẫn còn nhiều khoảng trống để khai thác, đặc biệt khi các lĩnh vực như giáo dục kỹ thuật, R&D, sản xuất linh kiện nhỏ và thiết kế sản phẩm tiêu dùng tiếp tục phát triển. Quy mô thị trường ngày càng lớn tạo ra nền tảng vững chắc cho các mô hình TMĐT, bao gồm nền tảng đặt dịch vụ in 3D trực tuyến.

1.2.3 Xu hướng hành vi

Hành vi sử dụng dịch vụ in 3D tại Việt Nam có nhiều thay đổi trong những năm gần đây, phản ánh mức độ phổ biến ngày càng cao của công nghệ tạo mẫu nhanh và nhu cầu sản xuất linh kiện tùy chỉnh. Có thể nhận thấy một số hành vi tiêu biểu như sau:

- **Xu hướng đánh giá cao khả năng xử lý file và tối ưu mô hình**

Một phần lớn đơn in hiện nay đi kèm yêu cầu kiểm tra và chỉnh sửa file (fix lỗi mesh, tách linh kiện, tối ưu độ dày hoặc hỗ trợ cấu trúc). Nhiều khách hàng xem đoạn xử lý file trước khi in là yếu tố quyết định lựa chọn đơn vị cung cấp, thay vì chỉ nhìn vào máy in hay vật liệu. Điều này cho thấy hành vi khách hàng đang nghiêng về các dịch vụ trọn gói có năng lực kỹ thuật thay vì chỉ in theo file sẵn.

- **Xu hướng dịch chuyển sang vật liệu có tính năng cao**

Tỷ lệ người dùng chọn resin độ phân giải cao, nhựa kỹ thuật (PETG, ABS-Plus) hoặc vật liệu chịu nhiệt tăng lên đáng kể. Đây là hành vi tiêu biểu trong các giai đoạn trưởng thành của thị trường, khi khách hàng ưu tiên vật liệu đáp ứng yêu cầu cơ học thay vì mức giá thấp. Nhu cầu này phù hợp với phân tích của IMARC về việc mở rộng thị phần sang nhóm ứng dụng công nghiệp quy mô nhỏ.

- **Xu hướng mở rộng sang các dịch vụ hỗ trợ hậu kỳ**

Người dùng hiện quan tâm nhiều hơn đến các dịch vụ sau in như chà nhám, sơn phủ, hàn ghép, khoan hoặc gắn linh kiện. Đây là các nhu cầu xuất hiện khi thị trường chuyển sang các ứng dụng cần tính thẩm mỹ hoặc chức năng. Các đơn vị có khả năng cung cấp hậu kỳ chuyên sâu thường được ưu tiên hơn, cho thấy khách hàng đánh giá dịch vụ theo chuỗi giá trị thay vì chỉ từng công đoạn.

1.2.4 Phân khúc thị trường

Thị trường in 3D tại Việt Nam có thể chia thành bốn nhóm người dùng chính dựa trên mục đích sử dụng, khả năng chi trả và mức độ hiểu biết kỹ thuật. Mỗi nhóm có nhu cầu và hành vi khác nhau khi tiếp cận dịch vụ in 3D.

- **Nhóm học thuật – kỹ thuật**

- Độ tuổi: 18–25, chủ yếu là sinh viên các ngành cơ khí, kiến trúc, thiết kế công nghiệp, tự động hóa.
- Khả năng chi trả: Mức trung bình, ưu tiên giá hợp lý để phù hợp điều kiện tài chính.
- Mục đích sử dụng: Làm đồ án, mô hình minh họa, chi tiết máy hoặc sản phẩm thử nghiệm.
- Hành vi: Tần suất sử dụng tăng mạnh theo kỳ học; cần quy trình đơn giản, thời gian hoàn thành ngắn và hướng dẫn rõ ràng.

- **Nhóm thiết kế – sáng tạo**

- Độ tuổi: 22–35, bao gồm kỹ sư, nhà thiết kế sản phẩm, kiến trúc sư, nghệ sĩ 3D.
- Khả năng chi trả: Cao hơn nhóm sinh viên do yêu cầu kỹ thuật và nhu cầu sử dụng thường xuyên.
- Mục đích sử dụng: Tạo prototype, mockup chi tiết hoặc mô hình phục vụ trình bày dự án.

- Hành vi: Quan tâm đến độ chính xác, chất lượng bề mặt và vật liệu đa dạng; ưu tiên đơn vị có khả năng tối ưu file và cung cấp dịch vụ hậu kỳ.

- **Nhóm doanh nghiệp nhỏ – cơ sở sản xuất mini**

- Độ tuổi: Không cố định, tùy theo loại hình doanh nghiệp (R&D, sản xuất, startup).
- Khả năng chi trả: Ổn định, sẵn sàng thanh toán cao hơn cho dịch vụ có tính đồng nhất và tiến độ rõ ràng.
- Mục đích sử dụng: Thử nghiệm sản phẩm, in linh kiện theo lô nhỏ, tạo mẫu chức năng.
- Hành vi: Đặt đơn theo chu kỳ hoặc theo dự án; cần tiến độ ổn định, nhiều lựa chọn vật liệu và báo giá chính xác.

- **Nhóm tiêu dùng cá nhân**

- Độ tuổi: 20–40, gồm người sử dụng in 3D cho sở thích hoặc nhu cầu tiện ích.
- Khả năng chi trả: Trung bình; nhu cầu không liên tục nhưng đa dạng.
- Mục đích sử dụng: In mô hình trang trí, figure, phụ kiện cá nhân, linh kiện thay thế đồ gia dụng.
- Hành vi: Ưu tiên nền tảng dễ dùng, có thư viện mẫu gợi ý và quy trình đặt đơn đơn giản.

1.2.5 Đối thủ cạnh tranh

Thị trường in 3D hiện có nhiều đơn vị hoạt động với quy mô khác nhau. Có thể chia thành ba nhóm đối thủ chính: các cơ sở in 3D chuyên nghiệp, các cá nhân in 3D nhỏ lẻ và các dịch vụ hỗ trợ liên quan như thiết kế 3D hoặc in tại trường đại học.

1.2.5.1 Đối thủ trực tiếp

- **Nhóm cơ sở in 3D chuyên nghiệp (VD: 3D Thinking, 3DMakerHub)**

- **Đặc điểm:** Có cửa hàng, đầu tư nhiều máy in (FDM, SLA, resin), nhận đơn từ nhiều nhóm khách hàng khác nhau.
- **Điểm mạnh:**
 - * Máy móc đa dạng, có khả năng in chi tiết, in kích thước lớn hoặc in theo vật liệu đặc thù.
 - * Kinh nghiệm xử lý file tốt, hỗ trợ chỉnh file, tối ưu mô hình.
 - * Thời gian in ổn định và có thể nhận đơn gấp theo yêu cầu.
- **Điểm yếu:**
 - * Phần lớn vẫn trao đổi và báo giá thủ công qua Facebook/Zalo → thời gian chờ lâu.
 - * Không có hệ thống theo dõi tiến độ đơn hàng; khách phải hỏi thủ công.
 - * Chưa tối ưu hóa quy trình trực tuyến, thiếu công cụ báo giá tự động.

- **Nhóm đơn vị có website (VD: 3dmaker.vn, 3DSS)**

- **Đặc điểm:** Có website nhận file, nhưng chức năng chỉ dừng ở liên hệ – đặt yêu cầu, chưa có hệ thống tự động hóa.
- **Điểm mạnh:**
 - * Website giúp khách gửi file thuận tiện hơn so với nhắn tin.
 - * Tạo được hình ảnh chuyên nghiệp, dễ tiếp cận khách hàng mới.
- **Điểm yếu:**
 - * Website chỉ đóng vai trò “form nhận file”, mọi bước còn lại vẫn làm thủ công.
 - * Không có tính năng tính giá theo thể tích hoặc vật liệu.
 - * Không có dashboard theo dõi đơn hàng cho khách.

1.2.5.2 Đối thủ gián tiếp

- **Nhóm cá nhân in 3D nhỏ lẻ (tự đầu tư máy in tại nhà)**

- **Đặc điểm:** Nhận đơn nhỏ, giá rẻ, hoạt động trong các nhóm cộng đồng trên mạng xã hội (Facebook, Zalo).
- **Điểm mạnh:**
 - * Giá thấp do chi phí vận hành thấp.
 - * Phản hồi nhanh, linh hoạt theo yêu cầu của khách.
- **Điểm yếu:**
 - * Chất lượng không ổn định, khó đảm bảo độ chính xác.
 - * Máy ít → không nhận được đơn lớn hoặc đơn gấp.
 - * Không có hỗ trợ hậu kỳ hoặc xử lý file chuyên sâu.

- **Dịch vụ thiết kế 3D độc lập (freelancer)**

- **Đặc điểm:** Chỉ cung cấp thiết kế, không in trực tiếp.
- **Điểm mạnh:**
 - * Hỗ trợ khách hàng tạo file từ ý tưởng.
 - * Có thể tạo mô hình phức tạp hoặc yêu cầu kỹ thuật cao.
- **Điểm yếu:**
 - * Không phải đơn vị in → khách vẫn phải tìm nơi in khác.
 - * Dễ khiến khách hàng phân tán, không tập trung vào một nền tảng.

- **Các phòng lab trường đại học/cao đẳng**

- **Đặc điểm:** Cung cấp in 3D miễn phí hoặc giá thấp cho sinh viên.
- **Điểm mạnh:**
 - * Chi phí rẻ hoặc bằng 0.
 - * Phù hợp sinh viên làm đồ án lớn.
- **Điểm yếu:**
 - * Chỉ phục vụ nội bộ → không phải lựa chọn của khách hàng bên ngoài.
 - * Công suất thấp, thời gian chờ dài trong mùa cao điểm.

* Không có hỗ trợ kỹ thuật đầy đủ, không nhận in yêu cầu chi tiết cao.

Bảng 2: Bảng ma trận so sánh tính năng của các đối thủ cạnh tranh

Thuộc tính	Cơ sở in 3D chuyên nghiệp	Website nhận file	Cá nhân in 3D nhỏ lẻ	Nền tảng dự án
Mô hình kinh doanh	In theo yêu cầu, báo giá thủ công.	Website nhận file, phản hồi thủ công.	Nhận đơn qua Facebook/Zalo.	Nền tảng tự động hóa (báo giá – theo dõi đơn).
Đối tượng mục tiêu	Sinh viên, kỹ sư, doanh nghiệp nhỏ.	Người dùng cần gửi file nhanh.	Người muốn in giá rẻ, linh hoạt.	Người dùng cần quy trình minh bạch, dễ theo dõi.
Định vị & Giá trị cốt lõi	Chất lượng cao, xử lý file tốt.	Thuận tiện hơn inbox, có website.	Giá thấp, phản hồi nhanh.	Minh bạch giá, chuẩn hóa quy trình.
Năng lực kỹ thuật / Tính năng chính	Mạnh: nhiều máy, sử dụng nhiều chất liệu (như resin/FDM,...), có hậu kỳ.	Trung bình: in ổn, xử lý file hạn chế.	Thấp: phụ thuộc máy gia đình.	Báo giá tự động, hướng dẫn vật liệu, theo dõi tiến độ.
Điểm yếu chính	Chậm báo giá, không theo dõi tiến độ.	Website dạng “form gửi file”, thiếu tự động.	Chất lượng không ổn định.	Cần xây dựng thương hiệu từ đầu.

1.2.5.3 Nhận xét chung Các đối thủ trên thị trường đa phần hoạt động rời rạc, thiếu nền tảng đặt in trực tuyến có khả năng báo giá tự động và theo dõi tiến độ. Mặc dù nhiều đơn vị có kinh nghiệm và chất lượng in tốt, quy trình vận hành vẫn phụ thuộc vào trao đổi thủ công. Điều này tạo ra một khoảng trống lớn cho mô hình TMDT có tính tự động hóa, minh bạch và quản lý đơn hàng tập trung.

1.3 Phân tích khảo sát người dùng

1.3.1 Mục tiêu khảo sát

Khảo sát được tiến hành nhằm thu thập dữ liệu thực tế phục vụ cho việc đánh giá tiềm năng và mức độ chấp nhận của thị trường đối với nền tảng in 3D trực tuyến. Các mục tiêu chính bao gồm:

- (1) Xác định nhu cầu và tần suất sử dụng dịch vụ in 3D;
- (2) Tìm hiểu các khó khăn mà người dùng gặp phải khi đặt in 3D theo cách truyền thống;
- (3) Đánh giá mức độ quan tâm đối với nền tảng có tính năng báo giá tự động và theo dõi tiến độ;

- (4) Xác định các yếu tố mà khách hàng ưu tiên khi lựa chọn dịch vụ in 3D;
- (5) Thu thập kỳ vọng và đề xuất của người dùng để cải thiện mô hình dự án.

1.3.2 Phương pháp khảo sát

- **Hình thức khảo sát:** Google Form
- **Đối tượng thu thập:** sinh viên, nhà thiết kế, kỹ sư, freelancer và người dùng cá nhân có nhu cầu in 3D.
- **Phương pháp phân tích:** kết hợp dữ liệu định lượng (multiple-choice) và định tính (câu hỏi mở).
- **Số lượng phản hồi hợp lệ:** ... mẫu thu thập được.
- **Mục tiêu phân tích:** hành vi sử dụng, nhu cầu dịch vụ và đánh giá mức độ quan tâm đối với nền tảng trực tuyến.

1.3.3 Thiết kế bảng khảo sát

Bảng khảo sát được chia thành 4 phần, nhằm thu thập thông tin một cách hệ thống và đầy đủ.

- **Phần 1 – Thông tin chung:**
 - Thu thập các đặc điểm nhân khẩu học: giới tính, độ tuổi, nghề nghiệp, mức thu nhập.
 - Mục đích: phân loại nhóm người trả lời và xác định nhóm khách hàng mục tiêu.
- **Phần 2 – Nhận thức về công nghệ in 3D:**
 - Kiểm tra mức độ hiểu biết về in 3D.
 - Xác định người dùng đã từng sử dụng dịch vụ in 3D hay chưa.
 - Ghi nhận mục đích sử dụng nếu đã từng in: học tập, linh kiện, prototype, trang trí,...
- **Phần 3 – Nhu cầu sử dụng dịch vụ in 3D:**
 - Thu thập nhu cầu vật liệu: PLA, ABS, PETG, resin,...
 - Xác định kênh đặt in phổ biến: mạng xã hội, TMDT, website, cửa hàng.
 - Ghi nhận tiêu chí lựa chọn dịch vụ: chất lượng, tốc độ, giá thành,...
 - Khảo sát ngân sách mong muốn cho mỗi sản phẩm.
- **Phần 4 – Kỳ vọng về website dịch vụ in 3D:**
 - Thu thập thông tin người dùng mong muốn khi truy cập website.
 - Xác định các khó khăn từng gặp khi sử dụng dịch vụ in 3D trực tuyến.
 - Đánh giá mức độ sẵn sàng sử dụng nền tảng có báo giá tự động.
 - Ghi nhận các tính năng kỳ vọng: preview mô hình, theo dõi tiến độ, thanh toán linh hoạt,...

1.3.4 Kết quả khảo sát

Kết quả khảo sát được thu thập từ 53 người dùng [Link] cho thấy một số đặc điểm quan trọng về nhu cầu và hành vi khi tiếp cận dịch vụ in 3D.

Về nhân khẩu học, phần lớn người tham gia thuộc nhóm tuổi 18-24 và chủ yếu là học sinh-sinh viên. Điều này phản ánh tệp khách hàng chính của dịch vụ in 3D hiện nay là nhóm người trẻ, quen thuộc công nghệ và có nhu cầu sử dụng mô hình phục vụ học tập hoặc sở thích cá nhân. Mức thu nhập đa số dưới 5 triệu, do đó mức giá dịch vụ cần phải minh bạch, dễ dự đoán và có nhiều lựa chọn phù hợp ngân sách.

Về nhận thức công nghệ, phần lớn người dùng đã từng nghe đến in 3D nhưng chỉ một phần nhỏ hiểu rõ cách hoạt động. Tỷ lệ đã từng sử dụng dịch vụ và chưa từng sử dụng gần như ngang bằng, cho thấy mức độ tiếp cận thị trường vẫn còn rộng. Khi được hỏi mục đích in 3D, người dùng chủ yếu chọn:

- Đồ chơi hoặc vật trang trí (68.1%),
- Mô hình học tập (51.1%),
- Linh kiện cơ khí hoặc kỹ thuật (46.8%).

Điều này cho thấy nhu cầu trải dài từ học thuật đến giải trí, đồng thời gợi ý website nên ưu tiên hiển thị các nhóm sản phẩm phổ biến tương ứng.

Về nhu cầu sử dụng dịch vụ, vật liệu được quan tâm nhất là ABS, PLA và Resin. Người dùng thường tìm kiếm dịch vụ in 3D thông qua mạng xã hội, sàn thương mại điện tử hoặc truy cập trực tiếp website. Điều này nhấn mạnh tầm quan trọng của việc tối ưu hoá giao diện, nội dung và liên kết truyền thông của website để tiếp cận đa kênh.

Khi đánh giá yếu tố quyết định chọn dịch vụ, người dùng tập trung mạnh vào:

- Chất lượng và độ chính xác sản phẩm (77.4%),
- Giá thành hợp lý (77.4%),
- Thời gian hoàn thành rõ ràng (49.1%).

Đây là ba yếu tố cốt lõi ảnh hưởng trực tiếp đến trải nghiệm và sự hài lòng của khách hàng. Về mặt ngân sách, phần lớn sẵn sàng chi 100,000–200,000 VND cho một sản phẩm, cho thấy nhu cầu nằm trong phân khúc giá thấp đến trung bình.

Người dùng cũng chia sẻ kỳ vọng về website dịch vụ in 3D. Những tính năng được mong muốn nhất gồm giao diện dễ dùng, khả năng báo giá tự động sau khi tải file, hỗ trợ nhiều vật liệu và màu sắc, và đặc biệt là tính năng xem trước mô hình 3D. Một số phản hồi mở cho thấy nhu cầu bổ sung các tiện ích như chatbot tư vấn, công cụ tùy chỉnh mô hình trực tuyến, thông tin so sánh vật liệu và quy trình hỗ trợ nhanh chóng.

Nhìn chung, khảo sát phản ánh nhu cầu thực tế của người dùng trẻ tuổi, ưu tiên sự rõ ràng, dễ sử dụng và minh bạch thông tin. Các kết quả này là cơ sở quan trọng để nhóm thiết kế tối ưu giao diện, luồng thao tác và chức năng của website dịch vụ in 3D.

1.4 Phân tích vấn đề và đặt mục tiêu dự án

1.4.1 Trải nghiệm Khách hàng (Tương tác & Trực quan)

- **Thiếu tính Trực quan:** Hình ảnh 2D không thể lột tả chi tiết, hình dạng, và chất lượng bề mặt thực tế của vật phẩm in 3D.

- **Hạn chế Tương tác:** Khách hàng không thể xoay, phóng to, thu nhỏ mô hình 3D để xem mọi góc cạnh, dẫn đến thiếu tin tưởng.
- **Khó khăn trong Cá nhân hóa:** Thiếu công cụ cho phép người dùng tải lên, chỉnh sửa file 3D hoặc tạo thiết kế riêng một cách trực quan.

1.4.2 Quản lý và Vận hành

- **Quản lý File 3D:** Việc lưu trữ, bảo mật, và quản lý các định dạng file 3D khác nhau (STL, OBJ, v.v.) phức tạp hơn.
- **Định giá Phức tạp:** Giá thành phụ thuộc vào nhiều yếu tố (thể tích vật liệu, thời gian in), đòi hỏi việc tính toán giá tự động và chính xác.

1.4.3 Cạnh tranh và Marketing

- **Sự bão hòa TMDT 2D:** Cần tạo ra lợi thế cạnh tranh khác biệt để thu hút và giữ chân khách hàng.
- **Truyền tải Công nghệ:** Cần kênh hiệu quả để giới thiệu và giáo dục khách hàng về công nghệ in 3D và tiềm năng cá nhân hóa.

1.4.4 Mục tiêu dự án

Lộ trình phát triển được phân chia thành ba giai đoạn, với các mục tiêu và kết quả cụ thể được xác định cho từng pha triển khai.

1.4.4.a Khởi động và xây dựng sản phẩm khả dụng tối thiểu (MVP)

Mục tiêu: Tập trung vào việc xây dựng phiên bản tối thiểu khả dụng (Minimum Viable Product - MVP) để xác thực nhu cầu thị trường và khả năng vận hành cơ bản của nền tảng TMDT.

- **Cơ chế Bán hàng Cố định:** Triển khai chức năng TMDT tiêu chuẩn (giỏ hàng, quản lý đơn hàng, cổng thanh toán) cho các sản phẩm **3D** có sẵn (đã được in hoặc file thiết kế).
- **Trực quan hóa Cơ bản:** Tích hợp **3D Viewer** tối thiểu, cho phép hiển thị các mô hình **3D** có sẵn với khả năng xoay và phóng to cơ bản.
- **Quản lý Dữ liệu Ban đầu:** Xây dựng hệ thống quản lý nội dung (CMS) cho cả sản phẩm 2D và **3D**, đồng thời thiết lập môi trường **lưu trữ và bảo mật file 3D** (dạng STL hoặc OBJ) để chuẩn bị cho các giai đoạn tiếp theo.
- **Kết quả:** Ra mắt MVP và thu thập phản hồi ban đầu từ người dùng.

1.4.4.b Tối ưu hóa Chức năng và Cá nhân hóa

- **Cá nhân hóa Chuyên biệt:** Phát triển công cụ cốt lõi cho phép khách hàng **tải lên file 3D** cá nhân và thiết lập các thông số in ấn.
- **Tự động hóa Định giá:** Triển khai **HthngBogiTŕng** (Automated Quotation System), tính toán chi phí theo thời gian thực dựa trên các thuật toán phức tạp (thể tích vật liệu, khối lượng, độ dày lớp, loại vật liệu và thời gian in).

- **Tối ưu hóa Vận hành:** Tích hợp công cụ tự động kiểm tra lỗi file **3D** cơ bản (ví dụ: lỗi manifold, độ dày tường) nhằm giảm thiểu rủi ro và sai sót trong quá trình sản xuất.
- **Nâng cao Trải nghiệm (UX):** Bổ sung các tùy chọn chỉnh sửa vật liệu và màu sắc một cách trực quan ngay trong **3D Viewer**.

1.4.4.c Mở rộng Hệ sinh thái và Nâng cao Công nghệ

Mục tiêu: Mở rộng phạm vi dịch vụ, xây dựng cộng đồng và tích hợp các công nghệ tiên tiến để tạo lợi thế cạnh tranh bền vững.

- **Mở rộng Hệ sinh thái Thiết kế:** Xây dựng Sàn giao dịch File 3D hoặc Thư viện Cộng đồng, cho phép người dùng/nhà thiết kế bán hoặc chia sẻ các file thiết kế.
- **Tương tác Đỉnh cao (AR):** Nghiên cứu và triển khai công nghệ Thực tế Tăng cường (Augmented Reality) để khách hàng có thể xem mô hình **3D** của sản phẩm trong môi trường thực tế của họ (ví dụ: phòng khách, bàn làm việc) thông qua thiết bị di động.
- **Phát triển Cộng đồng:** Tích hợp các tính năng Diễn đàn và Blog chuyên sâu để giáo dục khách hàng, tăng cường sự gắn kết và định vị thương hiệu là một đơn vị chuyên gia.
- **Mở rộng Đối tác:** Thiết lập kết nối API với các dịch vụ thiết kế chuyên nghiệp hoặc mạng lưới xưởng in bên ngoài để tăng cường khả năng sản xuất và cung cấp dịch vụ đa dạng.

1.5 Tính khả thi của dự án và phân tích SWOT

1.5.1 Bối cảnh và định hướng phát triển

Trong bối cảnh thị trường in 3D tại Việt Nam đạt quy mô trên 140 triệu USD (2024) và dự báo tăng trưởng nhanh trong giai đoạn 2025–2033, nhu cầu sử dụng dịch vụ in 3D cho học tập, thiết kế và tạo mẫu ngày càng mở rộng. Tuy nhiên, thị trường hiện mang tính phân tán, thiếu nền tảng đặt dịch vụ trực tuyến và chưa có quy trình minh bạch về báo giá, vật liệu hay theo dõi tiến độ.

Dự án website in 3D hướng đến chuẩn hóa quy trình đặt in, giảm phụ thuộc vào trao đổi thủ công và tối ưu trải nghiệm cho nhóm khách hàng trẻ – những người chiếm tỷ lệ lớn trong nhu cầu sử dụng in 3D. Đây là cơ sở để đánh giá tính khả thi của dự án và xây dựng chiến lược phát triển phù hợp.

1.5.2 Phân tích SWOT

1.5.2.1 Điểm mạnh (Strengths)

- **Quy trình cung cấp dịch vụ được số hóa:** Nền tảng web tích hợp báo giá tự động và theo dõi tiến độ giúp minh bạch chi phí và giảm thời gian trao đổi thủ công cho khách hàng.
- **Tối ưu cho nhóm khách hàng học thuật – kỹ thuật:** Hệ thống phù hợp nhu cầu in mô hình đồ án, chi tiết máy và prototype—những nhu cầu xuất hiện liên tục trong môi trường học tập và nghiên cứu.
- **Giao diện dễ sử dụng:** Thiết kế đơn giản, rõ ràng, phù hợp cả với người mới bắt đầu hoặc người ít kinh nghiệm về công nghệ và phần mềm 3D.

- **Khả năng tiêu chuẩn hóa chất lượng dịch vụ:** Quy trình xử lý file – in – hậu kỳ được chuẩn hóa, giúp chất lượng sản phẩm ổn định hơn so với các tiệm in thủ công.
- **Tập trung vào thị trường ngách chưa cạnh tranh:** Dịch vụ in 3D trực tuyến còn ít đơn vị cung cấp, tạo lợi thế tiên phong trong trải nghiệm đặt in minh bạch và chuyên nghiệp.

1.5.2.2 Điểm yếu (Weaknesses)

- **Phụ thuộc vào máy in của một đơn vị duy nhất:** Khi số lượng đơn tăng cao, dự án có thể gặp giới hạn về năng lực vận hành.
- **Thiếu nhận diện thương hiệu ban đầu:** Là dự án mới nên cần thời gian để xây dựng sự tin tưởng với người dùng.
- **Hạn chế nguồn lực kỹ thuật:** Nhân sự hỗ trợ thiết kế và xử lý file 3D trong giai đoạn đầu còn mỏng, có thể ảnh hưởng tốc độ phản hồi.
- **Khả năng mở rộng phụ thuộc vào đầu tư thiết bị:** Việc nâng cấp máy in (resin/FDM chuyên sâu) đòi hỏi chi phí đáng kể.
- **Phạm vi dịch vụ ban đầu còn hẹp:** Chưa cung cấp nhiều tùy chọn hậu kỳ như sơn, mài, ghép, khiến khả năng cạnh tranh với xưởng lớn còn hạn chế.

1.5.2.3 Cơ hội (Opportunities)

- **Thị trường in 3D tăng trưởng mạnh:** Theo báo cáo Vietnam 3D Printing Market Report 2024–2033 (IMARC Group), thị trường đạt khoảng **140,5 triệu USD** năm 2024 và dự kiến duy trì tốc độ tăng trưởng CAGR ~**16–17%** trong giai đoạn 2025–2033. Đây là nền tảng thuận lợi để mở rộng dịch vụ in 3D trực tuyến.
- **Nhóm người dùng trẻ tiếp nhận công nghệ nhanh:** Sinh viên, kỹ sư trẻ, nhà thiết kế có xu hướng sử dụng nền tảng online thay vì liên hệ thủ công.
- **Khoảng trống về nền tảng đặt dịch vụ trực tuyến:** Phần lớn cơ sở in 3D chưa có hệ thống báo giá tự động hoặc theo dõi tiến độ, tạo cơ hội khác biệt hóa.
- **Nhu cầu cá nhân hóa sản phẩm tăng lên:** In phụ kiện, figure và linh kiện nhỏ đang trở thành xu hướng phổ biến.
- **Khả năng mở rộng sang dịch vụ hậu kỳ:** Các dịch vụ như sơn, mài, resin finish có thể trở thành nguồn doanh thu mới.

1.5.2.4 Thách thức (Threats)

- **Các cơ sở in 3D truyền thống có thể nhanh chóng phát triển hệ thống trực tuyến:** Điều này làm tăng áp lực cạnh tranh trực tiếp.
- **Chi phí đầu tư máy in chất lượng cao và vật liệu chuyên dụng tăng:** Dẫn đến tăng chi phí vận hành và giảm biên lợi nhuận.
- **Rủi ro cạnh tranh giá từ nhóm in 3D nhỏ lẻ:** Nhóm này có thể thu hút khách nhờ giá thấp dù chất lượng không ổn định.

- **Kỳ vọng khách hàng ngày càng cao:** Đòi hỏi về tốc độ, chất lượng và dịch vụ hậu kỳ gây áp lực lên vận hành.
- **Công nghệ in 3D thay đổi nhanh:** Dự án phải liên tục cập nhật để không bị lỗi thời về thiết bị hoặc vật liệu.

1.5.3 Ma trận SWOT

Bảng 3: Ma trận SWOT – Chiến lược SO, ST, WO, WT

	Cơ hội (O)	Thách thức (T)
Điểm mạnh (S)	Chiến lược SO – Tận dụng điểm mạnh để khai thác cơ hội: <ul style="list-style-type: none">• Website báo giá tự động.• Tối ưu quy trình online để khai thác khoảng trống thị trường chưa số hóa.• Phát triển thư viện mẫu phục vụ nhu cầu tạo mẫu & cá nhân hóa đang tăng mạnh.	Chiến lược ST – Sử dụng điểm mạnh để giảm thiểu thách thức: <ul style="list-style-type: none">• Chuẩn hóa quy trình để cạnh tranh với nhóm in 3D giá rẻ.• Theo dõi tiến độ minh bạch để giảm rủi ro khách chuyển đổi nhà cung cấp.• Nâng cấp trải nghiệm online nhằm giảm tác động của biến động thị trường.
Điểm yếu (W)	Chiến lược WO – Khắc phục điểm yếu để tận dụng cơ hội: <ul style="list-style-type: none">• Mở rộng hợp tác với các xưởng khác để giải quyết hạn chế năng lực vận hành.• Xây dựng thương hiệu qua cộng đồng và nội dung giáo dục.• Đào tạo kỹ thuật để khai thác thị trường thiết kế – prototype đang phát triển.	Chiến lược WT – Giảm thiểu điểm yếu và hạn chế thách thức: <ul style="list-style-type: none">• Tối ưu chi phí và nguồn vật liệu để giảm rủi ro biến động giá.• Đầu tư nâng cấp máy theo giai đoạn để giảm phụ thuộc thiết bị.• Áp dụng chính sách bảo hành/chăm sóc khách để hạn chế nguy cơ mất khách.

1.5.4 Phân tích khả năng tồn tại của dự án

1.5.4.1 Lợi thế cạnh tranh của dự án

- **Quy trình trực tuyến hoàn chỉnh:** Cho phép khách tải file, xem báo giá, chọn vật liệu và theo dõi tiến độ mà không phụ thuộc phản hồi thủ công như các dịch vụ hiện nay.
- **Báo giá tự động theo thông số kỹ thuật:** Minh bạch chi phí ngay tại thời điểm đặt đơn, giải quyết vấn đề “báo giá cảm tính” phổ biến trên Facebook/Zalo.
- **Trải nghiệm người dùng dễ tiếp cận:** Giao diện tối giản, phù hợp với sinh viên – kỹ sư – designer trẻ, nhóm khách hàng chiếm tỉ trọng lớn trong thị trường in 3D.
- **Chuẩn hóa chất lượng đầu ra:** Có bộ tiêu chuẩn về thông số in và hậu kỳ giúp giảm lỗi và duy trì chất lượng nhất quán giữa các đơn hàng.
- **Khả năng mở rộng tính năng:** Dễ tích hợp thêm gợi ý vật liệu, kiểm tra file tự động, hoặc dịch vụ thiết kế 3D khi nhu cầu tăng.

1.5.4.2 Nguồn lực hiện có của nhóm

- **Năng lực lập trình web:** Có khả năng triển khai frontend – backend – cơ sở dữ liệu phục vụ bản prototype.
- **Hiểu biết về in 3D:** Thành viên quen với quy trình FDM/resin, xử lý file và sử dụng slicer.
- **Kinh nghiệm phân tích người dùng:** Đã khảo sát hành vi khách hàng, phân loại nhu cầu và ghi nhận vấn đề thị trường.
- **Kỹ năng thiết kế giao diện:** Có thể tự làm UI/UX giúp sản phẩm rõ ràng, phù hợp nhóm người dùng mục tiêu.

1.5.4.3 Nguồn lực cần bổ sung

- **Hạ tầng vận hành:** Máy chủ, dung lượng lưu trữ file 3D, domain, bảo mật SSL.
- **Thiết bị in:** Máy in FDM/resin, nguồn vật liệu ổn định và phụ kiện thay thế.
- **Kinh phí thử nghiệm:** kinh phí chạy quảng cáo và truyền thông ở mức tối thiểu để quảng bá thử nghiệm, tiếp cận nhóm người dùng mục tiêu và thu thập phản hồi cho giai đoạn hoàn thiện.
- **Kiến thức TMĐT & vận hành:** Chính sách thanh toán, bảo hành sản phẩm in, logistics giao nhận.

1.5.4.4 Đánh giá khả năng tồn tại của dự án

- **Tính phù hợp thị trường:** Nhu cầu in 3D tăng (nhiều trường học, cá nhân, doanh nghiệp cần tạo mẫu), trong khi thị trường vẫn vận hành thủ công → dự án có không gian phát triển.
- **Tính khác biệt:** Các tính năng minh bạch giá và theo dõi đơn hàng giúp dự án nổi bật so với đối thủ truyền thống.
- **Mức độ khả thi:** Nhóm sở hữu kỹ năng kỹ thuật cốt lõi → có thể tự triển khai phiên bản demo mà không cần đầu tư lớn ban đầu.
- **Tính bền vững:** Khi hệ thống hoàn thiện, quy trình tự động sẽ giúp giảm chi phí vận hành và tăng khả năng mở rộng.
- **Rủi ro chấp nhận được:** Chi phí triển khai ban đầu thấp, mô hình dễ thử nghiệm với nhóm khách nhỏ trước khi mở rộng.

1.6 Xây dựng mô hình kinh doanh

Dựa trên nghiên cứu thị trường, khảo sát người dùng và mục tiêu của dự án, nhóm xây dựng mô hình kinh doanh IN 3D theo khung Business Model Canvas bao gồm 9 thành phần như sau.



Hình 2: Khung mô hình kinh doanh

1.7 Kế hoạch phát triển dự án, chi phí dự trù và quản lý rủi ro

1.7.1 Mô hình kinh doanh và kế hoạch triển khai theo giai đoạn khách hàng

Phân khúc khách hàng

- Người dùng phổ thông có nhu cầu in mô hình 3D (trang trí, quà tặng, mô hình nhân vật).
- Sinh viên, kỹ sư, nhà thiết kế cần in thử nghiệm sản phẩm (prototype).
- Các maker và kỹ thuật viên cần in linh kiện hoặc chi tiết cơ khí nhỏ lẻ.
- Doanh nghiệp nhỏ cần in mô hình trưng bày, logo 3D, sản phẩm giới thiệu.

Giá trị cung cấp (Value Proposition)

- Quy trình đặt in đơn giản, không yêu cầu người dùng có kiến thức chuyên môn.
- Báo giá tự động theo vật liệu, kích thước và cấu hình in.
- Hỗ trợ nhiều công nghệ in (FDM, SLA, Resin) và đa dạng vật liệu.
- Theo dõi trạng thái sản xuất theo thời gian thực.
- Cung cấp các mẫu thiết kế 3D có sẵn để khách hàng lựa chọn nhanh.

Nguồn doanh thu

- Doanh thu bán sản phẩm in sẵn.
- Doanh thu từ dịch vụ in 3D theo yêu cầu.
- Doanh thu từ các dịch vụ bổ sung: xử lý hậu kỳ, sơn, tối ưu file 3D.

Cơ cấu chi phí

- Chi phí vận hành website, lưu trữ file, triển khai cloud.
- Chi phí nhân sự kỹ thuật và hỗ trợ khách hàng.
- Chi phí marketing và quảng cáo.

- Chi phí vật tư: vật liệu in, bảo trì máy in.

Nguồn lực chính

- Đội ngũ kỹ thuật vận hành máy in 3D và xử lý hậu kỳ.
- Hệ thống máy in 3D và kho vật liệu.
- Đội ngũ lập trình phát triển website.

Các hoạt động chính

- Nhận file, kiểm tra độ khả thi và báo giá.
- Sản xuất, xử lý hậu kỳ và giao hàng.
- Cập nhật thông tin sản phẩm và quản lý đơn hàng.
- Quảng bá website, chăm sóc và hỗ trợ khách hàng.

Các đối tác chính

- Nhà cung cấp vật liệu in 3D.
- Đơn vị vận chuyển.
- Đối tác cung cấp dịch vụ thanh toán trực tuyến.

Kênh phân phối

- Website thương mại điện tử.
- Mạng xã hội (Facebook, TikTok, Instagram).
- Các cộng đồng maker và kỹ thuật 3D.

Quan hệ khách hàng

- Hỗ trợ trực tuyến qua chatbox và email.
- Gợi ý sản phẩm và cấu hình in theo lịch sử đặt hàng.
- Chương trình ưu đãi cho khách hàng quay lại.

Kế hoạch triển khai theo các giai đoạn khách hàng

Giai đoạn Nhận thức Triển khai chiến dịch quảng cáo trên Google, Facebook và các cộng đồng liên quan đến in 3D nhằm giới thiệu trang web đến người dùng tiềm năng.

Giai đoạn Mua hàng lần đầu Khuyến khích khách hàng đặt in bằng mã giảm giá lần đầu. Tập trung tối ưu trải nghiệm sử dụng để tăng khả năng chuyển đổi.

Giai đoạn Duy trì và phát triển quan hệ Gửi thông báo khi có chương trình khuyến mãi, sản phẩm mới, hoặc vật liệu mới. Gửi email cá nhân hoá như chúc mừng sinh nhật, ưu đãi theo hành vi mua hàng, nhằm tăng tỷ lệ quay lại.

1.7.2 Kế hoạch chi phí dự trù

Chi phí cố định hàng tháng

- Thuê VPS AWS EC2 chạy server: 11.75 USD/tháng.
- Thuê RDS lưu trữ cơ sở dữ liệu: 11.52 USD/tháng.
- Tên miền: khoảng 500.000 VNĐ/năm.
- Nhân sự phát triển và vận hành: 20.000.000 VNĐ/tháng.
- Dịch vụ gửi tin nhắn (Twilio): khoảng 351.000 VNĐ/tháng.

Tổng chi phí vận hành dự kiến mỗi tháng: **6.398.000 VNĐ**. Chi phí dự phòng cho sự cố hoặc tăng cường tiến độ: **4.000.000 VNĐ**.

Tổng chi phí mỗi tháng: 25.500.000 VNĐ Chi phí cho 6 tháng triển khai: **150.000.000 VNĐ**

Chi phí Marketing

- Google Ads: 300.000 VNĐ/ngày.
- Facebook Ads: 300.000 VNĐ/ngày.

Tổng chi phí quảng cáo trong 30 ngày: **18.000.000 VNĐ**.

Kỳ vọng doanh thu

- Tăng ít nhất 50% lượng sản phẩm in 3D bán ra mỗi tháng.
- Tăng doanh thu tối thiểu 20.000.000 VNĐ/tháng.
- Tối thiểu 1.000 lượt truy cập/tháng và 50 tài khoản mới/tháng.

1.7.3 Kế hoạch quản lý rủi ro

Các rủi ro chính

- Thời gian phát triển kéo dài hơn dự kiến.
- Quy mô phần mềm lớn hơn so với ban đầu.
- Nhân sự kỹ thuật nghỉ đột xuất.
- Thay đổi yêu cầu thị trường làm cần điều chỉnh thiết kế hệ thống.
- Khách hàng không quen với thay đổi giao diện hoặc chức năng.
- Tài chính không đủ để duy trì tiến độ triển khai.

Chiến lược ứng phó

- Dự phòng nhân lực trong đội phát triển để tránh gián đoạn tiến độ.
- Điều chỉnh phạm vi dự án theo ưu tiên khi phát sinh yêu cầu mới.
- Thông báo trước cho khách hàng trước khi thay đổi giao diện hoặc chức năng quan trọng.



- Chuẩn bị ngân sách dự phòng đủ cho tối thiểu 2 tháng vận hành.
- Áp dụng quy trình phát triển linh hoạt (Agile) để đáp ứng thay đổi.

Đo lường hiệu quả triển khai

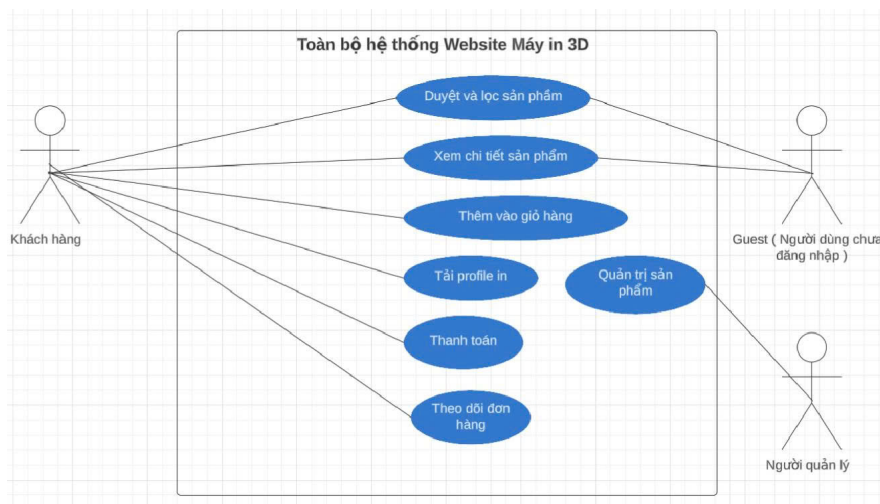
- Độ nhận biết thương hiệu: đo bằng khảo sát và lưu lượng truy cập.
- Khả năng tăng trưởng doanh thu: theo dõi báo cáo bán hàng theo tháng.
- Tối ưu chi phí vận hành: đo bằng tỷ lệ giảm chi phí chăm sóc khách hàng.
- Cải thiện chuỗi cung ứng: đánh giá chi phí tồn kho và thời gian giao hàng.
- Mức độ tương tác cộng đồng: đo bằng lượt bình luận, chia sẻ, đánh giá.

2 Phân tích và thiết kế

2.1 Lược đồ use case và đặc tả

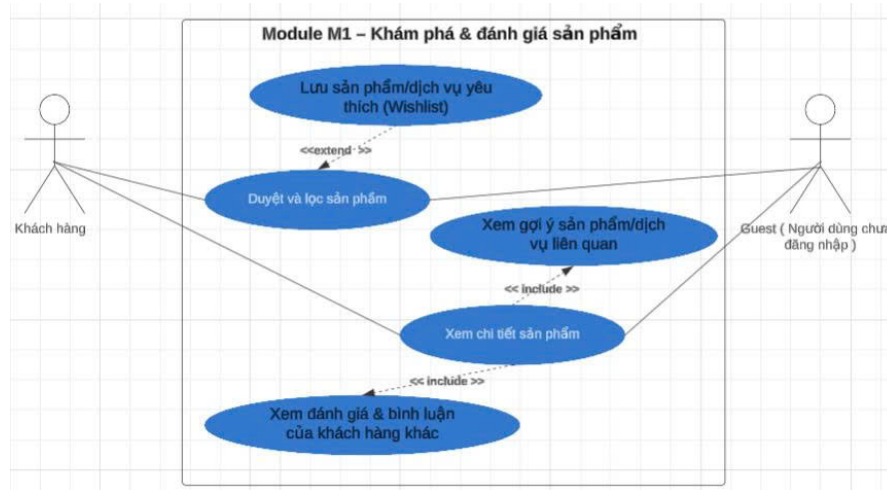
- Mỗi use case được trình bày dưới dạng bảng nhiều hàng theo cấu trúc PDF, bao gồm các trường:
 - ID
 - Tên
 - Actor
 - Mục tiêu
 - Luồng chính
 - Luồng lỗi / ngoại lệ
 - Ví dụ thực tế
- Các actor tham gia:
 - **Guest:** người dùng chưa đăng nhập; có thể duyệt, lọc và xem chi tiết sản phẩm.
 - **Customer:** người dùng đã đăng ký; có đầy đủ quyền của Guest và có thể thêm sản phẩm vào giỏ, thanh toán, tải thông tin hồ sơ và theo dõi đơn hàng.
 - **Admin:** quản trị hệ thống; chịu trách nhiệm quản lý danh mục sản phẩm, biến thể, tồn kho và nội dung hiển thị.

2.1.1 Sơ đồ tổng quan



Hình 3: Sơ đồ use-case tổng quan hệ thống website dịch vụ in 3D

2.1.2 Khám phá & đánh giá sản phẩm



Hình 4: Sơ đồ use-case tổng quan hệ thống website dịch vụ in 3D

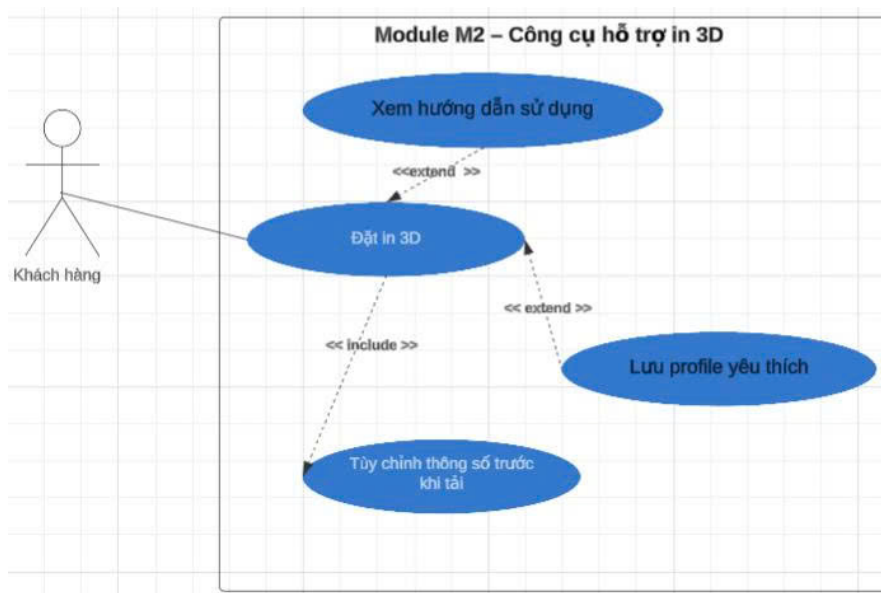
2.1.2.a Lọc sản phẩm/dịch vụ

Use case ID	UC-01
Tên use case	Duyệt & lọc sản phẩm/dịch vụ
Actor chính	Guest, Customer
Mục tiêu	Giúp người dùng nhanh chóng tìm được mẫu sản phẩm 3D có sẵn hoặc gói dịch vụ in 3D phù hợp.
Luồng chính (Main flow)	<ul style="list-style-type: none"> • Người dùng mở trang danh mục sản phẩm/dịch vụ. • Hệ thống hiển thị danh sách mẫu 3D và nhóm dịch vụ in 3D kèm bộ lọc. • Người dùng chọn filter và cách sắp xếp. • Hệ thống trả về danh sách đã lọc theo trang và lưu filter vào URL.
Luồng lỗi / Ngoại lệ	<ul style="list-style-type: none"> • Mạng chậm: hiển thị trạng thái loading và cho phép bấm Thử lại. • Không có kết quả phù hợp: gợi ý nơi điều kiện hoặc đề xuất sản phẩm liên quan.
Use-case thực tế	Khách doanh nghiệp lọc theo loại “dịch vụ in theo file”, chọn vật liệu PLA, giới hạn giá và thời gian giao hàng dưới 5 ngày.

2.1.2.b Xem chi tiết sản phẩm/dịch vụ

Use case ID	UC-02
Tên use case	Xem chi tiết sản phẩm/dịch vụ
Actor chính	Guest, Customer
Mục tiêu	Cung cấp đầy đủ thông tin về mẫu 3D hoặc gói dịch vụ in để người dùng ra quyết định đặt hàng.
Luồng chính	<ul style="list-style-type: none"> • Người dùng chọn một item trong danh sách. • Trang chi tiết hiển thị gallery, mô tả, kích thước, chất liệu và tùy chọn hoàn thiện. • Hiển thị đánh giá, review, mục Hỏi & Đáp và chính sách đổi/trả. • Người dùng chọn tùy chọn và thêm vào giỏ.
Ngoại lệ	<ul style="list-style-type: none"> • Sản phẩm/dịch vụ tạm ngưng nhận đơn. • Tùy chọn không hợp lệ (kích thước vượt khả năng in...).
Use-case thực tế	Khách xem mô hình nhân vật 3D, đọc review, chọn kích thước M và màu sơn rồi thêm vào giỏ.

2.1.3 Công cụ hỗ trợ in 3D

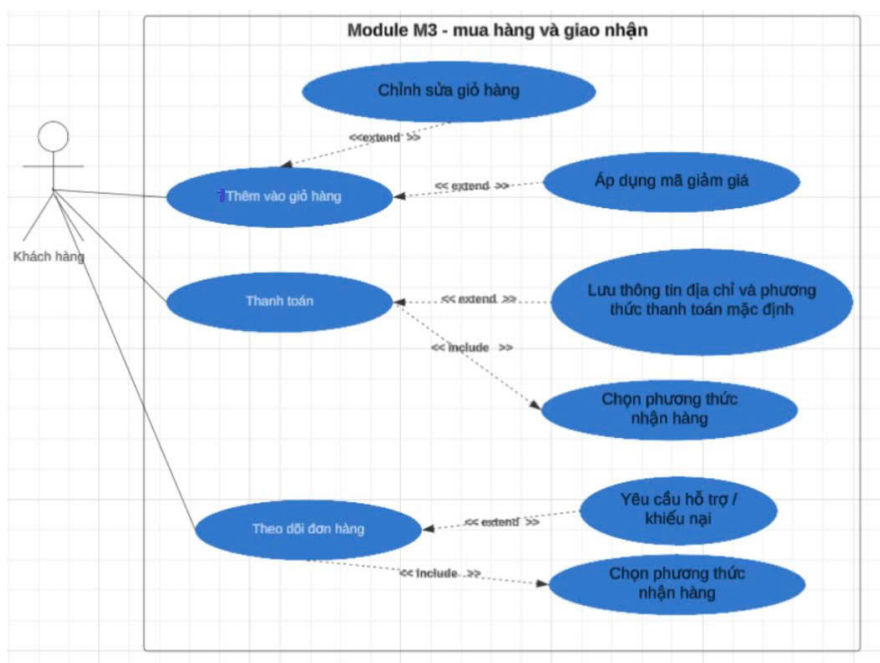


Hình 5: Sơ đồ use-case tổng quan hệ thống website dịch vụ in 3D

Đặt in 3D

Use case ID	UC-03
Tên use case	Tải profile in (dành cho khách có máy in riêng)
Actor chính	Customer
Mục tiêu	Cho phép khách tải file 3D và chọn các thuộc tính mong muốn để tạo sản phẩm cần in.
Luồng chính	<ul style="list-style-type: none"> • Khách truy cập mục “Đặt in 3D”. • Chọn các thuộc tính: kích thước, vật liệu... • Có thể mở phần “Hướng dẫn sử dụng” nếu cần. • Lưu cấu hình thành “profile yêu thích”. • Xác nhận thông tin và đặt in. • Hệ thống thêm job vào giỏ hàng.
Ngoại lệ	<ul style="list-style-type: none"> • Không có profile trùng khớp: hệ thống gợi ý profile gần nhất. • File profile lỗi hoặc bị xoá: ấn nút tải, hiển thị thông báo.
Use-case thực tế	Một maker tải file 3D và đặt in theo các thông số mong muốn.

2.1.4 Mua hàng & giao nhận



Hình 6: Sơ đồ use-case tổng quan hệ thống website dịch vụ in 3D

2.1.4.a Theo dõi đơn hàng & trạng thái sản xuất

Use case ID	UC-04
Tên use case	Theo dõi đơn hàng & trạng thái sản xuất
Actor chính	Customer, Guest (với mã đơn)
Mục tiêu	Giúp khách biết đơn đang ở bước nào: duyệt file, in, hoàn thiện, đóng gói, giao hàng.
Luồng chính	<ul style="list-style-type: none">• Đăng nhập hoặc nhập mã đơn.• Hệ thống hiển thị danh sách đơn.• Chọn một đơn để xem chi tiết từng item và trạng thái sản xuất.• Hiển thị mã tracking và trạng thái giao hàng.
Ngoại lệ	<ul style="list-style-type: none">• Mã đơn không tồn tại hoặc không khớp thông tin.• Lỗi kết nối tới hãng vận chuyển.
Use-case thực tế	Khách xem đơn #IN3D-2025-00123 và thấy job đã chuyển sang trạng thái “Đang xử lý bề mặt”.

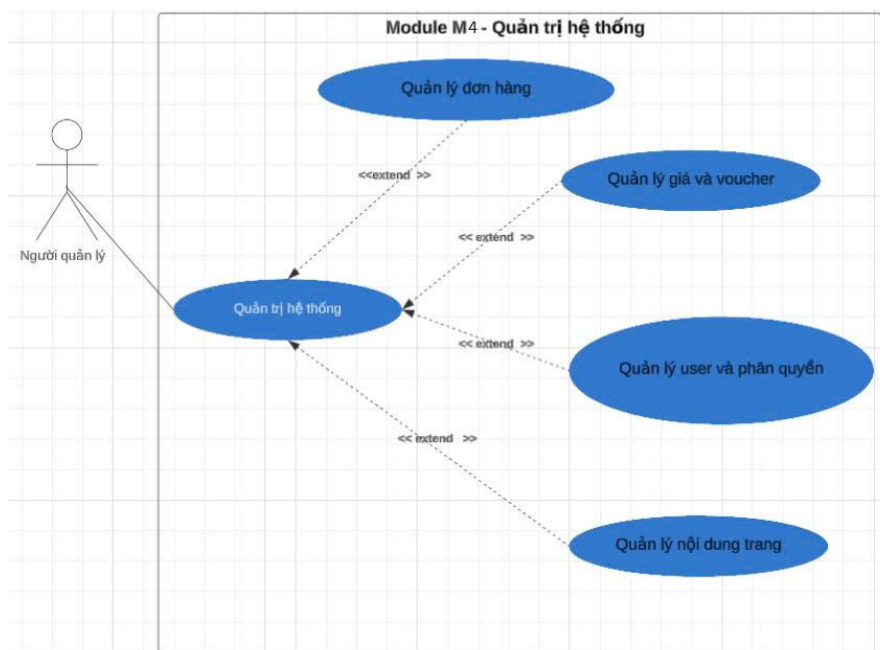
2.1.4.b Thêm vào giỏ hàng

Use case ID	UC-05
Tên use case	Thêm vào giỏ hàng
Actor chính	Guest, Customer
Mục tiêu	Lưu các lựa chọn để đặt hàng trong một đơn duy nhất.
Luồng chính	<ul style="list-style-type: none">• Người dùng chọn cấu hình sản phẩm.• Nhấn “Thêm vào giỏ”.• Hệ thống kiểm tra điều kiện nhận đơn.• Thêm item hợp lệ vào giỏ và cập nhật mini-cart.
Ngoại lệ	<ul style="list-style-type: none">• Dịch vụ tạm ngưng hoặc vượt giới hạn.• File 3D bị mất: yêu cầu tải lại trước khi thanh toán.
Use-case thực tế	Khách thêm figure 3D, móc khoá 3D và một job in theo file vào cùng một giỏ hàng.

2.1.4.c Thanh toán (Checkout)

Use case ID	UC-06
Tên use case	Thanh toán (Checkout)
Actor chính	Customer
Mục tiêu	Hoàn tất đặt hàng và tạo yêu cầu sản xuất/giao hàng.
Luồng chính	<ul style="list-style-type: none"> • Mở trang giỏ hàng và chọn “Thanh toán”. • Xem tóm tắt đơn. • Chọn phương thức thanh toán. • Hệ thống tạo Order, OrderItem, yêu cầu sản xuất và vận đơn. • Gửi email/SMS xác nhận.
Ngoại lệ	<ul style="list-style-type: none"> • Thanh toán thất bại. • Lỗi tạo đơn hoặc yêu cầu sản xuất.
Use-case thực tế	Khách thanh toán online và nhận email xác nhận cùng thời gian dự kiến hoàn thành job in.

2.1.5 Quản trị hệ thống & danh mục



Hình 7: Sơ đồ use-case tổng quan hệ thống website dịch vụ in 3D

2.1.6 Quản trị danh mục sản phẩm & dịch vụ

Use case ID	UC-07
Tên use case	Quản trị danh mục sản phẩm & dịch vụ
Actor chính	Admin
Mục tiêu	Quản lý mẫu 3D, dịch vụ in 3D, giá, cấu hình và trạng thái nhận đơn.
Luồng chính	<ul style="list-style-type: none">• Admin đăng nhập trang quản trị.• Lọc, tìm kiếm danh mục sản phẩm/dịch vụ.• Tạo mới mẫu 3D hoặc cập nhật dịch vụ in.• Thiết lập giá, vật liệu, kích thước, SLA.• Bật/tắt nhận đơn và chỉnh sửa nội dung hiển thị.• Lưu thay đổi, ghi log chỉnh sửa.
Ngoại lệ	<ul style="list-style-type: none">• Thiếu thông tin bắt buộc.• Cấu hình dịch vụ trùng lặp.
Use-case thực tế	Admin thêm gói dịch vụ “In mô hình figure cao 20cm” với nhiều loại vật liệu và SLA khác nhau.

2.2 Yêu cầu phi chức năng

2.2.1 Tính Sẵn Sàng và Ổn Định (Availability & Stability)

Hệ thống phải đảm bảo hoạt động liên tục để phục vụ nhu cầu in ấn và thiết kế, có cơ chế xử lý lỗi tự động và quy trình sao lưu dữ liệu nghiêm ngặt.

- **Thời gian hoạt động (Uptime):** Cam kết tỷ lệ uptime > 99.9%, tương đương thời gian ngừng hoạt động dưới 1 giờ/tháng.
- **Cơ chế Sao lưu và Khôi phục:** Backup dữ liệu hàng ngày; thời gian khôi phục hệ thống dưới 4 giờ trong trường hợp sự cố nghiêm trọng.
- **Xử lý lỗi tự động:** Hệ thống phải tự động xử lý lỗi để duy trì tỷ lệ lỗi hệ thống dưới 0.1% trên tổng số giao dịch.

2.2.2 Hiệu Năng và Khả Năng Mở Rộng (Performance & Scalability)

Đảm bảo tốc độ xử lý nhanh chóng cho các tác vụ nặng như xử lý file 3D, đồng thời hệ thống phải sẵn sàng mở rộng khi nhu cầu tăng trưởng.

- **Tốc độ phản hồi:** Thời gian tải trang dưới 3 giây. Hệ thống phải xử lý file 3D lớn (tới 100MB) với thời gian upload và preview dưới 10 giây.
- **Khả năng chịu tải:** Hỗ trợ đồng thời 500 người dùng truy cập mà không suy giảm tốc độ.

- **Khả năng mở rộng (Scalability):** Sử dụng dịch vụ đám mây (AWS/Azure) cho Auto-scaling. Hỗ trợ Horizontal Scaling khi tải tăng 200% và mở rộng lưu trữ file 3D tới 1TB mà không gián đoạn dịch vụ.

2.2.3 Bảo Mật và Tuân Thủ (Security & Compliance)

Bảo vệ dữ liệu cá nhân, tài sản trí tuệ và tuân thủ quy định pháp lý — đây là yêu cầu ưu tiên cao nhất.

- **Bảo vệ dữ liệu và Giao dịch:** Mã hóa truyền tải bằng HTTPS; bắt buộc xác thực hai lớp (2FA). Ngăn chặn tấn công phổ biến như SQL Injection, XSS.
- **Tuân thủ pháp lý:** Tuân thủ GDPR hoặc tiêu chuẩn tương đương; áp dụng Luật An ninh mạng và Luật Thương mại điện tử Việt Nam. Đảm bảo tuân thủ Luật Bản quyền đối với file thiết kế 3D.
- **Kiểm thử an ninh:** Tiến hành kiểm thử xâm nhập (penetration testing) tối thiểu 1 lần/quý.

2.2.4 Tính Tương thích và Linh hoạt (Compatibility & Flexibility)

Hệ thống phải hoạt động mượt mà trên đa nền tảng và tương thích với các công cụ thiết kế 3D phổ biến.

- **Đa nền tảng và Trình duyệt:** Hỗ trợ Windows, macOS, iOS, Android và các trình duyệt hiện đại như Chrome, Firefox, Safari, Edge.
- **Hỗ trợ định dạng chuyên ngành:** Tương thích với các định dạng STL, OBJ, AMF, 3MF; hỗ trợ tích hợp với Blender, Tinkercad và các công cụ thiết kế 3D khác.

2.2.5 Trải nghiệm và Tính Dễ sử dụng (User Experience & Usability)

Thiết kế giao diện thân thiện cho cả người dùng không chuyên, đặc biệt ở tính năng xem trước mô hình 3D.

- **Giao diện người dùng:** Responsive Design; tối ưu cho mobile, tablet và desktop. Tính năng Preview 3D phải hoạt động tốt trên thiết bị di động.
- **Chỉ số khả dụng:** Điểm Usability Testing (SUS) phải đạt $> 80/100$. Thời gian làm quen hệ thống cho người mới dưới 5 phút.
- **Đa ngôn ngữ:** Hỗ trợ tối thiểu tiếng Việt và tiếng Anh.

2.2.6 Tính Bảo Trì và Bền Vững (Maintainability & Sustainability)

Mã nguồn phải dễ nâng cấp và tối ưu về tài nguyên, đồng thời hướng đến giảm tác động môi trường.

- **Chất lượng mã nguồn:** Sử dụng Git; tài liệu API/Codebase phải được cập nhật định kỳ. Code coverage $> 80\%$ và thời gian sửa lỗi trung bình dưới 24 giờ.
- **Tối ưu tài nguyên:** Duy trì mức tiêu thụ năng lượng server dưới 50% công suất. Tích hợp tính năng cảnh báo vật liệu thừa khi in 3D nhằm giảm tác động môi trường.

2.3 Nguyên lí thiết kế theo Gestal

2.3.1 Nguyên tắc thiết kế kiến trúc thông tin

Mục tiêu chính của kiến trúc thông tin là giúp tổ chức nội dung rõ ràng, dễ tìm và dễ hiểu cho người dùng.

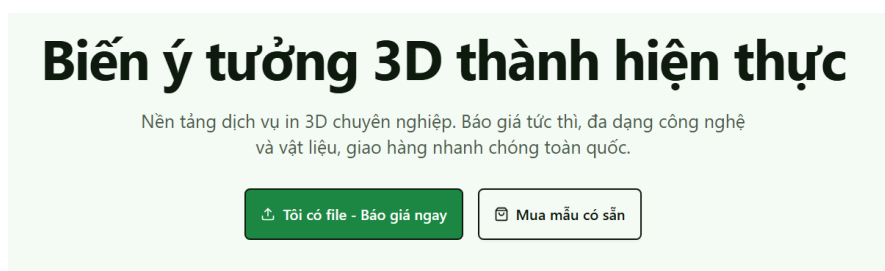
2.3.1.1 Nguyên tắc đối tượng (Objects). Các phần nội dung được xem như các “đối tượng” độc lập, mỗi đối tượng có thuộc tính riêng, duy nhất và linh hoạt.



Hình 8: Thanh điều hướng của website đặt in 3D

Trong website đặt in 3D của nhóm, các mục như “Trang chủ”, “Đặt in”, “Khám phá”, ... đều là các đối tượng riêng biệt và khi người dùng truy cập vào từng mục, hệ thống sẽ hiển thị các thuộc tính đặc trưng của chúng.

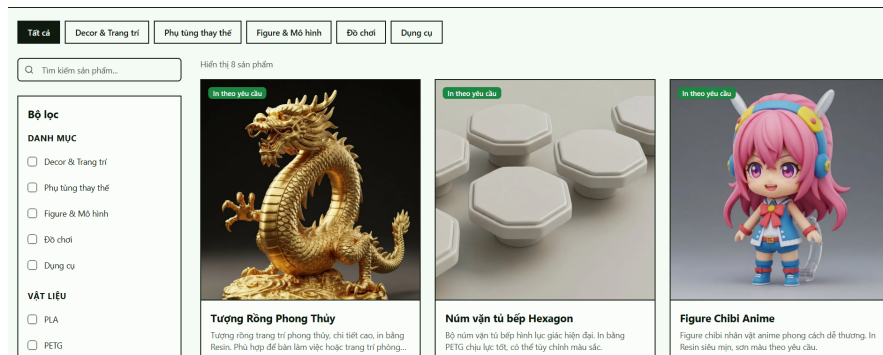
2.3.1.2 Nguyên tắc lựa chọn (Choices). Giới hạn số lượng lựa chọn để chỉ giữ lại các tùy chọn có ý nghĩa nhất, giúp giảm tải nhận thức cho người dùng.



Hình 9: Trang đặt in

Ví dụ: phần dịch vụ chỉ gồm "Tải file báo giá ngay" hoặc "Mua mẫu có sẵn". Sự tối giản này giúp khách hàng không bị phân vân, nâng cao hiệu quả ra quyết định.

2.3.1.3 Nguyên tắc tiết lộ (Disclosure). Chỉ tiết lộ lượng thông tin vừa đủ để người dùng hiểu bước tiếp theo và đưa ra lựa chọn phù hợp. Thường chỉ gồm tiêu đề ngắn và mô tả ngắn gọn để kích thích hứng thú.

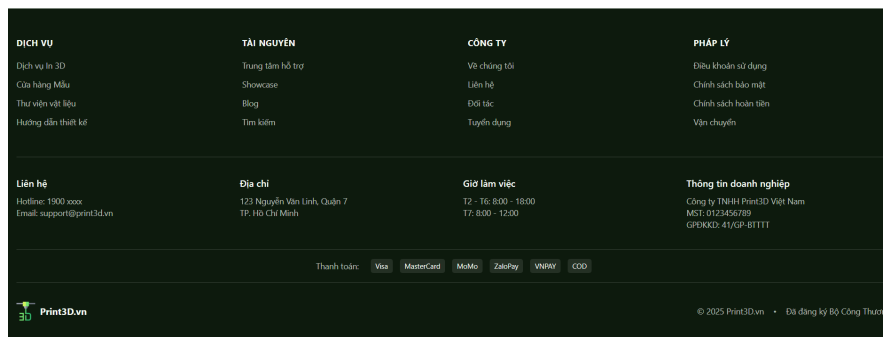


Hình 10: Sản phẩm thiết kế sẵn

Trang “Mẫu thiết kế có sẵn” hiển thị hình ảnh sản phẩm, tên, giá và đánh giá – vừa đủ để khách hàng biết trước khi xem chi tiết.

2.3.1.4 Nguyên tắc mẫu (Exemplars). Cung cấp ví dụ minh họa hoặc icon đại diện để người dùng nhanh chóng hiểu chức năng. Điều này giúp giảm thời gian học hệ thống và tăng khả năng định hướng.

2.3.1.5 Nguyên tắc cửa trước (Front Doors). Không phải người dùng nào cũng vào website từ trang chủ; họ có thể đến từ quảng cáo hoặc liên kết chia sẻ. Vì vậy, mọi trang phải tự giới thiệu tốt và có dẫn hướng hợp lý.



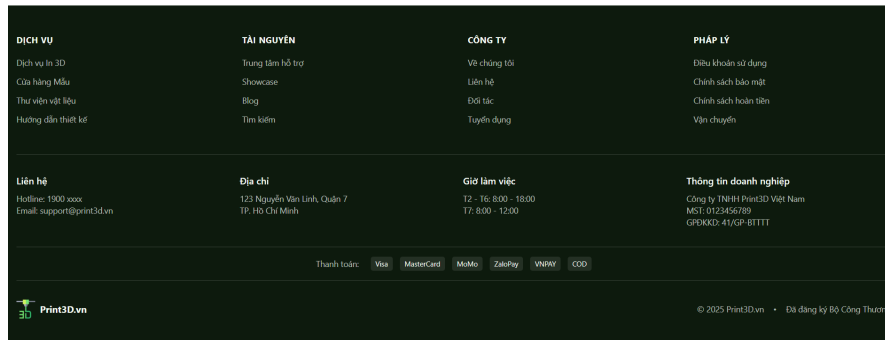
Hình 11: Footer của Website

Mỗi trang đều có header và footer cố định, chứa logo, tên công ty, nút đăng nhập và liên kết quan trọng. Điều này giúp định danh thương hiệu và tránh để người dùng rơi vào “ngõ cụt”.

2.3.2 Nguyên lý Gestalt trong giao diện website

Nguyên lý Gestalt giúp người dùng nhận thức thông tin trực quan, tự nhiên và hiệu quả thông qua cách tổ chức các yếu tố thị giác.

2.3.2.1 Nguyên tắc tương đồng (Similarity). Các yếu tố giống nhau về màu sắc, kiểu chữ hoặc hình dạng sẽ được tiếp nhận như thuộc cùng một nhóm, tạo sự nhất quán.



Hình 12: Footer của Website

Ví dụ trên website:

- Màu xanh lá cho các nút hành động, giúp người dùng nhận biết nhanh những thao tác có thể nhấn.
- Các hộp thông tin và nút bấm sử dụng bo góc và bóng đổ thống nhất để tạo cảm giác chuyên nghiệp.

2.3.2.2 Nguyên tắc liên tục (Continuity). Các yếu tố được sắp xếp thẳng hàng hoặc theo đường cong mềm sẽ được nhìn nhận là có liên kết.

Thanh điều hướng sử dụng bố cục ngang giúp hoạt động mượt mà và dễ theo dõi.

2.3.2.3 Nguyên tắc điền khuyết (Closure). Khi gặp hình chưa hoàn chỉnh, não có xu hướng tự bổ sung phần thiếu. Nguyên tắc này thường dùng trong thiết kế logo hoặc icon.



Hình 13: Logo công ty

2.3.2.4 Nguyên tắc gần bên (Proximity). Các yếu tố gần nhau được nhận thức là thuộc cùng nhóm thông tin.

THÔNG TIN GIAO HÀNG

Họ và tên

Nguyễn Văn A

Số điện thoại

0912 345 678

Email

email@example.com

Địa chỉ giao hàng

Số nhà, đường, phường/xã, quận/huyện, tỉnh/thành phố

GHI CHÚ KỸ THUẬT

Ghi chú cho kỹ thuật viên về yêu cầu đặc biệt (tùy chọn)

Ví dụ: Vui lòng chà nhám kỹ mặt tiền, giữ nguyên support để vận chuyển an toàn...

Hình 14: Thông tin thanh toán

Trong trang Checkout, các trường “Email”, “Số điện thoại”, “Thành phố”, “Địa chỉ” nằm trong cùng một khối “Thông tin thanh toán”, giúp người dùng hiểu đây là nhóm dữ liệu cần nhập cùng nhau.

2.3.2.5 Nguyên tắc Chính – Phụ (Figure / Ground). Tách đối tượng chính khỏi nền để làm nổi bật nội dung quan trọng.

Website sử dụng nền trắng, phần tử chính (nút bấm, hình ảnh, tiêu đề) dùng màu đậm hoặc khối màu xanh lá để thu hút sự chú ý.

2.3.2.6 Nguyên tắc Đối xứng và Cân bằng (Symmetry and Balance). Nào người ưu tiên bố cục cân bằng, dễ chịu và ổn định.

Thời gian sản xuất hiện tại: Đơn hàng mất 3-5 ngày để hoàn thành

Print3D.vn

Dịch vụ In 3D

Cửa hàng Mẫu

Vật liệu

Hướng dẫn

Showcase

Đăng nhập

SSL Secured

Kết nối an toàn 256-bit

Bảo mật thanh toán

Thông tin được mã hóa


Đã đăng ký BCT

Số Công Thương xác nhận

Cam kết chất lượng

Hoàn tiền 100% nếu lỗi

GIỎ HÀNG (2)



Tượng Rồng Phong Thủy


Resin

Vân (15cm)

Màu

1

350.000đ



Núm vận tù bếp Hexagon

PETG

30mm

Màu

4

100.000đ

Tóm tắt đơn hàng

Tượng Rồng Phong Thủy x1	350.000đ
Núm vận tù bếp Hexagon x4	100.000đ
Tạm tính	450.000đ
Phí vận chuyển	35.000đ
Tổng cộng	485.000đ

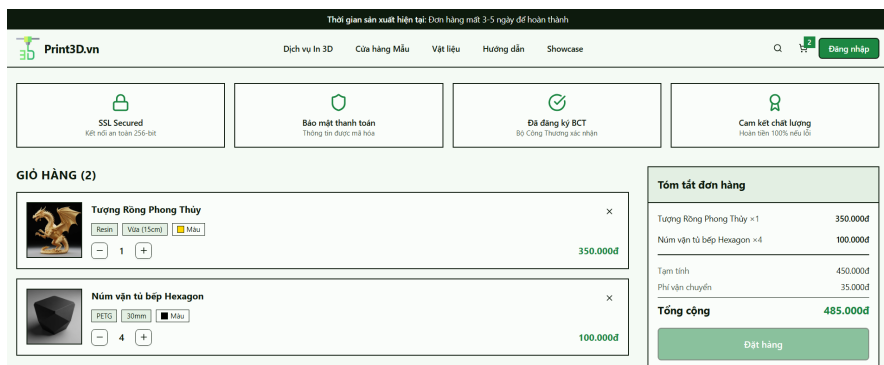
Đặt hàng

Hình 15: Trang Checkout

Phần “Tóm tắt đơn hàng” được chia làm hai cột cân đối, các dòng có khoảng cách đều nhau, giúp giao diện trông chuyên nghiệp và đáng tin cậy.

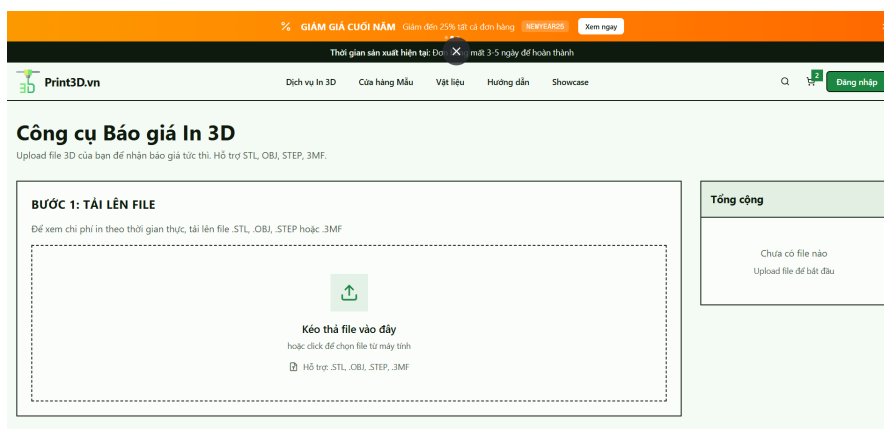
2.4 Thiết kế giao diện người dùng

2.4.1 Trang chủ



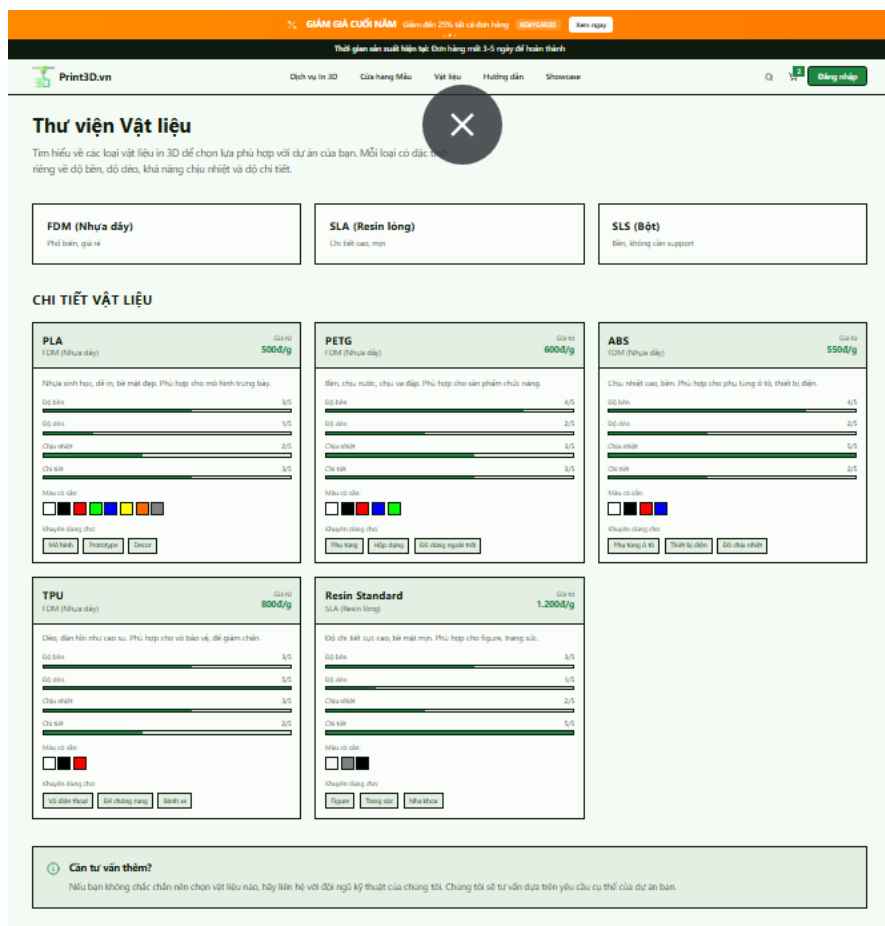
Hình 16: Giao diện trang chủ

2.4.2 Trang đặt in theo nhu cầu



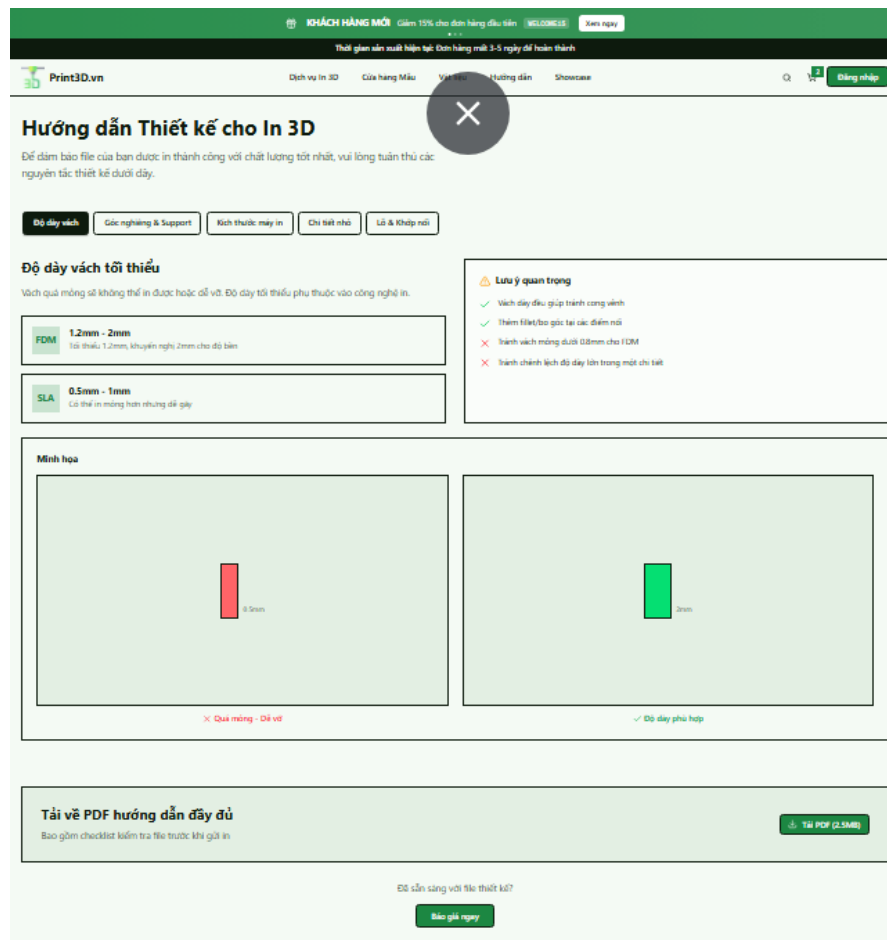
Hình 17: Giao diện trang đặt in theo mẫu

2.4.3 Trang giới thiệu vật liệu



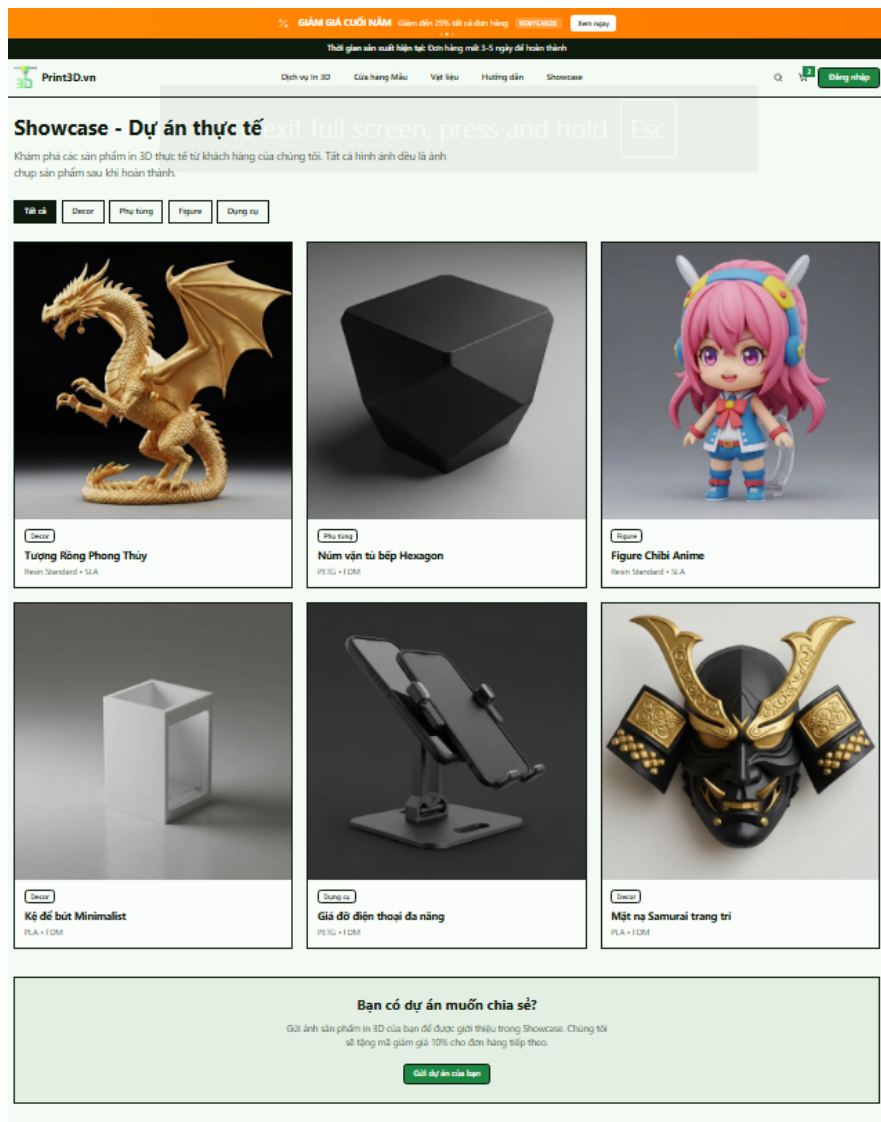
Hình 18: Giao diện trang giới thiệu vật liệu

2.4.4 Trang hướng dẫn sử dụng



Hình 19: Giao diện trang hướng dẫn sử dụng

2.4.5 Trang Showcase



Hình 20: Giao diện trang showcase

2.4.6 Trang checkout

Print3D.vn

Dịch vụ in 3D

Cửa hàng Mẫu

Vật liệu

Hướng dẫn

Showcase

Đăng nhập

Trang chủ

Thanh toán

Thanh toán

SSL Secured

Kết nối an toàn 256-bit

Bảo mật thanh toán

Thông tin được mã hóa

Đã đăng ký BCI

Bộ Công Thương xác nhận

Cam kết chất lượng

Hoàn tiền 100% nếu lỗi

GIỎ HÀNG (2)

Tượng Rồng Phong Thủy

Đã bán

Mới 15cm

Màu

1

+

350.000đ

Núm vặn tủ bếp Hexagon

Đã bán

Mới 10mm

Màu

4

+

100.000đ

THÔNG TIN GIAO HÀNG

Họ và tên

Số điện thoại

Nguyễn Văn A

0912 345 678

Email

email@example.com

Địa chỉ giao hàng

Số nhà, đường, phường/xã, quận/huyện, tỉnh/thành phố

GHI CHÚ KỸ THUẬT

Ghi chú cho kỹ thuật viên về yêu cầu đặc biệt (tùy chọn)

Ví dụ: Vui lòng chú ý mặt bên, gửi nguyên support để vận chuyển an toàn...

PHƯƠNG THỨC THANH TOÁN

Thanh toán khi nhận hàng (COD)

Trả tiền mặt khi nhận hàng

Chuyển khoản ngân hàng

Chuyển khoản trước khi sản xuất

Điều khoản quan trọng

☐ **Bản quyền:** Tôi xác nhận rằng tôi có quyền sở hữu trí tuệ hoặc quyền sử dụng hợp pháp đối với các file 3D đã tải lên. Tôi chịu trách nhiệm hoàn toàn nếu vi phạm bản quyền.

☐ **Ký vung:** Tôi hiểu rằng in 3D FDM sẽ có các đường vân (layer lines) và không mịn hoàn toàn như đúc nhựa. Chất lượng bề mặt phụ thuộc vào công nghệ và vật liệu được chọn.

Tóm tắt đơn hàng

Tượng Rồng Phong Thủy x1

350.000đ

Núm vặn tủ bếp Hexagon x4

100.000đ

Tạm tính

450.000đ

Phí vận chuyển

35.000đ

Tổng cộng

485.000đ

Đặt hàng

Vui lòng đồng ý với các điều khoản để tiếp tục

Thanh toán

Via

MasterCard

MoMo

ZaloPay

VNPay

COD

Bảo hành 7 ngày

Giá trị ưu đãi

Giao 3-5 ngày

Miễn 24/7

SSL Secured

Nếu mặt thanh toán

Số đăng ký BCI

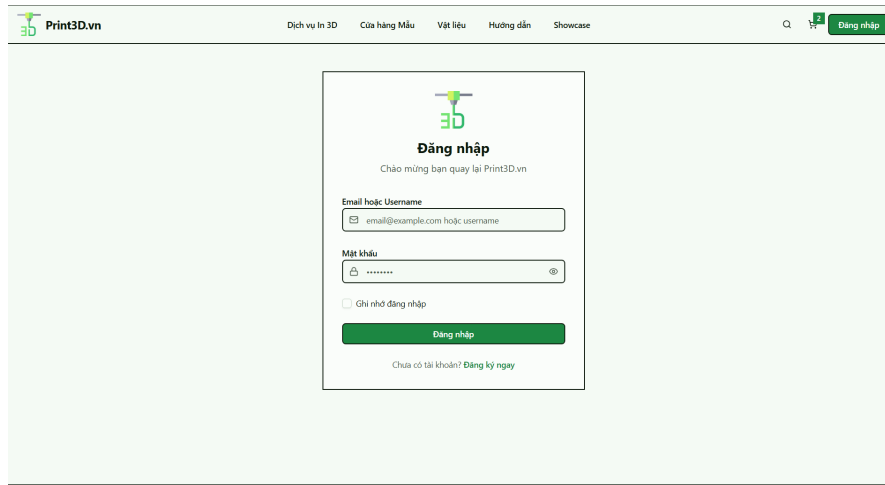
Cam kết chất lượng

Hình 21: Giao diện trang Checkout

Thương mại điện tử - HK251

Trang 38/45

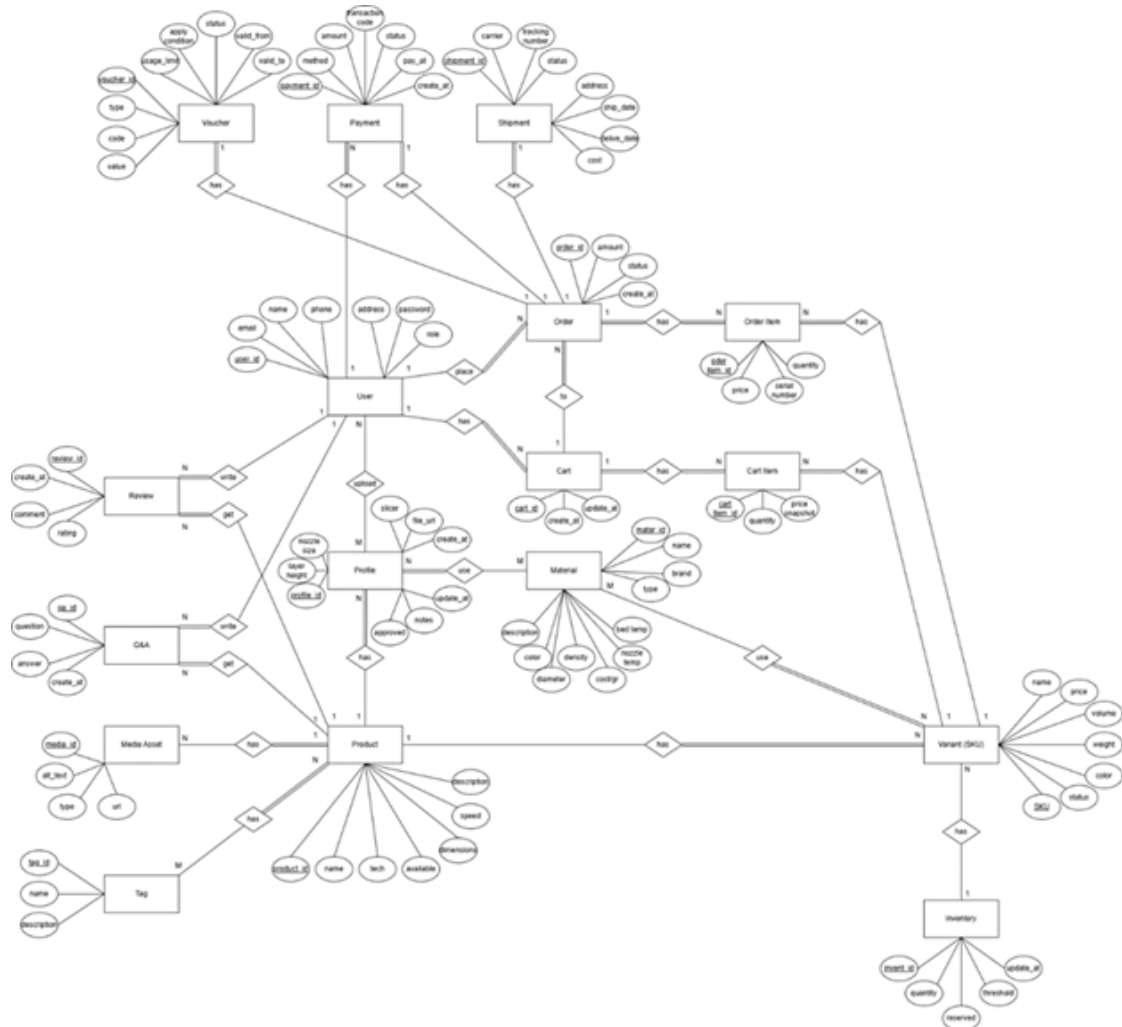
2.4.7 Trang đăng nhập



Hình 22: Giao diện trang đăng nhập

2.5 Lược đồ cơ sở dữ liệu

Cơ sở dữ liệu của hệ thống dịch vụ in và kinh doanh sản phẩm in 3D được thiết kế theo mô hình thực thể-liên kết (ERD mở rộng), phản ánh đầy đủ các thành phần cốt lõi của một nền tảng thương mại điện tử chuyên biệt. Toàn bộ hệ thống gồm hơn 20 thực thể, được phân nhóm theo chức năng: quản lý sản phẩm, giỏ hàng và đơn hàng, thanh toán, vận chuyển, hỗ trợ sau bán hàng và quản trị hệ thống. Dưới đây là mô tả tóm tắt các thực thể chính và mối quan hệ của chúng.



Hình 23: Lược đồ cơ sở dữ liệu

1. User

Đại diện cho toàn bộ người dùng hệ thống (guest, customer, admin). Thuộc tính chính gồm: mã người dùng, thông tin cá nhân, mật khẩu và vai trò. *Quan hệ:*

- 1-N với **Order**, **Review**, **Q&A**, **Payment**, **Profile**.
- 1-1 với **Cart**.

2. Product

Đại diện cho các sản phẩm in 3D có sẵn; lưu mô tả, thông số kỹ thuật và trạng thái kinh doanh. *Quan hệ:*

- 1-N với **Variant**, **Review**, **Q&A**, **Profile**, **MediaAsset**.
- N-M với **Tag**.

3. Variant (SKU)

Biến thể sản phẩm (màu sắc, kích thước, giá...). *Quan hệ:*

- N-1 với **Product**.
- 1-1 với **Inventory**.
- N-M với **Material**.
- 1-N với **CartItem** và **OrderItem**.

4. Material

Lưu trữ thông tin vật liệu in: loại nhựa, màu sắc, thông số kỹ thuật, mật độ và giá theo gram.
Quan hệ:

- N-M với **Variant**.
- N-M với **Profile**.

5. Tag

Nhãn phân loại sản phẩm theo chủ đề hoặc đặc tính. *Quan hệ:* N-M với **Product**.

6. Inventory

Theo dõi tồn kho của từng SKU: số lượng, số lượng đã giữ chỗ, ngưỡng cảnh báo. *Quan hệ:* 1-1 với **Variant**.

7. Cart

Giỏ hàng của người dùng. *Quan hệ:*

- N-1 với **User**.
- 1-N với **CartItem**.
- 1-N với **Order**.

8. Order

Lưu trữ thông tin đơn hàng đã đặt: tổng giá trị, thời gian và trạng thái. *Quan hệ:*

- N-1 với **User**.
- 1-N với **OrderItem**.
- 1-1 với **Shipment**, **Payment**, **Voucher**.
- N-1 với **Cart**.

9. CartItem

Mục chi tiết trong giỏ hàng, lưu số lượng và giá tại thời điểm thêm vào. *Quan hệ:*

- N-1 với **Cart**.
- N-1 với **Variant**.

10. OrderItem

Chi tiết sản phẩm trong đơn hàng. *Quan hệ:*

- N-1 với **Order**.
- N-1 với **Variant**.
- 1-1 với **ServiceTicket**.

11. Shipment

Theo dõi quá trình giao hàng: đơn vị vận chuyển, mã tracking, trạng thái. *Quan hệ:* 1-1 với **Order**.

12. Payment

Thông tin thanh toán: phương thức, số tiền, mã giao dịch, thời gian thanh toán. *Quan hệ:*

- 1-1 với **Order**.
- N-1 với **User**.

13. Voucher

Quản lý mã giảm giá: loại, giá trị, hiệu lực, điều kiện áp dụng. *Quan hệ:* 1-1 với **Order**.

14. Review

Đánh giá sản phẩm của người dùng. *Quan hệ:*

- N-1 với **Product**.
- N-1 với **User**.

15. Q&A

Câu hỏi và câu trả lời liên quan đến sản phẩm. *Quan hệ:*

- N-1 với **Product**.
- N-1 với **User**.

16. Profile

Tệp cấu hình in (Cura/PrusaSlicer) có thể tải về: layer height, nozzle size, slicer, file URL. *Quan hệ:*

- N-1 với **Product**.
- N-M với **Material**.

17. MediaAsset

Tệp hình ảnh/video của sản phẩm. *Quan hệ:* N-1 với **Product**.



3 Hiện thực hệ thống

Nhóm đã xây dựng website / mobile app demo có mock dữ liệu. Nhóm deploy thành phẩm ở [\[link\]](#)

4 Kết luận

Báo cáo đã trình bày quá trình tìm hiểu yêu cầu, phân tích khảo sát và xây dựng mô hình dữ liệu cho hệ thống website đặt in 3D và mua bán sản phẩm in 3D. Các nội dung thiết kế được xây dựng dựa trên nhu cầu thực tế thu thập từ người dùng, cùng với việc tham khảo các nguyên tắc cơ bản về kiến trúc thông tin và thiết kế giao diện. Mô hình cơ sở dữ liệu phản ánh những chức năng cốt lõi mà hệ thống cần hỗ trợ, bao gồm quản lý sản phẩm, xử lý đơn hàng, thanh toán, vận chuyển và tương tác sau bán hàng.

Nhìn chung, bản thiết kế hiện tại mới dừng ở mức đáp ứng các chức năng nền tảng. Một số phần trong thiết kế vẫn có thể được hoàn thiện thêm khi đi vào triển khai thực tế, đặc biệt là những điểm liên quan đến tối ưu trải nghiệm người dùng, mô hình dữ liệu dành cho dịch vụ in theo yêu cầu và khả năng mở rộng hệ thống khi lượng người dùng tăng lên.

Trong tương lai, hệ thống có thể phát triển theo nhiều hướng:

- Tích hợp công cụ xem trước mô hình 3D trực tiếp trên trình duyệt, giúp người dùng hiểu rõ hơn sản phẩm trước khi đặt in.
- Phát triển tính năng báo giá tự động dựa trên khối lượng, vật liệu và cấu hình in mà người dùng cung cấp.
- Bổ sung chatbot hoặc hệ thống hỗ trợ tự động để trả lời nhanh các câu hỏi cơ bản về vật liệu, thời gian in hoặc lỗi thường gặp.
- Mở rộng mô-đun quản lý sản xuất, theo dõi từng bước xử lý (duyet file, in, hậu kỳ) một cách chi tiết hơn.
- Tối ưu cơ sở dữ liệu để hỗ trợ phân tích hành vi người dùng, từ đó đề xuất gợi ý sản phẩm và cải thiện quy trình vận hành.

Những hướng mở rộng này giúp hệ thống hoàn thiện hơn khi triển khai thực tế và tạo nền tảng để phát triển thành một nền tảng in 3D trực tuyến đầy đủ chức năng.

5 Phụ lục

5.1 Kết quả khảo sát người dùng

Phần khảo sát được thực hiện với 53 người tham gia nhằm thu thập thông tin về độ tuổi, mức thu nhập, nhận thức về công nghệ in 3D, nhu cầu và kỳ vọng đối với một nền tảng đặt in 3D trực tuyến. Kết quả khảo sát chi tiết có thể xem tại: [\[link\]](#) Dưới đây là tóm tắt một số biểu đồ khảo sát được sử dụng trong phân tích:

- Phân bố độ tuổi và nghề nghiệp của người tham gia.
- Mức độ nhận thức và tần suất sử dụng dịch vụ in 3D.
- Mục đích in 3D phổ biến và loại vật liệu được quan tâm nhiều nhất.
- Các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định lựa chọn dịch vụ.
- Mức ngân sách trung bình cho một sản phẩm in 3D.

5.2 Giao diện demo

Link giao diện demo: [\[link\]](#)

5.3 Source code

Frontend: [\[link\]](#)

Backend: [\[link\]](#)

5.4 Tài liệu tham khảo

1. MangoAds. (2022). *Kiến trúc thông tin là gì? Tại sao quan trọng trong thiết kế trải nghiệm người dùng*. Truy cập tại: <https://mangoads.vn/learn/kien-truc-thong-tin-la-gi-tai-sao-quan-trong-trong-thiet-ke-trai-nghiem-nguoi-dung-2>
2. Kstudy.edu.vn. (2024). *6 Nguyên tắc thiết kế UX/UI bất cứ designer nào cũng cần biết*. Truy cập tại: https://kstudy.edu.vn/6-nguyen-tac-thiet-ke-ux-ui/#5_Contrast_Similarity
3. Beau.vn. (2019). *Những nguyên tắc Gestalt - Khai thác quy luật thị giác trong thiết kế UI*. Truy cập tại: <https://beau.vn/vi/goc-nhin/nhung-nguyen-tac-gestalt-khai-thac-c-quy-luat-thi-giac-trong-thiet-ke-ui>
4. IMARC Group. (2025). *Vietnam 3D Printing Market Report by Technology, Process, Material, Offering, Application, End User and Region 2025–2033*. Truy cập tại: <https://www.imarcgroup.com/vietnam-3d-printing-market>