

TRƯỜNG ĐẠI HỌC VINH
VIỆN KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ



ĐỒ ÁN HỌC PHẦN
CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM

XÂY DỰNG WEBSITE
QUẢN LÝ KÝ TÚC XÁ SINH VIÊN

NHÓM: 07

GVHD: TS. Cao Thanh Sơn

SVTH: Trần Ngọc Tân, 19574802010142

Võ Quốc Hiếu, 19574802010239

Nghệ An – 6/2023

Table of Contents

MỞ ĐẦU	3
CHƯƠNG 1. MÔ TẢ BÀI TOÁN WEBSITE QUẢN LÝ	4
KÝ TÚC XÁ SINH VIÊN.....	4
1.1. Mở đầu.....	4
<i>1.1.1. Lý do lựa chọn đề tài.....</i>	<i>4</i>
<i>1.1.2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu</i>	<i>4</i>
1.2. Khảo sát hiện trạng và xây dựng hệ thống	5
1.3. Mô tả bài toán	6
<i>1.3.1. Quản lý giới thiệu</i>	<i>6</i>
<i>1.3.2. Thông tin đăng kí phòng.....</i>	<i>6</i>
<i>1.3.3. Quản lý ký túc xá.....</i>	<i>6</i>
<i>1.3.4. Đăng ký tư vấn</i>	<i>7</i>
1.4. Một số phần mềm hỗ trợ	7
<i>1.4.1. Trello.....</i>	<i>7</i>
<i>1.4.2. Figma.....</i>	<i>8</i>
<i>1.4.3. Github</i>	<i>10</i>
1.5. Một số trang web quản lý ký túc xá	12
<i>1.5.1. Trang web quản lý ký túc xá Đại học Y Thái Bình</i>	<i>12</i>
<i>1.5.2. Trang web quản lý ký túc xá Đại học Quốc Gia – Hồ Chí Minh</i>	<i>13</i>
CHƯƠNG 2. PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG WEBSITE QUẢN LÝ KÝ TÚC XÁ SINH VIÊN	15
2.1. Các yêu cầu của hệ thống	15
2.1.1. Yêu cầu chức năng.....	15
<i>2.1.1. Yêu cầu phi chức năng</i>	<i>16</i>
2.2. Biểu đồ ca sử dụng và đặc tả ca sử dụng	16
<i>2.2.1. Biểu đồ ca sử dụng.....</i>	<i>16</i>
<i>2.2.2 Biểu đồ đặc tả ca sử dụng ký túc xá.....</i>	<i>17</i>

2.2. Chức năng cập nhật dữ liệu.....	18
<i>2.2.1. Quản lý giới thiệu.....</i>	18
<i>2.2.2. Quản lý sinh viên</i>	19
<i>2.2.3. Quản lý đăng kí phòng</i>	20
<i>2.2.4. Đăng ký tư vấn</i>	21
2.3. Cơ sở dữ liệu.....	22
<i>2.3.1. Biểu đồ thực thể liên kết</i>	22
<i>2.3.2. Danh mục các bảng</i>	22
CHƯƠNG 3. XÂY DỰNG WEBSITE QUẢN LÝ KÝ TÚC XÁ	25
3.1. Giao diện trang web	25
<i>3.1.1. Giao diện đăng nhập</i>	25
<i>3.1.2. Giao diện trang xem tình trạng phòng</i>	25
<i>3.1.3. Giao diện trang tìm kiếm sinh viên</i>	26
<i>3.1.4. Giao diện trang đăng ký nội trú online.....</i>	27
3.2. Giao diện quản trị.....	28
<i>3.2.1. Giao diện trang tìm kiếm sinh viên</i>	28
TÀI LIỆU THAM KHẢO	30

MỞ ĐẦU

Trong thời đại công nghệ 4.0 hiện nay, việc tìm kiếm và sử dụng các dịch vụ trên mạng internet đã trở thành xu hướng phổ biến và tiện lợi. Đặc biệt, với nhu cầu tìm kiếm chỗ ở cho sinh viên và giúp việc quản lý kí túc xá được thuận lợi hơn, xây dựng một website ký túc xá cho sinh viên trở thành một giải pháp hiệu quả để giải quyết vấn đề này.

Với mong muốn đáp ứng nhu cầu của sinh viên cũng như nhà trường hiện nay, chúng em thực hiện tìm hiểu và xây dựng website quản lý kí túc. Thông qua website này, nhà trường và các sinh viên có thể dễ dàng quản lý, tìm kiếm và lựa chọn phòng phù hợp với mình một cách nhanh chóng và thuận tiện.

Với sự tìm hiểu và tham khảo, website quản lý kí túc xá đã sử dụng các công nghệ và kỹ thuật tiên tiến để phát triển website, đảm bảo tính an toàn, bảo mật thông tin và đem lại sự tiện lợi cho người dùng.

CHƯƠNG 1. MÔ TẢ BÀI TOÁN WEBSITE QUẢN LÝ

KÝ TÚC XÁ SINH VIÊN

1.1. Mở đầu

1.1.1. Lý do lựa chọn đề tài

Việc lựa chọn đề tài xây dựng website quản lý kí túc xá đến từ nhận thức rõ ràng về nhu cầu học tập và phát triển của các sinh viên cũng như nhà trường, đặc biệt là trong bối cảnh thời đại số đang ngày càng phát triển. Hiện nay, việc tìm kiếm và sử dụng các dịch vụ trực tuyến đã trở thành xu hướng phổ biến, thuận tiện và tiết kiệm thời gian. Trong khi đó, nhu cầu tìm kiếm phòng trọ của sinh viên đặc biệt là các bạn sinh viên năm nhất và nhu cầu quản lý kí túc của nhà trường cũng đang ngày càng nâng cao.

Để đáp ứng nhu cầu này, xây dựng một website quản lý kí túc xá trở thành một giải pháp hiệu quả và tiện lợi cho các sinh viên và nhà trường. Website giúp sinh viên và nhà trường có thể tìm kiếm và lựa chọn chỗ ở phù hợp một cách nhanh chóng và dễ dàng. Đồng thời quản lý kí túc xá cũng có thể giúp nhà trường và cũng như người quản lý kí túc được dễ dàng hơn.

Từ đó, chúng em quyết định lựa chọn đề tài xây dựng website quản lý kí túc xá để tận dụng tối đa các tiện ích và lợi ích của công nghệ để phục vụ mục đích chỗ ở cho sinh viên và phát triển của nhà trường hiện nay.

1.1.2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu của website quản lý kí túc xá là các sinh viên và nhà trường có nhu cầu tìm kiếm chỗ ở và quản lý phù hợp cho sinh viên. Ngoài ra, đối tượng nghiên cứu cũng bao gồm các nhà quản lý và nhân viên của nhà trường.

Phạm vi nghiên cứu của website quản lý kí túc xá sẽ tập trung vào việc phát triển, xây dựng và thiết kế website quản lý kí túc xá, từ các chức năng cơ bản như tìm kiếm, lựa chọn phòng ở, đăng ký và thanh toán dịch vụ, đến các chức

năng mở rộng như đánh giá, nhận xét và chia sẻ thông tin. Ngoài ra, còn tối ưu hóa trải nghiệm người dùng trên website, đảm bảo tính bảo mật và chất lượng dịch vụ.

Mục tiêu cuối cùng là xây dựng một website quản lý kí túc xá hiện đại, tiện ích và chất lượng, giúp các bạn sinh viên và nhà trường tìm kiếm và lựa chọn dịch vụ phù hợp với nhu cầu của mình một cách nhanh chóng và dễ dàng.

1.2. Khảo sát hiện trạng và xây dựng hệ thống

Có lẽ chúng ta không xa lạ gì với hoàn cảnh của các sinh viên về vấn đề chỗ ở đặc biệt là các bạn sinh viên năm nhất với nhiều sự ngỡ ngàng. Cũng như sự quản lý theo quy trình cũ của hệ thống nhà trường làm tốn thời gian cũng như công sức của các nhân viên kí túc.

Những kiểu quản lý cũ của kí túc rất bất tiện. Hầu như trên các trang mạng này sẽ xuất hiện rất nhiều, nhưng ít có hệ thống nào sẽ cập nhật đầy đủ thông tin và điều kiện của kí túc xá cụ thể, thông tin về dịch vụ phòng, mẫu điền thông tin cho sinh viên và càng không có người tư vấn hướng dẫn trực tuyến... Như vậy sinh viên sẽ không nắm bắt rõ được thông tin. Xong tất cả các hình thức trên sinh viên sẽ phải đặt ra một câu hỏi rất lớn đó là: điều kiện phòng như thế nào, giá phòng thuê và những quy định của kí túc cũng như là những quyền lợi khi ở kí túc?

Chính vì thực trạng trên chúng em đề xuất một hệ quản lý kí túc xá trực tuyến mới gần gũi và đáng tin cậy với người sử dụng nhất. Hệ thống cho phép cả sinh viên và nhân viên kí túc linh hoạt hơn về chỗ ở cũng như thông tin các phòng. Bạn không còn bị ràng buộc bởi khoảng cách và không mất thời gian di chuyển. Thông tin phòng ở đưa ra một cách cụ thể và công khai. Giúp người sử dụng hệ thống có thể nắm rõ tình trạng cũng như các thông tin cần thiết về kí túc xá. Người dùng có thể đăng nhu cầu tìm phòng của mình trên hệ thống để tìm phòng phù hợp với yêu cầu nhất. Ngoài ra, các nhân viên có thể vào hệ thống để kiểm tra và thống kê các số liệu tiết kiệm được nhiều thời gian hơn. Hệ thống sẽ

khảo sát chọn lựa kỹ càng qua nhiều vòng để lựa chọn. Sinh viên sẽ được sống trong môi trường vừa ý, thuận tiện và chuyên nghiệp. Được hỗ trợ giải đáp các thắc mắc liên quan đến chỗ ở từ đội ngũ nhân viên có kinh nghiệm trong lĩnh vực. Ngoài ra, dịch vụ trực tuyến sẽ cung cấp cho người dùng của kí túc xá một biểu mẫu phản hồi. Sinh viên, nhân viên có thể ghi chú và cung cấp thông tin chi tiết về chất lượng và cảm nhận tình trạng phòng, dịch vụ trải nghiệm của kí túc như thế nào. Những đóng góp này giúp nhà trường nâng cao hơn về vấn đề quản lý cũng như nâng cấp trang website để người dùng được trải nghiệm.

1.3. Mô tả bài toán

1.3.1. Quản lý giới thiệu

Giới thiệu là một yếu tố quan trọng để tăng cường sự tin tưởng và thu hút khách hàng. Khi muốn thêm một thông tin giới thiệu về kí túc xá, người quản trị sẽ nhập vào thông tin hệ thống. Các bước bao gồm: người quản trị nhập thông tin vào bảng. Các thông tin được lưu trữ vào cơ sở dữ liệu và được hiển thị lên trang Web.

1.3.2. Thông tin đăng kí phòng

Khi sinh viên cần đăng kí phòng, sinh viên cần vào Web của nhà trường để tìm kiếm phòng phù hợp với mong muốn và điều kiện của mình. Khi muốn đăng kí phòng, sinh viên sẽ nhập thông tin vào hệ thống hệ. Các bước bao gồm: sinh viên nhập thông tin vào bảng. Các thông tin được lưu trữ vào cơ sở dữ liệu và được hiển thị lên trang web. Từ đó, người dùng thấy được thông tin phòng.

1.3.3. Quản lý ký túc xá

Việc quản lý giúp cho nhân viên dễ dàng tìm kiếm, đánh giá và sắp xếp các phòng phù hợp với nhu cầu của khách hàng.

Phải thực hiện được thêm, sửa, xóa thông tin phòng. Tiếp theo là tìm kiếm, đánh giá phòng. Các thông tin phòng cần được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu để quản lý dễ dàng hơn.

1.3.4. Đăng ký tư vấn

Thực hiện tạo mẫu đăng ký đơn giản và thuận tiện để khách hàng có thể điền thông tin cá nhân của mình. Sau khi khách hàng nhập thông tin và gửi đăng ký, thông tin sẽ được gửi đến nhân viên để xử lý. Sau khi đăng ký thành công, khách hàng cần nhận được thông báo đăng ký thành công để đảm bảo rằng thông tin đăng ký đã được nhận và xử lý.

Bên cạnh đó, việc đăng ký tư vấn cần phải được thực hiện một cách nhanh chóng và tiện lợi để thu hút được nhiều khách hàng quan tâm. Cần đảm bảo rằng các thông tin đăng ký sẽ được bảo mật và không được chia sẻ cho bên thứ ba mà không được sự đồng ý của khách hàng.

1.4. Một số phần mềm hỗ trợ

1.4.1. Trello

- Trello là ứng dụng hỗ trợ trực tuyến giúp lên kế hoạch, quản lý thời gian và sắp xếp công việc một cách hiệu quả. Đây là một ứng dụng mà bạn có thể sử dụng miễn phí với những tính năng phục vụ nhu cầu cơ bản. Còn với các tính năng nâng cao, bạn sẽ phải trả mức phí hàng tháng để sử dụng. Do đó, các doanh nghiệp vừa, nhỏ hoặc freelancer sẽ thích hợp với phần mềm này.

Một số tính năng nổi bật của Trello

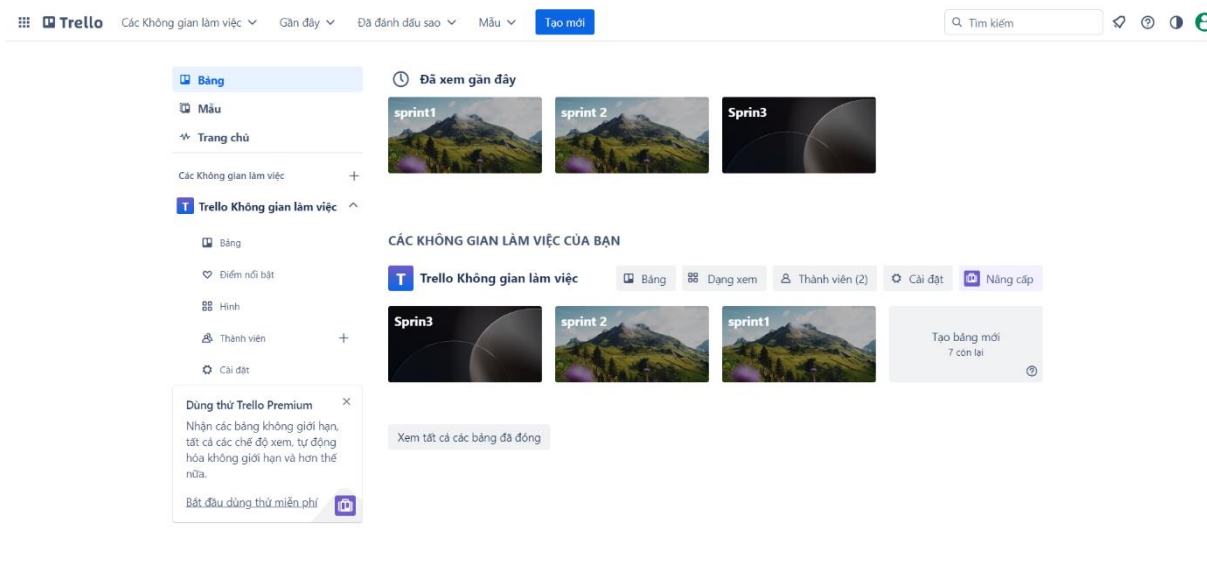
- + Hỗ trợ sắp xếp và quản lý công việc rõ ràng theo từng vị trí, tình trạng của đầu việc.

- + Tổng hợp và phân chia đầu việc cho từng thành viên trong nhóm bao gồm mô tả công việc cụ thể, thời gian, tình trạng hoàn thành.

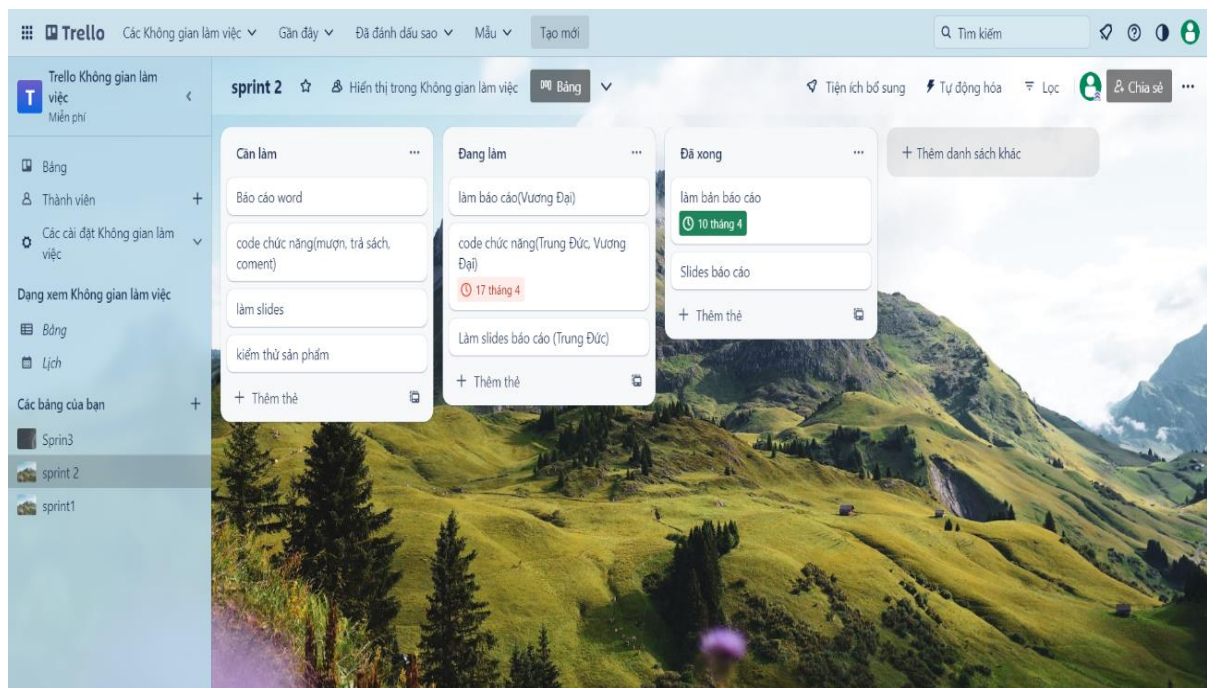
- + Hỗ trợ làm việc nhóm bằng tính năng cho phép các thành viên trong nhóm có thể yêu cầu sự giúp đỡ của nhau khi thực hiện nhiệm vụ.

- + Sử dụng đơn giản, linh hoạt và miễn phí. Bạn chỉ cần trả phí nếu có nhu cầu sử dụng các tính năng cao cấp.

Trello giúp nhóm lên kế hoạch cũng như quản lý các công việc khá hiệu quả và linh hoạt hơn.



Hình 1.1. Giao diện chính của Trello



Hình 1.2. Phân công nhiệm vụ công việc của nhóm trên Trello

1.4.2. Figma

- Figma là một công cụ thiết kế giao diện người dùng (UI) và trải nghiệm người dùng (UX) dựa trên web. Mục đích chính của Figma là cung cấp một nền

tăng thiết kế đa nền tảng, cộng tác và tương tác cho các nhà thiết kế, nhà phát triển và các thành viên khác trong một dự án thiết kế.

- Một số chức năng chính của Figma:

- + Thiết kế giao diện người dùng (UI): Figma cho phép bạn tạo ra các bản vẽ giao diện người dùng sáng tạo và tỉ mỉ. Bạn có thể tạo các hình họa, biểu đồ, biểu đồ dữ liệu, biểu tượng và các thành phần giao diện khác.

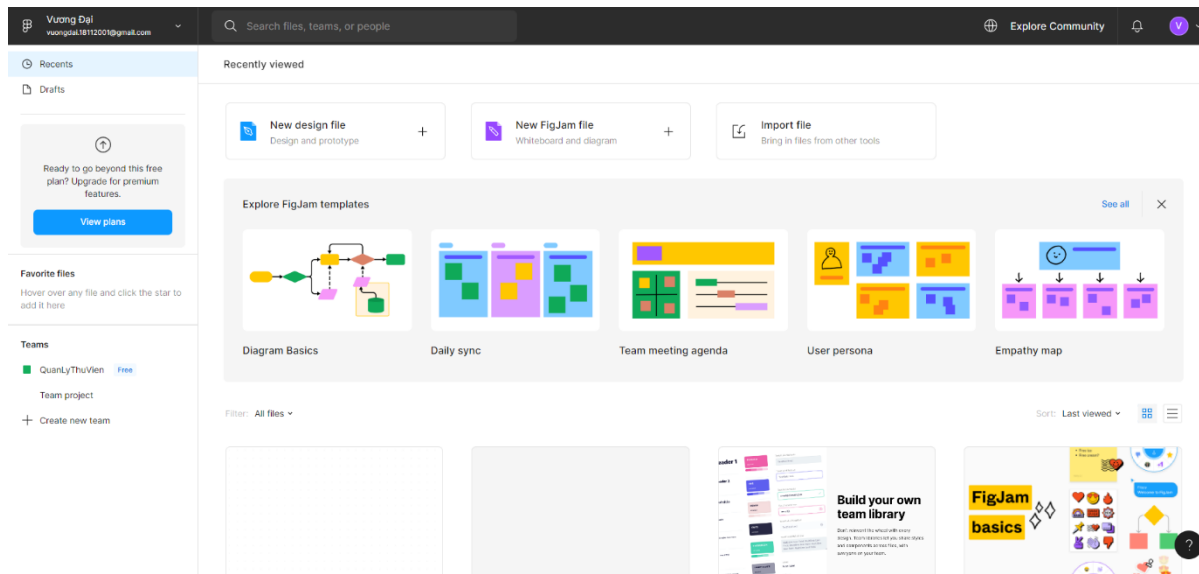
- + Tạo và chỉnh sửa biểu đồ tương tác: Figma cho phép bạn tạo ra các biểu đồ tương tác, giúp mô phỏng các luồng tương tác trong ứng dụng hoặc trang web của bạn. Bạn có thể thêm các hiệu ứng chuyển động, chuyển trang và các sự kiện tương tác khác.

- + Cộng tác và chia sẻ: Figma giúp đồng đội làm việc cùng nhau trên cùng một dự án. Bạn có thể mời thành viên khác vào dự án của mình và cùng nhau chỉnh sửa và xem lại các bản vẽ. Bạn có thể nhận xét, đề xuất và phản hồi trực tiếp trên bản vẽ để tạo ra sự phối hợp hiệu quả.

- + Tích hợp và hiệu quả: Figma tích hợp với các công cụ phổ biến khác như Sketch, Zeplin và Dropbox để đơn giản hóa quá trình làm việc. Nó cũng cho phép bạn xuất các bản vẽ sang các định dạng khác nhau để chia sẻ hoặc tích hợp vào quy trình làm việc của bạn.

- + Ghi lại và chia sẻ nguyên mẫu: Figma cho phép bạn ghi lại các cuộc thử nghiệm người dùng và chia sẻ nguyên mẫu tương tác. Điều này giúp bạn thu thập phản hồi từ người dùng và cải thiện thiết kế của mình dựa trên thông tin đó.

- Với các chức năng này, Figma đã trở thành một công cụ phổ biến trong lĩnh vực thiết kế giao diện người dùng (UI) và trải nghiệm của người dùng (UX), giúp đội ngũ thiết kế và phát triển làm việc cùng nhau, tạo ra các sản phẩm giao diện người dùng đẹp mắt và dễ sử dụng.



Hình 1.3. Giao diện chính của Figma

1.4.3. Github

- GitHub là một dịch vụ quản lý mã nguồn và hệ thống kiểm soát phiên bản phân tán. Nó cung cấp một nền tảng để lưu trữ, quản lý và chia sẻ mã nguồn của các dự án phần mềm.

- Dưới đây là mục đích và chức năng chính của GitHub:

+ Quản lý mã nguồn: GitHub cho phép lưu trữ và quản lý mã nguồn của dự án phần mềm. Người dùng có thể tạo kho (repository) để lưu trữ mã nguồn của dự án và theo dõi lịch sử thay đổi của mã nguồn theo thời gian.

+ Kiểm soát phiên bản (Version Control): GitHub sử dụng hệ thống kiểm soát phiên bản phân tán (Distributed Version Control System - DVCS), thường là Git, để theo dõi các thay đổi trong mã nguồn. Điều này cho phép các thành viên trong dự án làm việc song song trên các phiên bản khác nhau của mã, hợp nhất các thay đổi và quản lý xung đột.

+ Hợp tác và cộng tác: GitHub cung cấp các tính năng cho phép đội ngũ làm việc cùng nhau trên cùng một dự án. Người dùng có thể mời thành viên vào kho, theo dõi công việc, nhận xét và đánh giá thay đổi, và làm việc trong các nhánh (branches) riêng biệt để phát triển tính năng và sửa lỗi mà không ảnh hưởng đến

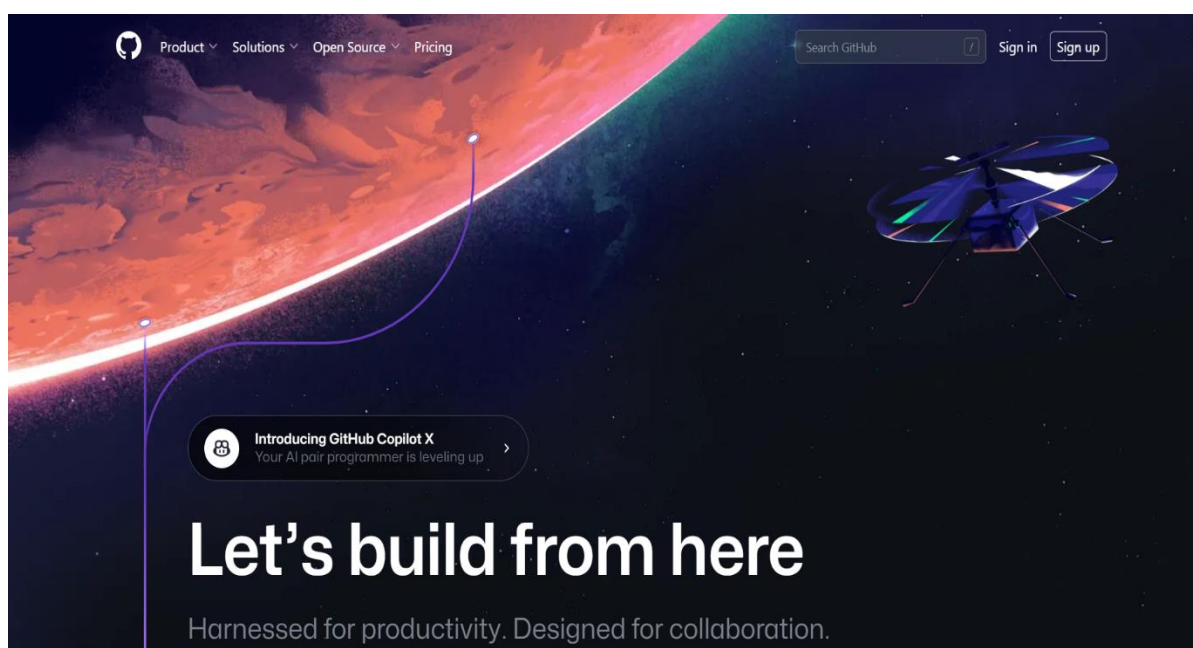
phiên bản chính.

+ Quản lý vấn đề và yêu cầu: GitHub cho phép người dùng tạo và quản lý các vấn đề (issues) và yêu cầu kéo (pull requests). Người dùng có thể tạo yêu cầu để đề xuất thay đổi hoặc báo cáo lỗi, và các thành viên khác có thể thảo luận, đánh giá và đóng góp vào các vấn đề này.

+ Chia sẻ mã nguồn và cộng đồng: GitHub cung cấp một cộng đồng phong phú và mạnh mẽ cho các nhà phát triển. Người dùng có thể chia sẻ mã nguồn công khai, khám phá dự án của người khác, tham gia vào dự án mã nguồn mở, và đóng góp vào các dự án khác.

+ Tích hợp và tự động hóa: GitHub tích hợp với nhiều công cụ và dịch vụ khác nhau, cho phép tự động hóa các quy trình phát triển và triển khai. Các tích hợp này bao gồm CI/CD (Continuous Integration/Continuous Deployment), kiểm tra tự động, thông báo và giao diện dòng lệnh (Command Line Interface - CLI).

Tổng thể, mục đích chính của GitHub là cung cấp một nền tảng để quản lý, kiểm soát phiên bản và chia sẻ mã nguồn của các dự án phần mềm, tạo điều kiện thuận lợi cho cộng tác và phát triển phần mềm hiệu quả.



Hình 1. 3. Giao diện chính của Github

1.5. Một số trang web quản lý ký túc xã

1.5.1. Trang web quản lý ký túc xã Đại học Y Thái Bình

Hiện nay nhu cầu sinh viên ở KTX rất lớn nhà trường luôn quan tâm đến đời sống sinh hoạt của sinh viên. Ký túc xá y Thái Bình được trang bị đầy đủ trang thiết bị, có giường tầng tủ và bàn học sẵn cho sinh viên. Ngoài ra Ký túc xá được xây dựng kén kín, có nhà vệ sinh khép kín và khu phơi đồ dành cho sinh viên. Khu ký túc xá 2 dãy nhà 4 tầng với tổng số 120 phòng. Và tổng diện tích là 4.364m² chỉ có thể đáp ứng chỗ ở cho tối đa 1.200 sinh viên. Ngoài ra, khu ký túc xá cho Lưu học sinh Lào và Campuchia gồm 1 dãy nhà 5 tầng có tổng số 48 phòng với tổng diện tích sàn là 4.368 m².

Ngoài ra, hệ thống an ninh đảm bảo, Ban quản lý KTX luôn ưu tiên quản lý trật tự sinh hoạt các bạn sinh viên. Đảm bảo mang đến môi trường học tập sinh hoạt lành mạnh, an toàn. Ban quản lý KTX vô cùng thân thiện, sẵn sàng hỗ trợ giúp đỡ các bạn sinh viên khi gặp khó khăn. Ký túc xá đại học Y Thái Bình được xem là một nơi lý tưởng để sinh viên học tập và sinh hoạt khi xa nhà.

Ngoài trang thiết bị tiện nghi và đầy đủ cho sinh viên tại ký túc xá trường đại học Y Thái Bình. Còn trang trí địa điểm giữ xe theo ngày hoặc theo tháng, theo kỳ học. Nhà xem có mái che, an toàn tùy theo nhu cầu của sinh viên. Xung quanh khu vực ký túc xá còn có nhà ăn, căn tin, và đa dạng các quán ăn. Giá cả hợp lý, phù hợp với sinh viên giúp sinh viên dễ dàng lựa chọn. Thuận tiện trong việc ăn uống và sinh hoạt tại ký túc xá. Ngoài ra xung quanh còn có các dịch vụ khác như bưu điện, photocopy, siêu thị, sân bóng đá,... Mang đến sự thuận tiện, và thoải mái cho sinh viên khi học tập và ở tại ký túc xá trường Đại học Y Thái Bình.



Hình 1.5. Trang web quản lý ký túc xã Đại học Y Thái Bình

1.5.2. Trang web quản lý ký túc xã Đại học Quốc Gia – Hồ Chí Minh

Trung tâm Quản lý Ký túc xá (TTQLKTX) được thành lập ngày 04/01/2000, theo Quyết định số 02/QĐ/ĐHQG/TCCB của Giám đốc ĐHQG-HCM, nằm trên địa bàn giáp ranh giữa thành phố Hồ Chí Minh và tỉnh Bình Dương. Là đơn vị dịch vụ, phục vụ đào tạo trực thuộc ĐHQG-HCM, với chức năng nhiệm vụ chăm lo đời sống vật chất, văn hoá tinh thần cho sinh viên khu vực Thủ Đức - Dĩ An.

TTQLKTX có diện tích 42,08 ha, gồm khu A và khu B với 47 tòa nhà từ 5 tầng đến 16 tầng.

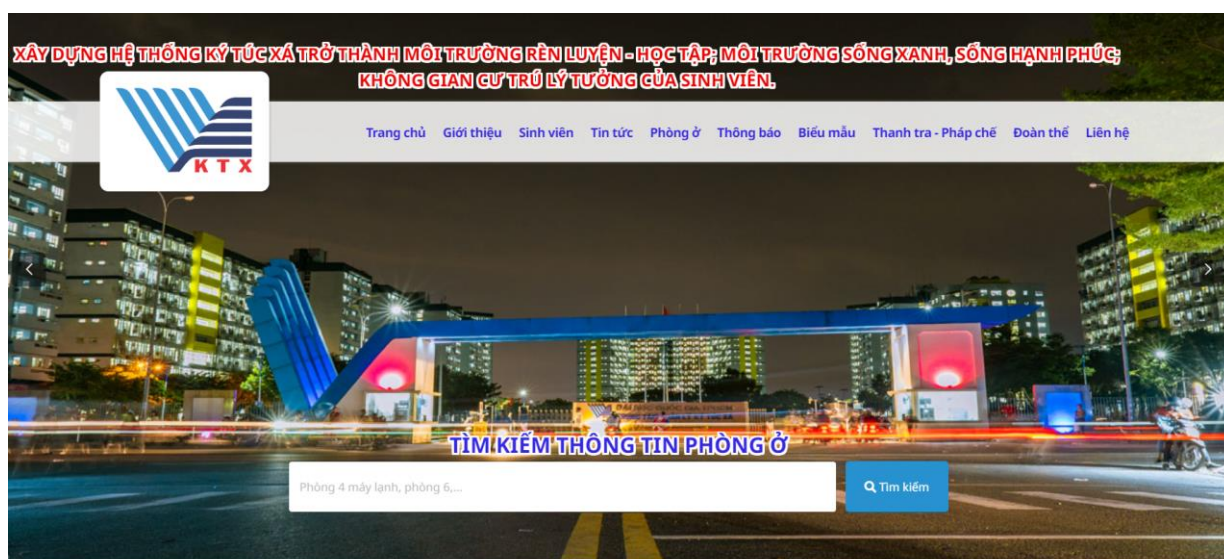
- Ký túc xá ĐHQG-HCM luôn được sự quan tâm của toàn xã hội: Chính phủ, các tỉnh, Thành phố Hồ Chí Minh, ĐHQG – HCM trong việc đầu tư xây dựng cơ sở vật chất cho sinh viên nội trú. Ký túc xá ĐHQG-HCM luôn được sự quan tâm của toàn xã hội: Chính phủ, các tỉnh, Thành phố Hồ Chí Minh, ĐHQG – HCM trong việc đầu tư xây dựng cơ sở vật chất cho sinh viên nội trú.

- Sự phát triển của nền kinh tế góp phần nâng cao đời sống xã hội, đây là điều kiện để Ký túc xá ĐHQG-HCM đa dạng hóa và phát triển các loại hình dịch vụ phục vụ sinh viên.

- Số lượng sinh viên đông là môi trường thuận lợi thu hút các nhà đầu tư lớn, uy tín phục vụ sinh viên.

- Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư (CN 4.0) là điều kiện thuận lợi để Ký túc xá ứng dụng công nghệ thông tin vào phục vụ sinh viên và thay đổi phương thức quản lý, tạo ra hiệu quả, năng suất lao động.

Quản trị hiệu quả hệ thống cơ sở vật chất; tổ chức các hoạt động phục vụ đời sống sinh hoạt, tạo môi trường rèn luyện – học tập, kỹ năng mềm cho sinh viên nội trú.



Hình 1.6. Trang web quản lý ký túc xá Đại học Quốc Gia – Hồ Chí Minh

CHƯƠNG 2. PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG WEBSITE QUẢN LÝ KÝ TÚC XÁ SINH VIÊN

2.1. Các yêu cầu của hệ thống

2.1.1. Yêu cầu chức năng

- Phân mục giới thiệu phòng, tình trạng phòng: Cung cấp cho người dùng công cụ phân chia và đăng tải các thông tin về các phòng, tình trạng phòng, chi phí sử dụng và giá cả của phòng để khách truy cập web dễ dàng tham khảo.

- Tích hợp Google Maps: Cho biết cụ thể địa điểm của kí túc xá theo định vị hệ thống. Sinh viên chọn vào sẽ được dẫn trực tiếp đến địa điểm chính xác trên giao diện Google Maps.

- Liên hệ trực tiếp với người quản lý: Sinh viên truy cập có thể liên hệ trực tiếp với người quản lý thông qua công cụ nhắn tin hoặc gọi điện trực tiếp.

- Thiết lập hồ sơ đăng kí phòng: Trang đăng kí chuyên nghiệp, đầy đủ thông tin để dễ dàng quản lí và theo dõi hoạt động.

- Chức năng xác nhận người quản lý: Cho phép xác nhận tài khoản đã đủ điều kiện để đăng kí phòng ở ký túc xá, từ đó có thể đăng kí và được nhận phòng.

- Thanh toán tiền phòng: Hỗ trợ thanh toán online thông qua các cổng thanh toán cơ bản như Bảo Kim, thẻ ngân hàng, Paypal...

- Hiện thị phòng, giá cả, ưu đãi: Trang chủ hiển thị đầy đủ các phòng, giá, tình trạng hoạt động của phòng...

- Thời gian sinh hoạt của kí túc: Những người quản lý có thể đăng bài thông báo cho các sinh viên, chỉnh sửa thời gian theo từng mùa như giờ mùa hè và giờ mùa đông, ký túc xá sẽ hoạt động lúc mấy giờ và sẽ kết thúc lúc mấy giờ, các bài đăng nổi bật... Trình hiển thị theo bảng rõ ràng, dễ hiểu.

- Hiện thị danh sách phòng: Hiện thị danh sách phòng theo đánh giá, bình luận của sinh viên hoặc theo độ phổ biến.

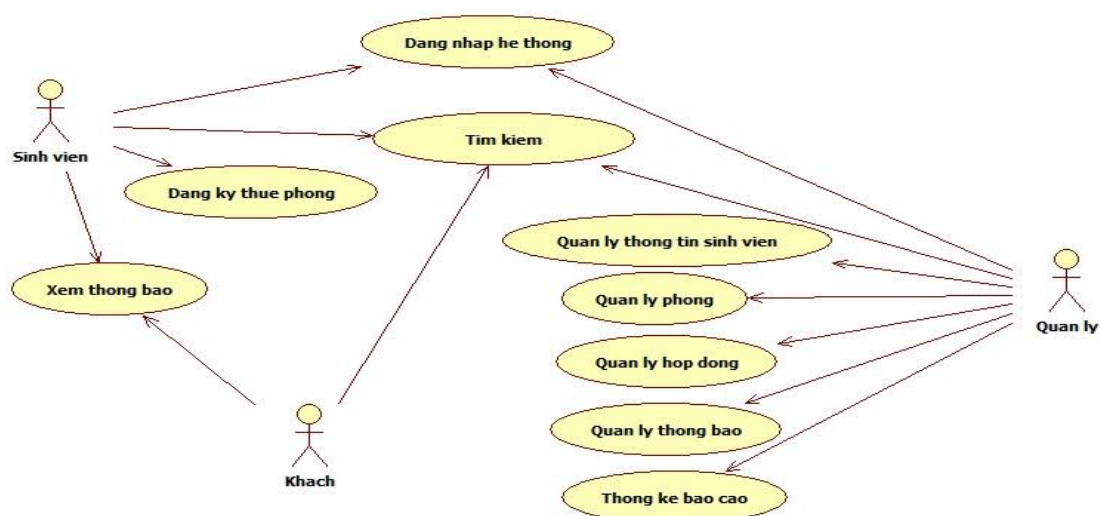
- Giới thiệu các phòng: Hiển thị thông tin cơ bản của từng phòng, sơ đồ của ký túc. Hướng dẫn tìm kiếm thông tin từng phòng.
- Video các phòng, chất lượng phòng: Cho phép người quản lý đăng tải các video phòng chất lượng phòng trong trang tài khoản riêng của mình.
- Chức năng đăng kí phòng trực tuyến: Cho phép sinh viên tạo tài khoản, đăng nhập trực tuyến và tìm hiểu phòng cũng như tình trạng phòng và các vấn đề khác.
- Quản lý: Người quản lý, thêm bớt, chỉnh sửa hình ảnh, video cho từng chuyên mục cụ thể.

2.1.1. Yêu cầu phi chức năng

- Giao diện trực quan dễ sử dụng.
- Chương trình chạy ổn định chính xác và rõ ràng.
- Tốn ít tài nguyên hệ thống.
- Dễ dàng nhập xuất dữ liệu, nâng cấp và sửa chữa website.

2.2. Biểu đồ ca sử dụng và đặc tả ca sử dụng

2.2.1. Biểu đồ ca sử dụng

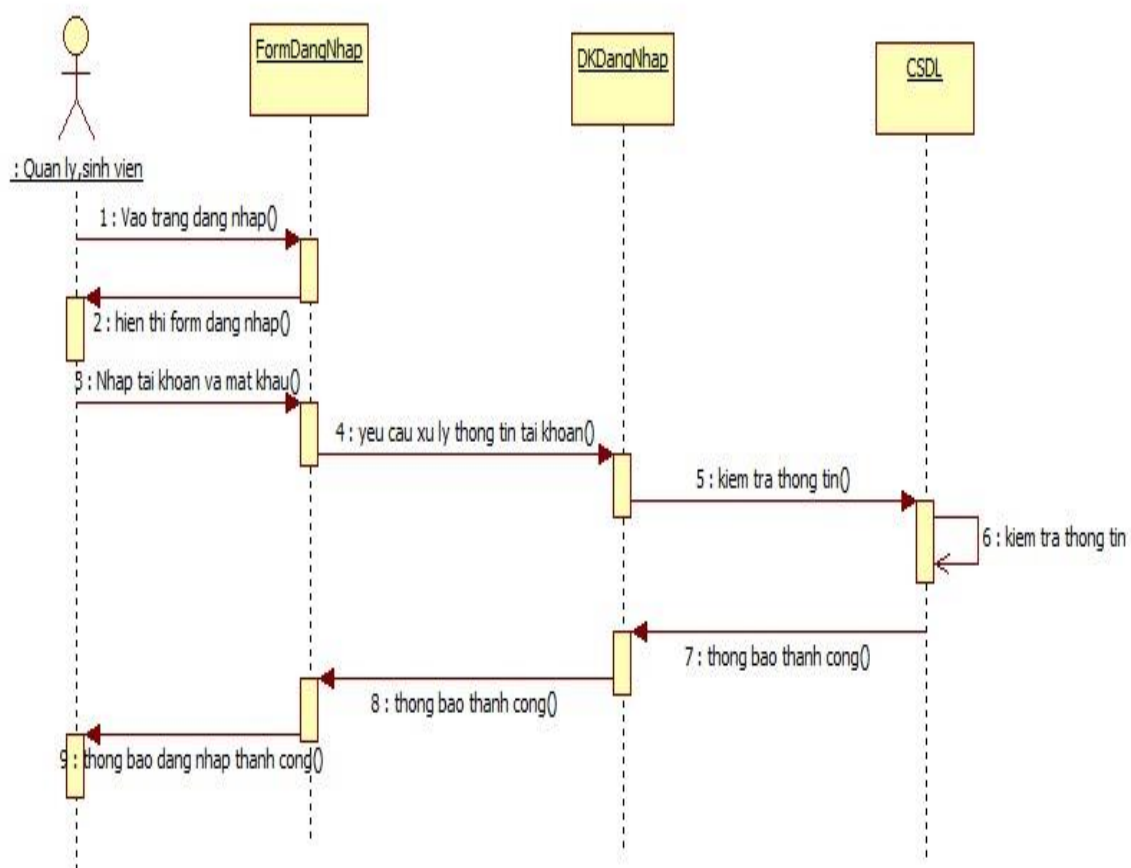


Hình 2.1. Biểu đồ ca sử dụng

Dựa trên văn bản mô tả bài toán và việc phân tích để tìm ra các tác nhân, ta xác định được các ca sử dụng như sau:

- Đăng nhập hệ thống.
- Đăng ký thuê phòng.
- Tìm kiếm thông tin.
- Xem thông báo.
- Quản lý thông tin sinh viên.
- Quản lý hợp đồng.
- Quản lý thông báo
- Quản lý phòng.
- Thống kê báo cáo.

2.2.2 Biểu đồ đặc tả ca sử dụng ký túc xá



Hình 2.2. Biểu đồ đặc tả ca sử dụng ký túc xá

2.2. Chức năng cập nhật dữ liệu

Để sử dụng các chức năng cập nhật dữ liệu, người quản lý và nhân viên phải đăng nhập vào hệ thống dựa trên tài khoản và mật khẩu đăng nhập.

2.2.1. Quản lý giới thiệu

2.2.1.1. Nhập mới thông tin giới thiệu

Mục đích	Nhập mới thông tin giới thiệu
Các bước thực hiện	1. Chọn thêm mới thông tin 2. Nhập thông tin giới thiệu vào bảng 3. Hệ thống kiểm tra thông tin và nhập vào hệ thống 4. Chọn nút “Save” để kết thúc thêm thông tin giới thiệu mới
Tham chiếu	Mục – Mô tả chi tiết chức năng thêm thông tin giới thiệu

Bảng 2.1. Nhập mới thông tin giới thiệu

2.2.1.2. Sửa thông tin giới thiệu

Mục đích	Sửa thông tin giới thiệu
Các bước thực hiện	1. Chọn chức năng sửa thông tin giới thiệu 2. Nhân viên tìm kiếm tên tiêu đề, hệ thống hiển thị thông tin cần tìm kiếm 3. Nhân viên nhập thông tin cần sửa vào bảng và ghi dữ liệu 4. Hệ thống kiểm tra thông tin và cập nhật thông tin giới thiệu vào hệ thống
Tham chiếu	Mục – Mô tả chi tiết chức năng sửa thông tin giới thiệu

Bảng 2.2. Sửa thông tin giới thiệu

2.2.1.3. Xóa thông tin giới thiệu

Mục đích	Xóa thông tin giới thiệu
-----------------	--------------------------

Các bước thực hiện	1. Nhân viên chọn chức năng xóa thông tin giới thiệu 2. Nhân viên tìm kiếm tên, hệ thống hiển thị thông tin cần tìm kiếm 3. Nhân viên chọn thông tin cần xóa và chọn xóa 4. Hệ thống xóa thông tin trong dữ liệu
Tham chiếu	Mục – Mô tả chi tiết chức năng xóa thông tin giới thiệu

Bảng 2.3. Xóa thông tin giới thiệu

2.2.2. Quản lý sinh viên

2.2.2.1. Thêm mới phòng

Mục đích	Nhập mới phòng
Các bước thực hiện	1. Chọn thêm mới phòng 2. Nhập thông tin phòng vào bảng 3. Hệ thống kiểm tra thông tin và nhập vào hệ thống 4. Chọn nút “Save” để kết thúc thêm phòng mới
Tham chiếu	Mục – Mô tả chi tiết chức năng thêm phòng

Bảng 2.4. Thêm mới phòng

2.2.2.2. Sửa thông tin phòng

Mục đích	Sửa thông tin phòng
Các bước thực hiện	1. Chọn chức năng sửa thông tin phòng 2. Nhân viên tìm kiếm tên phòng, hệ thống hiển thị thông tin phòng cần tìm kiếm 3. Nhân viên nhập thông tin cần sửa vào bảng và ghi dữ liệu 4. Hệ thống kiểm tra thông tin và cập nhật thông tin phòng vào hệ thống
Tham chiếu	Mục – Mô tả chi tiết chức năng sửa thông tin phòng

Bảng 2.5. Sửa thông tin phòng

2.2.2.3. Xóa phòng

Mục đích	Xóa phòng
Các bước thực hiện	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nhân viên chọn chức năng xóa phòng 2. Nhân viên tìm kiếm tên phòng, hệ thống hiển thị phòng cần tìm kiếm 3. Nhân viên chọn phòng cần xóa và chọn xóa 4. Hệ thống xóa phòng trong dữ liệu
Tham chiếu	Mục – Mô tả chi tiết chức năng xóa phòng

Bảng 2.5. Xóa phòng

2.2.3. Quản lý đăng kí phòng

2.2.3.1. Thêm mới thông tin sinh viên đăng kí phòng

Mục đích	Thêm mới thông tin sinh viên đăng kí phòng
Các bước thực hiện	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chọn thêm mới thông tin sinh viên đăng kí phòng 2. Nhập thông tin sinh viên đăng kí phòng vào bảng 3. Hệ thống kiểm tra thông tin và cập nhập vào hệ thống 4. Chọn nút “Save” để kết thúc thêm thông tin sinh viên đăng kí phòng mới
Tham chiếu	Mục – Mô tả chi tiết chức năng thêm thông tin sinh viên đăng kí phòng

Bảng 2.6. Thêm mới thông tin sinh viên đăng kí phòng

2.2.3.2. Sửa thông tin sinh viên đăng kí phòng

Mục đích	Sửa thông tin sinh viên đăng kí phòng
Các bước thực hiện	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chọn chức năng sửa thông tin sinh viên đăng kí phòng 2. Nhân viên tìm kiếm thông tin sinh viên đăng kí phòng, hệ thống hiển thị thông tin sinh viên đăng kí phòng cần tìm kiếm 3. Nhân viên nhập thông tin cần sửa vào bảng và ghi dữ liệu 4. Hệ thống kiểm tra thông tin và cập nhật thông tin sinh viên đăng kí phòng vào hệ thống
Tham chiếu	Mục – Mô tả chi tiết chức năng sửa thông tin sinh viên đăng kí phòng

Bảng 2.7. Sửa thông tin sinh viên đăng kí phòng

2.2.3.3. Xóa thông tin sinh viên đăng kí phòng

Mục đích	Xóa thông tin sinh viên đăng kí phòng
Các bước thực hiện	<ol style="list-style-type: none">1. Nhân viên chọn chức năng xóa thông tin sinh viên đăng kí phòng2. Nhân viên tìm kiếm thông tin sin viên đăng kí phòng, hệ thống hiển thị thông tin sinh viên đăng kí phòng cần tìm kiếm3. Nhân viên chọn thông tin sin viên đăng kí phòng cần xóa và chọn xóa4. Hệ thống xóa thông tin sinh viên đăng kí phòng trong dữ liệu
Tham chiếu	Mục – Mô tả chi tiết chức năng xóa thông tin sinh viên đăng kí phòng

Bảng 2.8. Xóa thông tin sinh viên đăng kí phòng

2.2.4. Đăng ký tư vấn

2.2.4.1. Xem thông tin đăng ký tư vấn

Mục đích	Xem thông tin đăng ký tư vấn
Các bước thực hiện	<ol style="list-style-type: none">1. Chọn chức năng xem thông tin đăng ký tư vấn2. Nhân viên tìm kiếm họ và tên cần tư vấn, hệ thống hiển thị thông tin cần tìm kiếm
Tham chiếu	Mục – Mô tả chi tiết chức năng xem thông tin đăng ký tư vấn

Bảng 2.9. Xem thông tin đăng ký tư vấn

2.2.4.2. Xóa thông tin đăng ký tư vấn

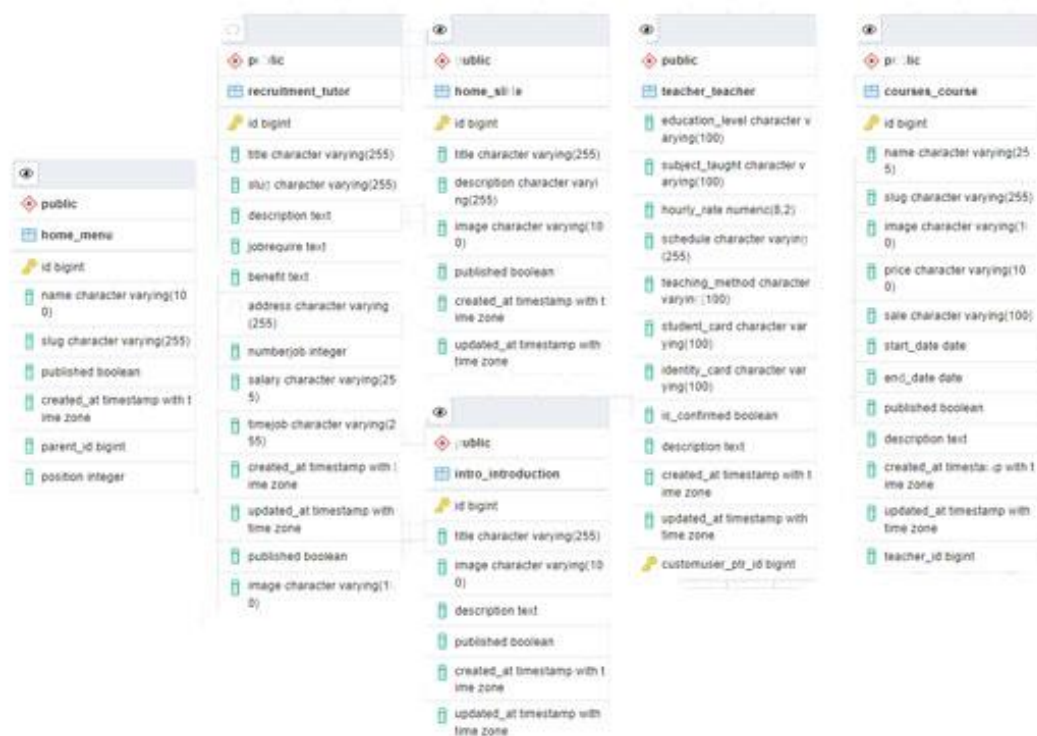
Mục đích	Xóa thông tin đăng ký tư vấn
-----------------	------------------------------

Các bước thực hiện	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nhân viên chọn chức năng xóa thông tin 2. Nhân viên tìm kiếm họ và tên người tư vấn, hệ thống hiển thị thông tin cần tìm kiếm 3. Nhân viên chọn đối tượng cần xóa và chọn xóa 4. Hệ thống xóa đối tượng trong dữ liệu
Tham chiếu	Mục – Mô tả chi tiết chức năng xóa thông tin

Bảng 2.10. Xóa thông tin đăng ký tư vấn

2.3. Cơ sở dữ liệu

2.3.1. Biểu đồ thực thể liên kết



Hình 2.1. Biểu đồ thực thể liên kết

2.3.2. Danh mục các bảng

1. Bảng Tài khoản: Lưu trữ thông tin tài khoản đăng nhập của người quản lý, nhân viên và sinh viên

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
Username	Varchar(20)	Tên đăng nhập
Password	Varchar(20)	Mật khẩu

TenNguoiDung	Varchar(20)	Tên người dùng
Email	Email	Email
Quyen	Varchar(20)	Quyền hạn

Bảng 2.11. Bảng tài khoản

2. Bảng Sinh viên: Lưu trữ thông tin của sinh viên

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
MaSV	Varchar(20)	Khóa chính
MaHD	Varchar(20)	Mã hợp đồng
MaPhong	Varchar(20)	Mã phòng
MaKhoa	Varchar(20)	Mã khoa
MaKhoas	Varchar(20)	Mã khóa
MaLop	Varchar(20)	Mã lớp
Hoten	Varchar(20)	Họ và tên
Diachi	Text	Địa chỉ
CMTND	Text	Chứng minh thư
Email	Email	Email
Dienthoai	Tinytext	Số điện thoại
Gioitinh	Varchar(20)	Giới tính
Ngaysinh	Datetime	Ngày sinh

Bảng 2.12. Bảng lưu trữ thông tin của sinh viên

3. Bảng Phòng: Lưu trữ thông tin về phòng

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
MaPhong	Varchar(20)	Mã phòng
MaDay	Varchar(20)	Mã dãy
TenPhong	Varchar(20)	Tên phòng
LoaiPhong	Varchar(20)	Loại phòng
Songuoidango	Number(12)	Số người đang ở
Songuoitoida	Number(12)	Số người tối đa

Bảng 2.13. Bảng lưu trữ thông tin về phòng

4. Bảng Dãy: Lưu trữ thông tin về dãy nhà

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
MaDay	Varchar(20)	Mã dãy
TenDay	Varchar(20)	Tên phòng

Bảng 2.14. Bảng lưu trữ thông tin về dãy nhà

5. Bảng Hợp đồng: Lưu trữ thông tin về hợp đồng thuê phòng

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
MaHD	Varchar(20)	Mã hợp đồng
MaSV	Varchar(20)	Mã sinh viên
NgayDK	Datetime	Ngày đăng ký
NgayVao	Datetime	Ngày vào ở
NgayKT	Datetime	Ngày kết thúc
MaPhong	Varchar(20)	Mã phòng

Bảng 2.15. Bảng lưu trữ thông tin về hợp đồng thuê phòng

6. Bảng Khoa: Lưu trữ thông tin về khoa

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
MaKhoa	Varchar(20)	Mã khoa
TenKhoa	Varchar(20)	Tên khoa

Bảng 2.16. Bảng lưu trữ thông tin về khoa

7. Bảng Khóa: lưu trữ thông tin về khóa

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
MaKhoas	Varchar(20)	Mã khóa
TenKhoas	Varchar(20)	Tên lớp
MaKhoa	Varchar(20)	Mã khoa

Bảng 2.17. Bảng lưu trữ thông tin về khóa

8. Bảng Lớp: lưu trữ thông tin về lớp

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
MaLop	Varchar(20)	Mã lớp
TenLop	Varchar(20)	Tên lớp
MaKhoa	Varchar(20)	Mã khoa
MaKhoas	Varchar(20)	Mã khóa

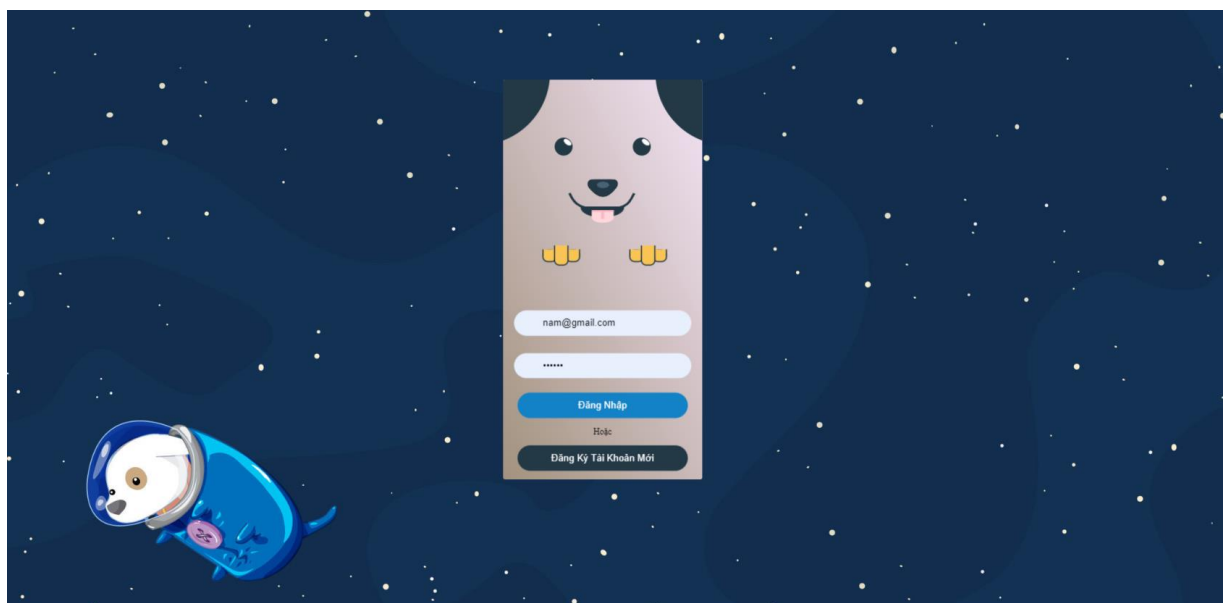
Bảng 2.18. Bảng lưu trữ thông tin về lớp

CHƯƠNG 3. XÂY DỰNG WEBSITE QUẢN LÝ KÝ TÚC XÁ

3.1. Giao diện trang web

3.1.1. Giao diện đăng nhập

Để đăng nhập, người sử dụng cần phải nhập tên tài khoản, mật khẩu sau đó chọn nút đăng nhập.



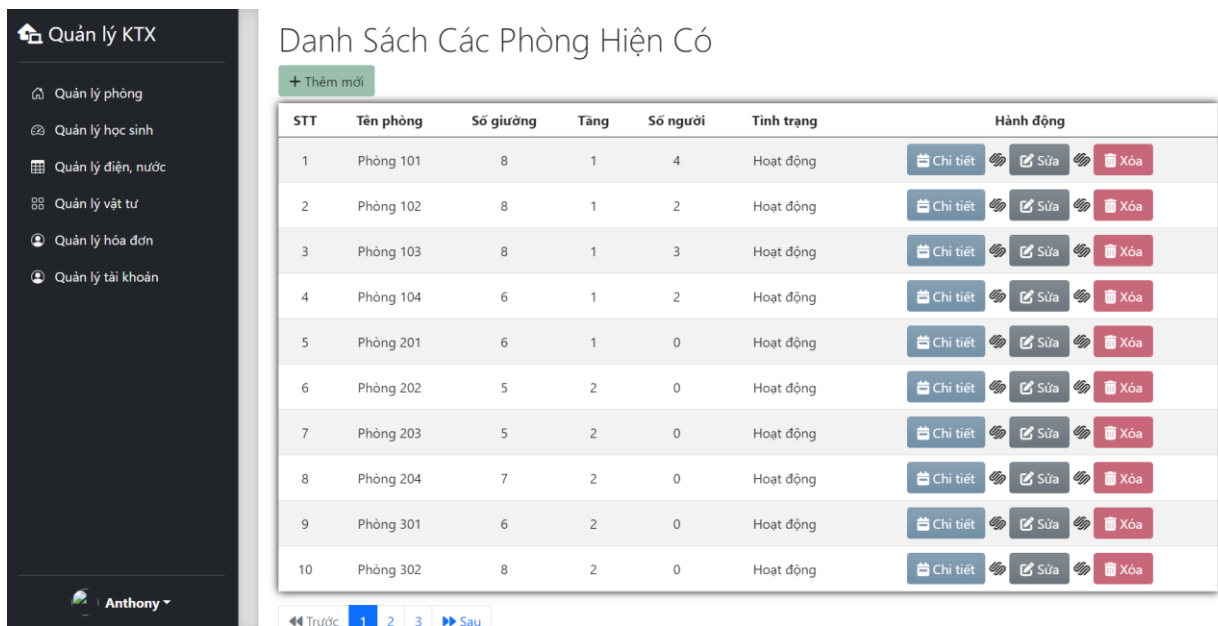
Hình 3.1. Giao diện đăng nhập

TT	Mã kiểm thử	Kịch bản kiểm thử	Các bước thực hiện	Dữ liệu kiểm thử	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế	Trạng thái
1	TC_01	Xác minh Người dùng (user) có thể đăng nhập với dữ liệu hợp lệ (valid data)	1) Chạy trang http://localhost/doi_an/ADMIN/ 2) Nhập Tên sử dụng 3) Nhập Mật khẩu 4) Nhấp vào nút 'Đăng nhập'	Tên sử dụng : Vohieu2210 Mật khẩu : 1abđmđ	Người dùng có thể đăng nhập vào ứng dụng	Như mong đợi	thành công

Bảng 3.1. Bảng kiểm thử chức năng đăng nhập

3.1.2. Giao diện trang xem tình trạng phòng

Trong chức năng này quản lý có thể tiến hành các thao tác thêm mới, xóa và cập nhật thông tin phòng. Nhập các thông tin cần thiết để tạo phòng. Muốn xóa phòng thì cần chỉ định phòng phải xóa bỏ và bấm chọn xóa. Cập nhật phòng sẽ được thực hiện bằng cách chọn phòng muốn thay đổi và sửa đổi các thông tin sau đó bấm nút cập nhật.



Hình 3.2. Giao diện trang xem tình trạng phòng

2	TC_02	Xác minh Người dùng (user) có thể đăng nhập với dữ liệu KHÔNG hợp lệ (invalid data)	1) Chạy trang http://localhost/doi_an/ADMIN/ 2) chọn chức năng sản phẩm 3) chọn mục thêm sản phẩm 4) nhập đầy đủ thông tin 5) nhấn vào nút "thêm mới"	thêm thông tin phòng B202 vào danh mục phòng còn trống cho thuê	Trang chủ hiện thị chính xác dữ liệu trong danh mục	Như mong đợi	thành công
---	-------	---	--	---	---	--------------	------------

Bảng 3.2. Bảng kiểm thử chức năng thêm phòng

3.1.3. Giao diện trang tìm kiếm sinh viên

Trong chức năng này quản lý có thể tiến hành các thao tác thêm mới, xóa và cập nhật thông sinh viên. Nhập các thông tin cần thiết để tìm kiếm sinh viên. Muốn tìm sinh viên thì cần chỉ định tên sinh viên, số phòng... và bấm chọn tìm kiếm. Cập nhật sinh viên sẽ được thực hiện bằng cách chọn sinh viên muốn thay đổi và sửa đổi các thông tin sau đó bấm nút cập nhật.

Quản lý KTX

Quản lý phòng

Quản lý học sinh

Quản lý điện, nước

Quản lý vật tư

Quản lý hóa đơn

Quản lý tài khoản

Anthony

Danh Sách Các Học Sinh Đã Được Xếp Phòng

Tìm kiếm

STT	Họ Tên	Ngày Sinh	Quê Quán	Giới Tính	Lớp	Phòng	Hành Động
1	Nguyễn Văn A	01/01/2001	HN	Nữ	60K1 - CNTT	Phòng 101	<div>Sửa</div> <div>Xóa</div>
2	Nguyễn Văn B	01/01/2001	HN	Nam	60K2-CNTT	Phòng 101	<div>Sửa</div> <div>Xóa</div>
3	Nguyễn Văn C	01/01/2001	HN	Nữ	60K2-CNTT	Phòng 101	<div>Sửa</div> <div>Xóa</div>
4	Nguyễn Văn D	01/01/2001	BG	Nam	60K2-CNTT	Phòng 101	<div>Sửa</div> <div>Xóa</div>
5	Trần Vỹ	09/01/1998	TN	Nam	60K3-CNTT	Phòng 102	<div>Sửa</div> <div>Xóa</div>
6	Nguyễn Nhi	01/12/1998	HN	Nam	60K2-CNTT	Phòng 102	<div>Sửa</div> <div>Xóa</div>
7	Hồng Nhung	03/02/1990	Hà Nam	Nữ	60K3-CNTT	Phòng 103	<div>Sửa</div> <div>Xóa</div>
8	Thúy Anh	02/02/2001	Hà Nội	Nữ	60K3-CNTT	Phòng 103	<div>Sửa</div> <div>Xóa</div>
9	Phú Mỹ	09/03/1998	Hà Tĩnh	Nam	60K1-CNTT	Phòng 103	<div>Sửa</div> <div>Xóa</div>
10	Nguyễn Hà	01/01/2001	Hà Nam	Nữ	60K1-CNTT	Phòng 104	<div>Sửa</div> <div>Xóa</div>

Hình 3.3. Giao diện trang tìm kiếm sinh viên

3.1.4. Giao diện trang đăng ký nội trú online

Sinh viên tìm kiếm phòng bằng các điền các thông tin cần thiết sau đó chọn nút đăng ký để đăng ký phòn thành công

Quản lý KTX

Quản lý phòng

Quản lý học sinh

Quản lý điện, nước

Quản lý vật tư

Quản lý hóa đơn

Quản lý tài khoản

Anthony

Thông tin Học sinh

Họ và tên

Võ Quốc Hiếu

Ngày sinh

17/04/2001

Quê quán

Đô Lương

Giới tính

Nam

Phụ huynh

Trần Ngọc Tuyết

Lớp

60K3

Save

Quay lại

Hình 3.4. Giao diện trang đăng ký nội trú online

3	TC_03	Xác nhận đặt phòng	1) Chạy trang http://localhost/do_an/ADMIN 2) Đăng kí phòng 3) Chờ xét duyệt 4) Nhập thông tin khác hàng	Nguyễn văn A Đăng kí thông tin phòng số b202 dãy nhà kí túc B	Hệ thống gửi thông tin cho sinh viên bằng hòm thư điện tử	Như mong đợi	thành công
---	-------	--------------------	--	---	---	--------------	------------

Bảng 3.2. Bảng kiểm thử chức năng đăng ký phòng

3.2. Giao diện quản trị

3.2.1. Giao diện trang tìm kiếm sinh viên

Trong chức năng này quản lý có thể tiến hành các thao tác thêm mới, xóa và cập nhật thông sinh viên. Nhập các thông tin cần thiết để tìm kiếm sinh viên. Muốn tìm sinh viên thì cần chỉ định tên sinh viên, số phòng... và bấm chọn tìm kiếm. Cập nhật sinh viên sẽ được thực hiện bằng cách chọn sinh viên muốn thay đổi và sửa đổi các thông tin sau đó bấm nút cập nhật.

Danh Sách Các Học Sinh Chưa Được Xếp Phòng

+ Thêm mới

STT	Họ Tên	Ngày Sinh	Quê Quán	Giới Tính	Lớp	Hành Động
1	Hs Mới 1	01/01/2001	Hn	Nam	9a	<input type="button" value="Xếp Phòng"/> <input type="button" value="Sửa"/> <input type="button" value="Xóa"/>
2	Hs Mới 232	01/01/2001	Hn	Nam	9a	<input type="button" value="Xếp Phòng"/> <input type="button" value="Sửa"/> <input type="button" value="Xóa"/>
3	Hs Mới 3	01/01/2001	Hn	Nam	9a	<input type="button" value="Xếp Phòng"/> <input type="button" value="Sửa"/> <input type="button" value="Xóa"/>
4	Hs Mới 4	01/01/2001	Hn	Nam	9a	<input type="button" value="Xếp Phòng"/> <input type="button" value="Sửa"/> <input type="button" value="Xóa"/>
5	Hs Mới 5	01/01/2001	Hn	Nam	9a	<input type="button" value="Xếp Phòng"/> <input type="button" value="Sửa"/> <input type="button" value="Xóa"/>
6	The Anh	01/01/2001	54	Nam	S	<input type="button" value="Xếp Phòng"/> <input type="button" value="Sửa"/> <input type="button" value="Xóa"/>
7	Trần Ngọc Tân	19/08/2001	Đô Lương	Nam	60K2	<input type="button" value="Xếp Phòng"/> <input type="button" value="Sửa"/> <input type="button" value="Xóa"/>
8	Vô Quốc Hiếu	17/04/2001	Đô Lương	Nam	60K3	<input type="button" value="Xếp Phòng"/> <input type="button" value="Sửa"/> <input type="button" value="Xóa"/>

Hình 3.5. Giao diện trang tìm kiếm sinh viên

3.2.2. Giao diện quản lý điện nước

Trong chức năng này quản lý có thể tiến hành các thao tác cập nhật các thông tin điện nước rồi chọn nút xuất ra mẫu Excel

Quản lý KTX

Quản lý phòng

Quản lý học sinh

Quản lý điện, nước

Quản lý vật tư

Quản lý hóa đơn

Quản lý tài khoản

Anthony

Thông tin

Phiếu điện nước:

Ngày tạo phiếu

06/02/2023 09:38:09

Phòng nhận hóa đơn

Phòng 101

Số điện

Giá điện (VND/kWh)

Số nước

Giá nước (VND/M^3)

Tổng tiền (VND)

Save

Quay lại

Hình 3.6. Giao diện trang quản lý điện nước

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Lê Văn Phùng, *Kỹ nghệ phần mềm*, NXB Thông tin và Truyền thông, 2014.
- [2] Lê Văn Phùng, Lê Hương Giang, *Kỹ nghệ phần mềm nâng cao*, NXB Thông tin và truyền thông, 2015.
- [3] Đoàn Văn Ban, Nguyễn Thị Tĩnh, *Giáo trình phân tích thiết kế hệ thống hướng đối tượng bằng UML*, NXB Đại học sư phạm, 2011.
- [4] Ian Sommerville, *Software Engineering*, Ninth Edition, Addison-Wesley, 2011.
- [5] Scott Tilley, Harry J. Rosenblatt, *Systems Analysis and Design*, Shelly Cashman Series, 11th Edition, 2016.

