

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH : CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Sinh viên : Vũ Hoài Nam

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Đỗ Văn Tuyên

HẢI PHÒNG – 2023

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG**

**XÂY DỰNG WEBSITE QUẢN LÝ KẾT QUẢ HỌC TẬP
VÀ VĂN BẰNG CHỨNG CHỈ CỦA SINH VIÊN**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

Sinh viên : Vũ Hoài Nam

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Đỗ Văn Tuyên

HẢI PHÒNG – 2023

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Vũ Hoài Nam

Mã SV: 1912101003

Lớp : CT2301C

Ngành : Công nghệ thông tin

Tên đề tài: Xây dựng Website quản lý kết quả học tập và văn bằng chứng chỉ của sinh viên

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp

a) Nội dung

- Tìm hiểu tổng quan về kiến trúc Microservices
- Xây dựng phần mềm thử nghiệm

b) Yêu cầu cần giải quyết

- Hiểu được tổng quan về kiến trúc Microservices và áp dụng vào bài toán thực tế.
- Phân tích cơ sở dữ liệu nhà trường đang có.
- Xây dựng thành công website quản lý kết quả học tập và văn bằng chứng chỉ của sinh viên.
- Tích hợp mã QR code trong hệ thống

2. Các tài liệu, số liệu cần thiết

- Tài liệu về REST API.
- Tài liệu về Cloudinary
- Tài liệu về GraphQL.
- Tài liệu về kiến trúc Microservices
- Tài liệu về JWT (Json Web Token).

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp

- Trường Đại học Quản Lý và Công Nghệ Hải Phòng

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Họ và tên : Đỗ Văn Tuyên

Học hàm, học vị : Thạc sĩ

Cơ quan công tác : Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

Nội dung hướng dẫn: Xây dựng Website quản lý kết quả học tập và văn bằng chứng chỉ của sinh viên.

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 27 tháng 03 năm 2023

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 17 tháng 06 năm 2023

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN

Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ ĐTTN

Giảng viên hướng dẫn

Vũ Hoài Nam

ThS. Đỗ Văn Tuyên

Hải Phòng, ngày tháng..... năm 2023

TRƯỞNG KHOA

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁNG VIÊN HƯỚNG DẪN TỐT NGHIỆP

Họ và tên giảng viên: Đỗ Văn Tuyên.....

Đơn vị công tác: Trường Đại học Quản Lý và Công Nghệ Hải Phòng

Họ và tên sinh viên: Vũ Hoài NamNgành: Công nghệ Thông tin

Nội dung hướng dẫn: Xây dựng Website quản lý kết quả học tập và văn bằng chứng chỉ của sinh viên.

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp

.....
.....
.....
.....
.....

2. Đánh giá chất lượng của đồ án/khóa luận (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T. T.N trên các mặt lý luận, thực tiễn, tính toán số liệu...)

.....
.....
.....
.....
.....

3. Ý kiến của giảng viên hướng dẫn tốt nghiệp

Đạt Không đạt Điểm:.....

Hải Phòng, ngày tháng năm 2023

Giảng viên hướng dẫn

(Ký và ghi rõ họ tên)

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN CHĂM PHẢN BIỆN

Họ và tên giảng viên:.....

Đơn vị công tác: Trường Đại học Quản Lý và Công Nghệ Hải Phòng

Họ và tên sinh viên: Vũ Hoài Nam Ngành: Công nghệ thông tin

Đề tài tốt nghiệp: Xây dựng Website quản lý kết quả học tập và văn bằng chứng chỉ của sinh viên.

1. Phân nhận xét của giảng viên chăm phản biện

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Những mặt còn hạn chế

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Ý kiến của giảng viên chăm phản biện

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm:

Hải Phòng, ngày tháng năm 2023

Giảng viên chăm phản biện

(Ký và ghi rõ họ tên)

LỜI CẢM ƠN

Trước tiên, em xin gửi lời cảm ơn chân thành và sâu sắc đến ThS. Đỗ Văn Tuyên. Trong suốt quãng thời gian học tập và làm đồ án tốt nghiệp, thầy đã dành cho em nhiều thời gian quý báu, tận tâm và tận tụy trong việc chỉ bảo và hướng dẫn em trong quá trình nghiên cứu và thực hiện đồ án tốt nghiệp. Sự am hiểu và kiến thức sâu rộng của thầy đã giúp em vượt qua những khó khăn, đạt được kết quả tốt và trưởng thành hơn trong lĩnh vực mà em đam mê.

Em xin chân thành cảm ơn các lãnh đạo của Trường ĐH Quản Lý và Công Nghệ, các Thầy, Cô trong khoa Công Nghệ Thông Tin đã tạo cho em điều kiện tốt nhất từ khi còn ngồi trên ghế nhà trường cho đến khi hoàn thành đồ án tốt nghiệp quan trọng nhất trong cuộc đời sinh viên.

Trong quá trình thực tập và làm đồ án tốt nghiệp, em không thể tránh khỏi một số sai sót và hạn chế, em rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến và chỉ dẫn từ các Thầy, Cô để em có thể học hỏi thêm kinh nghiệm và kiến thức cần thiết, từ đó đóng góp tốt hơn vào các công việc trong tương lai.

Xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ và ý kiến từ phía các Thầy, Cô. Em trân trọng và biết ơn sự hướng dẫn và động viên của các Thầy, Cô trong quá trình học tập và làm đồ án tốt nghiệp.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày tháng năm 2023

Sinh viên

(Ký và ghi rõ họ tên)

LỜI CAM ĐOAN

Em xin cam đoan rằng, đây là công trình nghiên cứu của em trong đó có sự giúp đỡ rất lớn của thầy hướng dẫn Đỗ Văn Tuyên và các đồng nghiệp ở cơ quan. Các số liệu và kết quả nghiên cứu được trình bày trong đề án là trung thực và không có sự sao chép hoặc sử dụng kết quả từ bất kỳ đề tài nghiên cứu nào tương tự. Em cam đoan rằng em đã thực hiện công việc nghiên cứu một cách độc lập và chịu trách nhiệm đầy đủ về nội dung đề án.

Nếu có bất kỳ phát hiện nào cho thấy sự sao chép kết quả nghiên cứu từ các đề tài khác, em xin hoàn toàn chịu trách nhiệm và sẵn sàng chịu những hậu quả và sự xử lý theo quy định.

Hải Phòng, ngày tháng năm 2023

Sinh viên

(Ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT.....	12
DANH MỤC HÌNH ẢNH	13
LỜI NÓI ĐẦU	14
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ KIẾN TRÚC MICROSERVICES	15
1.1. Microservices là gì?	15
1.2. Kiến trúc microservices là gì?	16
1.3. Ưu điểm của Microservices	17
1.4. Nhược điểm của Microservices	18
1.5. Thiết kế phần mềm theo kiến trúc Microservices	20
1.6. Kết luận chương.....	21
CHƯƠNG 2: TỔNG QUAN VỀ DDD (DOMAIN DRIVEN DESIGN)	22
2.1. Domain-Driven Design là gì?.....	22
2.2. Các thành phần trong Domain-Driven Design	22
2.3. Tại sao phải sử dụng DDD?.....	23
2.4. Kết luận chương.....	24
CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH CƠ SỞ DỮ LIỆU CỦA TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG	25
3.1. Cơ sở dữ liệu là gì?	25
3.2. Cơ sở dữ liệu quan hệ là gì?	26
3.3. Phân tích cơ sở dữ liệu của trường Đại học Quản lý và công nghệ Hải Phòng.....	28
3.3.1. Thông tin sinh viên, văn bằng chứng chỉ được lấy từ các bảng.....	29
3.3.2. Điểm toàn khóa được lấy từ các bảng	37
3.3.3. Chứng chỉ của sinh viên được lấy từ các bảng sv_datchungchi và bảng chungchi	42
3.4. Kết luận chương.....	43
CHƯƠNG 4: ỨNG DỤNG THỰC TẾ	44
4.1. Một số công nghệ được sử dụng để xây dựng Website quản lý kết quả học tập và văn bằng chứng chỉ của sinh viên.....	44
4.1.1. Hasura là gì?.....	44
4.1.2. API là gì?.....	45
4.1.3. RESTful API là gì?	46
4.1.4. Clerk là gì?	46

4.1.5. JWT là gì?	47
4.1.6. Cloudinary là gì?	48
4.2. Mô tả bài toán	48
4.3. Mô hình hệ thống	50
4.4. Dữ liệu hệ thống	50
4.5. Hình ảnh demo phần mềm	55
4.6. Kết luận chương	62
KẾT LUẬN	63
TÀI LIỆU THAM KHẢO	64

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

TỪ VIẾT TẮT	TÊN ĐẦY ĐỦ
API	Application Programming Interface
GRPC	Google Remote Procedure Call
DBMS	Database Management System
JWT	Json Web Token
XML	Extensible Markup Language
DDD	DOMAIN DRIVEN DESIGN

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1. 1: Hình ảnh tổng quan về kiến trúc <i>Microservices</i>	16
Hình 1. 2 Kiến trúc <i>microservice</i>	17
Hình 3.2 1 Ví dụ bảng(<i>table</i>).....	26
Hình 3.2 2 Ví dụ mối quan hệ.....	27
Hình 3.2 3 Kiểu mối quan hệ.....	28
Hình 3.3 1 Bảng <i>sinhvien</i>	30
Hình 3.3 2 Bảng <i>hedaotao</i>	31
Hình 3.3 3 Bảng <i>nganh</i>	31
Hình 3.3 4 Bảng <i>khoahoc</i>	31
Hình 3.3 5 Bảng <i>vb_capbang</i>	32
Hình 3.3 6 Bảng <i>sv_diemtrungbinhtoankhoa</i>	32
Hình 3.3 7Bảng <i>xephangtotnghiep_tinchi</i>	33
Hình 3.3 8 Bảng <i>sv_datchungchi</i>	33
Hình 3.3 9 Bảng <i>chungchi</i>	34
Hình 3.3 10 mô tả mối quan hệ giữa các bảng	35
Hình 3.3 11 Kết quả của lệnh <i>select</i> thông tin sinh viên từ các bảng	36
Hình 3.3 12 Kết quả của lệnh <i>select</i> danh sách chứng chỉ đã đạt được của sinh viên	36
Hình 3.3 13 Bảng <i>chuongtrinhdaotaokhung</i>	37
Hình 3.3 14 Bảng <i>sinhvien</i>	38
Hình 3.3 15 Bảng <i>momhoc</i>	39
Hình 3.3 16 Bảng <i>sv_diemtrungbinhmonhoc</i>	39
Hình 3.3 17 Câu lệnh <i>sql select</i> ra bảng điểm toàn khóa	41
Hình 3.3 18 Kết quả khi chạy đoạn lệnh <i>sql</i> trên.....	42
Hình 3.3 19 Bảng <i>sv_datchungchi</i>	42
Hình 3.3 20Bảng <i>chungchi</i>	42
Hình 3.3 21 kết quả lấy được từ bảng	43
Hình 4.1 1 <i>Hasura</i>	44
Hình 4.1 2 <i>CLerk</i>	47
Hình 4.4 1 doc của api lấy danh sách chứng chỉ	51
Hình 4.4 2 DOC api lấy thông tin, văn bằng của sinh viên	52
Hình 4.4 3 DOC API lấy điểm toàn khóa của sinh viên.....	52
Hình 4.4 4Bảng số lưu phụ lục văn bằng, chứng chỉ	53
Hình 4.4 5 API Lưu số lưu.....	54
Hình 4.4 6 Bảng lưu minh chứng trong <i>csdl</i>	54
Hình 4.5 1 Giao diện tìm kiếm	55
Hình 4.5 2Giao diện tìm kiếm trả về kết quả	56
Hình 4.5 3 Giao diện khi sử dụng chức năng in phụ lục văn bằng.....	57
Hình 4.5 4 Kết quả khi in sẽ nhận được file <i>PDF</i>	59
Hình 4.5 5Giao diện nhập số lưu phụ lục văn bằng chứng chỉ	60
Hình 4.5 6 Giao diện thống kê số lưu phụ lục văn bằng.....	60
Hình 4.5 7Giao diện chức năng Bổ sung minh chứng văn bằng	61
Hình 4.5 8 Giao diện chức năng Bổ sung minh chứng chứng chỉ	61

LỜI NÓI ĐẦU

Căn cứ vào Thông tư 21/2019/TT-BGDĐT Quy chế quản lý văn bằng, chứng chỉ của hệ thống giáo dục quốc dân, dựa vào điều 26: Công bố công khai thông tin về cấp văn bằng, chứng chỉ trên cổng thông tin điện tử.

1. Cơ quan có thẩm quyền cấp văn bằng, chứng chỉ xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu quản lý văn bằng, chứng chỉ đã cấp cho người học để phục vụ cho việc công khai thông tin về cấp văn bằng, chứng chỉ. Thông tin công bố công khai về cấp văn bằng, chứng chỉ gồm các nội dung: tên văn bằng, chứng chỉ; họ, chữ đệm, tên, ngày tháng năm sinh của người được cấp văn bằng, chứng chỉ; số hiệu và số vào sổ gốc cấp văn bằng, chứng chỉ; ngày tháng năm cấp văn bằng, chứng chỉ. Thông tin công bố công khai về cấp văn bằng, chứng chỉ phải đảm bảo chính xác so với sổ gốc cấp văn bằng, chứng chỉ, phải được cập nhật và lưu trữ thường xuyên trên cổng thông tin điện tử của cơ quan đã cấp văn bằng, chứng chỉ; bảo đảm dễ quản lý, truy cập, tìm kiếm và phải tuân thủ các quy định của pháp luật. Việc công khai thông tin về cấp văn bằng, chứng chỉ không áp dụng đối với cơ sở giáo dục của ngành công an, quân đội và một số trường hợp khác theo quy định của cơ quan có thẩm quyền.

2. Việc công bố công khai thông tin về cấp, chỉnh sửa, thu hồi, hủy bỏ văn bằng, chứng chỉ trên cổng thông tin điện tử được thực hiện đối với cả văn bằng, chứng chỉ đã được cấp trước ngày Quy chế này có hiệu lực thi hành.

Trường Đại học quản lý và công nghệ Hải Phòng đã cho triển khai dự án **“Xây dựng Website quản lý kết quả học tập và văn bằng chứng chỉ của sinh viên”** nhằm tạo ra một hệ thống cơ sở dữ liệu quản lý văn bằng và chứng chỉ được cấp cho sinh viên, nhằm công khai thông tin về việc cấp phát văn bằng và chứng chỉ. Dự án này giúp cho sinh viên có thể dễ dàng tra cứu và xem kết quả học tập cũng như văn bằng và chứng chỉ của mình một cách thuận tiện, không cần phải đi đến nơi để xin giấy tờ như phương thức truyền thống. Đồng thời, hệ thống này cũng hỗ trợ nhà tuyển dụng kiểm tra thông tin một cách nhanh chóng, từ đó đảm bảo tính xác thực của văn bằng và chứng chỉ, và ngăn chặn việc làm giả bằng.

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ KIẾN TRÚC MICROSERVICES

Khi chúng ta bước vào thế giới kỹ thuật số hiện đại, trang web đã trở thành một công cụ không thể thiếu để tạo dựng một hình ảnh và tạo sự hiện diện trực tuyến cho cá nhân, doanh nghiệp và tổ chức. Tuy nhiên, việc xây dựng một trang web không đơn giản như một việc bỏ vài mã lệnh vào một trang giấy trắng. Để tạo ra một trang web chất lượng cao và mạnh mẽ, chúng ta cần tuân thủ một số nguyên tắc và sử dụng các công nghệ phù hợp. Trước tiên, chúng ta cần xác định rõ mục tiêu của trang web. Mục tiêu có thể là cung cấp thông tin, tạo ra một trang thương mại điện tử hoặc tạo ra một cộng đồng trực tuyến. Quan trọng là chúng ta xác định mục tiêu này trước khi bắt đầu xây dựng để đảm bảo rằng trang web được thiết kế và phát triển để đáp ứng được nhu cầu của người dùng. Sau đó, chúng ta cần tạo một thiết kế giao diện người dùng hấp dẫn và thân thiện. Cấu trúc trang web cần được xác định, các phần tử được sắp xếp một cách hợp lý, và lựa chọn màu sắc, hình ảnh và biểu đồ phù hợp để tạo nên một trải nghiệm tốt cho người dùng. Tuy nhiên, chỉ xây dựng một trang web đơn lẻ không đủ để đáp ứng được sự phức tạp và đa dạng của nhu cầu người dùng hiện đại. Đây là lúc Microservices xuất hiện để giúp chúng ta giải quyết vấn đề này.

1.1. Microservices là gì?

Microservices là một kiến trúc phần mềm phát triển ứng dụng dựa trên nguyên tắc chia nhỏ thành phần của hệ thống thành các dịch vụ nhỏ độc lập. Hiểu đơn giản là chia để trị. Mỗi dịch vụ sẽ được đặt trên một server riêng (nếu có đủ điều kiện) để có thể dễ dàng để nâng cấp hoặc chỉnh sửa ứng dụng. Có thể thuê nhiều đơn vị khác nhau làm từng service khác nhau mà không ảnh hưởng gì đến dự án. Các service chạy độc lập với nhau hoặc giao tiếp với nhau. Thay vì xây dựng một ứng dụng monolithic (đơn lớp) lớn, microservices cho phép phân chia chức năng của hệ thống thành các dịch vụ riêng biệt, có thể được triển khai và quản lý độc lập.

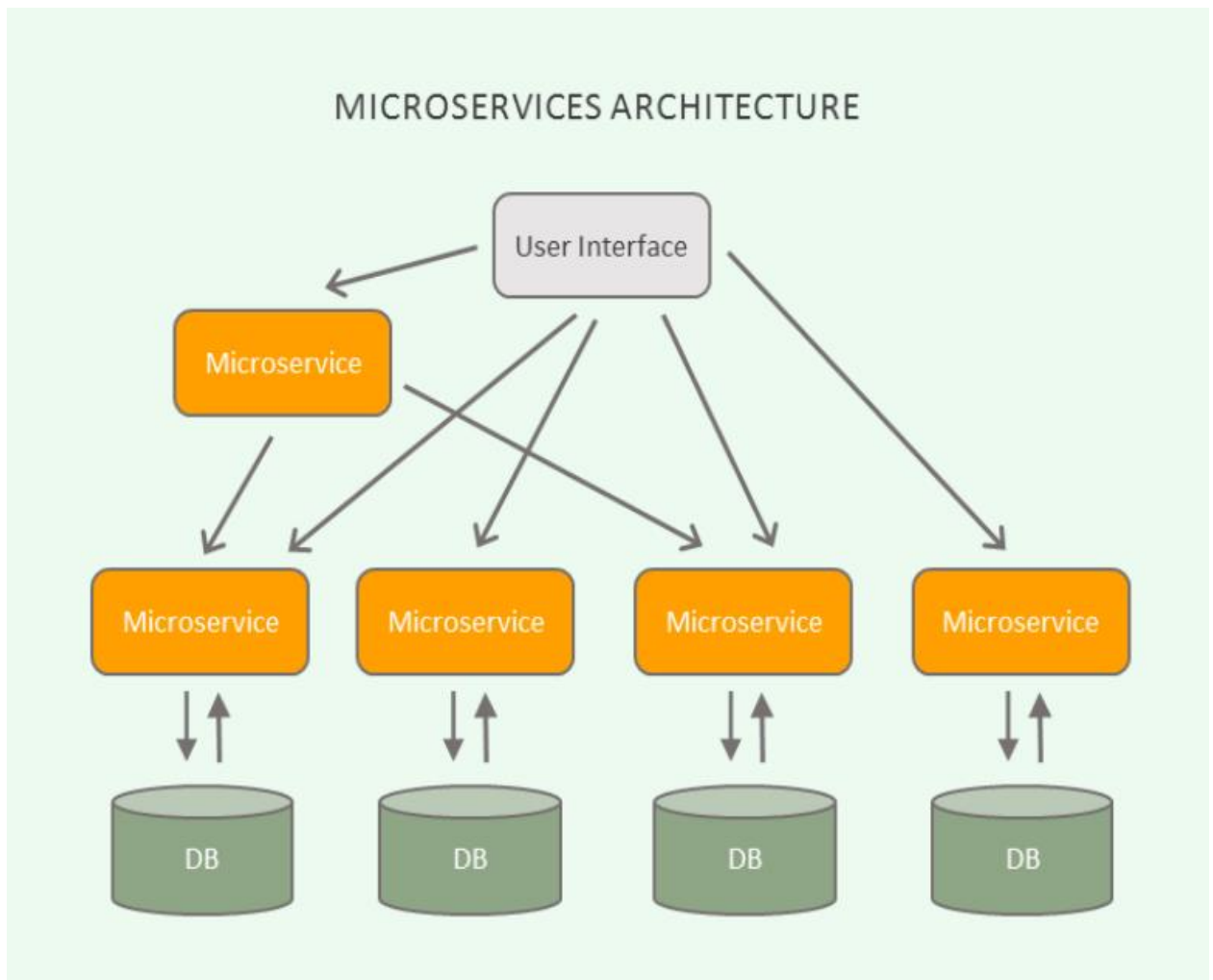


Hình 1. 1: Hình ảnh tổng quan về kiến trúc Microservices

Hiểu đơn giản là nó tách nhỏ các chức năng ra làm 1 dịch vụ riêng lẻ độc lập và gần như không liên quan gì đến nhau. Chúng giao tiếp với nhau qua rất nhiều phương thức như **rest API** hay là **GRPC** hoặc có thể là **lambda** hoặc bất cứ phương thức nào có thể giao tiếp được. Với các dịch vụ được tách nhỏ độc lập như vậy thì các bạn hoàn toàn có thể nâng cấp, bảo trì bổ sung từng service riêng lẻ mà không hề làm ảnh hưởng tới cả tổng thể của cả 1 dự án. Với từng service nhỏ, các bước quản lý, tính toán và kiểm soát, xử lý lỗi sẽ trở nên đơn giản và nhanh chóng hơn so với cả phần mềm.

1.2. Kiến trúc microservices là gì?

Kiến trúc Microservices là một kiến trúc phần mềm trong đó ứng dụng được xây dựng dưới dạng một tập hợp các dịch vụ nhỏ độc lập, gọi là microservices. Mỗi microservice thực hiện một chức năng cụ thể trong hệ thống và có thể được triển khai, quản lý và mở rộng độc lập với các microservice khác.



Hình 1. 2 Kiến trúc microservice

Trong kiến trúc Microservices, hệ thống ban đầu được phân chia thành các phần nhỏ hơn, gọi là microservices, thay vì xây dựng một ứng dụng monolithic (đơn lớp) lớn. Mỗi microservice có thể được xây dựng bằng ngôn ngữ và công nghệ riêng, và có thể chạy trên các máy chủ độc lập hoặc trong các môi trường đám mây.

1.3. Ưu điểm của Microservices

- **Độ linh hoạt và khả năng mở rộng:** Kiến trúc microservices cho phép phát triển, triển khai và mở rộng từng dịch vụ độc lập nhau. Điều này cho phép các nhóm phát triển làm việc độc lập trên từng dịch vụ, sử dụng công nghệ và ngôn ngữ lập trình khác nhau. Nếu một dịch vụ cần được mở rộng hoặc nâng cấp, chỉ cần tăng cường dịch vụ đó mà không ảnh hưởng đến các dịch vụ khác.

- **Tính tổ chức và quản lý tốt:** Mỗi dịch vụ trong kiến trúc microservices có thể được phát triển và quản lý bởi một nhóm độc lập, tập trung vào mục tiêu cụ thể của

dịch vụ đó. Điều này tạo điều kiện cho sự tập trung và chuyên môn hóa trong quá trình phát triển và quản lý dịch vụ. Ngoài ra, kiến trúc microservices cũng hỗ trợ sự mở rộng ngang cho các nhóm phát triển, giúp tăng tốc độ phát triển và cải thiện hiệu suất.

– **Tích hợp dễ dàng:** Mỗi dịch vụ trong kiến trúc microservices hoạt động như một thành phần độc lập, có thể tương tác và giao tiếp với các dịch vụ khác thông qua các giao thức và giao diện chuẩn. Điều này giúp dễ dàng tích hợp và mở rộng hệ thống bằng cách thêm, thay đổi hoặc loại bỏ các dịch vụ mà không ảnh hưởng đến toàn bộ ứng dụng. Ngoài ra, mỗi dịch vụ có thể được xây dựng bằng ngôn ngữ và công nghệ phù hợp nhất cho nhiệm vụ của nó, giúp tối ưu hóa hiệu suất và sự linh hoạt.

– **Khả năng phát triển độc lập và triển khai liên tục:** Với kiến trúc microservices, các dịch vụ có thể được phát triển độc lập nhau và triển khai một cách linh hoạt. Điều này giúp tăng tốc độ phát triển và cung cấp khả năng triển khai liên tục. Mỗi dịch vụ có thể được triển khai một cách độc lập, không cần phải triển khai toàn bộ ứng dụng. Điều này giúp giảm thiểu rủi ro và hạn chế tác động đến các thành phần khác trong hệ thống.

– **Khả năng mở rộng và sử dụng lại:** Kiến trúc microservices cho phép các dịch vụ được sử dụng lại và mở rộng một cách linh hoạt. Một dịch vụ có thể được sử dụng bởi nhiều ứng dụng hoặc giao diện người dùng khác nhau. Điều này giúp giảm thiểu việc phát triển và bảo trì lại nhiều lần cùng một chức năng và đồng thời tăng tính tái sử dụng và hiệu quả trong việc quản lý và duy trì mã nguồn.

Tóm lại, kiến trúc microservices mang lại nhiều lợi ích vượt trội như tính linh hoạt, khả năng mở rộng, quản lý tốt, tích hợp dễ dàng, phát triển độc lập và khả năng sử dụng lại. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng việc triển khai và quản lý kiến trúc microservices cũng đòi hỏi sự phức tạp và quản lý tốt để đảm bảo tính ổn định và hiệu suất của toàn bộ hệ thống.

1.4. Nhược điểm của Microservices

Mặc dù kiến trúc microservices mang lại nhiều lợi ích, nhưng nó cũng có một số nhược điểm cần được xem xét.

– **Phức tạp trong việc quản lý và triển khai:** Với kiến trúc microservices, hệ thống được chia thành nhiều dịch vụ độc lập, đòi hỏi quản lý và triển khai phức tạp hơn so với kiến trúc monolithic truyền thống. Việc phải quản lý nhiều dịch vụ riêng

biệt, xử lý việc triển khai, theo dõi và gỡ lỗi các dịch vụ độc lập có thể gây khó khăn và đòi hỏi kỹ năng và công cụ quản lý tốt.

– **Vấn đề về tính nhất quán dữ liệu:** Mỗi dịch vụ trong kiến trúc microservices có cơ sở dữ liệu riêng của mình. Điều này có thể dẫn đến vấn đề về tính nhất quán dữ liệu giữa các dịch vụ. Khi cần phải cập nhật hoặc truy vấn dữ liệu liên quan đến nhiều dịch vụ, việc đảm bảo tính nhất quán và đồng bộ hóa dữ liệu có thể trở nên phức tạp và tốn thời gian.

– **Quản lý các phụ thuộc giữa các dịch vụ:** Trong kiến trúc microservices, các dịch vụ có thể phụ thuộc vào nhau để hoạt động. Điều này có thể tạo ra các phụ thuộc phức tạp và có thể dẫn đến vấn đề về hiệu suất và khả năng mở rộng. Nếu một dịch vụ bị lỗi hoặc gặp vấn đề, có thể ảnh hưởng đến các dịch vụ khác và gây ra sự gián đoạn trong toàn bộ hệ thống. Để dễ hiểu, nếu các dịch vụ nhỏ thiết kế phụ thuộc vào nhau theo chuỗi. A gọi B, B gọi C, C gọi D. Nếu một mắt xích có giao tiếp API thay đổi, liệu các mắt xích khác có phải thay đổi theo không? Nếu có thì việc bảo trì, kiểm thử sẽ phức tạp tương tự ứng dụng một khối. Thiết kế dịch vụ tốt sẽ giảm tối đa ảnh hưởng lan truyền đến các dịch vụ khác. thay đổi lan truyền trong ứng dụng khiến cho việc nâng cấp, kiểm tra khó khăn hơn

– **Độ trễ và khả năng giao tiếp:** Vì các dịch vụ trong kiến trúc microservices tương tác thông qua giao thức mạng, việc giao tiếp giữa các dịch vụ có thể tạo ra độ trễ. Khi hệ thống phụ thuộc vào việc gọi qua lại giữa các dịch vụ, độ trễ này có thể ảnh hưởng đến hiệu suất tổng thể của ứng dụng. Đồng thời, việc quản lý và bảo mật các kênh giao tiếp cũng là một thách thức. Phải xử lý sự cố khi kết nối chậm, lỗi khi thông điệp không gửi được hoặc thông điệp gửi đến nhiều đích đến vào các thời điểm khác nhau.

– **Đòi hỏi kiến thức và kỹ năng cao:** Triển khai và quản lý kiến trúc microservices đòi hỏi kiến thức và kỹ năng cao từ các nhà phát triển và quản lý hệ thống. Việc tách biệt ứng dụng thành các dịch vụ độc lập và quản lý chúng đòi hỏi sự hiểu biết về kiến trúc, công nghệ, giao thức và các công cụ hỗ trợ liên quan. Điều này có thể là một thách thức đối với những tổ chức không có đủ nguồn lực và kiến thức để triển khai và duy trì kiến trúc microservices.

Tóm lại, kiến trúc microservices có nhược điểm như phức tạp trong việc quản lý và triển khai, vấn đề về tính nhất quán dữ liệu, quản lý phụ thuộc, độ trễ và khả năng giao tiếp,

cũng như đòi hỏi kiến thức và kỹ năng cao. Trước khi triển khai kiến trúc microservices, cần xem xét cẩn thận và đảm bảo rằng lợi ích mà nó mang lại vượt qua nhược điểm và phù hợp với mục tiêu và yêu cầu của dự án.

1.5. Thiết kế phần mềm theo kiến trúc Microservices

Thiết kế phần mềm theo kiến trúc Microservices (kiến trúc hướng dịch vụ) đặt trọng tâm vào việc chia ứng dụng thành các thành phần nhỏ độc lập gọi là microservices, mỗi microservice có thể được triển khai, quản lý và mở rộng độc lập với các microservice khác. Mỗi microservice thực hiện một chức năng cụ thể trong hệ thống và tương tác với nhau thông qua các giao thức mạng, chẳng hạn như HTTP, để truyền tải dữ liệu và gọi các chức năng của nhau.

– **Phân tách chức năng:** Kiến trúc Microservices cho phép chia ứng dụng thành các microservice độc lập, mỗi microservice thực hiện một chức năng cụ thể. Điều này giúp tách biệt các phần của hệ thống và cho phép phát triển, triển khai và quản lý chúng độc lập. Mỗi microservice có thể được phát triển bởi một nhóm riêng biệt, đảm bảo tính độc lập và linh hoạt.

– **Tăng tính mở rộng:** Kiến trúc Microservices cho phép mở rộng và mở rộng các microservice một cách độc lập. Khi một phần của hệ thống cần mở rộng do tải tăng, chỉ cần tăng cường khả năng xử lý của microservice tương ứng mà không ảnh hưởng đến các phần khác của hệ thống. Điều này giúp tối ưu hiệu suất và khả năng mở rộng của ứng dụng.

– **Tính linh hoạt và dễ dàng mở rộng:** Với kiến trúc Microservices, việc thêm, sửa đổi hoặc loại bỏ một chức năng mới trở nên dễ dàng hơn. Các microservice có thể được triển khai và quản lý độc lập, vì vậy khi có sự thay đổi trong yêu cầu hoặc chức năng, chỉ cần tương tác với microservice tương ứng mà không cần thay đổi toàn bộ hệ thống.

– **Tích hợp dễ dàng:** Kiến trúc Microservices cung cấp khả năng tích hợp linh hoạt giữa các microservice. Mỗi microservice có thể sử dụng giao thức chuẩn như HTTP để tương tác và trao đổi dữ liệu với các microservice khác. Điều này cho phép xây dựng và kết hợp các microservice để tạo ra một hệ thống lớn và phức tạp hơn.

– **Độc lập phát triển và triển khai:** Với kiến trúc Microservices, các nhóm phát triển có thể làm việc độc lập trên các microservice riêng của họ mà không ảnh

hưởng đến các phần khác của hệ thống. Mỗi microservice có thể được triển khai độc lập trên một môi trường và công nghệ khác nhau tùy thuộc vào yêu cầu và sự lựa chọn của nhóm.

– **Tính mở và tái sử dụng:** Kiến trúc Microservices khuyến khích sử dụng các dịch vụ đã được xây dựng trước và tái sử dụng chúng trong các ứng dụng khác. Việc tái sử dụng các microservice giúp giảm thời gian và công sức phát triển và cho phép sử dụng lại các tính năng đã được xây dựng và kiểm thử.

1.6. Kết luận chương

Chương này tìm hiểu tổng quan về Microservices, kiến trúc Microservices qua việc định nghĩa Microservices là gì, kiến trúc Microservices là gì, nhưng ưu nhược điểm của Microservices, từ đó cho ta biết khi nào thì nên chọn Microservices để áp dụng cho dự án cần triển khai.

CHƯƠNG 2: TỔNG QUAN VỀ DDD (DOMAIN DRIVEN DESIGN)

2.1. Domain-Driven Design là gì?

DDD (Domain-Driven Design) là một phương pháp thiết kế phần mềm tập trung vào việc hiểu và mô hình hóa các lĩnh vực (domain) cốt lõi của một hệ thống phức tạp. Nó giúp tạo ra các mô hình phần mềm dễ hiểu, linh hoạt và dễ bảo trì bằng cách đặt domain là trung tâm của quá trình phát triển phần mềm. Nó chỉ là một tư tưởng, một hướng tiếp cận trong việc giải quyết các bài toán phức tạp. DDD tập trung vào khái niệm domain (ng nghiệp vụ) và bóc tách bài toán dựa trên các domain đó. Tại sao phải dựa trên domain? vì đây là cái khách hàng (domain expert) nắm rõ nhất. Chúng ta phát triển ứng dụng theo yêu cầu của khách hàng nên hiển nhiên không ai hiểu các yêu cầu của hệ thống bằng khách hàng. Và khi khách hàng giải thích hệ thống cho chúng ta hiểu, họ sẽ giải thích về các domain của nó. Chính vì thế các domain sẽ làm trọng tâm và công việc của chúng ta là xây dựng nó thành các mô hình để cho tất cả mọi người cùng nắm vấn đề. Nói nôm na, DDD là thiết kế sao cho không chỉ lập trình viên hiểu mà ngay cả khách hàng, những người không biết gì về mặt kỹ thuật cũng có thể nhìn vào nắm được trọng tâm của vấn đề.

2.2. Các thành phần trong Domain-Driven Design

Các thành phần chính trong DDD gồm:

- **Entity (Đối tượng):** Entity đại diện cho các đối tượng có ý nghĩa trong domain và có sự tồn tại độc lập. Các entity có một định danh duy nhất và được xác định bởi các thuộc tính của chúng. Ví dụ, trong một hệ thống quản lý đặt chỗ khách sạn, một khách hàng và một phòng khách sạn có thể được xem là các entity.
- **Value Object (Đối tượng giá trị):** Value Object đại diện cho các đối tượng không có sự tồn tại độc lập và được xác định bởi các thuộc tính của chúng. Chúng không có định danh riêng biệt mà được xác định bởi giá trị của các thuộc tính. Ví dụ, trong hệ thống quản lý đặt chỗ khách sạn, một địa chỉ giao hàng có thể được xem là một value object
- **Aggregate (Tập hợp):** Aggregate đại diện cho một nhóm các entity và value object liên quan trong domain. Aggregate có một entity gốc, được gọi là root entity, và chỉ có thể truy cập các thành phần khác thông qua root entity. Root entity quản lý quy trình và quyền hạn của toàn bộ aggregate. Sử dụng aggregate

giúp giới hạn phạm vi truy cập và thay đổi dữ liệu trong domain, đồng thời tăng tính nhất quán và hiệu suất.

- **Repository (Kho):** Repository là một thành phần giao tiếp với các aggregate để thực hiện các thao tác truy xuất và lưu trữ dữ liệu. Nó cung cấp một giao diện đơn giản để truy cập dữ liệu mà ẩn đi chi tiết về cách dữ liệu được lưu trữ và truy vấn. Repository giúp tách biệt logic domain với cơ sở dữ liệu và cung cấp một cách trừu tượng để truy cập dữ liệu.
- **Service (Dịch vụ):** Service đại diện cho các hoạt động và quy trình nằm ngoài các thực thể (entity) cốt lõi. Chúng thường không lưu trữ trạng thái và thực hiện các hoạt động không thuộc về một entity cụ thể. Service giúp tách biệt logic phức tạp và logic nghiệp vụ khỏi các entity và value object.
- **Domain Event (Sự kiện Domain):** Domain Event là một sự kiện xảy ra trong domain và mang ý nghĩa quan trọng đối với hệ thống. Chúng thường được sử dụng để thể hiện các hành động hoặc trạng thái đã xảy ra trong quá trình xử lý. Domain Event có thể được sử dụng để thông báo và kích hoạt các hành động trong hệ thống.
- **Bounded Context (Ngữ cảnh ràng buộc):** Bounded Context là một phạm vi rõ ràng trong domain, trong đó các thuật ngữ, quy tắc kinh doanh và mô hình được hiểu và áp dụng. Hệ thống phức tạp có thể được chia thành nhiều Bounded Context, giúp tăng tính tương đồng, dễ quản lý và hiệu quả trong việc phát triển.

2.3. Tại sao phải sử dụng DDD?

DDD (Domain-Driven Design) được sử dụng vì nó mang lại nhiều lợi ích quan trọng trong quá trình phát triển phần mềm. Dưới đây là một số lý do tại sao nên sử dụng DDD:

- **Hiểu rõ hơn về domain:** DDD tập trung vào việc nắm bắt và hiểu rõ các lĩnh vực cốt lõi trong hệ thống. Bằng cách tìm hiểu sâu về domain, nhóm phát triển có thể xây dựng mô hình phần mềm chính xác hơn và phù hợp với yêu cầu thực tế.
- **Tăng tính linh hoạt:** DDD giúp tách biệt rõ ràng giữa logic domain và các công nghệ cụ thể. Điều này tạo ra một cấu trúc linh hoạt cho hệ thống, cho phép thay đổi công nghệ hoặc cơ sở dữ liệu mà không ảnh hưởng đến logic domain.
- **Giảm sự phụ thuộc:** DDD khuyến khích việc tách biệt các thành phần và chức năng trong hệ thống. Điều này giúp giảm sự phụ thuộc giữa các phần tử, tạo ra các thành phần độc lập và dễ kiểm thử.

- **Tăng tính nhất quán:** DDD đặt Aggregate làm trung tâm của quá trình phát triển. Aggregate giới hạn truy cập và thay đổi dữ liệu, đảm bảo tính nhất quán trong hệ thống.
- **Giao tiếp tốt hơn giữa các thành viên trong nhóm:** DDD cung cấp một ngôn ngữ phong phú và chính xác để mô tả domain. Điều này giúp tạo ra sự tương tác tốt hơn giữa các thành viên trong nhóm phát triển, giúp đảm bảo sự hiểu biết và đồng nhất về domain trong toàn bộ quá trình phát triển.
- **Dễ bảo trì và mở rộng:** DDD giúp tạo ra mô hình phần mềm dễ bảo trì và mở rộng. Các thành phần được tổ chức rõ ràng và tách biệt, cho phép các thay đổi và mở rộng được thực hiện một cách dễ dàng và an toàn.

DDD giúp định hình quá trình phát triển phần mềm theo cách tập trung vào domain và các yêu cầu kinh doanh. Nó tạo ra mô hình phần mềm dễ hiểu.

2.4. Kết luận chương

Qua chương 2 cho ta cái nhìn tổng quan về Domain-Driven Design, DDD giúp định hình quá trình phát triển phần mềm theo cách tập trung vào domain và các yêu cầu kinh doanh. Nó tạo ra mô hình phần mềm dễ hiểu

CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH CƠ SỞ DỮ LIỆU CỦA TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG.

3.1. Cơ sở dữ liệu là gì?

Cơ sở dữ liệu (**Database**) là một tập hợp có tổ chức của dữ liệu, được tổ chức và lưu trữ trong một hệ thống máy tính. Nó là nơi mà thông tin được thu thập, tổ chức, và lưu trữ để cho phép truy xuất, tìm kiếm, và xử lý dữ liệu một cách hiệu quả. Cơ sở dữ liệu bao gồm một tập hợp các dữ liệu liên quan nhau, được tổ chức theo một cấu trúc cụ thể. Dữ liệu trong cơ sở dữ liệu có thể bao gồm các loại thông tin khác nhau như số, văn bản, hình ảnh, âm thanh, video và nhiều hơn nữa. Mỗi dữ liệu được biểu diễn dưới dạng một đối tượng hoặc mục trong cơ sở dữ liệu.

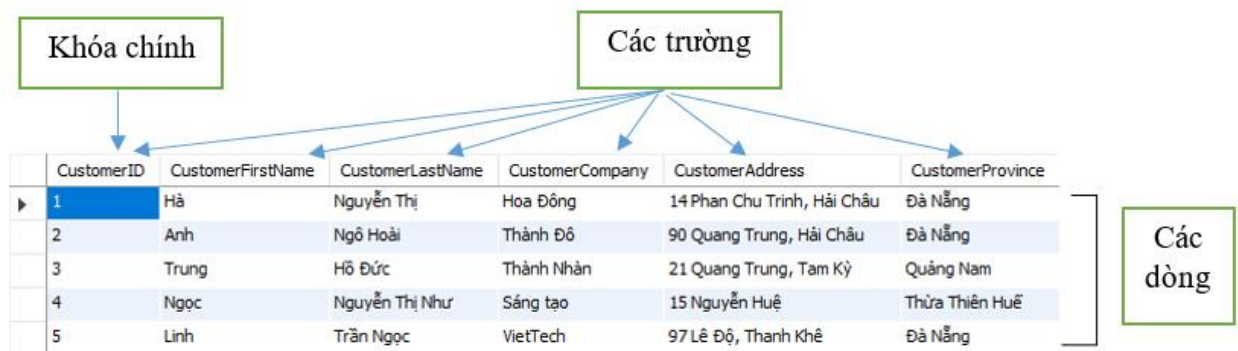
Một cơ sở dữ liệu cần có một hệ quản trị cơ sở dữ liệu (**Database Management System - DBMS**) để quản lý và xử lý dữ liệu. DBMS là một phần mềm hoặc hệ thống phần mềm có nhiệm vụ quản lý cơ sở dữ liệu. Nó cung cấp các công cụ và chức năng cho phép người dùng tạo, truy xuất, cập nhật và xóa dữ liệu trong cơ sở dữ liệu. DBMS cung cấp một giao diện cho người dùng tương tác với cơ sở dữ liệu, cho phép thực hiện các truy vấn (query) để truy xuất dữ liệu theo yêu cầu cụ thể. Nó cũng đảm bảo tính nhất quán, bảo mật và hiệu suất của cơ sở dữ liệu. Một số DBMS phổ biến bao gồm MySQL, Oracle, Microsoft SQL Server và PostgreSQL.

Cơ sở dữ liệu được sử dụng trong nhiều lĩnh vực và ứng dụng khác nhau. Ví dụ, các công ty sử dụng cơ sở dữ liệu để quản lý thông tin khách hàng, sản phẩm và quy trình kinh doanh. Các trang web và ứng dụng di động lưu trữ dữ liệu trong cơ sở dữ liệu để cung cấp thông tin và tương tác với người dùng. Cơ sở dữ liệu cũng được sử dụng trong nghiên cứu khoa học, hệ thống quản lý thư viện, hệ thống giáo dục và nhiều lĩnh vực khác nữa.

3.2. Cơ sở dữ liệu quan hệ là gì?

Cơ sở dữ liệu quan hệ (**Relational Database**) là một loại cơ sở dữ liệu được thiết kế dựa trên mô hình quan hệ. Mô hình quan hệ sử dụng các bảng (tables) để lưu trữ dữ liệu và quan hệ giữa chúng được biểu diễn bằng các khóa chính và khóa ngoại.

Trong cơ sở dữ liệu quan hệ, dữ liệu được tổ chức thành các bảng có các hàng (**rows**) và cột (**columns**). Mỗi bảng đại diện cho một thực thể hoặc đối tượng cụ thể, ví dụ:

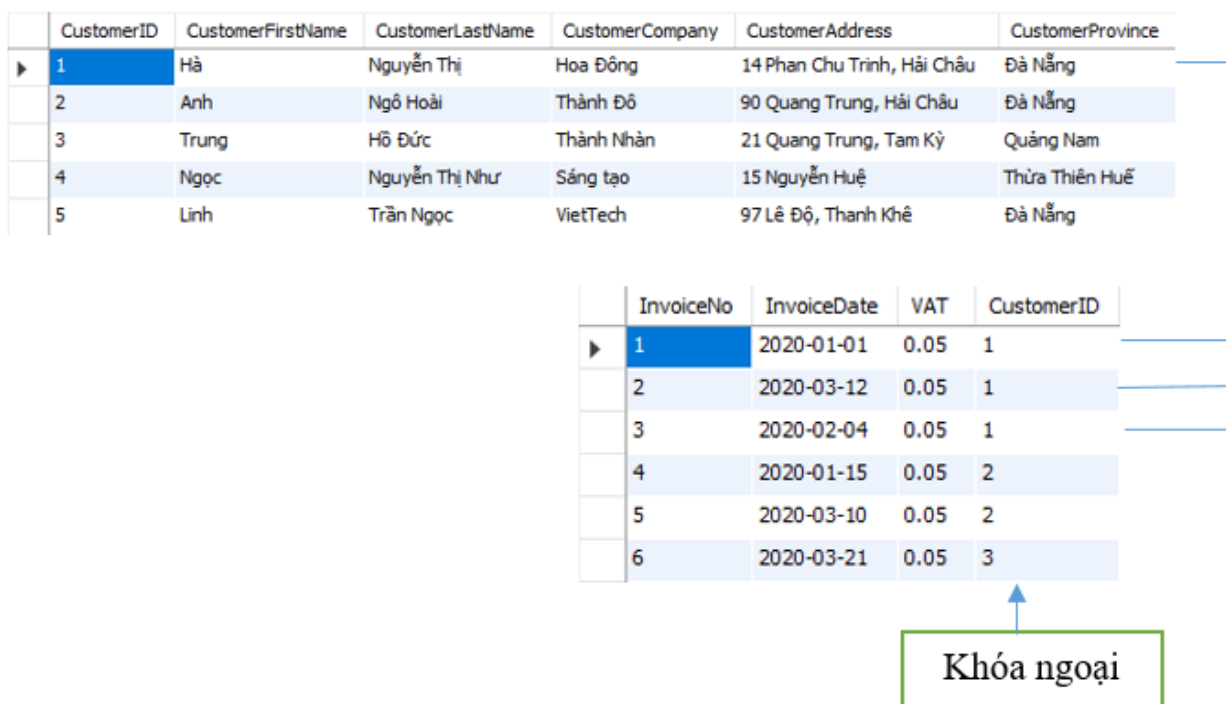


Hình 3.2 1 Ví dụ bảng(table)

Trong đó:

- **Cột/Trường (Field):** các trường thể hiện thuộc tính của bảng dữ liệu ví dụ tên, địa chỉ...
- **Dòng(row):** là một dòng dữ liệu gồm các dữ liệu có liên quan với nhau hay còn gọi là bảng ghi (record).
- **Ô (cell):** Giao giữa dòng và cột và là nơi chứa dữ liệu.
- **Khóa chính(Primary Key):** là một trường hoặc nhiều trường gộp lại được sử dụng để định nghĩa bảng ghi. Khóa chính có 02 thuộc tính là không được trùng và không được rỗng. Ví dụ: giá trị 1 của trường CustomerID đó sẽ suy ra được tất cả dữ liệu của dòng đầu tiên. Hay nói cách khác các giá trị của dòng đầu tiên là giá trị các thuộc tính của bảng ghi có customerID = 1.

Một bảng có thể có khóa chính hoặc không, tuy nhiên để dễ quản lý người ta thường định nghĩa khóa chính cho các bảng



Hình 3.2 2 Ví dụ mối quan hệ

Trong đó:

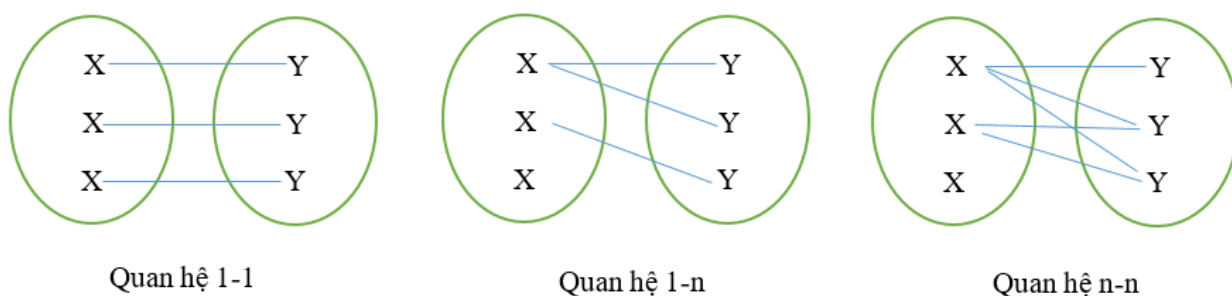
- **Khóa ngoại (Foreign Key):** là trường ở bảng này (bảng Invoice) nhưng có trường tương ứng làm khóa chính ở bảng kia (bảng Customer) để tạo ra mối quan hệ giữa hai bảng.

- **Mối quan hệ (Relationship):** tạo ra mối liên kết giữa hai bảng nhằm xác định mối liên quan giữa các trường dữ liệu của hai bảng. Ví dụ: nếu bạn muốn biết khách hàng có mã khách hàng số 1 mua những đơn hàng nào thì bạn phải dựa vào mối quan hệ trên. Trong cơ sở dữ liệu quan hệ mối quan hệ thể hiện ở 03 dạng sau:

Quan hệ 1-1: Trong quan hệ này mỗi bảng chỉ có một và chỉ một bảng ghi tương ứng mà thôi. Ví dụ quan hệ vợ – chồng, quan hệ Thông tin cơ bản – Thông tin chi tiết ...

Quan hệ 1-n: Là quan hệ phổ biến nhất trong cơ sở dữ liệu, trong hệ này 1 bảng ghi ở bảng này có nhiều bảng ghi tương ứng ở bảng kia. Trong ví dụ trên một bảng ghi trong bảng Customer có nhiều bảng ghi trong bảng Invoice.

Quan hệ n-n: trong quan hệ này một bảng ghi trong bảng này tương ứng với nhiều bảng ghi trong bảng kia và ngược lại.



Hình 3.2 3 Kiểu mối quan hệ

3.3. Phân tích cơ sở dữ liệu của trường Đại học Quản lý và công nghệ Hải Phòng.

Edu là phần mềm quản lý đào tạo theo học chế niên chế và tín chỉ do Công ty TNHH Phần mềm Hoàng Hà nghiên cứu và phát triển hoàn toàn tuân thủ theo các quy chế:

- Quy chế 25: Quy chế đào tạo Đại học và Cao đẳng hệ chính quy
- Quy chế 43: đào tạo Đại học và Cao đẳng hệ chính quy theo hệ thống tín chỉ Quyết định số 58/2007/QĐ-BGD&ĐT về hồ sơ học sinh, sinh viên và ứng dụng CNTT trong quản lý hồ sơ học sinh, sinh viên
- Quyết định số 60/2007/QĐ-BGDĐT về Quy chế đánh giá kết quả rèn luyện của học sinh sinh viên trong các cơ sở giáo dục đại học và trường trung cấp chuyên nghiệp hệ chính quy
- Quyết định số 44/2007/QĐ-BGDĐT về học bổng khuyến khích học tập đối với học sinh, sinh viên trong các trường năng khiếu, các cơ sở giáo dục đại học và trung cấp chuyên nghiệp thuộc hệ thống giáo dục quốc dân
- Quy chế 40/2007/QĐ-BGD&ĐT: Quy chế đào tạo trung cấp chuyên nghiệp hệ chính quy Quy chế 42/2007/QĐ-BGD&ĐT: Quy chế học sinh, sinh viên các trường đại học, cao đẳng và trung cấp chuyên nghiệp hệ chính quy
- Quy chế 36/2007/QĐ-BGD&ĐT: Quy chế đào tạo đại học và cao đẳng theo hình thức vừa làm vừa học Phần mềm EduMng quản lý toàn diện quá trình đào tạo trong một trường ĐH, CĐ và THCN

Với các tính năng như :

- Phân hệ Lập kế hoạch đào tạo và xếp thời khóa biểu
- Phân hệ lập kế hoạch và xếp lịch thi

- Phân hệ tổ chức và quản lý thi
- Phân hệ quản lý sinh viên
- Phân hệ quản lý kết quả học tập
- Phân hệ quản lý học phí, học bổng
- Phân hệ đăng ký học, đăng ký thi trực tuyến, tra cứu thông tin về kết quả học tập, rèn luyện
- Phân hệ quản lý văn bằng chứng chỉ
- Phân hệ quản trị hệ thống

Dữ liệu của phần mềm quản lý đào tạo sẽ được lưu vào cơ sở dữ liệu có tên là edu gồm 464 bảng khác nhau để lưu tất cả các dữ liệu khác nhau phục vụ cho các mục đích khác nhau trong quá trình quản lý đào tạo. Với đồ án này, em sẽ chỉ quan tâm đến các bảng với mục đích lấy thông tin sinh viên, văn bằng chứng chỉ và điểm toàn khóa của sinh viên.

3.3.1. Thông tin sinh viên, văn bằng chứng chỉ được lấy từ các bảng:

- **Bảng sinhvien:**

9	Column Name	Data Type	Null	Data Type(Length)	Default value	Auto	Comment	Expression	Collation
77	masinhvien	text	<input type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	malop	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	hodem	text	<input type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	ten	text	<input type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	tendangnhap	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	gioitinh	boolean	<input checked="" type="checkbox"/>	boolean		<input type="checkbox"/>			
	ngaysinh	timestampz	<input checked="" type="checkbox"/>	timestampz(6)		<input type="checkbox"/>			
	noisinh	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	quequan	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	diachi	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	dienthoai	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	email	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	makhoahoc	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	makhoa	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	mahedaotao	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	manganh	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	machuyennghanh	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	trangthai	smallint	<input checked="" type="checkbox"/>	smallint		<input type="checkbox"/>			
	ghichu	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	matkhau	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	ngayvaotruong	timestampz	<input checked="" type="checkbox"/>	timestampz(6)		<input type="checkbox"/>			
	ngayratruong	timestampz	<input checked="" type="checkbox"/>	timestampz(6)		<input type="checkbox"/>			
	mahoso	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	dantoc	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	tongiao	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	diachi2	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	hotenme	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	hotenbo	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	lienlac	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	doituong	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	namtotnghiep	smallint	<input checked="" type="checkbox"/>	smallint		<input type="checkbox"/>			
	tuyenthang	boolean	<input checked="" type="checkbox"/>	boolean		<input type="checkbox"/>			

Hình 3.3 1 Bảng sinhvien

Ta sẽ quan tâm đến trường **masinhvien**, **hodem**, **ten**, **gioitinh**, **socmnd**, **ngayvaotruong**, **mahedaotao**, **makhoahoc**, **manganh** của bảng

– **Bảng Hedaotao:**

Column Name	Data Type	Null	Data Type(Length)	Default value	Auto	Comment	Expression	Collation
mahedaotao	text	<input type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
tenhedaotao	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
mabacdaotao	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
maloaihinhdaotao	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
sonamhoc	smallint	<input checked="" type="checkbox"/>	smallint		<input type="checkbox"/>			
sohockyhoc	smallint	<input checked="" type="checkbox"/>	smallint		<input type="checkbox"/>			
ghichu	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
sothutu	smallint	<input checked="" type="checkbox"/>	smallint		<input type="checkbox"/>			
daotaothoatinchi	boolean	<input checked="" type="checkbox"/>	boolean		<input type="checkbox"/>			
daotaothonienche	boolean	<input checked="" type="checkbox"/>	boolean		<input type="checkbox"/>			

Hình 3.3 2 Bảng hedaotao

Ta sẽ quan tâm đến trường **mahedaotao**, **tenhedaotao** của bảng

– **Bảng nganh:**

Column Name	Data Type	Null	Data Type(Length)	Default value	Auto	Comment	Expression	Collation
manganh	text	<input type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
tennganh	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
makhoa	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
mabacdaotao	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			

Hình 3.3 3 Bảng nganh

Ta sẽ quan tâm đến trường **manganh**, **tennganh** của bảng

– **Bảng khoa học:**

Column Name	Data Type	Null	Data Type(Length)	Default value	Auto	Comment	Expression	Collation
makhoahoc	text	<input type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
tenkhoahoc	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
namvaotruong	smallint	<input checked="" type="checkbox"/>	smallint		<input type="checkbox"/>			
namratruong	smallint	<input checked="" type="checkbox"/>	smallint		<input type="checkbox"/>			
daotaothoatinchi	boolean	<input checked="" type="checkbox"/>	boolean		<input type="checkbox"/>			

Hình 3.3 4 Bảng khoa học

Ta sẽ quan tâm đến trường **makhoahoc**, **tenkhoahoc** của bảng

– **Bảng vb_capbang:**

The screenshot shows the 'Design Table - dbo.vb_capbang' window. The table has 21 columns. The columns and their properties are as follows:

Column Name	Data Type	Null	Data Type(Length)	Default value	Auto	Comment	Expression	Collation
makhophoi	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
sohieubang	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
sovaoso	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
loaihinndaotao	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
manganh	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
hangtotnghiep	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
namtotnghiep	integer	<input checked="" type="checkbox"/>	integer		<input type="checkbox"/>			
masinhvien	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
ngaycapbang	timestampz	<input checked="" type="checkbox"/>	timestampz(6)		<input type="checkbox"/>			
noicap	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
trangthai	integer	<input checked="" type="checkbox"/>	integer		<input type="checkbox"/>			
bacdaotao	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
madanhhieu	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
nguoicapbang	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
chucvunguoicap	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
nguoihanbang	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
socmndnguoihanbang	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
ngaycapcmndnguoinh...	timestampz	<input checked="" type="checkbox"/>	timestampz(6)		<input type="checkbox"/>			
noicapcmndnguoinh...	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
soquyetdinh	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
soso	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			

Hình 3.3 5 Bảng vb_capbang

Ta sẽ quan tâm đến trường **masinhvien** **sohieubang**, **sovaoso**, **hangtotnghiep** của bảng

– **Bảng sv_diemtrungbinhtoankhoa:**

The screenshot shows the 'Design Table - dbo.sv_diemtrungbinhtoankhoa' window. The table has 10 columns. The columns and their properties are as follows:

Column Name	Data Type	Null	Data Type(Length)	Default value	Auto	Comment	Expression	Collation
masinhvien	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
diem	double precision	<input checked="" type="checkbox"/>	double precision		<input type="checkbox"/>			
lanthu	integer	<input checked="" type="checkbox"/>	integer		<input type="checkbox"/>			
xeploai	integer	<input checked="" type="checkbox"/>	integer		<input type="checkbox"/>			
mahedaotao	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
makhohoc	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
manganhhoc	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
machuyennghanh	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
diem4	double precision	<input checked="" type="checkbox"/>	double precision		<input type="checkbox"/>			
xeploai4	integer	<input checked="" type="checkbox"/>	integer		<input type="checkbox"/>			

Hình 3.3 6 Bảng sv_diemtrungbinhtoankhoa

Ta sẽ quan tâm đến trường **masinhvien**, **diem** của bảng.

– Bảng xephangtotnghiep_tinchi

Column Name	Data Type	Null	Data Type(Length)	Default value	Auto	Comment	Expression	Collation
xeploai	integer	<input type="checkbox"/>	integer		<input type="checkbox"/>			
ten	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
tudiem	double precision	<input checked="" type="checkbox"/>	double precision		<input type="checkbox"/>			
dendiem	double precision	<input checked="" type="checkbox"/>	double precision		<input type="checkbox"/>			
kiemtradieukien	boolean	<input checked="" type="checkbox"/>	boolean		<input type="checkbox"/>			
khoiuongcachocphanp...	double precision	<input checked="" type="checkbox"/>	double precision		<input type="checkbox"/>			
khongbikyluatomuc	integer	<input checked="" type="checkbox"/>	integer		<input type="checkbox"/>			

Hình 3.3 7Bảng xephangtotnghiep_tinchi

Ta sẽ quan tâm đến trường **xeploai**, **ten** của bảng.

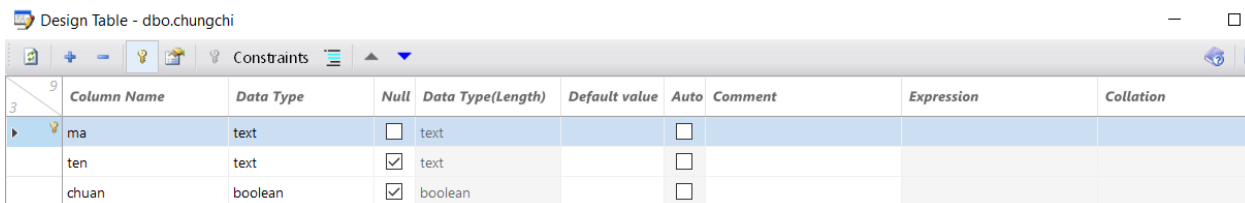
– Bảng sv_datchungchi

Column Name	Data Type	Null	Data Type(Length)	Default value	Auto	Comment	Expression	Collation
namhoc	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
ngayxet	date	<input checked="" type="checkbox"/>	date		<input type="checkbox"/>			
dotxet	integer	<input checked="" type="checkbox"/>	integer		<input type="checkbox"/>			
machungchi	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
masinhvien	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
dacap	boolean	<input checked="" type="checkbox"/>	boolean		<input type="checkbox"/>			
sohieu	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
ngaycap	date	<input checked="" type="checkbox"/>	date		<input type="checkbox"/>			
xeploai	integer	<input checked="" type="checkbox"/>	integer		<input type="checkbox"/>			

Hình 3.3 8 Bảng sv_datchungchi

Ta sẽ quan tâm đến trường **masinhvien**, **machungchi** của bảng.

– Bảng chungchi



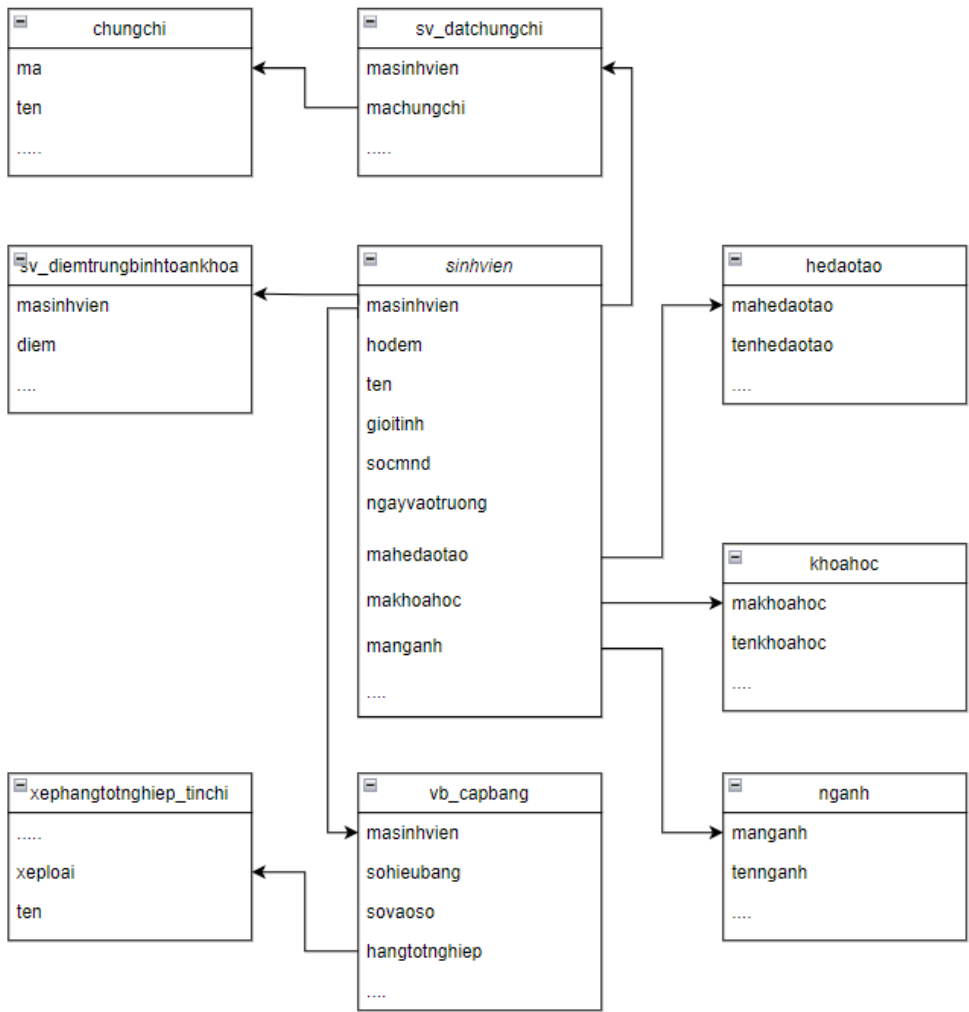
Column Name	Data Type	Null	Data Type(Length)	Default value	Auto	Comment	Expression	Collation
ma	text	<input type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
ten	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
chuan	boolean	<input checked="" type="checkbox"/>	boolean		<input type="checkbox"/>			

Hình 3.3 9 Bảng chungchi

Ta sẽ quan tâm đến trường **ma**, **ten** của bảng.

Để nối các bảng với nhau, ta nói:

- Bảng **sinhvien** được nối với bảng **hedaotao** thông qua **mahedaotao**.
- Bảng **sinhvien** được nối với bảng **nganh** thông qua **manganh**.
- Bảng **sinhvien** được nối với bảng **khoahoc** thông qua **makhoahoc**.
- Bảng **sinhvien** được nối với bảng **vb_capbang** thông qua **masinhvien**.
- Bảng **sinhvien** được nối với bảng **sv_diemtrungbinhtoankhoa** thông qua **masinhvien**.
- Bảng **vb_capbang** được nối với bảng **xephangtotnghiep_tinchi** thông qua **xeploai**.
- Bảng **sinhvien** được nối với bảng **sv_datchungchi** thông qua **masinhvien**.
- Bảng **sv_datchungchi** được nối với bảng **chungchi** thông qua **ma**



Hình 3.3 10 mô tả mối quan hệ giữa các bảng

Với dữ liệu đầu vào là mã sinh viên, lấy thông tin sinh viên đó gồm masinhvien, ngày sinh, số chứng minh nhân dân, giới tính, tên ngành, ngày vào trường, tên hệ đào tạo, tên khóa học, số hiệu văn bằng, số vào sổ, xếp hạng tốt nghiệp từ các bảng trên.

```

1 SELECT
2     RTRIM(s.masinhvien) as masinhvien,
3     CONCAT(RTRIM(s.hodem), ' ', RTRIM(s.ten)) as hoten,
4     s.ngaysinh,
5     RTRIM(s.socmnd) as socmnd,
6     CASE
7         WHEN s.gioitinh = false THEN 'Nữ'
8         WHEN s.gioitinh = true THEN 'Nam'
9     END as gioitinh,
10    RTRIM(nganh.tennganh) as tennganh,
11    s.ngayvaotruong,
12    RTRIM(hdt.tenhedaotao) as tenhedaotao,
13    RTRIM(khoahoc.tenkhoahoc) as tenkhoahoc,
14    RTRIM(vb.sohieubang) as sohieubang,
15    RTRIM(vb.sovaoso) as sovaoso,
16    RTRIM(xhtntc.ten) as xephangtotnghiep_tinche,
17    hdt.sonamhoc,
18
19    sv_diemtrungbinhtoankhoahoc.diem4
20 FROM "dbo"."sinhvien" as s
21 LEFT OUTER JOIN "dbo"."hedaotao" as hdt ON RTRIM(s.mahedaotao) = RTRIM(hdt.mahedaotao)
22 LEFT OUTER JOIN dbo.nganh ON RTRIM(s.manganh) = RTRIM(nganh.manganh)
23 LEFT OUTER JOIN dbo.khoahoc ON RTRIM(s.makhoahoc) = RTRIM(khoahoc.makhoahoc)
24 LEFT OUTER JOIN dbo.vb_capbang as vb ON RTRIM(s.masinhvien) = RTRIM(vb.masinhvien)
25
26 LEFT OUTER JOIN dbo_sv_diemtrungbinhtoankhoahoc ON RTRIM(s.masinhvien) = RTRIM(sv_diemtrungbinhtoankhoahoc.masinhvien)
27 LEFT OUTER JOIN dbo.xephangtotnghiep_tinchi as xhtntc ON vb.hangtotnghiep = xhtntc.xeploai::text
28 WHERE RTRIM(s.masinhvien) = '1912101003'

```

masinhvien	hoten	ngaysinh	socmnd	gioitinh	tennganh	ngayvaotruong	tenhedaotao	tenkhoahoc	sohieubang	sovaoso	xephangtotnghiep_tinche	sonamhoc	diem4
1912101003	Vũ Hoài Nam	2001-01-26 ...	0312010052...	Nam	Công nghệ thông tin	NULL	Đại học chính quy	Khóa 23	NULL	NULL	NULL		4

Hình 3.3 11 Kết quả của lệnh select thông tin sinh viên từ các bảng

Với dữ liệu đầu vào là mã sinh viên, lấy ra các chứng chỉ sinh viên đó đã đạt được gồm masinhvien, machungchi, tENCHUNGCHI

```

1 CREATE OR REPLACE FUNCTION public.f_get_chungchi(masv text)
2 RETURNS SETOF get_chungchi
3 LANGUAGE sql
4 STABLE
5 AS $function$
6 SELECT
7     RTRIM(dcc."machungchi")
8     ,RTRIM(dcc."masinhvien")
9     ,RTRIM(cc.ten)
10 FROM "dbo"."sv_datchungchi" as dcc
11 left outer join "dbo"."chungchi" as cc on RTRIM(dcc.machungchi) = RTRIM(cc.ma)
12 where rtrim(dcc.masinhvien)='1912101003'
13 $function$

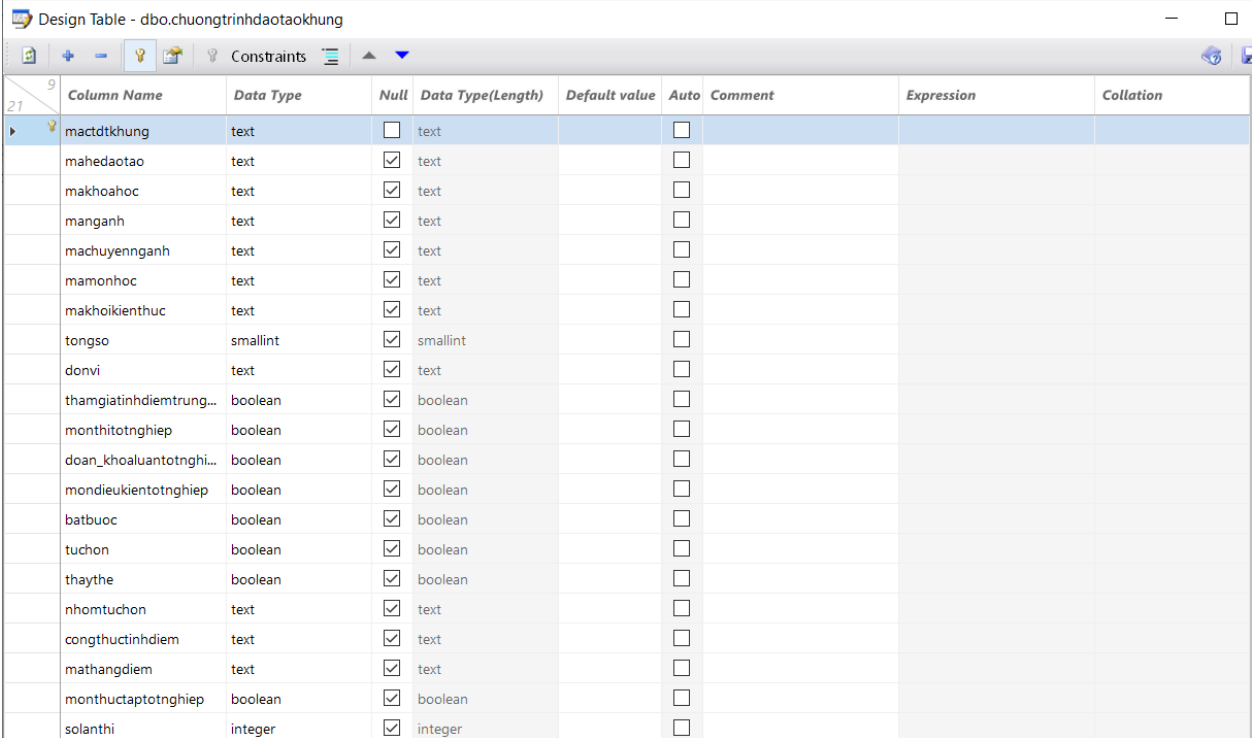
```

rtrim	rtrim(1)	rtrim(2)
GDQP	1912101003	GDQP
GDTC	1912101003	GDTC

Hình 3.3 12 Kết quả của lệnh select danh sách chứng chỉ đã đạt được của sinh viên

3.3.2. Điền toàn khóa được lấy từ các bảng:

– Bảng **chuongtrinhdaotaokhung**



Column Name	Data Type	Null	Data Type(Length)	Default value	Auto	Comment	Expression	Collation
mactdkhung	text	<input type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
mahedaotao	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
makhoahoc	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
manganh	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
machuyennganh	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
mamonhoc	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
makhoikienthuc	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
tongso	smallint	<input checked="" type="checkbox"/>	smallint		<input type="checkbox"/>			
donvi	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
thamgiatinhdiemtrung...	boolean	<input checked="" type="checkbox"/>	boolean		<input type="checkbox"/>			
monthitotnghiep	boolean	<input checked="" type="checkbox"/>	boolean		<input type="checkbox"/>			
doan_khoaluantotnghi...	boolean	<input checked="" type="checkbox"/>	boolean		<input type="checkbox"/>			
mondieukientotnghiep	boolean	<input checked="" type="checkbox"/>	boolean		<input type="checkbox"/>			
batbuoc	boolean	<input checked="" type="checkbox"/>	boolean		<input type="checkbox"/>			
tuchon	boolean	<input checked="" type="checkbox"/>	boolean		<input type="checkbox"/>			
thaythe	boolean	<input checked="" type="checkbox"/>	boolean		<input type="checkbox"/>			
nhomtuchon	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
congthuctinhdiem	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
mathangdiem	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
monthuctaptotnghiep	boolean	<input checked="" type="checkbox"/>	boolean		<input type="checkbox"/>			
solanthi	integer	<input checked="" type="checkbox"/>	integer		<input type="checkbox"/>			

Hình 3.3 13 Bảng **chuongtrinhdaotaokhung**

Ta sẽ quan tâm đến trường **tongso**, **mahedaotao**, **mamonhoc**, **manganh**, **makhoahoc** của bảng.

– Bảng sinhvien

77	9	Column Name	Data Type	Null	Data Type(Length)	Default value	Auto	Comment	Expression	Collation
		masinhvien	text	<input type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
		malop	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
		hodem	text	<input type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
		ten	text	<input type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
		tendangnhap	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
		gioitinh	boolean	<input checked="" type="checkbox"/>	boolean		<input type="checkbox"/>			
		ngaysinh	timestampz	<input checked="" type="checkbox"/>	timestampz(6)		<input type="checkbox"/>			
		noisinh	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
		quequan	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
		diachi	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
		dienthoai	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
		email	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
		makhoahoc	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
		makhoa	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
		mahedaotao	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
		manganh	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
		machuyennganh	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
		trangthai	smallint	<input checked="" type="checkbox"/>	smallint		<input type="checkbox"/>			
		ghichu	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
		matkhau	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
		ngayvaotruong	timestampz	<input checked="" type="checkbox"/>	timestampz(6)		<input type="checkbox"/>			
		ngayratruong	timestampz	<input checked="" type="checkbox"/>	timestampz(6)		<input type="checkbox"/>			
		mahoso	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
		dantoc	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
		tongiao	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
		diachi2	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
		hotenme	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
		hotenbo	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
		lienlac	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
		doituong	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
		namtotnghiep	smallint	<input checked="" type="checkbox"/>	smallint		<input type="checkbox"/>			
		tuyenthang	boolean	<input checked="" type="checkbox"/>	boolean		<input type="checkbox"/>			

Hình 3.3 14 Bảng sinhvien

Ta sẽ quan tâm đến trường **mahedaotao**, **manganh**, **makhoahoc**, **masinhvien**, **hodem**, **ten** của bảng.

– Bảng monhoc

Column Name	Data Type	Null	Data Type(Length)	Default value	Auto	Comment	Expression	Collation
mamonhoc	text	<input type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
tenmonhoc	text	<input type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
tenviettat	text	<input type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
sodvht	smallint	<input checked="" type="checkbox"/>	smallint		<input type="checkbox"/>			
sotietmoituan	smallint	<input checked="" type="checkbox"/>	smallint		<input type="checkbox"/>			
tongsotiet	smallint	<input checked="" type="checkbox"/>	smallint		<input type="checkbox"/>			
kieumonhoc	smallint	<input checked="" type="checkbox"/>	smallint		<input type="checkbox"/>			
dieukienphonghoc	smallint	<input checked="" type="checkbox"/>	smallint		<input type="checkbox"/>			
xeptrentkb	boolean	<input checked="" type="checkbox"/>	boolean		<input type="checkbox"/>			
phaixepcachngay	boolean	<input checked="" type="checkbox"/>	boolean		<input type="checkbox"/>			
phaidoichieuxep	boolean	<input checked="" type="checkbox"/>	boolean		<input type="checkbox"/>			
chihoc1buoitrongngay	boolean	<input checked="" type="checkbox"/>	boolean		<input type="checkbox"/>			
sotietlientieptoidatron...	smallint	<input checked="" type="checkbox"/>	smallint		<input type="checkbox"/>			
khonghoccachtiетrong...	boolean	<input checked="" type="checkbox"/>	boolean		<input type="checkbox"/>			
buoisanghocvao	smallint	<input checked="" type="checkbox"/>	smallint		<input type="checkbox"/>			
buoichieuhocvao	smallint	<input checked="" type="checkbox"/>	smallint		<input type="checkbox"/>			
buoitohocvao	smallint	<input checked="" type="checkbox"/>	smallint		<input type="checkbox"/>			
mahedaotao	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
manganh	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
machuyennganh	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
makhhoa	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
mabomon	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
ghichu	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
makhoikienthuc	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			

Hình 3.3 15 Bảng monhoc

Ta sẽ quan tâm đến trường **mamonhoc**, **tenmonhoc** của bảng.

Bảng sv_diemtrungbinhmonhoc

Column Name	Data Type	Null	Data Type(Length)	Default value	Auto	Comment	Expression	Collation
masinhvien	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
mamonhoc	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
malop	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
namhoc	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
hocky	integer	<input checked="" type="checkbox"/>	integer		<input type="checkbox"/>			
diem	double precision	<input checked="" type="checkbox"/>	double precision		<input type="checkbox"/>			
lanthu	integer	<input checked="" type="checkbox"/>	integer		<input type="checkbox"/>			
thangdiem4	integer	<input checked="" type="checkbox"/>	integer		<input type="checkbox"/>			
diemchu	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
loaidiem	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
mahedaotao	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
makhohoc	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
manganhhoc	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
machuyennganh	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			

Hình 3.3 16 Bảng sv_diemtrungbinhmonhoc

Ta sẽ quan tâm đến trường **masinhvien**, **mamonhoc**, **namhoc**, **hocky**, **lanthu**, **diem** của bảng.

Với dữ liệu đầu vào là mã sinh viên, lấy mã sinh viên, mã môn học, tên môn học, khối lượng(số tín chỉ của môn học), năm học, thang điểm 10, thang điểm 4, điểm chữ của môn học đó từ các bảng trên

```

3 Select
4   RTRIM(MaSinhVien),
5   RTRIM(MaMonHoc),
6   RTRIM(TenMonHoc),
7   KL_KhoiLuong,
8   NamHoc,
9   Diem_DiemThang10,
10  CASE
11     WHEN (
12         Diem >= 0
13         and Diem < 4
14     ) THEN 0
15     WHEN (
16         Diem >= 4
17         and Diem < 5.5
18     ) THEN 1
19     WHEN (
20         Diem >= 5.5
21         and Diem < 7
22     ) THEN 2
23     WHEN (
24         Diem >= 7
25         and Diem < 8.5
26     ) THEN 3
27     WHEN (
28         Diem >= 8.5
29         and Diem <= 10
30     ) THEN 4
31  END AS DiemThang4,
32  CASE
33     WHEN (
34         Diem >= 0
35         and Diem < 4
36     ) THEN 'F'
37     WHEN (
38         Diem >= 4
39         and Diem < 5.5
40     ) THEN 'D'
41     WHEN (
42         Diem >= 5.5
43         and Diem < 7
44     ) THEN 'C'
45     WHEN (
46         Diem >= 7
47         and Diem < 8.5
48     ) THEN 'B'
49     WHEN (
50         Diem >= 8.5
51         and Diem <= 10
52     ) THEN 'A'
53  END AS DiemChu,
54  GhiChu
55 From
56 (
57     Select
58         S1.MaSinhVien,
59         S1.MaMonHoc,
60         M.TenMonHoc,
61         S1.KL,
62         S1.GhiChu,
63         MIN(S1.NamHoc) NamHoc,
64         MAX(S1.Diem) Diem
65     FROM
66     (
67         SELECT
68             MaSinhVien,
69             MaMonHoc,
70             TenMonHoc,
71             KL,
72             NamHoc,
73             HocKy,
74             CASE
75                 WHEN COALESCE(S.DiemTH1, 0) >= COALESCE(S.DiemTH2, 0) THEN S.DiemTH1
76                 WHEN COALESCE(S.DiemTH2, 0) >= COALESCE(S.DiemTH1, 0) THEN S.DiemTH2
77             END AS Diem,
78             CASE
79                 WHEN TenMonHoc IS NULL THEN 'Ngoài CT'
80             END GhiChu

```



```

81 | FROM
82 | (
83 |     SELECT
84 |         A.MaSinhVien,
85 |         A.MaMonHoc,
86 |         C.TenMonHoc,
87 |         C.KL,
88 |         A.NamHoc,
89 |         A.HocKy,
90 |         A.DiemTH1,
91 |         A.DiemTH2
92 |     FROM
93 |     (
94 |         SELECT
95 |             MaSinhVien,
96 |             MaMonHoc,
97 |             NamHoc,
98 |             HocKy,
99 |             MAX(
100 |                 CASE
101 |                     WHEN LanThu = 1 THEN Diem
102 |                 END
103 |             ) DiemTH1,
104 |             MAX(
105 |                 CASE
106 |                     WHEN LanThu = 2 THEN Diem
107 |                 END
108 |             ) DiemTH2
109 |         FROM
110 |         (
111 |             SELECT
112 |                 MaSinhVien,
113 |                 MaMonHoc,
114 |                 NamHoc,
115 |                 HocKy,
116 |                 LanThu,
117 |                 Diem
118 |             FROM
119 |             dbo.SV_DiemTrungBinhMonHoc
120 |
121 |             WHERE
122 |                 LEFT(RTRIM(Mamonhoc), 3) not in ('SWI', 'FLS', 'FOO', 'COS', 'BAD', 'APE', 'NDE', 'VOL')
123 |                 and RTRIM(MaSinhVien) = '1912101003'
124 |         ) p
125 |     GROUP BY
126 |     masinhvien,
127 |     mamonhoc,
128 |     namhoc,
129 |     hocky
130 | ) A
131 | LEFT OUTER JOIN (
132 |     SELECT
133 |         DISTINCT MaSinhVien,
134 |         MaMonHoc,
135 |         TenMonHoc,
136 |         TongSo KL
137 |     FROM
138 |     (
139 |         SELECT
140 |             SinhVien.MaHeDaoTao,
141 |             SinhVien.MaNganh,
142 |             SinhVien.MaKhoaHoc,
143 |             SinhVien.MaSinhVien,
144 |             SinhVien.HoDem,
145 |             SinhVien.Ten,
146 |             ChuongTrinhDaoTaoKhung.TongSo,
147 |             MonHoc.TenMonHoc,
148 |             MonHoc.MaMonHoc
149 |         FROM
150 |         dbo.CuongTrinhDaoTaoKhung
151 |         INNER JOIN dbo.SinhVien ON RTRIM(CuongTrinhDaoTaoKhung.MaHeDaoTao) = RTRIM(SinhVien.MaHeDaoTao)
152 |         AND RTRIM(CuongTrinhDaoTaoKhung.MaNganh) = RTRIM(SinhVien.MaNganh)
153 |         AND RTRIM(CuongTrinhDaoTaoKhung.MaKhoaHoc) = RTRIM(SinhVien.MaKhoaHoc)
154 |         INNER JOIN dbo.MonHoc ON RTRIM(CuongTrinhDaoTaoKhung.MaMonHoc) = RTRIM(MonHoc.MaMonHoc)
155 |     ) subquery
156 |     WHERE
157 |         RTRIM(MaSinhVien) = '1912101003'
158 | ) C ON RTRIM(A.MaSinhVien) = RTRIM(C.MaSinhVien)
159 | AND RTRIM(A.MaMonHoc) = RTRIM(C.MaMonHoc)
160 |
161 | ) S
162 | INNER JOIN dbo.MonHoc M ON RTRIM(S1.MaMonHoc) = RTRIM(M.MaMonHoc)
163 | Group by
164 |     S1.MaSinhVien,
165 |     S1.MaMonHoc,
166 |     M.TenMonHoc,
167 |     S1.KL,
168 |     S1.GhiChu
169 | ) Diem
170 | ORDER BY
171 |     NamHoc,
172 |     MaMonHoc

```

Hình 3.3 17 Câu lệnh sql select ra bảng điểm toàn khóa

	9	rtrim	rtrim(1)	rtrim(2)	khoiluong	namhoc	diemthang10	diemthang4	diemchu	ghichu
44		text	String	String	smallint	text	double precision	integer	text	text
▶	1	1912101003	ATH31011	Điện kinh	1	2019-2020	7	3	B	NULL
	2	1912101003	CAP32031	Lập trình C nâng cao	3	2019-2020	8.6	4	A	NULL
	3	1912101003	CAR32031	Kiến trúc máy tính	3	2019-2020	8.3	3	B	NULL
	4	1912101003	DMA33041	Toán rời rạc	4	2019-2020	8.1	3	B	NULL
	5	1912101003	ENG31051	Anh văn cơ sở 1	5	2019-2020	8	3	B	NULL
	6	1912101003	ENG31052	Anh văn cơ sở 2	5	2019-2020	8.6	4	A	NULL
	7	1912101003	GIN31031	Tin học đại cương	3	2019-2020	9.1	4	A	NULL
	8	1912101003	GPH31021	Vật lý đại cương 1	2	2019-2020	5.5	2	C	NULL
	9	1912101003	LAW31021	Pháp luật đại cương	2	2019-2020	7	3	B	NULL
	10	1912101003	MAT31023	Toán cao cấp 3	2	2019-2020	9.3	4	A	NULL
	11	1912101003	MAT31031	Toán cao cấp 1	3	2019-2020	8.3	3	B	NULL
	12	1912101003	MLP31021	Những nguyên lí cơ ...	2	2019-2020	8.3	3	B	NULL
	13	1912101003	MLP31032	Những nguyên lí cơ ...	3	2019-2020	7.3	3	B	NULL
	14	1912101003	ADI33041	Phân tích thiết kế h...	4	2020-2021	7.2	3	B	NULL
	15	1912101003	CCO33031	Truyền số liệu	3	2020-2021	8.3	3	B	NULL
	16	1912101003	DSA32041	Cấu trúc dữ liệu và	4	2020-2021	8.4	3	B	NULL

Hình 3.3 18 Kết quả khi chạy đoạn lệnh sql trên

3.3.3. Chứng chỉ của sinh viên được lấy từ các bảng sv_datchungchi và bảng chungchi

9	Column Name	Data Type	Null	Data Type(Length)	Default value	Auto	Comment	Expression	Collation
▶	namhoc	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	ngayxet	date	<input checked="" type="checkbox"/>	date		<input type="checkbox"/>			
	dotxet	integer	<input checked="" type="checkbox"/>	integer		<input type="checkbox"/>			
	machungchi	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	masinhvien	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	dacap	boolean	<input checked="" type="checkbox"/>	boolean		<input type="checkbox"/>			
	sohieu	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	ngaycap	date	<input checked="" type="checkbox"/>	date		<input type="checkbox"/>			
	xeploai	integer	<input checked="" type="checkbox"/>	integer		<input type="checkbox"/>			

Hình 3.3 19 Bảng sv_datchungchi

Ta sẽ quan tâm đến trường **ngayxet**, **dotxet**, **masinhvien**, **sohieu**, **ngaycap**, **xeploai**, **machungchi** của bảng.

9	Column Name	Data Type	Null	Data Type(Length)	Default value	Auto	Comment	Expression	Collation
▶	ma	text	<input type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	ten	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
	chuan	boolean	<input checked="" type="checkbox"/>	boolean		<input type="checkbox"/>			

Hình 3.3 20Bảng chungchi

Ta sẽ quan tâm đến trường **ma**, **ten** của bảng.

Với dữ liệu đầu vào là mã sinh viên, lấy thông tin các văn bằng đã cấp cho sinh viên gồm mã sinh viên, mã chứng chỉ, tên chứng chỉ, ngày xét, đợt xét, ngày cấp.

```
4  STABLE
5  AS $function$
6  SELECT
7      RTRIM(dcc."machungchi")
8      ,RTRIM(dcc."masinhvien")
9      ,RTRIM(cc.ten)
10     ,dcc.dotxet
11     ,dcc.ngaycap
12     ,dcc.ngayxet
13     ,dcc.sohieu
14 FROM "dbo"."sv_datchungchi" as dcc
15 left outer join "dbo"."chungchi" as cc on RTRIM(dcc.machungchi) = RTRIM(cc.ma
16 where rtrim(dcc.masinhvien)='1912101003'
17 $function$
```

	rtrim	rtrim(1)	rtrim(2)	dotxet	ngaycap	ngayxet	sohieu
	text	String	String	integer	date	date	text
7	GDQP	1912101003	GDQP	12	2023-04-24	2023-04-24	
2	GDTC	1912101003	GDTC	12	2023-04-24	2023-04-24	

Hình 3.3 21 kết quả lấy được từ bảng

3.4. Kết luận chương

Chương này chủ yếu cho ta biết thế nào là cơ sở dữ liệu, hiểu qua về phần mềm quản lý đào tạo của trường đại học QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG. Ngoài ra, chương 2 còn liệt kê các bảng, các trường dữ liệu cần quan tâm để select ra dữ liệu để phục vụ nhu cầu xây dựng website, cùng với đó là kết quả đạt được sau khi lấy dữ liệu từ các bảng.

CHƯƠNG 4: ỨNG DỤNG THỰC TẾ

4.1. Một số công nghệ được sử dụng để xây dựng Website quản lý kết quả học tập và văn bằng chứng chỉ của sinh viên.

Đồ án này còn sử dụng Hasura giúp xây dựng API GraphQL một cách nhanh chóng và hiệu quả. Clerk giúp quản lý xác thực và đăng nhập người dùng một cách tiện lợi. Cloudinary giúp quản lý và xử lý hình ảnh và video trong ứng dụng một cách dễ dàng.

4.1.1. Hasura là gì?

Hasura là một nền tảng phát triển ứng dụng GraphQL mã nguồn mở. Nó cung cấp một cách dễ dàng để xây dựng các API GraphQL mạnh mẽ và linh hoạt từ các nguồn dữ liệu có sẵn như cơ sở dữ liệu PostgreSQL. Hasura giúp giảm thiểu công việc lặp đi lặp lại khi xây dựng API và cung cấp các tính năng như truy vấn đệ quy, realtime subscriptions và xử lý logic phức tạp trên server.



Hình 4.1 1 Hasura

Với Hasura, bạn có thể xác định cấu trúc dữ liệu bằng GraphQL Schema và tự động tạo các truy vấn và mutation để truy cập dữ liệu từ cơ sở dữ liệu PostgreSQL. Nó cũng cung cấp một bộ công cụ quản lý dữ liệu, cho phép bạn quản lý và sửa đổi dữ liệu trong cơ sở dữ liệu một cách dễ dàng.

Hasura hỗ trợ nhanh chóng tích hợp với các ứng dụng front-end và back-end khác. Nó cung cấp khả năng truy vấn đệ quy, cho phép bạn truy vấn dữ liệu liên quan từ nhiều bảng trong cơ sở dữ liệu một cách dễ dàng. Hasura cũng hỗ trợ realtime subscriptions, cho phép ứng dụng của bạn nhận thông báo và cập nhật tức thì khi dữ liệu thay đổi.

Hasura được sử dụng rộng rãi trong việc xây dựng ứng dụng web và mobile, đặc biệt là trong các dự án sử dụng kiến trúc microservices và GraphQL. Nó giúp đơn giản hóa việc xây dựng và quản lý API, tăng tốc độ phát triển ứng dụng và cung cấp một cách tiện lợi để truy cập và xử lý dữ liệu từ cơ sở dữ liệu.

Hasura cũng hỗ trợ **Clerk**, giúp **Clerk** có thể tạo dựng các JWT theo tiêu chuẩn của Hasura để phục vụ cho quá trình xác thực người dùng sau, xác thực quyền của tài khoản.

4.1.2. API là gì?

API (**Application Programming Interface**) là một tập hợp các quy tắc và giao thức mà cho phép các phần mềm khác tương tác và giao tiếp với nhau. Nó hoạt động như một cầu nối giữa các ứng dụng, dịch vụ và nguồn dữ liệu khác nhau, cho phép chúng trao đổi thông tin và thực hiện các chức năng cần thiết.

API định nghĩa các phương thức và định dạng dữ liệu mà các ứng dụng hoặc dịch vụ có thể sử dụng để trao đổi thông tin. Các phương thức API thường bao gồm yêu cầu (request) và phản hồi (response). Yêu cầu API được gửi từ một ứng dụng hoặc dịch vụ và chứa thông tin về các hành động cần thực hiện hoặc dữ liệu cần truy xuất. Phản hồi API chứa kết quả của yêu cầu, bao gồm dữ liệu được trả về hoặc thông báo lỗi nếu có.

Để giải thích đơn giản hơn, hãy tưởng tượng bạn đến một nhà hàng. Khi bạn muốn đặt món, bạn không đi vào bếp và nấu món ăn cho riêng mình. Thay vào đó, bạn chỉ cần gọi một nhân viên phục vụ và yêu cầu món ăn bạn muốn. Nhân viên phục vụ này chính là một giao diện giữa bạn và bếp nhà hàng. Bạn chỉ cần biết cách yêu cầu món ăn, và nhân viên phục vụ sẽ chịu trách nhiệm làm việc với bếp và mang món ăn đến bạn.

Tương tự, API là như một nhân viên phục vụ trong ngữ cảnh phần mềm. Nó cung cấp các quy tắc và giao thức cho phép các ứng dụng khác nhau giao tiếp với nhau và trao đổi thông tin. Thông qua API, một ứng dụng có thể yêu cầu dữ liệu hoặc chức năng từ một ứng dụng hoặc dịch vụ khác mà không cần hiểu rõ chi tiết cách nó hoạt động bên trong.

API định nghĩa các phương thức và định dạng dữ liệu mà các ứng dụng hoặc dịch vụ có thể sử dụng để trao đổi thông tin. Phương thức API đại diện cho các hành động mà bạn có thể thực hiện, chẳng hạn như "lấy dữ liệu", "tạo mới", "cập nhật" hoặc "xóa". Định dạng dữ liệu xác định cách dữ liệu được truyền qua lại, chẳng hạn như JSON hoặc XML.

API được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng web, di động và máy tính để tương tác với các dịch vụ bên ngoài và chia sẻ dữ liệu. Ví dụ, các ứng dụng di động có

thể sử dụng API của các dịch vụ mạng xã hội để lấy thông tin người dùng hoặc chia sẻ nội dung trực tiếp lên mạng xã hội đó.

4.1.3. RESTful API là gì?

RESTful API (Representational State Transfer) là một kiểu kiến trúc và tiêu chuẩn thiết kế cho việc xây dựng các giao diện lập trình ứng dụng (API) dựa trên các nguyên tắc và quy tắc của World Wide Web. Nó tập trung vào việc sử dụng các phương thức HTTP như GET, POST, PUT và DELETE để thực hiện các thao tác trên tài nguyên (resource) của hệ thống.

RESTful API xem mọi thứ trong hệ thống là một tài nguyên, được đại diện bằng một URI (Uniform Resource Identifier). Các tài nguyên này có thể là đối tượng, danh sách, hoặc bất kỳ đơn vị nào mà bạn muốn tương tác thông qua API.

RESTful API sử dụng các phương thức HTTP để tương tác với các tài nguyên.

Ví dụ:

- GET được sử dụng để lấy thông tin về tài nguyên.
- POST để tạo mới tài nguyên.
- PUT để cập nhật tài nguyên.
- DELETE để xóa tài nguyên.

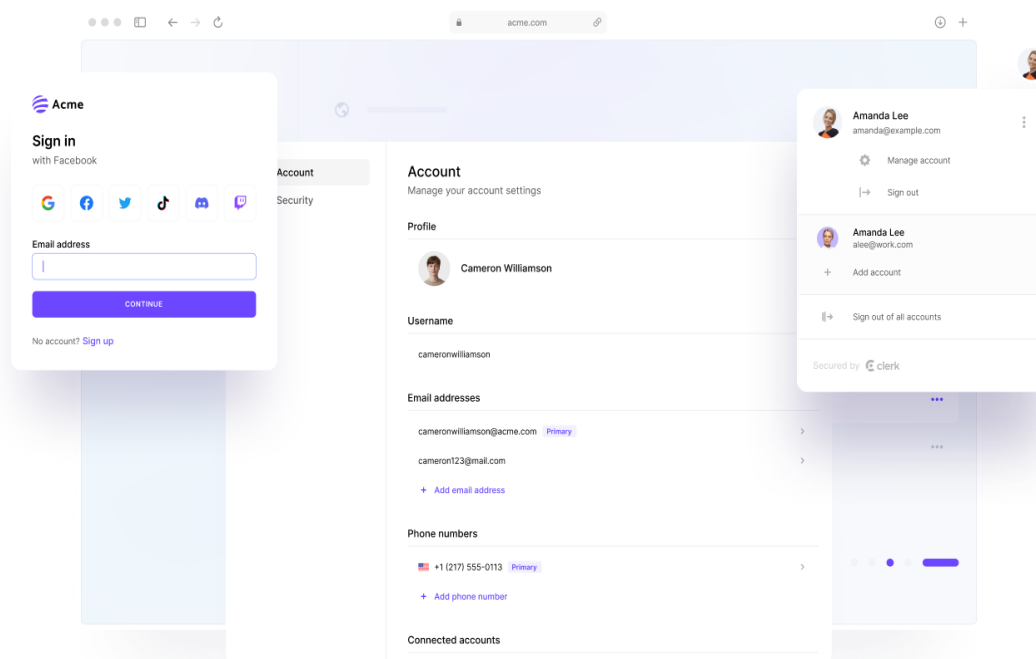
Các phương thức này đại diện cho các hành động cơ bản mà bạn có thể thực hiện trên các tài nguyên. RESTful API truyền dữ liệu thông qua các định dạng chuẩn như JSON (JavaScript Object Notation) hoặc XML (eXtensible Markup Language). Điều này cho phép dữ liệu được truyền qua lại giữa client và server một cách đơn giản và dễ dàng để xử lý.

Một trong những ưu điểm quan trọng của RESTful API là tính độc lập với phiên bản. API được thiết kế để không phụ thuộc vào phiên bản của ứng dụng, giúp giảm sự phức tạp khi thay đổi phiên bản và cung cấp sự linh hoạt trong việc phát triển và cập nhật API.

RESTful API đã trở thành một tiêu chuẩn phổ biến trong việc phát triển ứng dụng web và di động, vì nó mang lại sự đơn giản, linh hoạt và tương thích với các công nghệ và ngôn ngữ lập trình khác nhau. Nó cho phép các ứng dụng tương tác với nhau một cách dễ dàng và chia sẻ dữ liệu qua internet một cách tiện lợi.

4.1.4. Clerk là gì?

Clerk là một công cụ phát triển (developer tool) và một dịch vụ quản lý xác thực (authentication service) được sử dụng để xây dựng giao diện người dùng (UI) cho việc xác thực và quản lý người dùng trong các ứng dụng web. Nó giúp đơn giản hóa việc xây dựng các tính năng xác thực phức tạp và quản lý người dùng trong các ứng dụng web.



Hình 4.1 2 Clerk

Clerk cung cấp các tính năng và API để xác thực người dùng, quản lý thông tin tài khoản, và thực hiện các tác vụ liên quan đến xác thực như đăng ký, đăng nhập, đăng xuất, khôi phục mật khẩu và xác thực hai yếu tố (2FA). Nó hỗ trợ nhiều phương thức xác thực như xác thực qua email, xác thực bằng số điện thoại, xác thực bằng mạng xã hội và nhiều hơn nữa, Clerk cũng hỗ trợ tích hợp với các dịch vụ xác thực và quản lý người dùng khác như Auth0, Firebase, AWS Cognito và nhiều hơn nữa. Điều này cho phép bạn sử dụng Clerk như một lớp trung gian để tương tác với các dịch vụ xác thực khác mà bạn đã sử dụng hoặc muốn sử dụng trong ứng dụng của mình. Clerk hỗ trợ tạo ra JWT đi theo API của hasura nhằm xác thực quyền của tài khoản, từ đó cho biết tài khoản đó được phép làm gì trong hệ thống của chúng ta.

4.1.5. JWT là gì?

JWT (JSON Web Token) là một tiêu chuẩn mở để truyền tải thông tin xác thực giữa các bên trong một giao thức truyền thông như HTTP. Nó được sử dụng để xác thực và ủy quyền người dùng trong các ứng dụng web và dịch vụ API.

JWT bao gồm ba phần chính: Header, Payload và Signature. Mỗi phần được mã hoá thành một chuỗi JSON và kết hợp với nhau bằng dấu chấm (.) để tạo thành một chuỗi JWT.

- Header: Chứa thông tin về loại mã hoá được sử dụng (thông thường là "JWT") và thuật toán mã hoá (ví dụ: "HS256" cho mã hoá HMAC-SHA256).

- Payload: Chứa các thông tin có liên quan đến người dùng hoặc các dữ liệu khác mà ta muốn chuyển tải.

- Signature: Được tạo bằng cách ký (sign) Header và Payload bằng một khóa bí mật (secret key). Signature được sử dụng để xác minh tính toàn vẹn của JWT và đảm bảo rằng nó không bị sửa đổi trong quá trình truyền tải.

Khi một người dùng đăng nhập thành công vào một ứng dụng, server sẽ tạo ra một JWT và trả về cho người dùng. Người dùng sẽ gửi JWT này trong mỗi yêu cầu tới server để xác thực. Server sẽ kiểm tra tính hợp lệ của JWT bằng cách kiểm tra chữ ký và nội dung của nó. Nếu JWT hợp lệ, server sẽ cho phép người dùng thực hiện các yêu cầu tương ứng.

JWT giúp giảm sự phụ thuộc vào lưu trữ trạng thái trên server, cho phép ứng dụng phân tán và mở rộng dễ dàng. Nó cũng cho phép xác thực người dùng trên các domain khác nhau mà không cần chia sẻ thông tin xác thực qua session hoặc token truyền thống

4.1.6. Cloudinary là gì?

Cloudinary là một dịch vụ quản lý và xử lý hình ảnh, video và tài nguyên truyền thông khác trên nền tảng đám mây. Nó cung cấp các tính năng mạnh mẽ để lưu trữ, quản lý, tối ưu hóa và giao phối các tệp truyền thông trên web và ứng dụng di động.

Cloudinary cung cấp một API mạnh mẽ cho phép bạn tương tác với dịch vụ của họ và quản lý tệp truyền thông. API này cho phép bạn thực hiện các hoạt động như tải lên, xử lý và truy xuất tệp truyền thông từ nền tảng đám mây của Cloudinary.

4.2. Mô tả bài toán

“Xây dựng Website quản lý kết quả học tập và văn bằng chứng chỉ của sinh viên”.

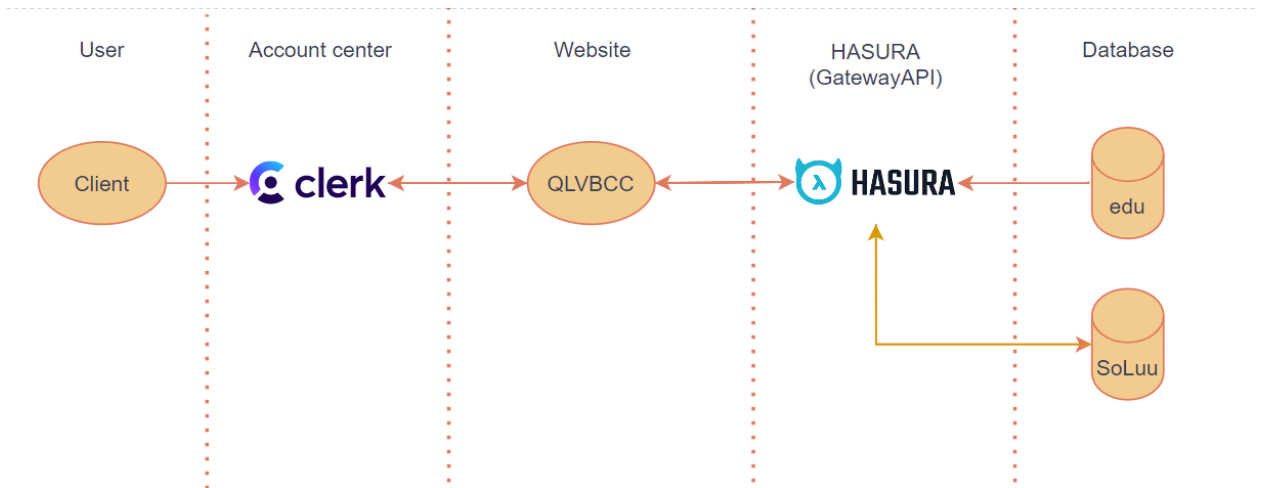
Dữ liệu đầu vào:

Lấy dữ liệu **Sinh viên, điểm toàn khóa, văn bằng, chứng chỉ** từ hệ thống Quản lý đào tạo Edu của nhà Trường thông qua API để phục vụ cho việc in phụ lục văn bằng cho sinh viên.

Nhiệm vụ: Cán bộ phụ trách của phòng Đào tạo thực hiện tìm kiếm kết quả học tập của sinh viên thông qua mã sinh viên, hoặc căn cước công dân. Cán bộ phụ trách tạo mã QR và lưu văn bằng chứng chỉ đã cấp vào sổ lưu.

Dữ liệu đầu ra: Xuất ra Phụ lục văn bằng của sinh viên, danh sách các phụ lục văn bằng đã được cấp theo ngày tháng

4.3. Mô hình hệ thống



Hình 4.3 1 Mô hình hệ thống

Theo như hình trên, ta có sử dụng một bên ứng dụng Hasura để rút ngắn quá trình thiết lập API cùng với đó là sử dụng Clerk để xác thực người dùng, quản lý thông tin tài khoản, và thực hiện các tác vụ liên quan đến xác thực như đăng nhập, đăng xuất, khôi phục mật khẩu.

4.4. Dữ liệu hệ thống

Website lấy dữ liệu có sẵn từ phần mềm edu của trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng thông qua API để lấy được các thông tin về sinh viên, dưới đây là API chính lấy thông tin viên, văn bằng, chứng chỉ, điểm toàn khóa của sinh viên thông qua mã sinh viên hoặc số cmd:

- https://qlvbcc.hasura.app/api/rest/get_chungchi/:masv : API này phụ trách lấy danh sách chứng chỉ mà sinh viên đạt được, với đầu vào là mã sinh viên, API lấy thông tin từ bảng sv_datchungchi, chungchi, kết quả trả về gồm mã sinh viên, mã chứng chỉ, tên chứng chỉ, ngày cấp, đợt xét.

The screenshot shows a REST client interface for the API endpoint `https://qlvbcc.hasura.app/api/rest/get_chungchi/{masv}`. The request method is `GET`. The path parameter `masv` is of type `string` and is marked as required. The response status is `200 OK` with the content type `application/json`. The response body is a JSON array of objects, with an example object shown as follows:

```

1 {
2   "f_get_chungchi": [
3     {
4       "masinhvien": "string",
5       "machungchi": "string",
6       "ten": "string",
7       "ngaycap": "string",
8       "dotxet": 0
9     }
10  ]
11 }

```

Hình 4.4 1 doc của api lấy danh sách chứng chỉ

- https://qlvbcc.hasura.app/api/rest/get_timkiem_ttsv/:masv: API này phụ trách lấy thông tin sinh viên với đầu vào là mã sinh viên hoặc số chứng minh nhân dân, API lấy thông tin từ các bảng: sv_datchungchi, sinhvien, vb_capbang, sinhvien, sv_diemtrungbinhtoankhoa, xephangtotnghiep_tinchi, ngành, hedaotao , kết quả trả về là thông tin sinh viên gồm hoten ngansinh socmnd goitinh tennganh ngayvaotruong hedaotao tenkhoahoc sohieubang sovaoso xeploaitotnghiep thoigiandaotao tendetai qrcode diem4 Ngaycapbang nguoiicapbang noicap

API lấy thông tin sinh viên, thông tin văn bằng

Request

Path Parameters

masv string required
mã sinh viên hoặc số cmd

Responses 200

OK

Body application/json

~ f_get_ttsv5 array(object)

- masinhvien string
- hoten string
- ngansinh string
- socmd string
- goitinh string

Parameters

masv* : string

Send API Request Live Server

Request Sample: Shell / cURL

```
curl --request GET \
--url https://qlvbcc.hasura.app/api/rest/get_timkiem_ttsv/masv%7D \
--header 'Accept: application/json'
```

Response Example

```
1 {
2   "f_get_ttsv5": [
3     {
4       "masinhvien": "string",
5       "hoten": "string",
6       "ngansinh": "string",
7       "socmd": "string",
8       "goitinh": "string",
9       "tenganh": "string",
10      "ngayvaotruong": null,
11      "hedaotao": "string",
12      "tenkhoaoc": "string",
13      "sohieubang": null,
14      "sovaoso": null,
15      "xexploaitotnghiep": null,
```

Hình 4.4 2 DOC api lấy thông tin, văn bằng của sinh viên

- <https://edumngphu.hasura.app/api/rest/study/allscore/:masv> API này phụ trách lấy danh sách điểm toàn khóa của viên, với đầu vào là mã sinh viên, API lấy thông tin từ bảng chuongtrinhdaotaokhung sinhvien monhoc svv_diemtrungbinhmonhoc, kết quả trả về là mã môn học, tên môn học, khối lượng tín chỉ, thang điểm 10, thang điểm 4, điểm chữ.

API lấy điểm toàn khóa

Request

Path Parameters

masv string required
mã sinh viên

Responses 200

OK

Body application/json

~ diem_toan_khoa array(object)

- mamonhoc string
- tenmonhoc string
- khoiluong integer
- diemthang10 integer
- diemthang4 integer

Parameters

masv* : string

Send API Request Live Server

Request Sample: Shell / cURL

```
curl --request GET \
--url https://edumngphu.hasura.app/api/rest/study/allscore/masv \
--header 'Accept: application/json'
```

Response Example

```
1 {
2   "diem_toan_khoa": [
3     {
4       "mamonhoc": "string",
5       "tenmonhoc": "string",
6       "khoiluong": 0,
7       "diemthang10": 0,
8       "diemthang4": 0,
9       "diemchu": "string"
10    }
11  ]
12 }
```

Hình 4.4 3 DOC API lấy điểm toàn khóa của sinh viên

Website có chức năng lưu ghi lại những văn bằng, chứng chỉ, phụ lục văn bằng đã cấp ra nhằm lưu trữ, quản lý những văn bằng, chứng chỉ, phụ lục văn bằng đã cấp theo các trường dữ liệu : mã sinh viên, họ tên sinh viên, số chứng minh nhân dân, ngày cấp, loại học vấn cấp phát, mã số văn bằng(khi cấp văn bằng), tên chứng chỉ(nếu cấp chứng chỉ), số quyết định, số lần cấp, họ tên người nhập, mã giáo viên.

Column Name	Data Type	Null	Data Type(Length)	Default value	Auto	Comment	Expression	Collation
id	bigint	<input type="checkbox"/>	bigint		<input checked="" type="checkbox"/>			
masinhvien	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
hoten	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
socmnd	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
ngaycap	timestamp	<input checked="" type="checkbox"/>	timestamp(6)		<input type="checkbox"/>			
loaihocvan	varchar	<input checked="" type="checkbox"/>	varchar(254)		<input type="checkbox"/>			
masovanbang	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
tenchungchi	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
soquyetdinh	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
solancap	integer	<input checked="" type="checkbox"/>	integer		<input type="checkbox"/>			
magiaovien	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
hotennguoisua	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			

Hình 4.4 4Bảng số lưu phụ lục văn bằng, chứng chỉ

- <https://qlvbcc.hasura.app/api/rest/lusophulucvanbang> là API được dùng để lưu dữ liệu người nhập lưu số văn bằng chứng chỉ đã được cấp phát theo quyết định số ... và các thông tin đi kèm về người được cấp như mã sinh viên, họ tên sinh viên, số căn cước công dân, cùng với đó là những thông tin được sinh ra khi cấp là ngày cấp, số lần cấp.

post-lusophulucvanbang

POST <https://qlvbcc.hasura.app/api/rest/lusophulucvanbang>

Request

Headers

Authorization string
JWT để xác thực người dùng

Body

application/json

```
{
  "hoten": "string",
  "loaihocvan": "string",
  "masinhvien": "string",
  "masovanbang": "string",
  "ngaycap": "string",
  "socmnd": "string",
  "solancap": "string",
  "soquyetdinh": "string",
  "tenchungchi": "string"
}
```

Send API Request Live Server

Request Sample: Shell / cURL

```
curl --request POST \
--url https://qlvbcc.hasura.app/api/rest/lusophulucvanbang \
--header 'Accept: application/json' \
--header 'Authorization: ' \
--header 'Content-Type: application/json' \
--data '{
  "hoten": "string",
  "loaihocvan": "string",
  "masinhvien": "string"
}'
```

Hình 4.4 5 API Lưu số lưu

Website có chức lưu lại minh chứng của văn bằng, chứng chỉ, phụ lục văn bằng bản điểm lên sẽ có 1 bảng dữ liệu mới dùng để lưu trữ các trường: masinhvien dùng để xác nhận minh chứng này của sinh viên nào, loaihocvan để biết đây là minh chứng về cái gì, nguoi tao, magv để xác định ai là người cập nhật minh chứng đó, cuối cùng là ngaytao và linkdrive để xác nhận nơi lưu trữ, ngày tạo minh chứng .

Column Name	Data Type	Null	Data Type(Length)	Default value	Auto	Comment	Expression	Collation
masinhvien	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
linkdrive	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
id	serial	<input type="checkbox"/>	serial	nextval('minh...	<input checked="" type="checkbox"/>			
nguoi tao	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
magv	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			
ngaytao	timestamp	<input checked="" type="checkbox"/>	timestamp(6)		<input type="checkbox"/>			
loaihocvan	text	<input checked="" type="checkbox"/>	text		<input type="checkbox"/>			

Hình 4.4 6 Bảng lưu minh chứng trong csdl

- <https://qlvbcc.hasura.app/api/rest/luuminhchung> là API phụ trách lưu lại minh chứng với body sẽ là masinhvien, linkdrive, nguoi tao, magv, ngaytao, loaihocvan.
- https://qlvbcc.hasura.app/api/rest/update_role_user API phụ trách chỉnh sửa quyền của tài khoản

- https://qlvbcc.hasura.app/api/rest/get_role/:user_code API phụ trách lấy quyền của người dùng để xác nhận quyền truy cập trang web, với đầu vào là mã người dùng, kết quả trả ra sẽ là quyền mà người dùng đó đang có.

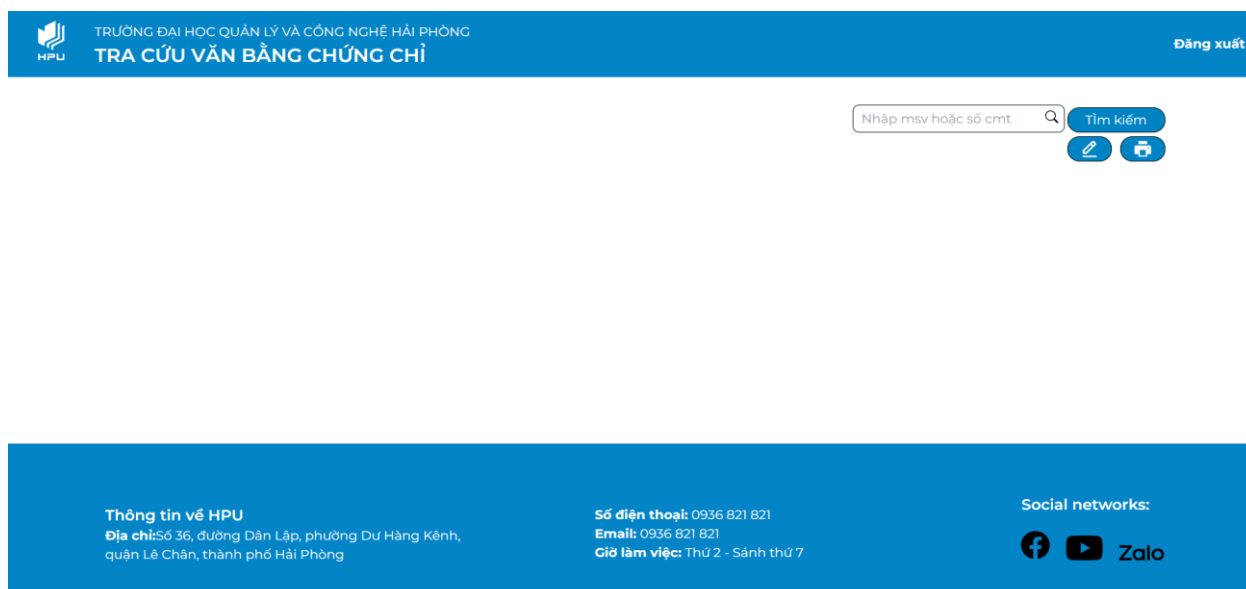
Vì phụ lục văn bằng có thêm tính năng quét mã QRCode lên sẽ có phải tạo ra 1 bảng dùng để lưu link ảnh mã QRCode đó. Ta sẽ có những trường như created_at dùng để lưu ngày tạo, masinhvien để xác nhận QRCode của sinh viên nào, update_at để lưu lại chỉnh sửa QRCode (nếu có) và QRCode lưu link ảnh của mã QRCode đó.

Để tạo ảnh QRCode, em sử dụng thư viện qrcode.reactjs để hỗ trợ tạo mã QRCode, sử dụng canvas để cắt ảnh từ html và lưu về máy, cùng với đó, em sử dụng API bên phía Cloudinary để đăng ảnh và lưu lại link ảnh vào bảng QRCode

- <https://qlvbcc.hasura.app/api/rest/lschinhsuaqrcode> API này đảm nhận chức năng chỉnh sửa mã QRCode cập nhật cho sinh viên nếu có sự thay đổi, với đầu vào là mã sinh viên và link ảnh mới của mã QRCode.
- Để tạo ra link ảnh của QRCode thì em sử dụng API https://api.cloudinary.com/v1_1/dyfo2gtak/image/upload để up ảnh lên Cloudinary, qua đó, kết quả trả về sẽ là link ảnh được lưu của mã QRCode đó.

4.5. Hình ảnh demo phần mềm

- Cán bộ phòng quản lý đào tạo vào tìm kiếm phụ lục văn bằng, điểm học tập của sinh viên, in kết quả tìm kiếm.



Hình 4.5 1 Giao diện tìm kiếm



PHỤ LỤC VĂN BẰNG

Họ và tên: **Nguyễn Như Vũ**
Giới tính: **Nam**
Mã sinh viên: **TTQ40494**
Số CCCD: _____
Hình thức đào tạo: **Đại học chính quy**
Trình độ đào tạo: _____

Ngôn ngữ đào tạo: **Tiếng Việt**
Ngày sinh: **08-08-1992**
Khóa: **T5**
Ngành: **Tài chính ngân hàng**
Ngày nhập học: _____
Thời gian đào tạo: **4**

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số TC	Điểm hệ số 10	Điểm hệ số 4	Điểm chữ
1	ACF3201	Nguyên lý kế toán	3	9	4	A
2	ALC3101	Đại số	3	7	3	B
3	ALT3101	Giải tích	3	8	3	B
4	ENG310-1	Tiếng Anh 1	4	6	2	C
5	ENG310-2	Tiếng Anh 2	4	7	3	B
6	RN3201	Tài chính học	3	7	3	B
7	ICE3101	Tin học đại cương 1	3	7	3	B
8	LAW3101	Pháp luật đại cương	3	7	3	B
9	MNE3101	Kinh tế vi mô	3	7	3	B
10	MNE3201	Kinh tế vi mô	3	9	4	A
11	MLP3101	Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mac-Lênin 1	2	8	3	B
12	ADM3201	Quản trị học	3	7	3	B
13	BAN3101	Kiểm toán căn bản	3	8	3	B
14	BFA330-1	Quản trị tài chính doanh nghiệp	4	9	4	A
15	ENG310-3	Tiếng Anh 3	5	7	3	B
16	ENG310-4	Tiếng Anh 4	5	8	3	B
17	RA330-1	Kế toán tài chính	4	10	4	A
18	RA330-2	Tài tài chính	3	9	4	A
19	ICE3102	Tin học đại cương 2	3	7	3	B
20	IEC3201	Kinh Tế Quốc Tế	3	10	4	A
21	MAR3201	Marketing căn bản	3	9	4	A
22	HOB3101	Tiền tệ ngân hàng	3	9	4	A
23	RS3301	Lập và thẩm định dự án đầu tư	3	10	4	A
24	SBU3201	Kinh doanh chứng khoán	3	8	3	B
25	SMA3201	Thị trường chứng khoán	3	8	3	B
26	SPE3101	Xác suất thống kê	3	9	4	A
27	BAN3301	Kế toán ngân hàng	3	9	4	A
28	BAN3302	Phân tích tài chính doanh nghiệp	3	9	4	A
29	CBA3301	Quản trị ngân hàng thương mại	3	8	3	B
30	COB3301	Ngân hàng thương mại	3	9	4	A
31	CBA3302	Tin dụng ngân hàng	3	8,6	4	A
32	ELA3301	Luật kinh tế	3	8	3	B
33	EME3101	Kinh Tế Lương	3	8	3	B
34	ENF34-01	Thực tập tốt nghiệp	3	9	4	A
35	ENG310-5	Tiếng Anh 5	3	7	3	B
36	ENH3101	Môi trường và con người	3	9,4	4	A
37	HCM3101	Tư tưởng Hồ Chí Minh	3	8,3	3	B
38	INF3301	Tài chính quốc tế	3	8	3	B
39	IFP3301	Thanh toán quốc tế và tài trợ xuất nhập khẩu	3	8,3	3	B
40	MLP3102	Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mac-Lênin 2	3	8	3	B
41	SOB3301	Chuyên đề ngân hàng	1	9	4	A
42	SOE3301	Chuyên đề kinh tế	1	7	3	B
43	SPO3201	Nguyên lý thống kê	3	7,9	3	B
44	VSP3101	Đường lối CH Việt Nam	3	6,3	2	C
45	ENF310-6	Khóa luận tốt nghiệp	8	9,33	4	A
46	GDTC	GDTC				Đạt
47	KNTH	Kỹ năng tin học				Đạt
48	GDQP	GDQP				Đạt
49	KNNN	Kỹ năng ngoại ngữ				Đạt

Điểm trung bình toàn khóa(hệ 4): **3,36**
Tổng số tín chỉ: **130**
Xếp hạng tốt nghiệp: **Giỏi**
Số hiệu văn bằng: **CH31079**
Số vào sổ ngày cấp văn bằng: **3/10/2015**

Hải Phòng, ngày...tháng...năm...
TL. HIỆU TRƯỞNG
TRƯỜNG PHÒNG ĐÀO TẠO - QUẢN

Hình 4.5 2Giao diện tìm kiếm trả về kết quả

STT	Mã môn học	Tên môn học	Khối lượng	Điểm thang 10	Điểm thang 4	Điểm chữ
25	SMA33021	Thị trường chứng khoán	2	8	3	B
26	SPT31031	Xác suất thống kê	3	9	4	A
27	BAC33031	Kế toán ngân hàng	3	9	4	A
28	BAN33021	Phân tích tài chính doanh nghiệp	2	9	4	A
29	CBA33021	Quản trị ngân hàng thương mại	2	8	3	B
30	COB33021	Ngân hàng thương mại	2	9	4	A
31	CRB33021	Tin dụng ngân hàng	2	8,6	4	A
32	ELA33031	Luật kinh tế	3	8	3	B
33	EME32031	Kinh Tế Lượng	3	8	3	B
34	ENF34021	Thực tập tốt nghiệp	2	9	4	A
35	ENG31035	Tiếng Anh 5	3	7	3	B
36	ENH31021	Môi trường và con người	2	9,4	4	A
37	HCM31021	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	8,3	3	B
38	INF33021	Tài chính quốc tế	2	8	3	B
39	IPF33021	Thanh toán quốc tế và tài trợ xuất nhập khẩu	2	8,3	3	B
40	MLP31032	Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mac-Lênin 2	3	8	3	B
41	SOB33011	Chuyên đề ngân hàng	1	9	4	A
42	SOE33011	Chuyên đề Kinh tế	1	7	3	B
43	SPO32031	Nguyên lý thống kê	3	7,9	3	B
44	VRP31031	Đường lối CM Việt Nam	3	6,3	2	C
45	ENF37081	Khóa luận tốt nghiệp	8	9,33	4	A
46	GDTC	GDTC				ĐẠT
47	KNTH	Kỹ năng tin học				ĐẠT
48	GDQP	GDQP				ĐẠT
49	KNNN	Kỹ năng ngoại ngữ				ĐẠT

Điểm trung bình toàn khóa (hệ 4): 3,36

Tổng số tín chỉ: 120

Xếp hạng tốt nghiệp: Giỏi

Số hiệu văn bằng: C831079

Số vào sổ ngày cấp văn bằng: 3/1111 NH15

Hải phòng, ngày 10 tháng 6 năm 2023

TL. HIỆU TRƯỞNG

TRƯỞNG PHÒNG ĐÀO TẠO - QLKH

- Cán bộ phòng quản lý đào tạo ghi thêm vào sổ lưu phụ lục văn bằng chứng chỉ

TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG
TRA CỨU VĂN BẰNG CHỨNG CHỈ

SỔ LƯU PHỤ LỤC VĂN BẰNG CHỨNG CHỈ

Nhập mã sinh viên:
Nhập họ tên sinh viên:
Nhập số CMDD:
Nhập ngày/tháng/năm cấp:
dd/mm/yyyy

Loại học vấn:
-- Chọn loại học vấn --
Nhập số quyết định:
Nhập số lần cấp:
Lần cấp thứ:

Lưu

Thông tin về HPU
Địa chỉ: Số 36, đường Dân Lập, phường Dư Hàng Kênh, quận Lê Chân, thành phố Hải Phòng

Số điện thoại: 0936 821 821
Email: 0936 821 821
Giờ làm việc: Thứ 2 - Sáng thứ 7

Social networks:
Zalo

Hình 4.5 5 Giao diện nhập sổ lưu phụ lục văn bằng chứng chỉ

- Cán bộ phòng quản lý đào tạo thống kê danh sách cập phụ lục văn bằng, chứng chỉ.

TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG
TRA CỨU VĂN BẰNG CHỨNG CHỈ

Từ ngày 01/06/2023 đến ngày 30/06/2023

Thống kê theo Phụ lục văn bằng Duyệt

BẢNG THỐNG KÊ SỔ LƯU PHỤ LỤC VĂN BẰNG CHỨNG CHỈ

STT	Họ tên	Mã sinh viên	Số CMND	Số quyết định	Họ tên người lưu số	Mã giáo viên	Ngày cấp
1	123	123	123	12334	Đỗ Văn Tuyên	1971008012	09-06-2023
2	Vũ Hoài Nam	1912101003	031201005255	8123612	Đỗ Văn Tuyên	1971008012	15-06-2023

Thông tin về HPU
Địa chỉ: Số 36, đường Dân Lập, phường Dư Hàng Kênh, quận Lê Chân, thành phố Hải Phòng

Số điện thoại: 0936 821 821
Email: 0936 821 821
Giờ làm việc: Thứ 2 - Sáng thứ 7

Social networks:
Zalo

Hình 4.5 6 Giao diện thống kê sổ lưu phụ lục văn bằng

1112404146

BỔ SUNG MINH CHỨNG VĂN BẰNG

Họ và tên: **Vũ Thị Mến**
Mã sinh viên: **1112404146**

[Tạo thư mục mới](#)




Số CCCD:
Ngày sinh: **31-12-1992**

[Bổ sung minh chứng](#)

Giới tính: **Nữ** Khóa: **15**
Ngành: **Tài chính ngân hàng**

Thông tin về HPU
Địa chỉ: Số 36, đường Dân Lập, phường Dư Hàng Kênh, quận Lê Chân, thành phố Hải Phòng

Số điện thoại: 0936 821 821
Email: 0936 821 821
Giờ làm việc: Thứ 2 - Sáb nhật 7

Social networks:
  

Hình 4.5 7 Giao diện chức năng Bổ sung minh chứng văn bằng

1912101003

BỔ SUNG MINH CHỨNG CHỨNG CHỈ

Họ và tên: **Vũ Hoài Nam**
Mã sinh viên: **1912101003**

[Tạo thư mục mới](#)




Số CCCD: **031201005255**
Ngày sinh: **26-01-2001**

[Bổ sung minh chứng](#)

Giới tính: **Nam** Khóa: **23**
Ngành: **Công nghệ thông tin**

Thông tin về HPU
Địa chỉ: Số 36, đường Dân Lập, phường Dư Hàng Kênh, quận Lê Chân, thành phố Hải Phòng

Số điện thoại: 0936 821 821
Email: 0936 821 821
Giờ làm việc: Thứ 2 - Sáb nhật 7

Social networks:
  

Hình 4.5 8 Giao diện chức năng Bổ sung minh chứng chứng chỉ

4.6. Kết luận chương.

Chương 3 đã trình bày một loạt các công nghệ được sử dụng trong quá trình xây dựng phần mềm và cung cấp cái nhìn tổng quan về kết quả đạt được sau khi hoàn thành quá trình xây dựng phần mềm. Chương này tập trung vào các công nghệ chính đã được áp dụng và cung cấp một cái nhìn sâu hơn, hiểu chúng là gì và đảm nhận công việc gì trong hệ thống.

KẾT LUẬN

Trên đây là bài xây dựng website quản lý kết quả học tập và văn bằng chứng chỉ của sinh viên. Trong quá trình làm đề án, em đã đạt được một số kết quả như sau :

- Tìm hiểu hêm được về kiến trúc microservices
- Hiểu và làm chủ được những công nghệ mới như hasura, clerk,...
- Hiểu và sử dụng API, Cơ sở dữ liệu Postgresql...
- Sử dụng thành thạo ngôn ngữ React.

Mặc dù đã rất cố gắng trong việc nghiên cứu và thực hiện đề án, nhưng do thời gian và sự hiểu biết của em có hạn chế nên đề án của em chắc chắn cũng không tránh khỏi những thiếu sót, nên em rất mong nhận được ý kiến đóng góp từ thầy cô.

Em xin chân thành

cảm ơn các thầy cô !

TÀI LIỆU THAM KHẢO

<https://iviettech.vn/blog/thiet-ke-co-so-du-lieu/10569-co-so-du-lieu-la-gi-co-so-du-lieu-quan-he-la-gi.html>

<https://daotaonec.edu.vn/cac-mo-hinh-microservice/>

<https://levanphu.info/microservices-la-gi-va-hieu-tuong-tan-ve-microservices>

<https://topdev.vn/blog/jwt-la-gi/>

<https://bizflycloud.vn/tin-tuc/jwt-la-gi-20220524180820505.htm>

<https://topdev.vn/blog/restful-api-la-gi/>

<https://itnavi.com.vn/blog/rest-api-la-gi>

<https://viblo.asia/p/su-dung-cloudinary-de-quan-ly-anh-cho-ung-dung-cua-ban-E7bGoxggv5e2>