

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
KHOA CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM**

BÙI HỮU HIỆP

**KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP
TÌM HIỂU VÀ XÂY DỰNG LỚP HỌC ẢO**

KỸ SƯ NGÀNH KỸ THUẬT PHẦN MỀM

TP. HỒ CHÍ MINH, 2015

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
KHOA CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM**

BÙI HỮU HIỆP – 10520418

**KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP
TÌM HIỂU VÀ XÂY DỰNG LỚP HỌC ẢO**

KỸ SƯ NGÀNH KỸ THUẬT PHẦN MỀM

**GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN
THS PHẠM THI VƯƠNG**

TP. HỒ CHÍ MINH, 2015

DANH SÁCH HỘI ĐỒNG BẢO VỆ KHÓA LUẬN

Hội đồng chấm khóa luận tốt nghiệp, thành lập theo Quyết định số
..... ngày của Hiệu trưởng Trường Đại học
Công nghệ Thông tin.

1. – Chủ tịch.
2. – Thư ký.
3. – Ủy viên.
4. – Ủy viên.

NHẬN XÉT KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP
(CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN)

Tên khóa luận:

TÌM HIỂU VÀ XÂY DỰNG LỚP HỌC ẢO

SV thực hiện:

Cán bộ hướng dẫn:

Bùi Hữu Hiệp

10520418

Ths Phạm Thi Vương

Đánh giá Khóa luận

1. Về cuốn báo cáo:

Số trang _____ Số chương _____

Số bảng số liệu _____ Số hình vẽ _____

Số tài liệu tham khảo _____ Sản phẩm _____

Một số nhận xét về hình thức cuốn báo cáo:

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

2. Về nội dung nghiên cứu:

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

3. Về chương trình ứng dụng:

.....

.....

.....

.....

.....

4. Về thái độ làm việc của sinh viên:

.....

.....

.....

.....

.....

Đánh giá chung: Khóa luận đạt/không đạt yêu cầu của một khóa luận tốt nghiệp kỹ sư/ cử nhân, xếp loại Giỏi/ Khá/ Trung bình.

.....

.....

.....

Điểm từng sinh viên:

Bùi Hữu Hiệp:...../10

Người nhận xét

(Ký tên và ghi rõ họ tên)

NHẬN XÉT KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP
(CỦA CÁN BỘ PHẢN BIỆN)

Tên khóa luận:

TÌM HIỂU VÀ XÂY DỰNG LỚP HỌC ẢO

SV thực hiện:

Cán bộ phản biện:

Bùi Hữu Hiệp

10520418

Đánh giá Khóa luận

1. Về cuốn báo cáo:

Số trang	_____	Số chương	_____
Số bảng số liệu	_____	Số hình vẽ	_____
Số tài liệu tham khảo	_____	Sản phẩm	_____

Một số nhận xét về hình thức cuốn báo cáo:

.....

.....

.....

.....

.....

2. Về nội dung nghiên cứu:

.....

.....

.....

.....

.....

3. Về chương trình ứng dụng:

.....

.....

.....

.....

.....

4. Về thái độ làm việc của sinh viên:

.....

.....

.....

.....

.....

Đánh giá chung: Khóa luận đạt/không đạt yêu cầu của một khóa luận tốt nghiệp kỹ sư/ cử nhân, xếp loại Giỏi/ Khá/ Trung bình.

.....

.....

.....

Điểm từng sinh viên:

Bùi Hữu Hiệp:...../10

Người nhận xét

(Ký tên và ghi rõ họ tên)

LỜI CẢM ƠN

Em xin gửi lời cảm ơn đến Ban giám hiệu, các thầy cô của Trường Đại học Công nghệ thông tin, đặc biệt là các thầy cô của khoa Công nghệ phần mềm đã tận tình giảng dạy, trang bị cho em những kiến thức, kỹ năng cần thiết trong suốt những năm học tập, sinh hoạt tại trường.

Em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến Thạc sĩ Phạm Thi Vương đã tận tình quan tâm, giúp đỡ hướng dẫn em trong suốt quá trình tìm hiểu và thực hiện đề tài để em có thể hoàn thành tốt luận văn này.

Em xin gửi lời cảm ơn đến tất cả bạn bè, đặc biệt là những thành viên của lớp CNPM2010 đã có những động viên, góp ý, giúp đỡ em trong quá trình thực hiện.

Cuối cùng, con xin gửi lời biết ơn sâu sắc đến ba mẹ, gia đình đã tạo mọi điều kiện vật chất, tinh thần hỗ trợ và động viên con trong suốt những năm tháng học tập đại học.

Mặc dù đã cố gắng hoàn thành luận văn một cách tốt nhất, nhưng trong quá trình thực hiện chắc chắn không tránh khỏi những sai sót, em kính mong nhận được sự góp ý, chỉ bảo từ các Thầy Cô, để luận văn được hoàn chỉnh hơn.

Tp. Hồ Chí Minh, ngày 30 tháng 12 năm 2014

Sinh viên thực hiện

Bùi Hữu Hiệp

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

TÊN ĐỀ TÀI: “TÌM HIỂU VÀ XÂY DỰNG LỚP HỌC ẢO”
Cán bộ hướng dẫn: ThS Phạm Thi Vương
Thời gian thực hiện: Từ ngày 15/09/2014 đến ngày 31/12/2014
Sinh viên thực hiện: Bùi Hữu Hiệp – 10520418
Nội dung đề tài <p>Luận văn tìm hiểu về các thành phần, cách thức hoạt động của một lớp học ảo. Đồng thời, tìm hiểu một số dịch vụ của Microsoft Azure (Azure Website, Azure Blob Storage, Azure SQL Database, Azure Active Directory), tìm hiểu công nghệ SignalR, dịch vụ Opentok (WebRTC) để xây dựng hệ thống.</p> <p>Xây dựng được một hệ thống lớp học ảo với các chức năng cơ bản, triển khai thử nghiệm để đánh giá kết quả thi của hệ thống.</p> <p>Lớp học ảo sẽ được phát triển theo hướng dịch vụ. Bao gồm 2 phân hệ, với các chức năng hỗ trợ người dùng như sau:</p> <ul style="list-style-type: none">• Phân hệ lớp học ảo cung cấp các chức năng:<ul style="list-style-type: none">○ Chia sẻ tài liệu.○ Bảng công cụ vẽ.○ Trình chiếu tệp tin powerpoint.○ Chat.○ Gọi audio và video.○ Hỗ trợ trả lời câu hỏi.• Phân hệ quản lý cung cấp các chức năng:<ul style="list-style-type: none">○ Quản lý học liệu

- Quản lý lớp học
- Quản lý người dùng

Mục tiêu triển khai hệ thống:

- Triển khai thử nghiệm một lớp học ảo với số học viên tăng dần, thống kê, đánh giá kết quả về độ ổn định của các chức năng gọi audio, video, và các chức năng trên bảng công cụ.
- Sử dụng các công cụ kiểm thử để kiểm tra sự chịu tải và chế độ cân bằng tải của hệ thống khi số lượng truy cập tăng dần.

Kế hoạch thực hiện

Mô tả công việc	Thời gian
1. Tìm hiểu lớp học ảo: <ul style="list-style-type: none"> • Tham khảo một số hệ thống lớp học ảo hiện có. • Xác định các chức năng, yêu cầu cụ thể của một lớp học ảo. • Xác định mục tiêu, phạm vi thực hiện đề tài. • Xác định các yêu cầu kỹ thuật cần giải quyết. Tìm hiểu sơ lược những công nghệ, kỹ thuật có thể sử dụng. • So sánh ưu nhược điểm của từng công nghệ, đưa ra sự lựa chọn công nghệ sẽ sử dụng. 	Từ 15/09/2014 Đến 25/09/2014
2. Tìm hiểu các kỹ thuật, công nghệ sử dụng trong đề tài bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> • Dịch vụ Azure Website • Dịch vụ Azure Blob Storage • Dịch vụ Azure SQL Database • Dịch vụ Azure Active Directory • Công nghệ SignalR 	Từ 25/09/2014 Đến 15/10/2014

<ul style="list-style-type: none"> Dịch vụ Opentok (WebRTC) 	
3. Phân tích, thiết kế hệ thống với 2 phân hệ: <ul style="list-style-type: none"> Phân hệ Lớp học ảo Phân hệ quản lý (quản lý học liệu, quản lý lớp học, quản lý người dùng). 	Từ 15/11/2014 Đến 01/12/2014
4. Cài đặt phân hệ Lớp học ảo với các chức năng: <ul style="list-style-type: none"> Bảng công cụ Trình chiếu tệp tin powerpoint Gọi thoại audio, video Chat (chat nhóm và chat cá nhân) 	Từ 01/12/2014 Đến 25/12/2014
5. Tổng kết <ul style="list-style-type: none"> Đánh giá kết quả đạt được. Trình bày những hạn chế và hướng phát triển của khóa luận 	Từ 25/12/2014 Đến 31/12/2014
6. Tổng hợp các tài liệu, hoàn thành báo cáo.	Từ 25/12/2014 Đến 31/12/2014
Xác nhận của CBHD (Ký tên và ghi rõ họ tên)	TP. HCM, ngày 05 tháng 01 năm 2015 Sinh viên (Ký tên và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

TÓM TẮT KHÓA LUẬN.....	1
MỞ ĐẦU.....	3
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN.....	5
1.1. ĐẶT VẤN ĐỀ	5
1.2. GIỚI THIỆU LỚP HỌC ẢO	6
1.3. MỤC TIÊU VÀ PHẠM VI ĐỀ TÀI.....	12
1.3.1. Phân hệ lớp học trực tuyến.....	14
1.3.2. Phân hệ quản lý	16
CHƯƠNG 2: MỘT SỐ CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG TRONG ĐỀ TÀI.....	19
2.1. CÁC BÀI TOÁN KỸ THUẬT	19
2.1.1. Không gian lưu trữ học liệu	20
2.1.2. Gọi Audio & Video.....	20
2.1.3. Tương tác trực tuyến	20
2.1.4. Những giải pháp có thể áp dụng	20
2.2. ĐIỆN TOÁN ĐÁM MÂY VÀ MICROSOFT AZURE	24
2.2.1. Điện toán đám mây	24
2.2.2. Microsoft Azure	26
2.3. DỊCH VỤ AZURE WEBSITE	32
2.4. DỊCH VỤ DATA.....	33
2.5. DỊCH VỤ BLOB STORAGE.....	34
2.6. DỊCH VỤ ACTIVE DIRECTORY	39
2.7. ASP.NET MVC	40
2.8. GIỚI THIỆU SignalR và OpenTok (WebRTC)	41
CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG VÀ TRIỂN KHAI HỆ THỐNG.....	44
3.1. PHÂN TÍCH YÊU CẦU.....	44

3.1.1.	Yêu cầu chức năng.....	44
3.1.2.	Yêu cầu phi chức năng.....	45
3.1.3.	Yêu cầu hệ thống.....	45
3.1.4.	Một số giao diện lớp học ảo.....	45
3.1.5.	Usecase.....	47
3.1.6.	Đặc tả usecase	48
3.1.7.	Sơ đồ lớp	54
3.1.8.	Mô tả chi tiết lớp đối tượng	57
3.1.9.	Sơ đồ trạng thái lớp học	64
3.1.10.	Sơ đồ tuần tự của một lớp học	65
3.2.	THIẾT KẾ.....	69
3.2.1.	Thiết kế Giao diện.....	69
3.2.2.	Thiết kế Dữ liệu	83
3.2.3.	Kiến trúc hệ thống.....	87
3.3.	HIỆN THỰC.....	89
3.3.1.	Cấu trúc project.....	89
3.3.2.	Tạo project ASP.NET MVC và triển khai trên Azure Website...	90
CHƯƠNG 4: TỔNG KẾT		105
4.1.	KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC	105
4.2.	HẠN CHẾ.....	106
4.3.	HƯỚNG PHÁT TRIỂN.....	106
TÀI LIỆU THAM KHẢO		107

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1. 1: Minh họa kết nối giữa người dạy và người.....	7
Hình 1. 2: Hình ảnh thể hiện bố cục màn hình của người dạy.....	8
Hình 1. 3: Hình ảnh minh họa bố cục giao diện của người học.....	9
Hình 1. 4: Hình ảnh sơ đồ usecase của phân hệ lớp học trực tuyến.....	14
Hình 1. 5: Hình ảnh sơ đồ usecase của phân hệ quản lý.....	16
Hình 2. 1: Sơ đồ các thành phần chức năng của lớp học ảo sẽ phát triển.....	19
Hình 2. 2: Hình ảnh mô hình Azure Services Platform.....	28
Hình 2. 3: Hình ảnh cấu trúc các thành phần của Microsoft Azure.....	28
Hình 2. 4: Hình ảnh quản lý của một blog storage.....	35
Hình 2. 5: Hình ảnh thể hiện cấu trúc của một blob storage- thêm block.....	38
Hình 2. 6: Hình ảnh minh họa mô hình MVC trên web.....	41
Hình 3. 1: Hình ảnh giao diện lớp học ảo của Blackboard Virtual Classroom	45
Hình 3. 2: Hình ảnh giao diện lớp học ảo của WizIQ.....	46
Hình 3. 3: Hình ảnh giao diện lớp học ảo của WebTrain.....	46
Hình 3. 4: Hình ảnh giao diện lớp học ảo của xxx.....	47
Hình 3. 5: Hình ảnh sơ đồ usecase phân hệ lớp học ảo.....	47
Hình 3. 6: Hình ảnh sơ đồ usecase phân hệ quản lý.....	48
Hình 3. 7: Hình ảnh sơ đồ lớp của phân hệ quản lý.....	54
Hình 3. 8: Hình ảnh sơ đồ lớp của phân hệ lớp học ảo.....	55
Hình 3. 9: Sơ đồ trạng thái của một lớp học.....	64
Hình 3. 10: Sơ đồ tuần tự đăng nhập của một người dạy.....	65
Hình 3. 11: Sơ đồ tuần tự đăng nhập của một người học.....	67
Hình 3. 12: Sơ đồ tuần tự cho một thao tác trong lớp học ảo.....	68
Hình 3. 13: Giao diện lớp học ảo của người dạy.....	69
Hình 3. 14: Menu hệ thống của một lớp học ảo.....	70
Hình 3. 15: Danh sách bảng công cụ được tạo.....	70
Hình 3. 16: Các công cụ thao tác trên bảng.....	71
Hình 3. 17: Tên của bảng công cụ hoặc tên của một tài liệu.....	72
Hình 3. 18: Menu thao tác với slide powerpoint.....	72
Hình 3. 19: Giao diện webcam.....	73
Hình 3. 20: Danh sách người học.....	73
Hình 3. 21: Giao diện khung chat.....	74

Hình 3. 22: Menu bên dưới	75
Hình 3. 23: Giao diện của người học	76
Hình 3. 24: Giao diện quản lý học liệu.....	77
Hình 3. 25: Giao diện tìm kiếm học liệu	78
Hình 3. 26: Giao diện tạo mới thư mục.....	78
Hình 3. 27: Giao diện tạo mới lớp học (Bước 1).....	79
Hình 3. 28: Giao diện tạo mới lớp học (Bước 2).....	80
Hình 3. 29: Giao diện tạo mới lớp học (Bước 3).....	81
Hình 3. 30: Giao diện tạo mới lớp học (Bước 4).....	82
Hình 3. 31: Quy định giao diện mẫu	82
Hình 3. 32: Sơ đồ cơ sở dữ liệu.....	83
Hình 3. 33: Kiến trúc MVC áp dụng cho hệ thống	87
Hình 3. 34: Sơ đồ sự tương tác giữa Client và Server.....	88
Hình 3. 35: Cấu trúc của project.....	89
Hình 3. 36: Sơ đồ tạo và triển khai ứng dụng lên Azure Website.....	90
Hình 3. 37: Giao diện tạo mới project.....	91
Hình 3. 38: Giao diện chọn template web ASP.NET.....	92
Hình 3. 39: Giao diện chọn chế độ Authentication	92
Hình 3. 40: Giao diện chọn deploy website trên host Azure.....	93
Hình 3. 41: Giao diện yêu cầu đăng nhập tài khoản Azure.....	94
Hình 3. 42: Giao diện tạo mới một Site.....	95
Hình 3. 43: Cấu trúc các thành phần của project web ASP.NET MVC	96
Hình 3. 44: Giao diện triển khai ứng dụng web lên host Azure Website.....	96
Hình 3. 45: Các thành phần bên trong cửa sổ Server Explore	97
Hình 3. 46: Giao diện chọn triển khai site.....	97
Hình 3. 47: Giao diện cấu hình các thông số trước khi triển khai website lên Azure	98
Hình 3. 48: Giao diện kiểm tra kết nối thành công	98
Hình 3. 49: Giao diện cấu hình các thông số cần thiết trước khi triển khai website lên host Azure	99
Hình 3. 50: Giao diện xem trước các tệp tin sẽ được tải lên host Azure (1)..	100
Hình 3. 51: Giao diện xem trước các tệp tin sẽ được tải lên host Azure (2)..	101
Hình 3. 52: Giao diện trong lúc đang tải các tệp tin lên host Azure	102
Hình 3. 53: Trang web sau khi đã được tải lên thành công	102
Hình 3. 54: Giao diện lớp học ảo đã phát triển	103
Hình 3. 55: Giao diện bảng công cụ.....	103
Hình 3. 56: Giao diện menu dưới.....	104
Hình 3. 57: Giao diện danh sách bảng công cụ.....	104

Hình 3. 58: Giao diện webcam và khung chat	104
--	-----

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2. 1: Bảng chi tiết các công nghệ áp dụng trong hệ thống lớp học ảo	23
Bảng 3. 1: Bảng yêu cầu chức năng của phân hệ lớp học trực tuyến.....	44
Bảng 3. 2: Bảng yêu cầu chức năng của phân hệ quản lý	44
Bảng 3. 3: Bảng mô tả các lớp, quan hệ của sơ đồ lớp	57
Bảng 3. 4: Bảng mô tả lớp đối tượng Người	57
Bảng 3. 5: Bảng mô tả lớp đối tượng Người dạy	58
Bảng 3. 6: Bảng mô tả lớp đối tượng Người học	58
Bảng 3. 7: Bảng mô tả lớp đối tượng Lớp học	59
Bảng 3. 8: Bảng mô tả lớp đối tượng Học liệu.....	60
Bảng 3. 9: Bảng mô tả lớp đối tượng Tiết học	60
Bảng 3. 10: Bảng mô tả lớp đối tượng Lớp học	61
Bảng 3. 11: Bảng mô tả lớp đối tượng Người học	62
Bảng 3. 12: Bảng mô tả lớp đối tượng Học liệu.....	62
Bảng 3. 13: Bảng mô tả lớp đối tượng Tin nhắn.....	63
Bảng 3. 14: Bảng mô tả lớp đối tượng Bảng công cụ	63
Bảng 3. 15: Bảng mô tả lớp đối tượng Đối tượng vẽ	63
Bảng 3. 16: Bảng mô tả các trạng thái của một lớp học.....	64
Bảng 3. 17: Bảng mô tả sơ đồ tuần tự đăng nhập của một người dạy	66
Bảng 3. 18: Bảng mô tả sơ đồ tuần tự đăng nhập của một người học	68
Bảng 3. 19: Bảng mô tả sơ đồ tuần tự cho một thao tác trong lớp học ảo	69
Bảng 3. 20: Bảng mô tả các thành phần của menu hệ thống.....	70
Bảng 3. 21: Bảng mô tả các thành phần của giao diện danh sách bảng công cụ	71
Bảng 3. 22: Bảng mô tả giao diện các công cụ thao tác trên bảng.....	72
Bảng 3. 23: Bảng mô tả giao diện menu thao tác với slide powerpoint.....	73
Bảng 3. 24: Bảng mô tả các thành phần của giao diện danh sách học viên	74
Bảng 3. 25: Bảng mô tả các thành phần của giao diện khung chat.....	74
Bảng 3. 26: Bảng mô tả giao diện các thành phần của menu bên dưới	75
Bảng 3. 27: Bảng mô tả các thành phần trong giao diện mẫu.....	83
Bảng 3. 28: Bảng mô tả dữ liệu bảng People	84
Bảng 3. 29: Bảng mô tả dữ liệu bảng Instructor	84
Bảng 3. 30: Bảng mô tả dữ liệu bảng Learner.....	84
Bảng 3. 31: Bảng mô tả dữ liệu bảng Class	85
Bảng 3. 32: Bảng mô tả dữ liệu bảng LearnerOfClass.....	85

Bảng 3. 33: Bảng mô tả dữ liệu bảng AnonymoussLearner	86
Bảng 3. 34: Bảng mô tả dữ liệu bảng ModuleClass	86
Bảng 3. 35: Bảng mô tả dữ liệu bảng RefLookup.....	86

GIẢI NGHĨA CỤM TỪ VIẾT TẮT VÀ THUẬT NGỮ

STT	Cụm từ/ Thuật ngữ	Ý nghĩa
1	Virtual Classroom	Lớp học ảo
2	API	Application Program Interface
3	IIS	Internet Information Services

TÓM TẮT KHÓA LUẬN

Khóa luận **TÌM HIỂU VÀ XÂY DỰNG LỚP HỌC ẢO** gồm 4 chương:

Chương 1: Tổng quan

- Tìm hiểu về lớp học ảo, các thành phần của một lớp học ảo. Tham khảo một số hệ thống lớp học ảo hiện có.
- Trình bày mục tiêu và phạm vi thực hiện đề tài.

Chương 2: Một số công nghệ sử dụng trong đề tài

- Phân tích sơ lược về các thành phần, yêu cầu của một lớp học ảo để lựa chọn công nghệ, kỹ thuật sẽ áp dụng.
- Tìm hiểu Microsoft Azure bao gồm các dịch vụ sử dụng: Azure Website, Azure Blob Storage, Azure Active Directory.
- Tìm hiểu SignalR, WebRTC, dịch vụ LiveVideo của OpenTok.

Chương 3: Xây dựng hệ thống

- Phân tích yêu cầu của hệ thống lớp học ảo. Bao gồm 2 phân hệ là phân hệ lớp học ảo và phân hệ quản lý.
- Thiết kế giao diện, thiết kế cơ sở dữ liệu và thiết kế kiến trúc hệ thống.
- Xây dựng và cài đặt phân hệ lớp học ảo.
- Hiện thực ứng dụng lớp học ảo lên host Azure Website.

Chương 4: Tổng kết

- Trình bày những kết quả thực hiện được trong luận văn.
- Những hạn chế và hướng phát triển của đề tài.

Kết quả:

- Luận văn đã xác định rõ mục tiêu, phạm vi thực hiện đề tài.
- Hoàn thành phần phân tích yêu cầu, thiết kế cho hệ thống lớp học ảo.

- Cài đặt được phân hệ lớp học ảo bao gồm các chức năng: bảng công cụ, trình chiếu powerpoint, chat, gọi audio và video.
- Cài đặt phân hệ lớp học ảo lên host Azure website.

MỞ ĐẦU

Nền kinh tế thế giới đang bước vào giai đoạn kinh tế tri thức. Vì vậy, việc nâng cao chất lượng giáo dục, đào tạo sẽ là nhân tố quan trọng để quyết định sự tồn tại, phát triển của mỗi quốc gia, tổ chức, gia đình và cá nhân. Hơn nữa, việc học không chỉ bó gọn trong việc học phổ thông, học đại học, mà là học suốt đời. E-learning chính là một giải pháp hữu hiệu để giải quyết vấn đề này.

E-learning là một thuật ngữ thu hút được nhiều sự quan tâm, chú ý hiện nay. Tuy nhiên, mỗi người có cách hiểu khác nhau và dùng trong ngữ cảnh khác nhau. Có thể hiểu E-learning là một thuật ngữ mô tả sự học tập, đào tạo dựa trên nền tảng công nghệ thông tin và truyền thông. Một hệ thống E-learning cơ bản gồm các thành phần quản lý học liệu, quản lý khóa học, quản lý dạy và học trực tuyến, quản lý thi và đánh giá kết quả. Tùy vào nhu cầu sử dụng và đặc điểm của mỗi tổ chức, cá nhân, có thể bổ sung hay giảm bớt, và thay đổi cho phù hợp. Mỗi thành phần đều có tầm quan trọng riêng. Nhưng có lẽ, được mọi người chú ý, quan tâm nhiều nhất là việc tổ chức một lớp học trực tuyến.

Lớp học trực tuyến, lớp học ảo, tên tiếng anh là Virtual Classroom, là khái niệm mô tả một lớp học được tổ chức xây dựng trên nền tảng công nghệ thông tin. Người học và người dạy tương tác với nhau thông qua máy tính và mạng internet.

Hiện nay, nhiều tổ chức đã quan tâm đến E-learning, ứng dụng công nghệ thông tin trong công tác quản lý, dạy và học. Tuy nhiên, phần lớn vẫn là để quản lý các tài liệu, thông tin hoặc tổ chức thi, đánh giá kết quả. Lớp học ảo vẫn chưa thật sự phổ biến và được áp dụng nhiều một cách hiệu quả nhất. Trên thế giới, có nhiều tổ chức đã xây dựng các website lớp học ảo. Người dùng có thể đăng ký để sử dụng. Nhưng vấn đề không phải tất cả là miễn phí. Do vậy,

em quyết định chọn đề tài “TÌM HIỂU VÀ XÂY DỰNG LỚP HỌC ẢO” làm đề tài khóa luận tốt nghiệp. Thông qua đề tài này, em mong muốn tìm hiểu về các thành phần của một lớp học ảo, cách xây dựng và triển khai một hệ thống lớp học ảo, tạo tiền đề, cơ sở để phát triển một hệ thống E-learning hoàn chỉnh.

Khóa luận TÌM HIỂU VÀ XÂY DỰNG LỚP HỌC ẢO gồm 4 chương:

Chương 1: TỔNG QUAN: Tìm hiểu, giới thiệu lớp học ảo, xác định mục tiêu, phạm vi đề tài.

CHƯƠNG 2: MỘT SỐ CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG TRONG ĐỀ TÀI: Tìm hiểu và trình bày các dịch vụ của Azure, các kỹ thuật, công nghệ sẽ áp dụng trong đề tài.

CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG HỆ THỐNG: Xây dựng hệ thống Lớp học ảo.

CHƯƠNG 4: TỔNG KẾT: Trình bày kết quả đạt được, đánh giá kết quả và định hướng phát triển trong tương lai.

Chương 1: TỔNG QUAN

1.1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sự ra đời và phát triển của công nghệ thông tin và truyền thông đã tác động rất nhiều đến kinh tế, xã hội. Nền kinh tế tri thức là mục tiêu hướng đến của nhiều quốc gia. Một quốc gia, tổ chức hay cá nhân muốn phát triển thì giáo dục là một nhân tố không thể thiếu. Ngày nay, sự học đã được mở rộng rất nhiều, không chỉ đơn thuần là ngồi trên ghế nhà trường, theo học phổ thông, học đại học mà là học suốt đời. Mọi người có thể học bất cứ lúc nào, bất cứ khi nào, có thể học những vấn đề mình quan tâm, phù hợp với năng lực sở thích và nhu cầu công việc. Để đáp ứng nhu cầu đó, E-learning đã ra đời.

E-learning là một phương pháp dạy học mới, dựa trên nền tảng công nghệ thông tin. Với E-learning, việc học trở nên đơn giản và hiệu quả hơn. Hiện nay, E-learning đã được áp dụng rất nhiều trên thế giới, và ở Việt Nam, một số trường đại học cũng đã bắt đầu áp dụng nhằm tối ưu việc giảng dạy và truyền đạt thông tin.

Mỗi hệ thống E-learning có thể khác nhau tùy vào nhu cầu, mục đích sử dụng của tổ chức hay cá nhân. Nhưng về cơ bản, có thể bao gồm các thành phần: quản lý học liệu, quản lý khóa học, quản lý dạy và học trực tuyến, quản lý thi. Trong các thành phần này, quản lý dạy và học là thành phần được nhiều người quan tâm. Bởi nó chính là ánh xạ của một lớp học truyền thống. Sự tương tác, giảng dạy, trao đổi giữa người học và người dạy là ở đây. Một trong những ưu điểm lớn nhất của E-learning là nhờ vào máy tính và internet, mọi người có thể tương tác với nhau mà không cần phải gặp mặt trực tiếp, tiết kiệm thời gian và chi phí về địa điểm. Dạy và học trực tuyến còn được gọi là lớp học ảo (tên tiếng anh là Virtual Classroom).

Lớp học ảo là một thành phần quan trọng và không thể thiếu trong một hệ thống E-learning, thể hiện một lớp học trực tuyến. Lớp học ảo cung cấp đầy

đủ các công cụ, chức năng hỗ trợ giúp việc dạy và học trực tuyến đạt kết quả tốt nhất, đảm bảo chất lượng của lớp học, tiết kiệm thời gian và chi phí cho người học.

Lớp học ảo, hay E-learning là vấn đề đã và đang được xã hội quan tâm khi nghĩ đến những giải pháp trong giáo dục. Tuy nhiên, nó thực sự chưa phổ biến, và phần lớn chỉ dừng lại ở mức chia sẻ thông tin, tài liệu, sự tương tác giữa người dạy và người học vẫn còn hạn chế.

Vậy vấn đề đặt ra là làm sao để tạo ra một lớp học trực tuyến có các chức năng như một lớp học truyền thống, đảm bảo được cảm giác học tập thật sự với từng người tham gia. Với mong muốn hiện thực được điều này. Em đã quyết định chọn đề tài **TÌM HIỂU VÀ XÂY DỰNG LỚP HỌC ẢO**.

Thông qua đề tài này, em muốn tìm hiểu các thành phần, và cách thức hoạt động của một lớp học trực tuyến, tạo nền tảng để phát triển thành một hệ thống E-learning hoàn chỉnh. Ngoài ra, hệ thống sẽ được xây dựng dựa trên một số dịch vụ của Microsoft Azure để có thể tận dụng được những lợi thế của điện toán đám mây- một xu hướng mới của công nghệ thông tin ngày nay.

1.2. GIỚI THIỆU LỚP HỌC ẢO

Lớp học ảo (tên tiếng Anh là Virtual Classroom): Là một lớp học trực tuyến cho phép những người học có thể giao tiếp, xem thuyết trình, tương tác với các tài nguyên học tập.

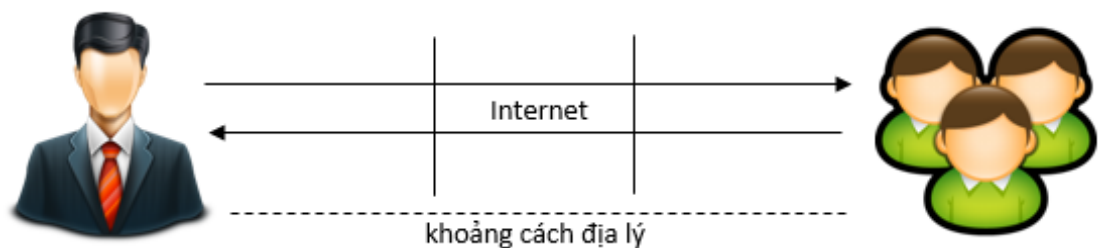
Lớp học ảo được dùng để tổ chức các bài giảng, hướng dẫn trực tuyến, cũng có thể thiết lập cho các cuộc họp, hỗ trợ tương tác làm việc nhóm.

Như vậy, có thể nhận thấy hai nhóm đối tượng chính của một lớp học ảo là Người dạy và Người học. Mỗi nhóm người, khi tham gia vào lớp học ảo sẽ có vai trò riêng. Do đó, một ứng dụng lớp học ảo tốt, phải đảm bảo cung

cấp đầy đủ các công cụ, chức năng để các đối tượng tham gia lớp học có thể thực hiện tốt vai trò của mình, cụ thể là vai trò của người dạy và người học.

Nhiệm vụ của người dạy là truyền đạt kiến thức cho người học. Ở một lớp học truyền thống, về cơ bản người dạy sẽ thực hiện vai trò của mình bằng cách cung cấp các tài liệu cho người học, giảng bài, trình bày thông qua bảng đen, giải đáp những thắc mắc của người học, tổ chức kiểm tra, thi để đánh giá kết quả của người học và có thể nhận những góp ý, phản hồi từ người học, để rút kinh nghiệm, nâng cao hiệu quả giảng dạy của mình. Lớp học ảo cũng phải đảm bảo được những yêu cầu như vậy, phải cung cấp được các dịch vụ cần thiết để người dạy có thể thực hiện nhiệm vụ của mình.

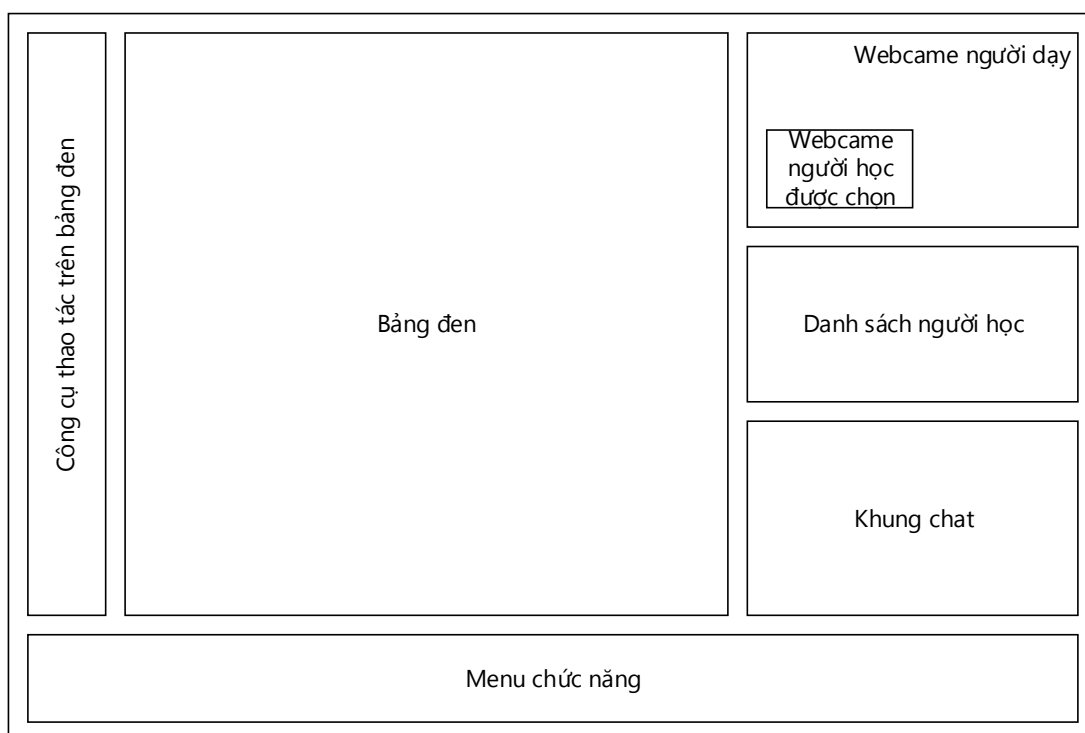
Tương tự đối với người học, họ phải nhận được những kiến thức truyền đạt từ người dạy, nhận được những yêu cầu, thực hiện và phản hồi lại cho người dạy. Ở một góc độ khác, lớp học ảo là phương pháp để giải quyết bài toán về khoảng cách địa lý giữa người dạy và người học, khi họ không thể tương tác trực tiếp với nhau.



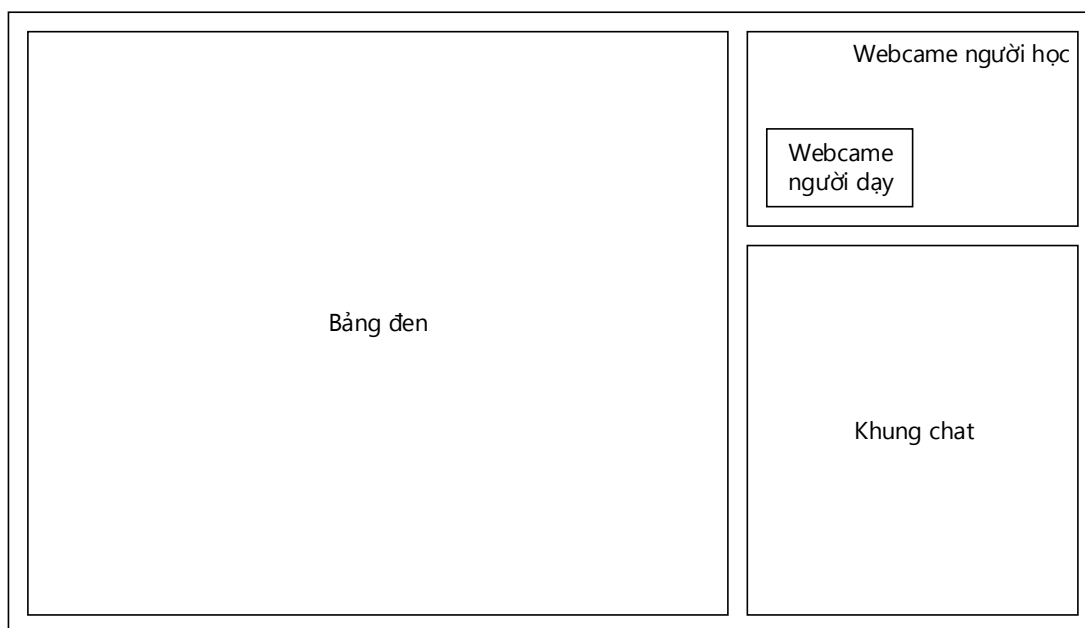
Hình 1. 1: Minh họa kết nối giữa người dạy và người

Người dạy và người học sẽ làm việc với nhau thông qua máy tính và mạng internet. Như vậy, lớp học ảo phải cung cấp các chức năng để các thành viên của lớp học có thể giao tiếp với nhau như chat, trò chuyện audio, video. Cung cấp một bộ công cụ tương tự như bảng đen ở lớp học truyền thống. Người dạy có thể viết, vẽ hình trên đó, và tất cả người học có thể nhìn thấy. Người dạy có thể trình chiếu các tệp tin powerpoint, có thể chia sẻ các tài liệu cho người học. Và với các chức năng nêu trên, khi được sự cho phép của

người dạy, người học cũng có thể thao tác trên bảng công cụ, hoặc tải lên một tệp tin powerpoint để trình bày. Điều này tạo sự chủ động cho người học, hạn chế hình thức người học chỉ bị động ngồi nghe người dạy trình bày. Các thao tác của người học trong một lớp học ảo mặc định đều bị khóa, chỉ khi được sự cho phép của người dạy, thì người học mới có quyền thao tác. Như vậy bố cục màn hình của người dạy và người học có thể minh họa như sau:



Hình 1. 2: Hình ảnh thể hiện bố cục màn hình của người dạy



Hình 1. 3: Hình ảnh minh họa bố cục giao diện của người học

Vai trò của người dạy và người học sẽ khác nhau, nên quyền hạn của họ trong một lớp học cũng khác nhau. Người dạy sẽ có toàn quyền trong lớp học, có thể thao tác, sử dụng tất cả các dịch vụ mà lớp học ảo cung cấp. Và ngược lại, đối với người học, họ chỉ nhìn thấy được các thao tác trên bảng đen, nhìn thấy webcam của người dạy, nhận được sự tương tác từ người dạy. Với các thao tác khác, phải có sự đồng ý của người dạy mới có thể sử dụng. Điều này giúp tránh sự ồn ào trong một lớp học, hay các học viên tự ý chat, nói chuyện với nhau, thao tác trên bảng đen, gây lộn xộn, không thống nhất.

Tham khảo một số hệ thống lớp học ảo hiện nay như WizIQ, Microsoft IT Academy... về cơ bản, một lớp học ảo sẽ bao gồm các thành phần sau:

- Chia sẻ tài liệu: Chức năng cho phép người dạy, cung cấp các học liệu cho người học. Các học liệu có thể thuộc nhiều định dạng khác nhau như word, powerpoint, pdf, video... Khi nhận được sự chia sẻ, người học có thể tải các tài liệu này về và xem trên máy tính cá nhân.

- Trình chiếu: Chức năng cho phép tải lên và hiển thị tệp tin powerpoint. Khi người dạy thao tác chuyển slide, thao tác này được đồng bộ trên tất cả các máy tính người học.
- Bảng công cụ: Cho phép viết hoặc vẽ một số hình cơ bản. Thành phần này tương tự như bảng đen ở lớp học truyền thống. Bảng công cụ cũng sẽ đồng bộ trên tất cả các máy tính của người học. Khi người dạy thực hiện một thao tác trên bảng công cụ, nó được cập nhật ở tất cả các máy tính còn lại trong lớp học. Và chỉ có người dạy mới có quyền thao tác trên bảng công cụ. Chỉ khi được người dạy cho phép, người học mới được thao tác trên bảng công cụ.
- Gọi thoại audio và video: Chức năng cho phép trò chuyện trực tiếp ở dạng gọi thoại hoặc gọi video. Trong một lớp học, tất cả người học sẽ nhìn thấy webcam của người dạy, nghe người dạy nói chuyện. Những người học không thể thấy webcam của nhau, cũng như không được gọi thoại với nhau. Khi muốn phát biểu, người học phải xin cấp quyền, nếu được đồng ý từ người dạy, thì mới được phép phát biểu.
- Chat: Chức năng cho phép chat giữa người dạy và người học. Người dạy có thể chat với tất cả các thành viên trong lớp, hoặc chat riêng với một thành viên nào đó. Đối với người học, chỉ được phép chat với người dạy, hoặc chat với cả lớp khi được sự cho phép của người dạy. Ngoài ra, những người học không thể chat với nhau, để tránh tình trạng trò chuyện riêng, mất tập trung trong lớp học.
- Hỗ trợ tạo và trả lời câu hỏi: Chức năng cho phép người dạy tạo các câu hỏi trắc nghiệm, gửi cho người học. Người học chọn đáp án, rồi gửi về cho người dạy. Hệ thống sẽ tự thu thập đáp án từ người học và hiển thị kết quả cho người dạy đánh giá. Một số hệ thống lớp học ảo tốt, có thể cung cấp thành một chức năng thi hoàn chỉnh, cho phép người học làm bài và nộp bài.

Ngoài ra, để một lớp học diễn ra tốt, ngoài các chức năng, công cụ hỗ trợ trong lúc lớp học diễn ra, cần phải hỗ trợ một số chức năng phục vụ công tác chuẩn bị của người dạy như soạn giáo án, tải lên các học liệu cần thiết, quản lý danh sách học viên...

Mô tả hoạt động

Một lớp học ảo sẽ có một người dạy (có phân quyền cho các chức năng ở mức cao nhất) và một số người học (có một số quyền nhất định và được chấp nhận thông qua sự đồng ý của người dạy).

Người dạy có thể chia sẻ tài liệu bằng cách tải lên từ máy cá nhân, hoặc chọn trong danh mục lưu trữ tài liệu. Những tài liệu này có thể hiển thị trực tiếp trên ứng dụng. Cơ bản hỗ trợ 3 định dạng văn bản (word, pdf, powerpoint). Có thể chia sẻ cho tất cả các thành viên trong lớp hoặc giới hạn một số người.

Whiteboard đóng vai trò như một tấm bảng ở lớp học truyền thống. Người dạy có thể viết, vẽ một số hình cơ bản trên đó. Nội dung trên whiteboard sẽ hiển thị ở tất cả các máy tính của các thành viên trong lớp học. Khi một học viên muốn thao tác trên whiteboard, sẽ gửi yêu cầu. Nếu được sự đồng ý của người dạy thì sẽ được phép thao tác trên đó. Whiteboard hỗ trợ chú thích, đánh dấu làm nổi bật nội dung cần quan tâm.

Về tương tác giữa người dạy và người học, có thể sử dụng chat, hoặc trò chuyện trực tiếp qua chat audio- video.

Hệ thống hỗ trợ làm các bài tập trắc nghiệm trực tiếp, chấm điểm và đánh giá từ người dạy. Hỗ trợ các cuộc khảo sát, đóng góp ý kiến về nội dung, chất lượng lớp học.

Ngoài ra, hệ thống còn hỗ trợ các biểu tượng (icon) cảm xúc thể hiện mức độ hiểu, hài lòng với bài giảng của người dạy v.v...

1.3. MỤC TIÊU VÀ PHẠM VI ĐỀ TÀI

Luận văn tìm hiểu về các thành phần, cách thức hoạt động của một lớp học ảo. Đồng thời tìm hiểu một số dịch vụ của Microsoft Azure và một số dịch vụ công nghệ cần thiết, phục vụ cho quá trình phát triển hệ thống.

Xây dựng được một hệ thống lớp học ảo với các chức năng cơ bản, triển khai thử nghiệm để đánh giá kết quả thi của hệ thống.

Lớp học ảo sẽ được phát triển theo hướng dịch vụ. Bao gồm 2 phân hệ, với các chức năng hỗ trợ người dùng như sau:

- Phân hệ lớp học ảo cung cấp các chức năng:
 - Chia sẻ tài liệu.
 - Bảng công cụ vẽ.
 - Trình chiếu tệp tin powerpoint.
 - Chat.
 - Gọi audio và video.
 - Hỗ trợ trả lời câu hỏi.
- Phân hệ quản lý cung cấp các chức năng:
 - Người dùng đăng ký tài khoản sử dụng, để trở thành thành viên của hệ thống.
 - Thành viên của hệ thống sẽ đóng vai trò là người dạy, được cấp một không gian lưu trữ cá nhân, họ có thể tải lên hệ thống các tài liệu mình muốn lưu trữ, phục vụ cho công tác giảng dạy. Các tài liệu tải lên hệ thống có 2 trạng thái là cộng đồng và riêng tư. Nếu người tải lên chọn chế độ cộng đồng thì tất cả các thành viên của hệ thống, có thể tìm kiếm, và sử dụng tài liệu đó.

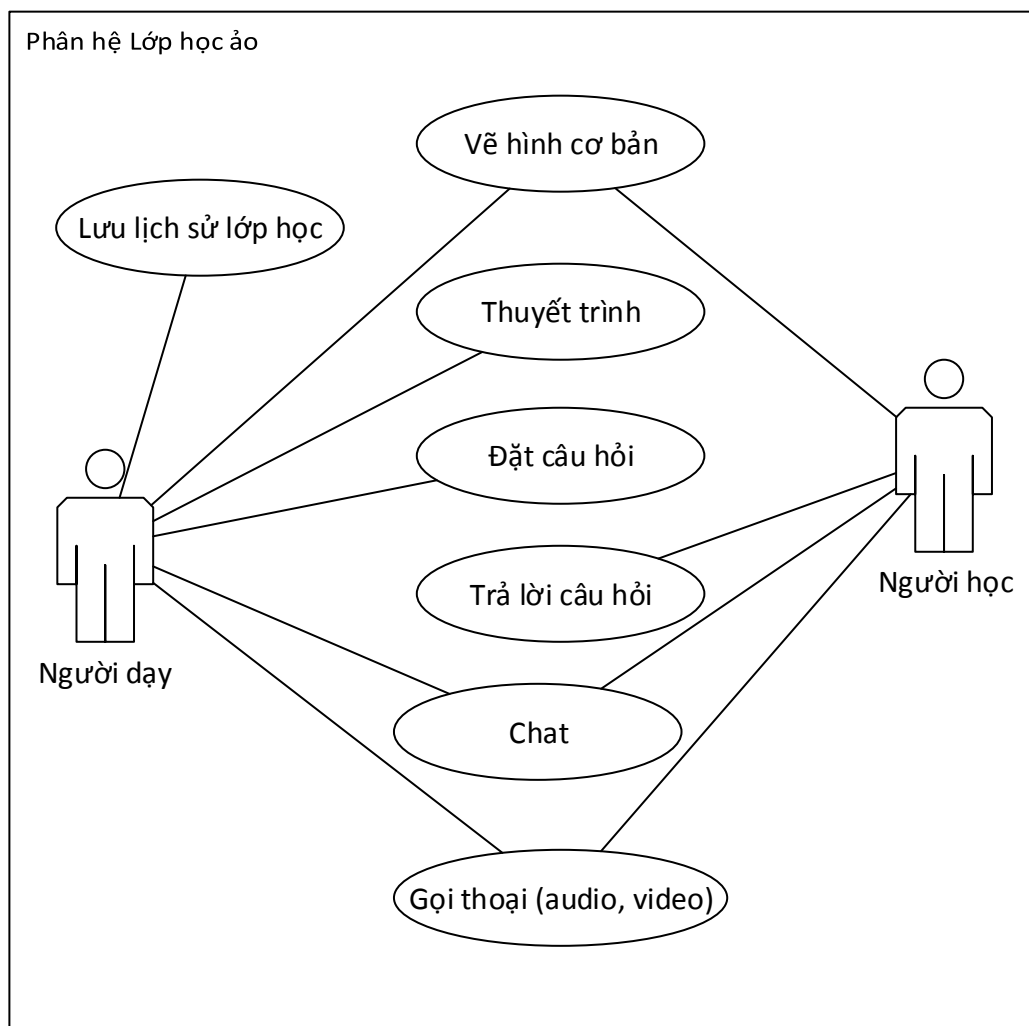
- Các thành viên sẽ được cung cấp chức năng quản lý danh sách học viên của mình, bao gồm các thao tác thêm xóa sửa thông tin học viên.
- Tạo một lớp học, gửi e-mail thông báo đến các học viên về thông tin lớp học, thời gian diễn ra lớp học, có thể cung cấp trước các tài liệu cần thiết cho học viên. Học viên không bắt buộc là thành viên của hệ thống. Họ nhận được thông tin lớp học thông qua e-mail mà hệ thống gửi đến. Trong đó có đính kèm một đường dẫn trực tiếp đến lớp học.

Mục tiêu triển khai hệ thống:

- Triển khai thử nghiệm một lớp học ảo với số học viên tăng dần, thống kê, đánh giá kết quả về độ ổn định của các chức năng gọi audio, video, và các chức năng trên bảng công cụ.
- Sử dụng các công cụ kiểm thử để kiểm tra sự chịu tải và chế độ cân bằng tải của hệ thống khi số lượng truy cập tăng dần.

Ngoài ra, trong quá trình tìm hiểu kỹ thuật sử dụng cho đề tài, cũng sẽ tìm hiểu kiến thức về điện toán đám mây, tìm hiểu các dịch vụ của Microsoft Azure để tạo cơ sở nền tảng có thể phát triển ứng dụng hiện tại thành hệ thống E-learning hoàn chỉnh.

1.3.1. Phân hệ lớp học trực tuyến



Hình 1. 4: Hình ảnh sơ đồ usecase của phân hệ lớp học trực tuyến

Vẽ hình cơ bản

Chức năng cung cấp các công cụ cơ bản: vẽ đường thẳng, vẽ đường tự do, vẽ hình chữ nhật, ellipse, đường cong, bezier, tô màu. Cho phép tạo nhiều bảng vẽ khác nhau, chuyển đổi qua lại giữa các bảng.

Thuyết trình

Chức năng cho phép người dạy, tải lên một tệp tin powerpoint, và hiển thị trên giao diện lớp học ảo.

Chia sẻ tài liệu

Chức năng cho phép tải tệp tin từ máy tính cá nhân, hoặc chọn từ kho học liệu trên hệ thống, và chia sẻ đường dẫn tải về cho người học. Đối với một số định dạng tệp tin cơ bản như word, pdf, các tệp tin hình ảnh, video cho phép xem trực tiếp trên ứng dụng.

Chat

Chức năng cho phép chat nhóm giữa tất cả các thành viên trong lớp. Và chức năng chat riêng, chức năng này chỉ dành cho người dạy, khi họ muốn chat với một thành viên nào đó trong lớp học.

Gọi thoại (audio, video)

Chức năng cho phép trò chuyện trực tiếp giữa người dạy và người học theo 2 dạng audio hoặc video.

Tạo và trả lời câu hỏi

Chức năng cho phép người dạy tạo một câu hỏi gắn với các đáp án cho người học lựa chọn. Người học sẽ trả lời, và hệ thống tự thu thập kết quả, hiển thị cho người dạy xem.

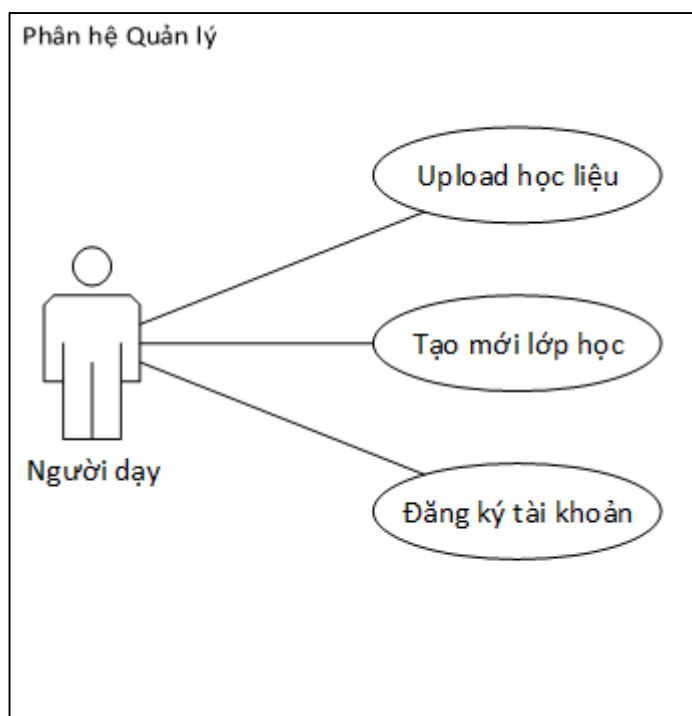
Lưu lịch sử lớp học

Chức năng cho phép người dạy lưu lại quá trình diễn ra lớp học dưới dạng video, để sử dụng cho nhu cầu sau này.

Lưu ý: Trong một lớp học ảo, các thao tác viết, vẽ hình trên bảng công cụ, các thao tác chuyển slide powerpoint sẽ thực hiện đồng bộ trên tất cả các máy tính của người học, đảm bảo tất cả các học viên đều có thể thấy được thao tác của người dạy, tạo sự thống nhất cho lớp học. Ngoài ra, mặc định các thao tác trong lớp học ảo chỉ dành cho người dạy, nó bị khóa toàn bộ trên các máy tính của người học. Khi người học muốn thao tác, sử dụng chức năng gì, phải

xin phép người dạy, nếu được sự cấp quyền từ người dạy, người học mới có quyền thao tác.

1.3.2. Phân hệ quản lý



Hình 1. 5: Hình ảnh sơ đồ usecase của phân hệ quản lý

Bao gồm 3 thành phần:

Quản lý học liệu

Chức năng cho phép người dùng tải lên các tài liệu bài giảng ở các định dạng khác nhau như word, pdf, hình ảnh, các định dạng file nén... Với các chức năng:

- Tạo mới, đổi tên, xóa thư mục.
- Upload, Copy, Past, Delete file.

Tài liệu tải lên có thuộc tính: private hoặc public.

Nếu là public, tất cả người dùng hệ thống có thể nhìn thấy và tải tài liệu đó về.

Quản lý lớp học

Chức năng cho phép người dùng tạo ra một lớp học. Lớp học có thể chỉ diễn ra ở một buổi, hoặc diễn ra trong nhiều ngày. Vấn đề này được xác nhận thông qua kế hoạch mà người dùng cung cấp dựa trên những chức năng hỗ trợ của hệ thống.

Trong quá trình tạo mới lớp học, người dùng sẽ thêm danh sách học viên, những người sẽ tham gia lớp học theo 2 thông tin bắt buộc là họ tên và địa chỉ email. Sau khi lớp học được tạo hoàn tất. Một địa chỉ dẫn đến lớp học sẽ được hệ thống tạo ra và gửi đến tất cả các thành viên của lớp học theo địa chỉ email đã cung cấp.

Mọi theo tác cập nhật thông tin hoặc hủy 1 lớp học đã tạo đều được gửi email đến các thành viên.

Một lớp học có các thông tin bắt buộc như sau:

- Tên lớp học
- Người dạy
- Danh sách người học
- Thời gian bắt đầu
- Thời gian kết thúc
- Lịch học (nếu là lớp học có nhiều buổi)

Quản lý tài khoản người dùng

Chức năng cho phép đăng ký 1 tài khoản người dùng để có thể sử dụng các chức năng của hệ thống. Cách thức đăng ký tương tự như các hệ thống website hiện nay.

Người dùng phải cung cấp đầy đủ các thông tin bắt buộc bao gồm:

- Tên tài khoản (account)

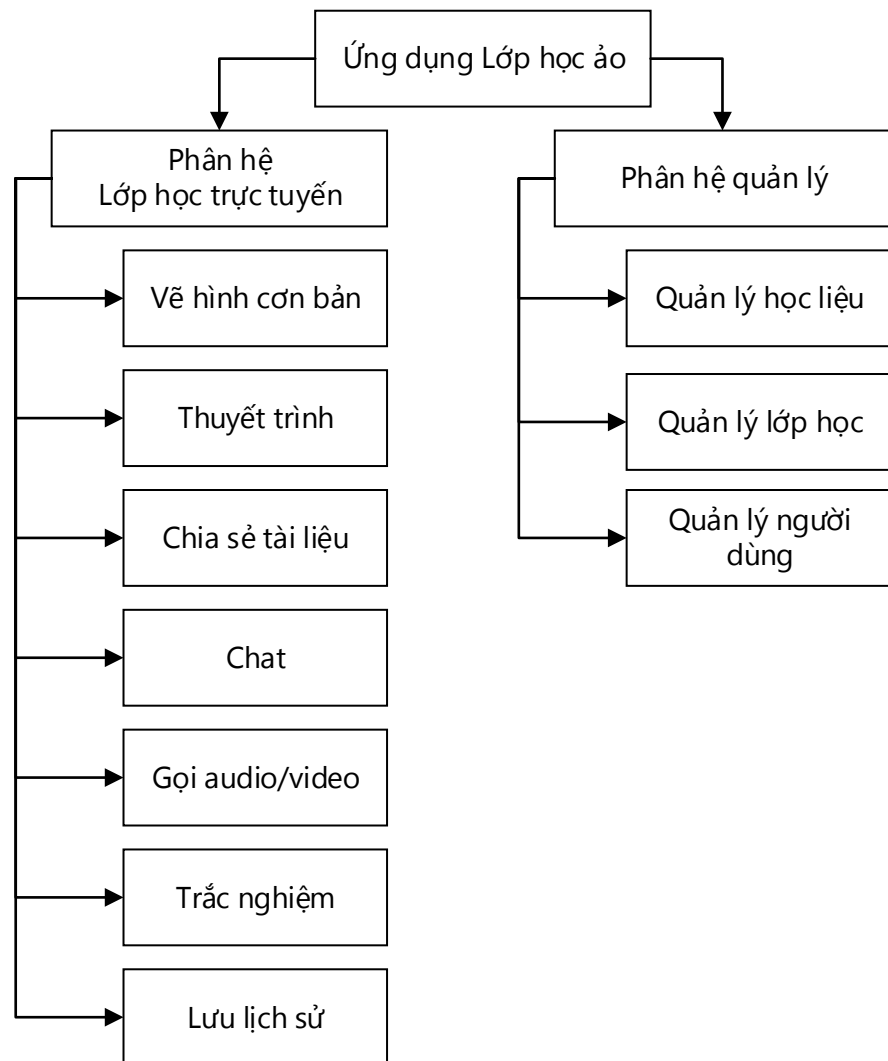
- Mật khẩu (password)
- Họ tên
- Ngày sinh
- Địa chỉ
- Quốc gia
- Email

Một email kích hoạt tài khoản sẽ được gửi đến địa chỉ đã đăng ký.
Người dùng click vào link được gửi đến để kích hoạt tài khoản.

Chương 2: MỘT SỐ CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG TRONG ĐỀ TÀI

2.1. CÁC BÀI TOÁN KỸ THUẬT

Ứng dụng lớp học ảo sẽ phát triển bao gồm 2 phân hệ là phân hệ lớp học trực tuyến và phân hệ quản lý với các chức năng được cung cấp như sơ đồ sau:



Hình 2. 1: Sơ đồ các thành phần chức năng của lớp học ảo sẽ phát triển

Theo sơ đồ các thành phần sẽ phát triển, và mô tả các chức năng của lớp học ảo, việc xây dựng ứng dụng lớp học ảo gặp phải một số vấn đề như sau:

2.1.1. Không gian lưu trữ học liệu

Ở lớp học truyền thống, người dạy có thể lưu trữ bài giảng ở máy tính cá nhân, đối với tài liệu văn bản, có thể in ra để chuẩn bị cung cấp cho người học. Đối với một lớp học ảo, phương pháp đó là không khả thi, lớp học ảo cần một nơi lưu trữ chung, mỗi người dạy được cung cấp một không gian lưu trữ. Họ có thể lưu tất cả những học liệu cần thiết ở đó, sử dụng và chia sẻ một cách dễ dàng. Tuy nhiên, các hệ thống web khi triển khai thường gặp vấn đề là không gian lưu trữ thường bị hạn chế rất nhiều.

2.1.2. Gọi Audio & Video

Chức năng gọi audio & video thông qua mạng internet ngày nay đã trở nên phổ biến. Có nhiều ứng dụng hỗ trợ chức năng này như skype, yahoo,... Nhưng đó là các sản phẩm riêng biệt, được phát triển bởi các công ty lớn. Người dùng có thể tải về, và sử dụng miễn phí. Nhưng điểm khó để có thể áp dụng vào lớp học ảo là vấn đề tích hợp, bởi các API của những phần mềm này được cung cấp hạn chế. Nếu tự tìm hiểu, nghiên cứu và phát triển chức năng này, đòi hỏi cần có nhiều thời gian và công sức, và điều này không thể thực hiện được trong phạm vi thời gian thực hiện luận văn.

2.1.3. Tương tác trực tuyến

Bài toán cơ bản của lớp học ảo, là sự tương tác trực tuyến. Khi người dạy thực hiện một thao tác, nó phải được gửi đến tất cả các thành viên trong lớp học. Đảm bảo được tính thống nhất xuyên suốt giữa tất cả các thành viên của cả lớp.

2.1.4. Những giải pháp có thể áp dụng

Không gian lưu trữ học liệu

- Đầu tư cơ sở hạ tầng
 - Giải quyết được vấn đề

- Tồn chi phí đầu tư phần cứng, các chi phí quản lý.
- Không hiệu quả khi có nhu cầu mở rộng, hay thu nhỏ không gian lưu trữ theo nhu cầu.
- Sử dụng Google driver, One dirver, Dropbox miễn phí
 - Bị giới hạn không gian lưu trữ
 - Có các API để tích hợp vào hệ thống hiện tại
 - Có thể sử dụng tạm thời trong phạm vi luận văn, nhưng để phát triển lâu dài, hoặc đưa hệ thống triển khai thực tế, thì đây là lựa chọn không khả thi.
- Thuê các dịch vụ lưu trữ Google driver, One dirver, Dropbox
 - Giải quyết được vấn đề
 - Tồn chi phí thuê
 - Có các API để tích hợp vào hệ thống hiện tại
- Sử dụng các dịch vụ lưu trữ trên nền tảng điện toán đám mây của Microsoft, Google, Amazon
 - Giải quyết được vấn đề
 - Có đầy đủ các API cho vấn đề tích hợp
 - Dễ sử dụng và phát triển
 - Tồn chi phí

Gọi audio & video

- Tự nghiên cứu phát triển
 - Tồn thời gian, nhân lực
 - Không khả thi, vì đây là một lĩnh vực khó, đòi hỏi sự đầu tư về thời gian và nhân lực.
- Sử dụng skype, yahoo
 - Hạn chế về API tích hợp
 - Mất nhiều thời gian cho quá trình tìm hiểu tích hợp
- Sử dụng chức năng gọi audio & video của Microsoft Lync 2013

- Có API tích hợp với ứng dụng dạng desktop.
- Tốn tài nguyên phần cứng để cài đặt Lync Server.
- WebRTC
 - Là một tiêu chuẩn mở cho phép nhúng trực tiếp các tính năng truyền thông đa phương tiện thời gian thực vào một trình duyệt web
 - Được sử dụng phổ biến ngày nay
 - Chạy trên nền tảng web, hỗ trợ Firefox, Chrome, Opera, chưa hỗ trợ Internet Explore
 - Miễn phí
 - Tốn thời gian nghiên cứu, phát triển.
- Sử dụng các dịch vụ trên nền tảng WebRTC thông qua nhà cung cấp thứ ba
 - Dễ sử dụng
 - Đơn giản trong quá trình tích hợp
 - Cam kết đảm bảo tính ổn định từ nhà cung cấp dịch vụ
 - Tốn chi phí

Tương tác trực tuyến

- Node.js
 - Lập trình cả client và server trên ngôn ngữ javascript.
- SignalR
 - Lập trình server .NET (C#) chạy trên IIS, client có thể lập trình trên .NET hoặc javascript
- Cả Node.js và SignalR đều có thể giải quyết tốt bài toán tương tác trực tuyến.

Sau quá trình tìm hiểu sơ lược về một số công nghệ, dịch vụ có thể sử dụng để giải quyết các bài toán kỹ thuật của Lớp học ảo, em quyết định xây

dựng hệ thống trên nền tảng web ASP.NET MVC, sử dụng một số dịch vụ của Microsoft Azure, và một số dịch vụ của hãng thứ ba bởi các lý do sau:

- Xác định thời gian và năng lực bản thân, nếu tự xây dựng từng chức năng cụ thể thì sẽ không hoàn thành kịp tiến độ báo cáo.
- Điện toán đám mây là một xu hướng công nghệ đang được mọi người hướng đến. Vì vậy em muốn phát triển hệ thống Lớp học ảo theo nền tảng này để có thêm cơ hội tìm hiểu và nghiên cứu về điện toán đám mây.
- Hiện tại, cá nhân em có tài khoản Microsoft Azure, và cũng có thời gian tìm hiểu về một số dịch vụ của Azure.
- Quan trọng nhất là với các dịch vụ của Microsoft Azure, có thể giải quyết tốt những vấn đề đã đặt ra, và có cách nhìn khả quan khi muốn nâng cấp phát triển hệ thống.
- Do sử dụng các dịch vụ của Azure, nên ứng dụng sẽ được phát triển trên nền tảng ASP.NET MVC để có thể tận dụng tốt, sử dụng một cách đơn giản các công nghệ này.

Chi tiết các công nghệ, dịch vụ sử dụng như sau:

STT	Chức năng	Công nghệ, dịch vụ sử dụng
1	Nền tảng phát triển	ASP.NET MVC5
2	Không gian lưu trữ học liệu	Azure Blob Storage
3	Gọi audio/video	OpenTok WebRTC
4	Tương tác trực tuyến	SignalR
5	Quản lý tài khoản	Azure Directory
6	Triển khai hệ thống	Azure website, Azure Machine
7	Lưu trữ Database	Azure SQL Database

Bảng 2. 1: Bảng chi tiết các công nghệ áp dụng trong hệ thống lớp học ảo

2.2. ĐIỆN TOÁN ĐÁM MÂY VÀ MICROSOFT AZURE

2.2.1. Điện toán đám mây

Điện toán đám mây là một giải pháp toàn diện cung cấp nền tảng hạ tầng công nghệ thông tin và các phần mềm như những dịch vụ. Nó là một giải pháp điện toán dựa trên Internet, ở đó cung cấp tài nguyên chia sẻ giống như dòng điện được phân phối trên lưới điện. Các máy tính trong các đám mây được cấu hình để kết nối, làm việc cùng nhau tận dụng sức mạnh điện toán tập hợp như thể là chúng đang chạy trên một hệ thống duy nhất.

Đặc tính quan trọng nhất của Điện toán đám mây chính là tính linh hoạt, một chức năng phân phát tài nguyên theo yêu cầu. Điều này tạo điều kiện thuận lợi cho việc sử dụng các tài nguyên của hệ thống, qua đó người dùng, nhà phát triển không cần quan tâm đến hạ tầng được phân phối và làm việc như thế nào. Trước điện toán đám mây, các trang web và các ứng dụng dựa trên máy chủ đã được thực thi trên hệ thống tự phát triển. Với sự ra đời của điện toán đám mây, các tài nguyên được sử dụng như một máy tính ảo vô cùng lớn. Cấu hình hợp nhất này cung cấp một môi trường ở đó các ứng dụng thực hiện một cách độc lập mà không quan tâm đến việc cấu hình hạ tầng.

a. Đánh giá ưu điểm

Với cơ sở hạ tầng được phát triển tập trung và mang tính chuyên môn hóa cao, điện toán đám mây dần khẳng định những vị thế trong công cuộc phát triển các dịch vụ công nghệ thông tin. Trong số đó phải nhắc đến những lợi thế nổi bật:

- **Chi phí giảm:** Điện toán đám mây có thể làm giảm cả chi phí vốn (CapEx) lẫn chi phí vận hành (OpEx) vì các tài nguyên chỉ được mua khi cần và chỉ phải trả tiền khi sử dụng.

- Cách sử dụng nhân viên được tinh giản: Việc sử dụng điện toán đám mây giải phóng đội ngũ nhân viên cho phép họ tập trung vào việc cung cấp giá trị hơn là duy trì phần cứng và phần mềm.
- Khả năng mở rộng vững mạnh: Điện toán đám mây cho phép khả năng điều chỉnh quy mô ngay lập tức hoặc tăng lên hoặc giảm xuống, bất cứ lúc nào mà không cần giao kết dài hạn.

b. Một số khái niệm quan trọng

Hệ thống máy ảo: (VMM- virtual machine monitor). VMM là một chương trình trên máy tính chủ. Từ quan điểm của người dùng, hệ thống này là một máy tính độc lập, hoàn toàn cách biệt với những người dùng khác. Trong thực tế, hệ thống này được vận hành bởi máy chủ và được giả lập như một máy tính độc lập. Một máy ảo sẽ bao gồm những hạ tầng ảo được cung cấp (CPU, RAM, ROM, HDD) và dĩ nhiên tất cả đều là ảo và không tồn tại vật lý. Trong điện toán đám mây, VMM cho phép những người dùng giám sát và điều hành các máy ảo được tạo ra.

IAAS (Infrastructure As A Service): Xét về hạ tầng, nó gồm có các tài sản vật lý- các máy chủ, các thiết bị mạng, các ổ đĩa lưu trữ, v.v.. qua đó cơ sở hạ tầng trở thành một dịch vụ (IaaS). Khi sử dụng IaaS bạn thực tế không biết hạ tầng nằm dưới làm việc như thế nào, nhưng bạn có quyền kiểm soát các hệ điều hành, tài nguyên được lưu trữ, triển khai các ứng dụng và ở một mức độ hạn chế, có quyền kiểm soát việc lựa chọn các thành phần mạng.

PAAS (Platform As A Service): Nó cung cấp cơ sở hạ tầng của ứng dụng, cung cấp sự truy cập đến các hệ điều hành và các dịch vụ có liên quan. Nó cung cấp một cách để triển khai các ứng dụng lên đám mây bằng cách sử dụng các ngôn ngữ lập trình và các công cụ do nhà cung cấp hỗ trợ. Bạn không cần phải quản lý hoặc kiểm soát cơ sở hạ tầng nằm dưới, nhưng bạn có quyền điều khiển các ứng dụng đã triển khai và ở một mức độ nào đó.

SAAS (Software As A Service): Tầng trên cùng là tầng ứng dụng, tầng mà hầu hết mọi người có thể tương tác và sử dụng với tên gọi đám mây. Ở tầng này các ứng dụng được chạy và được cung cấp theo yêu cầu của những người dùng. SaaS có các nhà cung cấp như Google Pack. Google Pack bao gồm các ứng dụng, các công cụ có thể sử dụng được qua Internet, như Calendar, Gmail, Google Talk, Docs và nhiều hơn nữa.

Public Cloud: Đây là một đặc tính được đám mây cung cấp, qua đó các doanh nghiệp, cá nhân sử dụng đám mây, có thể thiết lập thuộc tính cộng đồng cho hệ thống, phần mềm được vận hành bởi đám mây. Với thuộc tính này, các hệ thống sẽ được truy cập rộng rãi và đến gần với người dùng phổ thông hơn.

Private Cloud: Tồn tại bên trong tường lửa của công ty bạn và do tổ chức của bạn quản lý. Chúng là các dịch vụ đám mây do bạn tạo ra và kiểm soát trong doanh nghiệp của mình. Các đám mây riêng tư cũng cung cấp nhiều lợi ích tương tự như các đám mây công cộng- sự khác biệt chủ yếu là tổ chức của bạn chịu trách nhiệm thiết lập và sử dụng đám mây đó.

Hybrid Cloud: Là một khái niệm bao gồm thuộc tính Private và Public, một sự kết hợp của đám mây công cộng và riêng tư khi sử dụng các dịch vụ có trong cả hai vùng công cộng và riêng tư. Các trách nhiệm quản lý được phân chia giữa các nhà cung cấp dịch vụ đám mây công cộng và chính doanh nghiệp. Khi sử dụng một đám mây lai, các tổ chức có thể xác định các mục tiêu và các yêu cầu của các dịch vụ được tạo ra, những phần nào mang tính nội bộ, những phần nào mang tính cộng đồng để có thể công khai cho tất cả mọi người sử dụng.

2.2.2. Microsoft Azure

Windows Azure là một hệ điều hành của nền tảng điện toán đám mây, được xây dựng và phát triển bởi Microsoft. Azure được giới thiệu vào cuối tháng 10, tại hội nghị DPC 2008.

Theo Microsoft, “Windows Azure là một nền tảng điện toán đám mây không giới hạn và linh hoạt, cho phép xây dựng, cài đặt và quản lý các ứng dụng thông qua hệ thống mạng toàn cầu, với các trung tâm dữ liệu của Microsoft. Các nhà phát triển có thể sử dụng nhiều loại ngôn ngữ, công cụ hay framework khác nhau để xây dựng, phát triển ứng dụng, và cũng có thể tích hợp ứng dụng đám mây công cộng với môi trường công nghệ thông tin tại chỗ.”

Không giới hạn: Windows Azure cung cấp một tập các dịch vụ điện toán đám mây, cho phép người dùng xây dựng và cài đặt các ứng dụng trên nền tảng đám mây, sử dụng bất kỳ ngôn ngữ lập trình, công cụ hay framework nào.

Sự linh hoạt: Windows Azure cho phép làm mọi thứ từ việc lưu trữ các trang web đến chạy các cơ sở dữ liệu SQL lớn trên đám mây, có các tính năng khác nhau giúp nâng cao hiệu suất và giảm độ trễ trong khi thực thi ứng dụng.

Trung tâm dữ liệu Microsoft: Các dịch vụ của Windows Azure hiện được lưu trữ tại một số trung tâm dữ liệu trên khắp Hoa Kỳ, Châu Âu và Châu Á. Các trung tâm dữ liệu này được quản lý bởi Microsoft và được hỗ trợ trên toàn cầu 24x7x365.

Khả năng tương thích: Các ứng dụng chạy trên Windows Azure có thể dễ dàng tích hợp vào các môi trường công nghệ thông tin cài đặt tại chỗ, sử dụng nền tảng Microsoft Windows Server.

Windows Azure Platform là một giải pháp hoàn thiện cho các doanh nghiệp. Microsoft sẽ lưu trữ các ứng dụng được xây dựng từ các hãng thứ ba cũng như những dịch vụ Web của chính Microsoft phát triển, như là Office Live, Windows Live, Exchange Online, CRM Online... Kết hợp chặt chẽ .NET Services (cho lập trình viên), SQL Services (cho cơ sở dữ liệu và báo biểu),

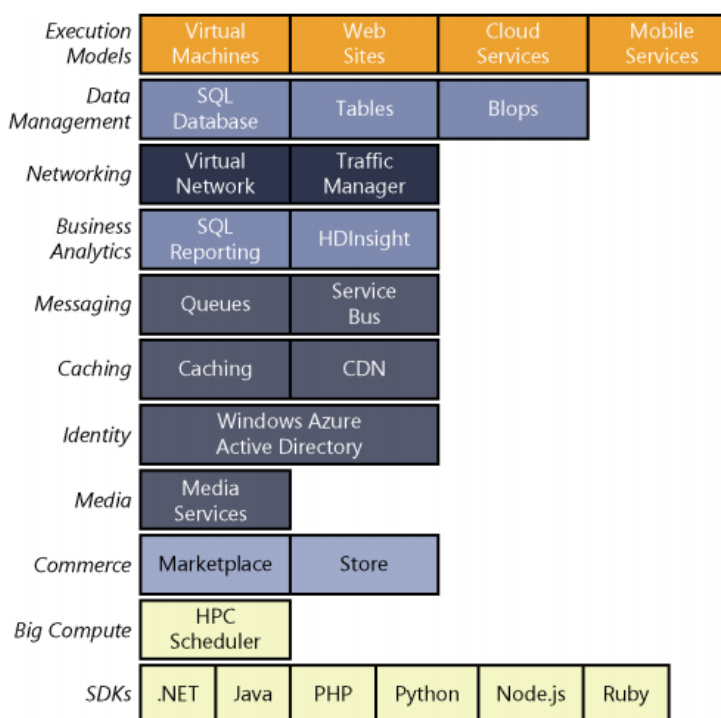
Live Services (cho việc tương tác với các thiết bị người dùng) vào trong các dịch vụ SharePoint và CRM (cho nội dung doanh nghiệp).



Hình 2. 2: Hình ảnh mô hình Azure Services Platform

Như vậy, Windows Azure là một hệ điều hành còn Azure Services Platform là một sự kết hợp của Azure, bao gồm lớp các dịch vụ cơ sở hạ tầng và lớp ứng dụng trực tuyến.

a. Các thành phần của Microsoft Azure



Hình 2. 3: Hình ảnh cấu trúc các thành phần của Microsoft Azure

Ở trên cùng là các mô hình thực thi khác nhau, cụ thể là các công nghệ khác nhau được sử dụng để chạy các ứng dụng đám mây trên Windows Azure. Mô hình thực thi tương ứng với 4 dịch vụ điện toán Windows Azure là Virtual Machine, Web Sites, Cloud Services và Mobile Services.

Ở dưới cùng là các bộ công cộng phát triển phần mềm với nhiều ngôn ngữ khác nhau, được sử dụng để xây dựng, cài đặt và quản lý các ứng dụng chạy trên Windows Azure. Các gói công cụ hiện tại hỗ trợ cho .NET, Java, PHP, Node.js, Ruby và Python. Ngoài ra, còn có gói công cụ Windows Azure SDK cung cấp những hỗ trợ cơ bản cho bất kỳ ngôn ngữ lập trình nào, ví dụ như C++.

b. Kịch bản

Bản chất của Windows Azure chỉ đơn giản là một bộ sưu tập các dịch vụ đám mây khác nhau. Những dịch vụ này sẽ làm nên các nền tảng hấp dẫn cho các doanh nghiệp. Nói cách khác, đó là những giải pháp quan trọng nhất đối với khách hàng là doanh nghiệp, không phải là những dịch vụ cơ bản cần thiết để hiện thực một giải pháp.

Với gần 20 dịch vụ khác nhau đang có trên Windows Azure, với số lượng và sự đa dạng của các giải pháp có thể là gần như vô hạn. Microsoft đã xác định 10 loại giải pháp khác nhau mà Windows Azure có thể mang lại lợi ích ý nghĩa trong thương mại.

Infrastructures: Windows Azure cung cấp cho các doanh nghiệp một cơ sở hạ tầng có thể mở rộng và thay đổi linh hoạt tùy theo quy mô, nhu cầu sử dụng. Có thể nhanh chóng cài đặt một máy ảo mới chỉ trong vài phút, và với hình thức thanh toán dùng bao nhiêu trả bấy nhiêu (pay as you go), người dùng sẽ không bị phạt khi cần cấu hình lại máy ảo. Windows Azure Virtual Machines còn cung cấp một bộ sưu tập các cấu hình tham khảo để có thể bắt đầu một cách nhanh chóng. Người dùng cũng có thể tải lên hoặc tải về các ổ

đĩa ảo của họ, giữ cân bằng trong tải dữ liệu, và tích hợp máy ảo vào môi trường tại chỗ trên cơ sở sử dụng hệ thống mạng ảo.

Mobile: Windows Azure cho phép cài đặt và triển khai một giải pháp điện toán đám mây đầu cuối cho các ứng dụng trên thiết bị di động. Có thể sử dụng các nền tảng phát triển phổ biến như .NET hay Node.js để xây dựng, sau đó cài đặt nó trên đám mây, sử dụng Windows Azure Virtual Machines, Cloud Services và Mobile Services. Windows Azure Mobile Services hỗ trợ phát triển đa nền tảng như Windows Phone, Windows Store, Android, Apple iOS, và HTML5. Windows Azure Notification Hubs cho phép gửi những thông báo đến người dùng theo thời gian thực, và cũng có thể sử dụng cho các nền tảng mạng xã hội như Microsoft, Google, Facebook hay Twitter.

Web: Với sự hỗ trợ trên cả hai giấy chứng nhận SNI và IP-based SSL, trung tâm dữ liệu toàn cầu được SLA bảo đảm và hỗ trợ 24/7, Windows Azure có thể cung cấp một nền tảng mạnh mẽ và an toàn cho các trang web thương mại hiện diện trên toàn cầu. Có thể sử dụng Windows Azure Active Directory cho việc kiểm soát và quản lý truy cập, và có thể bảo đảm cho dữ liệu trên trang web khi được lưu trên Windows Azure SQL Database, NoSQL Tables, BLOB storage. Có thể tạo một trang web sử dụng bất kỳ ngôn ngữ gì hỗ trợ, chẳng hạn như ASP.NET, PHP, Node.js, Python, ASP chuẩn. Ngoài ra, người dùng có thể xây dựng một trang web nhanh hơn nhờ sử dụng những template hay framework phổ biến từ Windows Azure App Gallery như WordPress, Umbraco, DotNetNuke, Drupal, Django, CakePHP, và Express.

Media: Windows Azure Media Services cung cấp một cách dễ dàng để các doanh nghiệp hiện diện trên truyền thông toàn cầu. Có thể xây dựng khung làm việc truyền thông đa phương tiện một cách nhanh chóng nhờ sử dụng công nghệ của cả Microsoft và đối tác. Truyền thông của bạn có thể được bảo vệ bằng Digital Rights Management (DRM), và Advanced Encryption Standard (AES) hay Playready trong khi phát.

Intergration: Windows Azure cung cấp các tùy chọn khác nhau tích hợp cơ sở hạ tầng tại chỗ của bạn với ứng dụng đang chạy trên đám mây công cộng. Sử dụng Windows Azure Service Bus để liên lạc giữa ứng dụng tại chỗ, ứng dụng trên nền tảng đám mây và các dịch vụ khác. Windows Azure BizTalk Services hỗ trợ B2B một cách mạnh mẽ và các ứng dụng tích hợp PaaS trên đám mây. Người dùng có thể xây dựng những giải pháp tích hợp sử dụng những công cụ quen thuộc như .NET và Visual Studio.

Dev & Test: Windows Azure cho phép phát triển ứng dụng nhanh chóng và kiểm thử dễ dàng. Thay vì phải trải qua một quá trình mua sắm cơ sở hạ tầng phần cứng và đợi được cài đặt, người dùng chỉ cần sử dụng Windows Azure Virtual Machines tạo ra nhiều máy ảo mà họ cần, tiến hành phát triển và kiểm thử ứng dụng của họ trên các máy ảo. Sau đó, khi ứng dụng đã được hoàn thành, có thể triển khai nó trong môi trường thực giống hệt với môi trường thử nghiệm. Điều này giúp nâng cao hiệu suất, khả năng mở rộng cao và tiếp cận một cách toàn cầu.

Identity & Access Management: Windows Azure Active Directory (Windows Azure AD) cung cấp các dịch vụ xác thực truy cập chạy trên đám mây để quản lý truy cập của nhân viên, đối tác và khách hàng trong hệ thống tài nguyên của công ty, bao gồm cả tại chỗ và trên đám mây. Thậm chí, chúng ta có thể đồng bộ hóa hạ tầng Active Directory với Windows Azure AD để cung cấp tính năng đăng nhập một lần (SSO) cho người dùng khi truy cập vào ứng dụng đám mây. Windows Azure Multifactor Authentication sử dụng để cung cấp một lớp xác thực bổ sung để giúp bảo vệ dữ liệu và ứng dụng nhạy cảm.

Data Management: Các dịch vụ dữ liệu của Windows Azure cung cấp những kinh nghiệm phù hợp cho dù chúng ta đang làm việc với cơ sở dữ liệu sql hay nosql và hiện tại hỗ trợ cơ sở dữ liệu SQL với dung lượng lên đến 150GB. Chúng ta có thể sử dụng các kỹ năng quản lý dữ liệu hiện tại, chẳng

hạn như thiết kế dữ liệu quan hệ và Transact-SQL. Chúng ta có thể kết hợp nhiều loại dữ liệu trên các dịch vụ dữ liệu khác nhau để tạo ra giải pháp cho nhu cầu kinh doanh.

Big data: Windows Azure cho phép xây dựng một Hadoop nhanh chóng dựa trên 100% nền tảng từ Apache Hadoop. Sau đó, chúng ta có thể sử dụng Windows Azure PowerShell and Windows Azure Command-Line Interface để tích hợp liền mạch HDInsight vào trong bản phân tích công việc hiện tại và hiểu rõ hơn về HDInsight thông qua việc khai thác dữ liệu với Microsoft Excel.

Storage, backup & recovery: Windows Azure Storage cung cấp nơi lưu trữ an toàn và đáng tin cậy. Dữ liệu lưu trữ dự phòng được nhân rộng ở các khu vực địa lý khác nhau, đảm bảo chắc chắn cho việc truy cập dữ liệu trong trường hợp xảy ra sự cố tại một địa phương. Windows Azure Storage không chỉ đảm ứng mở rộng khi có nhu cầu, nó còn rất hiệu quả vì chúng ta chỉ cần trả chi phí cho những gì mình sử dụng.

2.3. DỊCH VỤ AZURE WEBSITE

Windows Azure Web Sites là một nền tảng phát triển web có thể mở rộng, an toàn và linh hoạt. Chúng ta có thể sử dụng để xây dựng các ứng dụng web phục vụ cho từng mục đích cụ thể. Nó có một bộ sưu tập các giải pháp trong phát triển web phổ biến nhất thế giới bao gồm .DotNetNuke, CakePHP, DasBlog, WordPress,... Chúng ta có thể tạo ra một trang web mới đơn giản từ đầu, sau đó cài đặt một công cụ hỗ trợ như WebMatrix- một công cụ phát triển web nhẹ và miễn phí và hỗ trợ các công nghệ web mới nhất như ASP.NET, PHP, HTML5, CSS3 và Node.js. Có thể sử dụng WebMatrix để tạo ra một trang web và đưa ứng dụng đó lên Windows Azure. Và nếu sử dụng Microsoft Visual Studio làm môi trường phát triển, chúng ta có thể tải và cài đặt Windows Azure SDK để phát triển ứng dụng, có thể tận dụng lợi thế từ các

nguồn tài nguyên mở rộng của điện toán đám mây, cung cấp bởi Windows Azure.

Khi tạo một trang web mới, chúng ta cũng có những tùy chọn khác nhau để tạo cơ sở dữ liệu lưu trữ cho ứng dụng web. Có thể tạo ra một cơ sở dữ liệu SQL hoặc MySQL cho trang web. Cũng có thể chọn triển khai trang web của mình theo từng phần thông qua việc quản lý mã nguồn. Điều này được thiết lập và triển khai liên tục từ các ứng dụng quản lý mã nguồn như Team Foundation Service, CodePlex, GitHub, hay Bitbucket.

2.4. DỊCH VỤ DATA

Dịch vụ dữ liệu của Windows Azure cho phép các chúng ta lưu trữ, truy cập, phân tích và bảo vệ dữ liệu của mình, làm cho nó hiện diện sẵn sàng bất cứ nơi nào và bất cứ lúc nào. Từ lưu trữ dữ liệu trong cơ sở dữ liệu SQL trên đám mây để phân tích và báo cáo, Windows Azure cung cấp các dịch vụ khác nhau để có thể đáp ứng nhu cầu cho các doanh nghiệp. Cho dù dữ liệu được lưu trữ tại chỗ (on- premises) hay trên các đám mây, Windows Azure cũng giúp cho dữ liệu luôn được an toàn với cơ chế tự động sao lưu. Windows Azure đảm bảo tốc độ truyền tải cao và độ trễ thấp với cơ chế quản lý bộ nhớ đệm của dịch vụ. Và nó có thể giúp bảo vệ các giải pháp đám mây riêng được triển khai với Microsoft System Center 2012 bởi cơ chế sao lưu và phục hồi tại một địa điểm thứ hai.

Microsoft SQL Server được sử dụng rộng rãi như một nền tảng dữ liệu hiện đại cho các giải pháp giúp doanh nghiệp mở khóa các giá trị tiềm ẩn trong dữ liệu của họ. Các doanh nghiệp dựa trên mô hình cơ sở dữ liệu SQL, Windows Azure cung cấp một số cách để mở rộng cơ sở dữ liệu của họ trên đám mây.

Microsoft Azure SQL Database

Nếu muốn tận dụng những lợi ích của SQL Server mà không cần phải duy trì và sửa lỗi hệ điều hành và các ứng dụng thì Windows Azure SQL Database có thể là một giải pháp lý tưởng cho trường hợp này. Nó cho phép mở rộng ứng dụng vào đám mây bằng cách xây dựng các hàm chức năng trên phần lõi SQL Server, khi đó cho phép các nhân viên hỗ trợ Windows Azure xử lý các nhiệm vụ bảo trì và sửa lỗi.

Với Windows Azure SQL Database chúng ta có thể tạo ra một giải pháp cơ sở dữ liệu nhanh chóng được xây dựng trên cơ sở dữ liệu của SQL Server. Có thể tạo mới một cơ sở dữ liệu SQL trong Windows Azure và cấu hình nó sau. Chúng ta có thể quyết định sử dụng một cơ sở dữ liệu SQL có sẵn hay tạo mới hoàn toàn. Cũng có thể import và lưu cơ sở dữ liệu từ Binary Large Object (BLOB) có trong SQL Database.

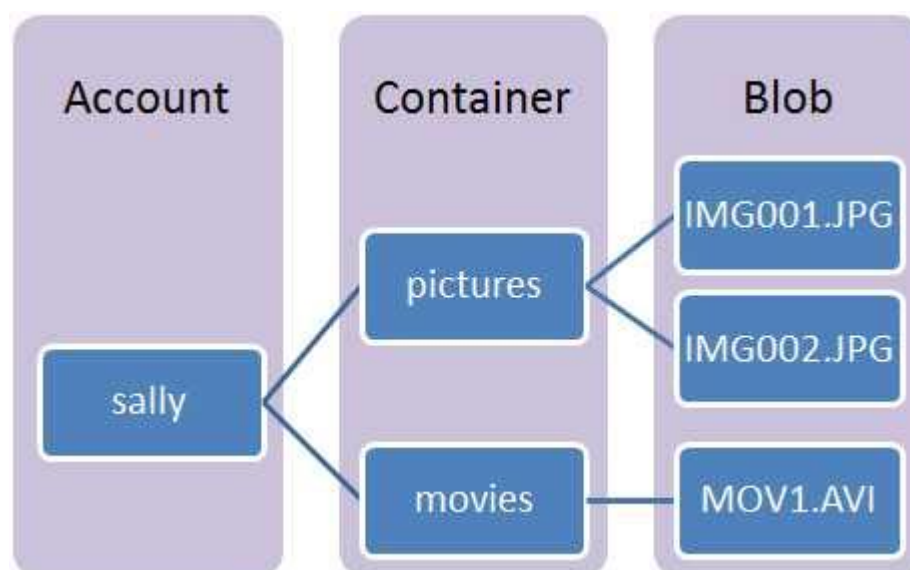
Khi đã tạo ra cơ sở dữ liệu mới, có thể sử dụng Windows Azure Management Portal để đăng nhập vào cơ sở dữ liệu của mình và tạo mới các bảng, nhập dữ liệu, tạo các stored procedures, chạy các mẫu hỏi, hay thực hiện các nhiệm vụ quản lý khác.

Dữ liệu được đảm bảo an toàn với Windows Azure SQL Database bởi vì nó được lưu trữ tại một trung tâm dữ liệu chính và 2 bản sao ở trung tâm dữ liệu dự khác. Nếu bạn cần đảm bảo mức độ tốt nhất cho hiệu suất của ứng dụng, chúng ta có thể đặt cố định số lượng dung lượng lưu trữ cơ sở dữ liệu bằng cách sử dụng phiên bản Premium của dịch vụ.

2.5. DỊCH VỤ BLOB STORAGE

BLOBs cung cấp một cơ chế đơn giản để lưu trữ một lượng lớn văn bản hoặc dữ liệu nhị phân như hình ảnh, âm thanh. Windows Azure BLOB Storage có thể tự động mở rộng lên đến 200TB và có thể được truy cập bằng cách sử dụng REST. Những ứng dụng chạy trên Windows Azure cũng có thể gắn kết

một định dạng BLOB như một khối duy nhất trên máy ảo NTFS, sau đó có thể di chuyển giữa các đám mây chung và riêng dựa vào Windows Azure Drive.



Hình 2. 4: Hình ảnh quản lý của một blog storage

Các thành phần của Windows Azure Blob.

Tài khoản lưu trữ – Tất cả truy xuất đến bộ lưu trữ Windows Azure được thực hiện thông qua tài khoản lưu trữ. Một tài khoản có thể có nhiều container.

- **Blob Container** – Một container bao gồm nhiều blob.
 - Chính sách chia sẻ được thiết lập ở cấp độ container. Hiện tại hai thuộc tính "Public Read" và "Private" được hỗ trợ. Khi một container có thuộc tính là "Public Read", thì tất cả nội dung của nó có thể được đọc bởi bất kì người dùng mà không yêu cầu chứng thực. Khi một container có thuộc tính là "Private", thì chỉ có người sở hữu tương ứng mới có thể truy xuất blob trong container với truy xuất được chứng thực.
 - Một container có thể có metadata kết hợp với chúng. Metadata ở dạng cặp <tên, giá trị>, và chúng lên đến 8KB kích thước với mỗi container.

- **Blob** – Blob được lưu trữ trong Container. Kích thước mỗi blob có thể lên đến 50GB. Một blob có một tên duy nhất trong một container. Blob có thể có metadata kết hợp với chúng, cặp <tên, giá trị>, và chúng lên đến 8KB kích thước cho mỗi blob.

Đường dẫn URI cho một blob được cấu trúc như sau:

`http://<account>.blob.core.windows.net/<container>/<blobname>`

Tất cả các giao tiếp đến Windows Azure Blob được thực hiện thông qua giao tiếp HTTP REST PUT/GET/DELETE.

Các lệnh HTTP/REST được hỗ trợ để thực thi các thao tác blob bao gồm :

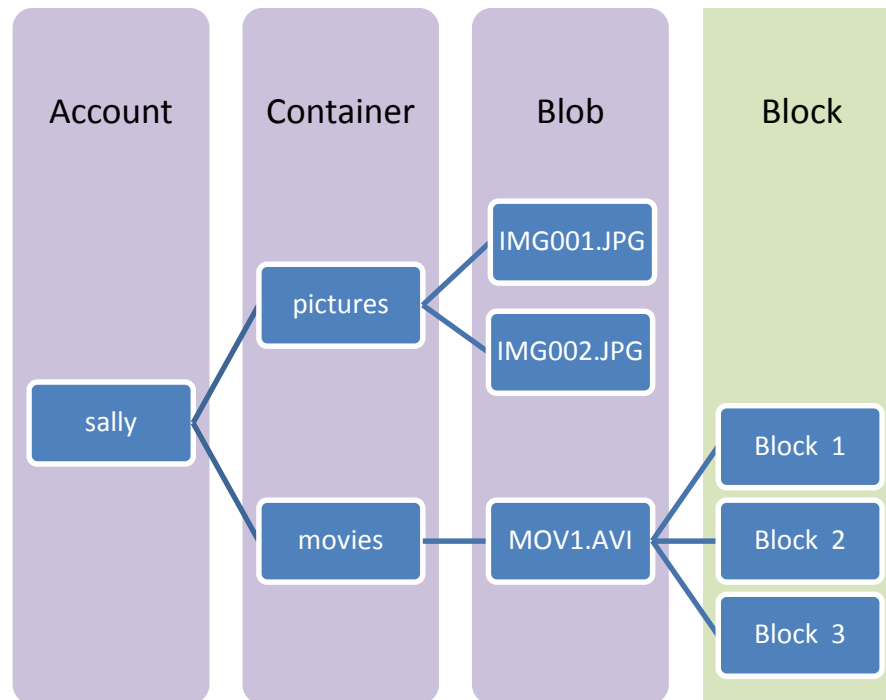
- PUT Blob – Thêm một blob mới hoặc ghi đè blob đã tồn tại.
- GET Blob – Lấy một thực thể blob, hoặc lấy một dãy các byte trong blob sử dụng thao tác GET chuẩn HTTP.
- DELETE Blob – Xóa một blob đã tồn tại.
- Copy Blob – Sao chép một blob từ blob nguồn đến blob đích trong cùng tài khoản lưu trữ. Nó sẽ sao chép toàn bộ blob, bao gồm metadata, thuộc tính, và blocklist. Bạn có thể sử dụng CopyBlob cùng với DeleteBlob để đổi tên một blob, để di chuyển một blob giữa các containers, hoặc tạo bản sao dự phòng cho blob đang tồn tại của bạn.
- Get Block List - Lấy danh sách các block đã được tải lên như một phần của blob. Có hai loại danh sách block:
 - Danh sách block đã commit – Đây là danh sách block đã được commit thành công qua PutBlockList vào một blob.
 - Danh sách block chưa commit – Đây là danh sách các block đã được tải lên cho một blob nhưng chưa được commit vào blob.

Người dùng có thể tải một blob có kích thước lên đến 64MB chỉ sử dụng một request PUT blob. Để tải lên các blob có kích thước lên đến 50GB, cần phải ghép các block lại với nhau.

Một trong những chiến lược chính cho Windows Azure Blob là cho phép tải lên các blob có kích thước lên đến nhiều GB. Điều này được cung cấp bởi Windows Azure Blob qua những bước sau:

- Cắt Blob cần tải lên thành nhiều khối liên tiếp nhau. Vd, Một phim 10GB có thể cắt thành 2500 khối, mỗi khối có kích thước 4MB, khối đầu tiên đại diện cho byte thứ 1 đến 4194304, khối thứ 2 đại diện cho byte 4194305 đến 8388608.
- Đặt mỗi khối một Tên/ ID duy nhất. ID duy nhất này được giới hạn bởi tên blob được tải lên. Ví dụ, block đầu tiên được gọi là “Block 0001”, block thứ hai “Block 0002”, v.v...
- PUT mỗi block vào đám mây.
- Sau khi tất cả các block đã được lưu trữ trong bộ lưu trữ Windows Azure, sau đó chúng ta commit danh sách các block đã tải lên vào blob mà chúng thuộc về. Điều này được thực hiện với một lệnh PUT chỉ định URL ở trên với truy vấn xác định rằng đây là lệnh Blocklist. Sau đó, header HTTP chứa danh sách các block đã được commit cho khối này. Khi thao tác này thực hiện thành công, danh sách các block, theo thứ tự mà chúng được liệt kê, bây giờ đại diện cho phiên bản có thể đọc được của các blob. Blob sau đó có thể được đọc bằng cách sử dụng lệnh GET blob.

Hình dưới đây kết hợp các khối vào khái niệm dữ liệu Windows Azure Blob.



Hình 2. 5: Hình ảnh thể hiện cấu trúc của một blob storage- thêm block

Như mô tả trước đó, blob có thể được truy xuất qua PUT và GET bằng cách sử dụng URL sau:

<http://<account>.blob.core.windows.net/<container>/<blobname>>

Ví dụ hình 2, một lệnh PUT có thể được sử dụng để đặt các ảnh theo URL sau:

<http://sally.blob.core.windows.net/pictures/IMG001.JPG>

<http://sally.blob.core.windows.net/pictures/IMG002.JPG>

Khi sử dụng một lệnh PUT đơn, block có kích thước lên đến 64MB có thể được lưu trữ. Để lưu trữ các blob lớn hơn 64MB và lên đến 50GB, đầu tiên cần PUT tất cả các block, và sau đó PUT blocklist để hợp thành phiên bản có thể đọc được của blob này. Trong hình 2 ở trên, chỉ sau khi các block đã được put và commit thành blob, thì blob có thể được đọc theo URL sau:

<http://sally.blob.core.windows.net/pictures/MOV1.AVI>

Trình tượng hóa dữ liệu Block

Mỗi block được xác định bởi Block ID và nó được giới hạn bởi tên blob. Vì thế những blob khác nhau có thể có các block với cùng ID. Mỗi block có kích thước lên đến 4MB, và các block trong cùng blob có thể có kích thước khác nhau. Windows Azure Blob cung cấp các thao tác cấp độ Block như sau:

- PUT block – tải một block vào một blob. Chú ý một block được tải lên thành công với thao tác PUT block không trở thành một phần của blob chỉ khi nào nó được commit vào blocklist với thao tác PUT blocklist.
- PUT blocklist – commit một blob bằng cách xác định danh sách các ID block tạo nên blob. Các block được xác định trong hoạt động này phải được tải lên thành công bằng cách sử dụng lời gọi PUT block. Thứ tự các block trong thao tác PUT blocklist, sẽ hợp thành phiên bản có thể đọc của blob.
- GET blocklist – lấy danh sách block đã được commit trước đó cho blob bằng thao tác PUT blocklist. Danh sách block được trả ra định rõ ID và kích thước của mỗi block. Chức năng này có thể được sử dụng để lấy các danh sách block chưa được commit.

Chú ý : ID Block có thể được thấy qua một phần của metadata mà bạn có thể lưu vết cho mỗi block.

2.6. DỊCH VỤ ACTIVE DIRECTORY

Quản lý truy cập là nền tảng cho sự an toàn của bất kỳ ứng dụng mà người dùng có thể tương tác. Windows Azure Active Directory (Windows Azure AD) là một phiên bản trên nền tảng đám mây của Active Directory cung cấp một tập các chức năng quen thuộc Active Directory Domain Services (AD DS) được sử dụng bởi rất nhiều các doanh nghiệp trên thế giới như một giải pháp nhận dạng và kiểm soát truy cập hiệu quả.

Windows Azure AD cung cấp hình thức nhận dạng dựa trên đám mây có thể tích hợp vào triển khai AD DS ở tại chỗ. Windows Azure AD cũng là một giải pháp được sử dụng bởi Microsoft Online Services như Windows Azure, Microsoft Office 365, Dynamics CRM Online, và Windows Intune. Bởi vì những điều này và vì khả năng tích hợp với những nhà cung cấp web danh tính như Microsoft Account và phổ biến ở các nhà cung cấp của hãng thứ ba như Google, Yahoo!, và Facebook. Windows Azure AD có thể cung cấp khả năng đăng nhập một lần cho người dùng trên toàn Microsoft Online Services, các dịch vụ đám mây của hãng thứ 3 và các ứng dụng được xây dựng trên Windows Azure.

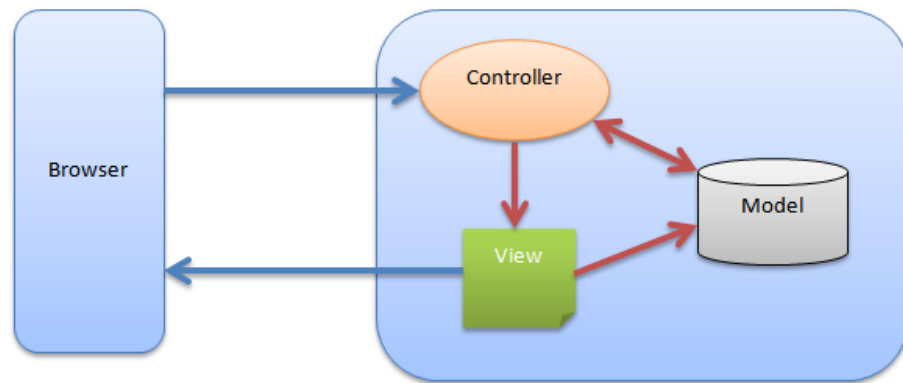
2.7. ASP.NET MVC

MVC (Model View Controller) là tên một phương pháp chia nhỏ một ứng dụng thành ba thành phần để cài đặt, mỗi thành phần đóng một vai trò khác nhau và ảnh hưởng lẫn nhau, đó là models, views, và controllers.

Models trong các ứng dụng dựa trên MVC là những thành phần có nhiệm vụ lưu trữ thông tin, trạng thái của các đối tượng, thông thường nó là một lớp được ánh xạ từ một bảng trong cơ sở dữ liệu.

Views là các thành phần chịu trách nhiệm hiển thị các thông tin lên cho người dùng thông qua giao diện. Thông thường, các thông tin cần hiển thị được lấy từ thành phần Models.

Controllers trong các ứng dụng kiểu MVC chịu trách nhiệm xử lý các tác động về mặt giao diện, các thao tác đối với models, và cuối cùng là chọn một View thích hợp để hiển thị ra màn hình.



Hình 2. 6: Hình ảnh minh họa mô hình MVC trên web

Một lợi điểm của phương pháp **MVC** là bắt buộc phải tạo ra một sự ràng buộc liên kết giữa 3 thành phần models, views và controllers trong ứng dụng. Duy trì được mối quan hệ ràng buộc rõ ràng này giúp việc kiểm tra ứng dụng trở nên dễ dàng hơn, đồng thời trách nhiệm của từng thành phần được định nghĩa rõ ràng và cả ba đều làm việc ăn ý với nhau.

Được thiết kế để có thể dễ mở rộng và tiện dụng, tất cả mọi thứ trong MVC framework đều có thể nhanh chóng được thay đổi, tùy chọn hóa. Ví dụ, có thể viết một *View* và sử dụng cho nhiều ứng dụng khác nhau, đây là tính *pluggable*.

Bao gồm thành phần ánh xạ URL cho phép xây dựng các ứng dụng thân thiện với bộ máy tìm kiếm và với người dùng. Ví dụ, có thể ánh xạ URL `/products/edit/4` là một trang cho phép chỉnh sửa thông tin về các sản phẩm, hoặc là `/Blogs/scottgu/10-10-2007/SomeTopic/` để xem các thông tin.

2.8. GIỚI THIỆU SignalR và OpenTok (WebRTC)

SignalR là 1 thư viện viết cho .NET giúp xây dựng các ứng dụng web sử dụng tương tác thời gian thực giữa người dùng với máy chủ.

Mô hình bình thường của web là client gửi request đến server, nhưng giờ ta có 1 cách thức nữa để tương tác: server “push” trực tiếp dữ liệu về

client, theo thời gian thực. Ngoài ra, mô hình này cũng giúp ta xây dựng ứng dụng bất đồng bộ lên đến hàng nghìn kết nối 1 lúc với máy chủ.

Hoạt động

Có 4 giao thức mà lần lượt signalR sẽ sử dụng, tùy theo từng trường hợp (sự hỗ trợ từ server và client):

1. WebSockets (chỉ chạy trên server ASP.NET 4.5 / IIS 8)
2. Server Sent Events
3. Forever Frame
4. Ajax Long Polling

Trong đó, cách 4 là cách thường dùng trong những trường hợp thế này từ trước đến giờ. Cách 1 WebSockets mình chưa được thử do điều kiện không cho phép :)

Đầu tiên Client sẽ gửi request đến cho server, rồi server tùy tình hình sẽ gửi trả lại giao thức phù hợp. Ví dụ như IIS 6 thì chẳng bao giờ cần thử WebSockets vì có bao giờ hỗ trợ đâu. Client nhận được sẽ tiến hành “thử” kết nối đến server, khi tạo được kết nối rồi sẽ duy trì nó.

WebRTC, còn được biết đến như là Giao tiếp Thời gian Thực trên nền Web là một dự án nguồn mở – được xúc tiến bởi Google, Mozilla và các hãng khác – cho phép Giao tiếp Thời gian Thực không cần phần hỗ trợ thông qua các Javascript API. Công nghệ này cũng tạo điều kiện thuận lợi cho các ứng dụng từ trình duyệt đến trình duyệt đối với chức năng gọi thoại, video chat và chia sẻ tệp. Bộ giải mã được hỗ trợ cho WebRTC hiện tại là VP8. WebRTC sử dụng một máy chủ được gọi là Máy chủ Hội thảo Web kết hợp với một Máy chủ STUN cần thiết để cung cấp trạng khởi động và đồng bộ hóa các kết nối giữa hai điểm cuối WebRTC.

WebRTC đang phát triển nhanh chóng và đặt ra cuộc cách mạng hóa các chuẩn giao tiếp.

“WebRTC là khả năng giao tiếp trực tiếp với một ai đó hoặc một cái gì đó như thể bạn đang ở ngay bên cạnh vậy. WebRTC lấp đầy khoảng trống tới hạn trong nền tảng web khi bạn có thể giao tiếp trong thời gian thực chỉ bằng việc tải một trang web,” Justin Uberti, Trưởng Bộ phận kỹ thuật về WebRTC, Google cho hay.

“WebRTC là một mặt trận mới trong cuộc chiến lâu dài đối với web mở và không bị gây trở ngại”, Brendan Eich - Giám đốc Công nghệ của Mozilla cho hay.

OpenTok: nền tảng điện toán đám mây cung cấp dịch vụ cho phép thêm live video, gọi thoại và gửi tin nhắn đến các trang web của bạn và các ứng dụng di động, được phát triển trên nền tảng WebRTC.

Chương 3: XÂY DỰNG HỆ THỐNG

3.1. PHÂN TÍCH YÊU CẦU

Ứng dụng được phát triển với 2 phân hệ chính: **Lớp học trực tuyến** và **Quản lý**.

3.1.1. Yêu cầu chức năng

Phân hệ lớp học trực tuyến

STT	Tên yêu cầu	Người dùng
1	Bảng công cụ (whiteboard)	Thành viên lớp học
2	Trình chiếu powerpoint	Thành viên lớp học
3	Gọi thoại (audio & video)	Thành viên lớp học
4	Chat	Thành viên lớp học
5	Chia sẻ tài liệu	Thành viên lớp học
6	Trắc nghiệm	Thành viên lớp học
7	Lưu lịch sử lớp học	Tự động

Bảng 3. 1: Bảng yêu cầu chức năng của phân hệ lớp học trực tuyến

Thành viên lớp học: Người dạy và người học

Phân hệ quản lý

STT	Tên yêu cầu	Người dùng
1	Quản lý học liệu	Người dạy
2	Quản lý tài khoản	Quản trị viên
3	Quản lý lớp học	Người dạy
4	Quản trị hệ thống	Quản trị viên

Bảng 3. 2: Bảng yêu cầu chức năng của phân hệ quản lý

Ghi chú: Quản lý bao gồm các thao tác tạo mới, cập nhật, xóa.

3.1.2. Yêu cầu phi chức năng

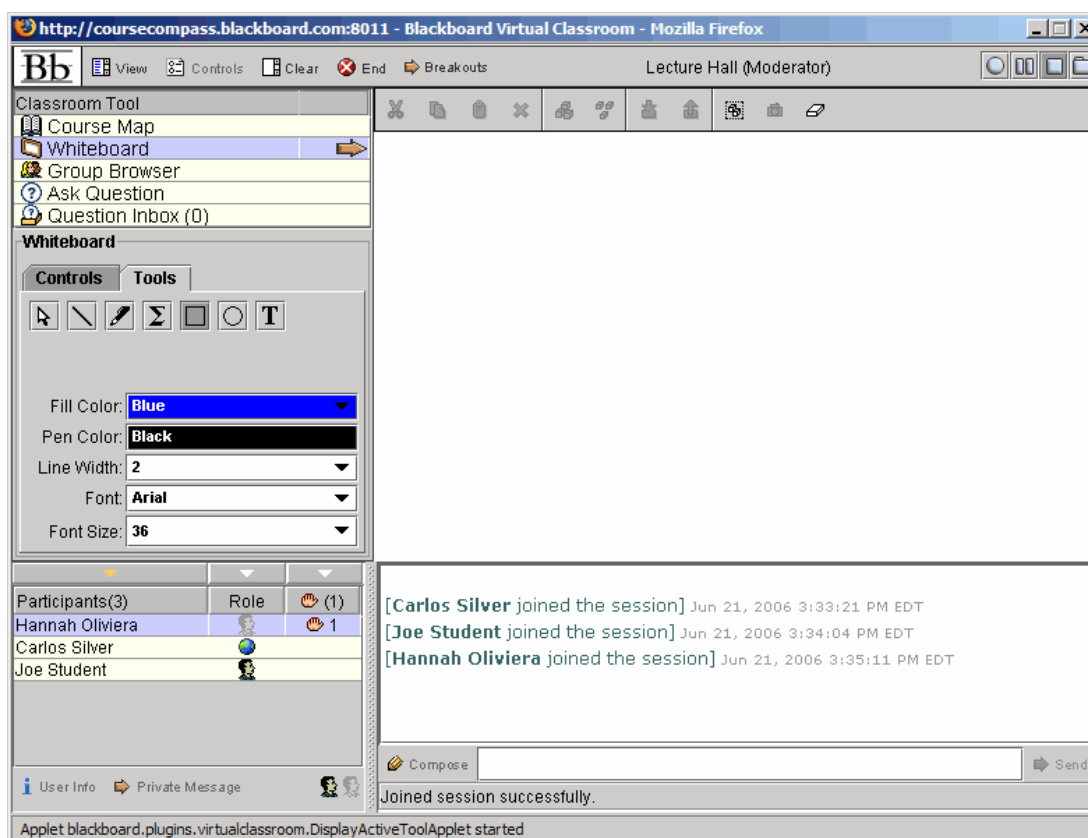
- Hệ thống chạy ổn định.
- Đơn giản, dễ sử dụng (Được đánh giá thông qua thực tế người dùng).
- Thiết kế mở, sẵn sàng nâng cấp, phát triển thành hệ thống eLearning.

3.1.3. Yêu cầu hệ thống

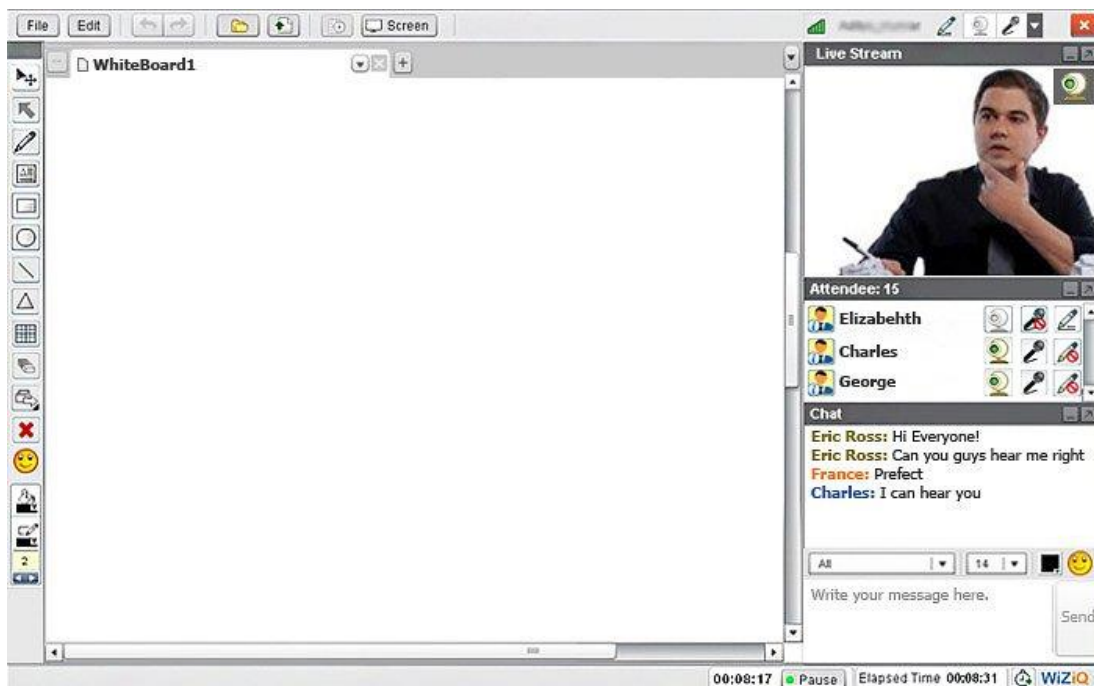
Chức năng quản trị hệ thống. Chức năng có nhiệm vụ quản lý việc phân quyền, quản lý thành viên theo nhóm người dùng.

- Đăng nhập.
- Thay đổi mật khẩu.
- Phân quyền trên từng module chức năng
- Thoát

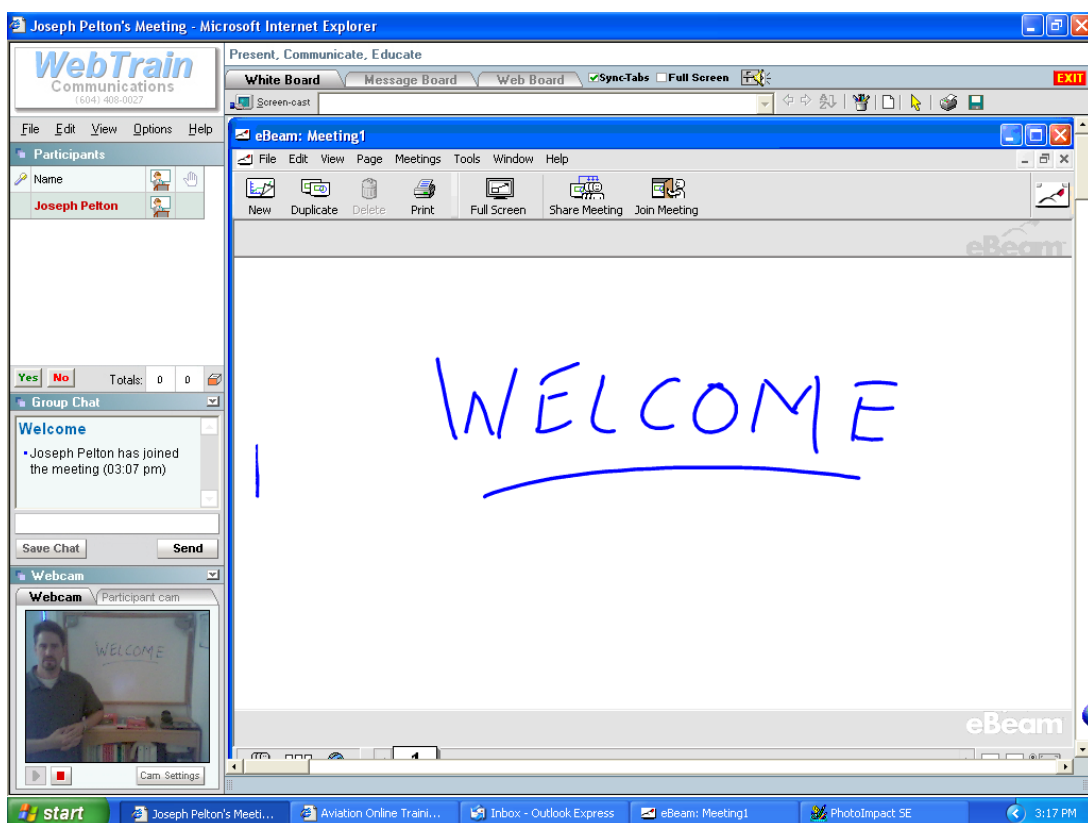
3.1.4. Một số giao diện lớp học ảo



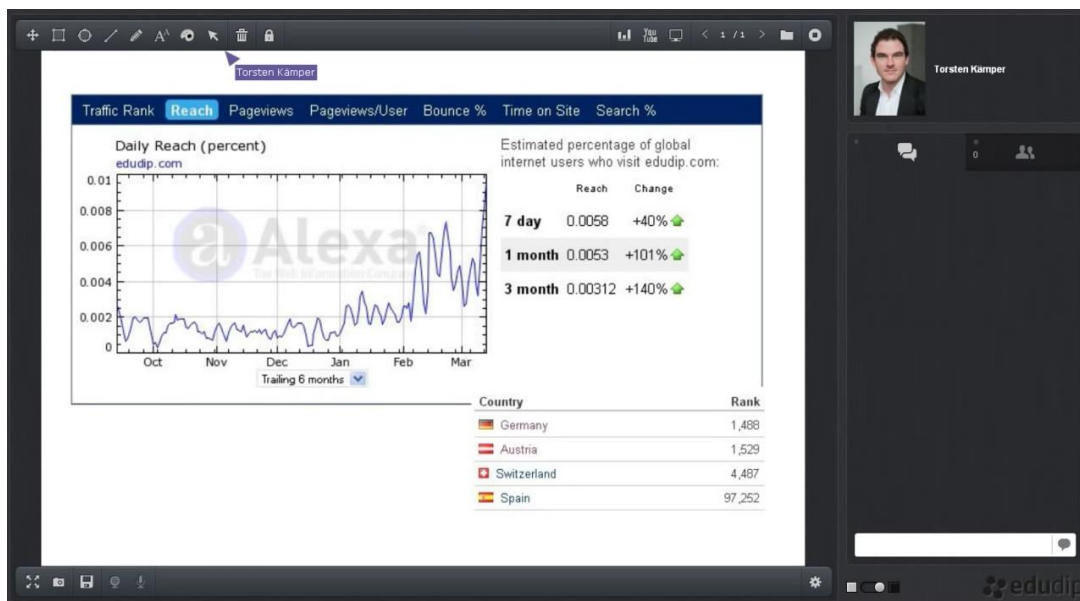
Hình 3. 1: Hình ảnh giao diện lớp học ảo của Blackboard Virtual Classroom



Hình 3. 2: Hình ảnh giao diện lớp học ảo của WizIQ

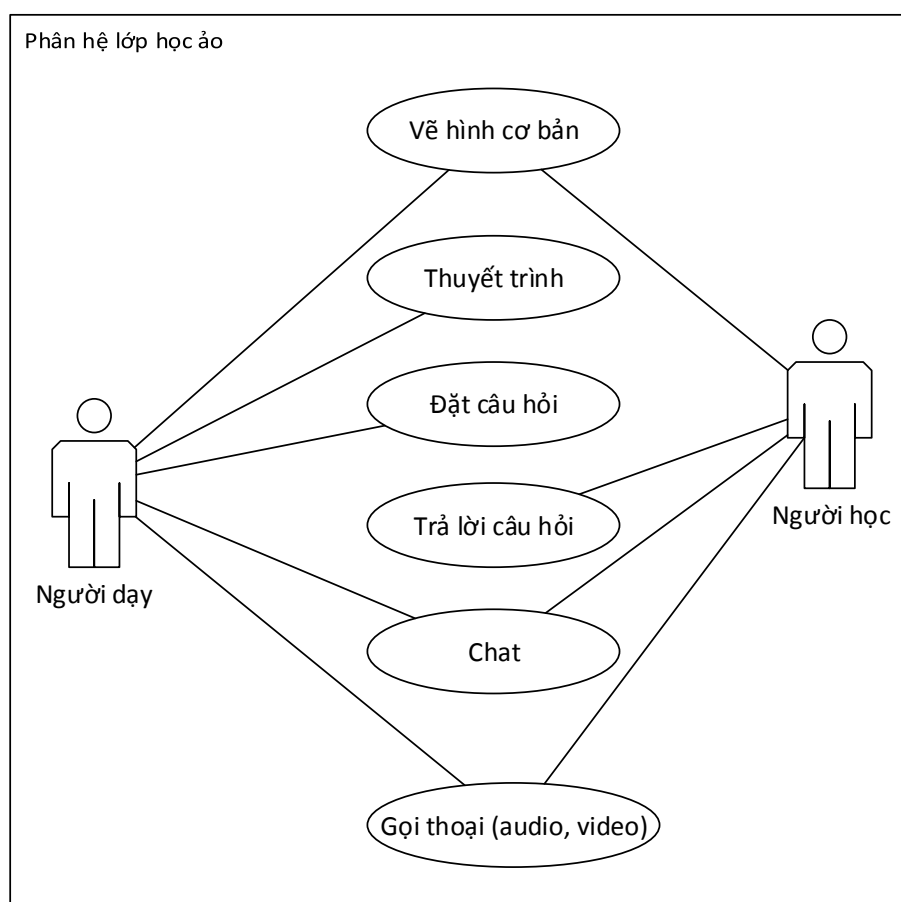


Hình 3. 3: Hình ảnh giao diện lớp học ảo của WebTrain

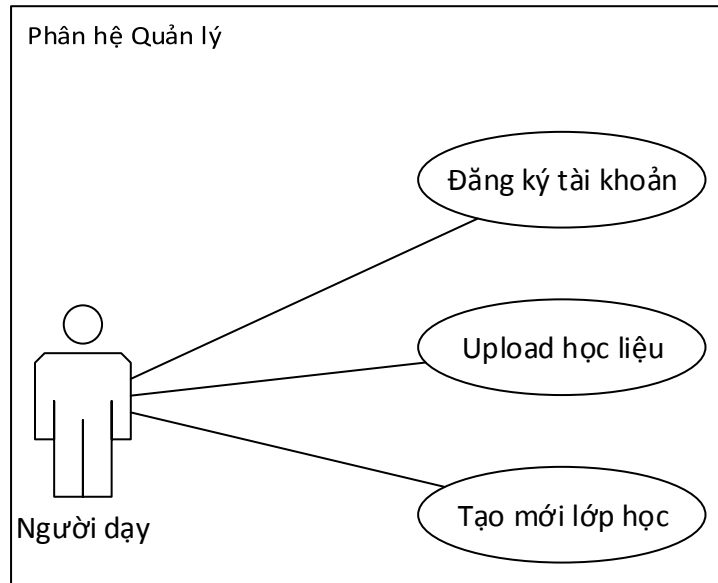


Hình 3. 4: Hình ảnh giao diện lớp học ảo của xxx

3.1.5. Usecase



Hình 3. 5: Hình ảnh sơ đồ usecase phân hệ lớp học ảo



Hình 3. 6: Hình ảnh sơ đồ usecase phân hệ quản lý

3.1.6. Đặc tả usecase

Vẽ hình cơ bản

Tóm tắt
Usecase được thực hiện người dạy chọn một công cụ vẽ và thực hiện các thao tác vẽ trên bảng công cụ.
Dòng sự kiện chính
Trên giao diện lớp học của người dạy. Chọn một công cụ vẽ. Thực hiện thao tác vẽ bằng chuột.
Dòng sự kiện phụ
Không có
Trạng thái ứng dụng khi bắt đầu usecase
Người dạy đã đăng nhập lớp học. Lớp học đang diễn ra theo trong khoảng thời gian đã quy định.
Trạng thái ứng dụng sau khi thực hiện usecase

Các hình vẽ của người dạy được thể hiện ở tất cả các màn hình của người học.

Thuyết trình

Tóm tắt

Usecase được thực hiện người dạy chọn chức năng tải lên một tệp tin powerpoint, hoặc chọn 1 tệp tin powerpoint từ kho học liệu cá nhân để hiển thị.

Dòng sự kiện chính

Trên giao diện lớp học của người dạy.

Chọn nút tải lên học liệu. Hoặc chọn nút mở kho học liệu cá nhân.

Thực hiện chọn tệp tin powerpoint và nhấn Xem.

Nhấn các nút First, Pre, Next, End để điều hướng chuyển slide.

Dòng sự kiện phụ

Nếu tệp tin được chọn không đúng định dạng của powerpoint. Hiển thị thông báo cho người dùng biết.

Trạng thái hệ thống khi bắt đầu usecase

Người dạy đã đăng nhập lớp học.

Lớp học đang diễn ra theo trong khoản thời gian đã quy định.

Trạng thái hệ thống sau khi thực hiện usecase

Tệp tin được chọn hiển thị ở tất cả các máy tính của các thành viên lớp học.

Đặt câu hỏi

Tóm tắt

Usecase được thực hiện người dạy chọn chức năng đặt câu hỏi.

Dòng sự kiện chính

Trên giao diện lớp học của người dạy.

Chọn nút tạo câu hỏi.

Nhập câu hỏi dạng trắc nghiệm và đáp án trả lời (hệ thống hỗ trợ tối đa 4 đáp án lựa chọn).

Chọn Gửi, để gửi cho người học chọn.
Dòng sự kiện phụ Nếu người dùng muốn hủy câu hỏi, nhấn nút Hủy để tắt hộp thoại câu hỏi.
Trạng thái hệ thống khi bắt đầu usecase Người dạy đã đăng nhập lớp học. Lớp học đang diễn ra theo trong khoảng thời gian đã quy định.
Trạng thái hệ thống sau khi thực hiện usecase Câu hỏi được gửi đến và hiển thị ở tất cả các máy tính người học.

Trả lời câu hỏi

Tóm tắt Usecase được thực hiện khi có câu hỏi được gửi đến người học, và người học muốn trả lời câu hỏi đó.
Dòng sự kiện chính Trên giao diện lớp học của người học đang hiển thị câu hỏi cùng đáp án lựa chọn. Người học chọn đáp án và nhấn nút gửi để gửi kết quả lại hệ thống.
Dòng sự kiện phụ Nếu người học không chọn đáp án, khi người dạy chọn chức năng thống kê trả lời thì xem như người học chọn 1 đáp án sai.
Trạng thái hệ thống khi bắt đầu usecase Người học đã đăng nhập lớp học. Lớp học đang diễn ra theo trong khoảng thời gian đã quy định. Có câu hỏi hiển thị trên màn hình người học.
Trạng thái hệ thống sau khi thực hiện usecase Hộp thoại câu hỏi đóng. Trở lại giao diện lớp học.

Chat

Có 2 hình thức chat là Public và Private. Chỉ có người dạy mới có quyền chuyển đổi qua lại giữa 2 chức năng này.

Public: Chat giữa tất cả các thành viên trong một lớp học. Khi một thành viên gửi thông điệp, tất cả các thành viên còn lại đều nhìn thấy và có thể trả lời thông điệp đó.

Private: Chat giữa người dạy và 1 người học. Khi người dạy muốn nói chuyện riêng với một thành viên nào đó trong lớp. Người dạy chọn một thành viên muốn trò chuyện. Hệ thống sẽ tự động khóa tính năng chat ở tất cả các máy thành viên còn lại. Điều này nhằm tránh sự lộn xộn khi các thành viên tự ý nói chuyện với nhau.

Gọi audio và video

Mặc định, khi người dạy chọn chức năng này. Tất cả các máy tính của người học sẽ nhận được hình ảnh và âm thanh từ phía người dạy. Khi người dạy muốn xem webcam của một thành viên nào đó, sẽ chọn chức năng tương ứng để xem. Các thành viên của lớp học sẽ không thể xem được webcam của nhau hoặc trò chuyện với nhau. Khi muốn phát biểu, người học phải đưa tay phát biểu theo chức năng hỗ trợ. Nếu người dạy đồng ý thì hệ thống mới gửi tín hiệu webcam của người phát biểu đến các thành viên còn lại.

Đăng ký tài khoản

Tóm tắt
Usecase được thực hiện khi người dùng muốn đăng ký tài khoản trên hệ thống để có thể sử dụng được các dịch vụ hệ thống cung cấp.
Dòng sự kiện chính
Trên màn hình trang chủ, nhấn đăng ký tài khoản. Nhập đầy đủ các thông tin được yêu cầu. Đánh dấu chọn, đồng ý với những điều khoản sử dụng hệ thống. Nhấn Đăng ký. Hệ thống hiển thị thông báo đã đăng ký tài khoản thành công. Yêu cầu kích hoạt tài khoản theo hướng dẫn được gửi đến email đăng ký.

Người dùng nhấn vào link kích hoạt tài khoản được gửi trong email để kích hoạt tài khoản.
Dòng sự kiện phụ Nếu một trong những thông tin được nhập không thỏa mãn ràng buộc, hiển thị thông báo cho biết chính xác thông tin nào chưa hợp lệ, và yêu cầu nhập lại.
Trạng thái hệ thống khi bắt đầu usecase Hệ thống đang hoạt động ổn định. Đã kết nối thành công với CSDL
Trạng thái hệ thống sau khi thực hiện usecase Chuyển về màn hình đăng nhập hệ thống.

Upload học liệu

Tóm tắt Usecase được thực hiện khi người dùng muốn tải lên một file từ máy tính cá nhân lên kho học liệu trên hệ thống.
Dòng sự kiện chính Trên màn hình trang chủ, nhấn Học liệu. Hệ thống chuyển sang màn hình Quản lý học liệu. Trên màn hình Quản lý học liệu, chọn mở thư mục cần lưu học liệu. Nhấn Upload. Chọn file cần tải lên, và chọn OK để thực hiện quá trình upload học liệu. Hệ thống hiển thị thông báo tải lên hoàn tất.
Dòng sự kiện phụ Nếu quá trình tải lên thất bại. Hiển thị thông báo cho người dùng biết để có thể tải lên lại.
Trạng thái hệ thống khi bắt đầu usecase Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống. Đã kết nối thành công với CSDL.

Trạng thái hệ thống sau khi thực hiện usecase

Tập tin tải lên được hiển thị trong thư mục đã chọn.

Tạo mới lớp học**Tóm tắt**

Usecase được thực hiện khi người dùng muốn tạo mới một lớp học.

Dòng sự kiện chính

Trên màn hình trang chủ, nhập Lớp học. Hệ thống chuyển sang màn hình Quản lý lớp học.

Trên màn hình Quản lý lớp học, nhấn Thêm mới.

Nhập đầy đủ các thông tin của lớp học.

Nhấn Lưu.

Hệ thống sẽ hiển thị thông báo tạo mới lớp học thành công.

Dòng sự kiện phụ

Nếu một trong những thông tin được nhập không thỏa mãn ràng buộc, hiển thị thông báo cho biết chính xác thông tin nào chưa hợp lệ, và yêu cầu nhập lại.

Trạng thái hệ thống khi bắt đầu usecase

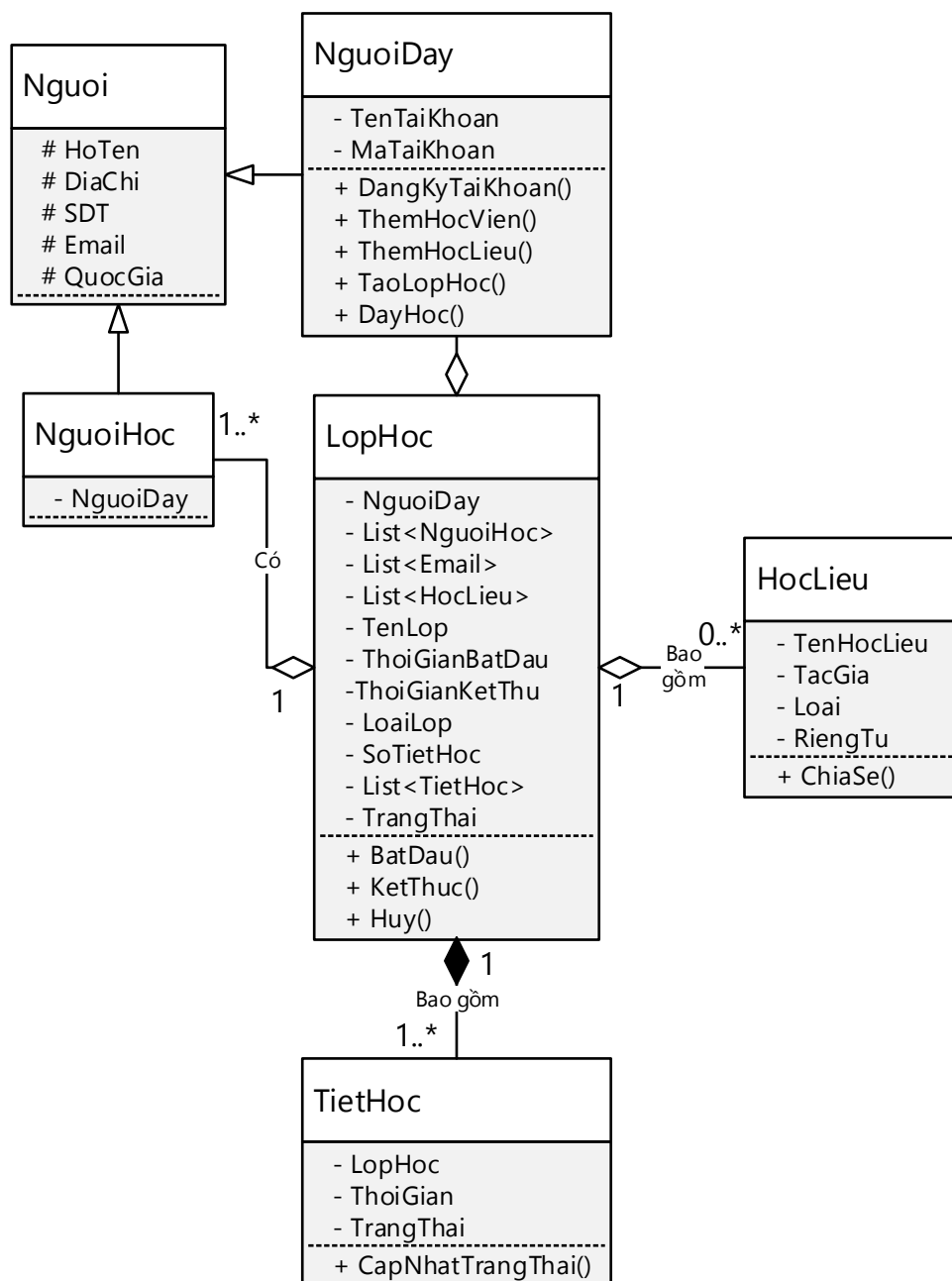
Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống.

Đã kết nối thành công với CSDL.

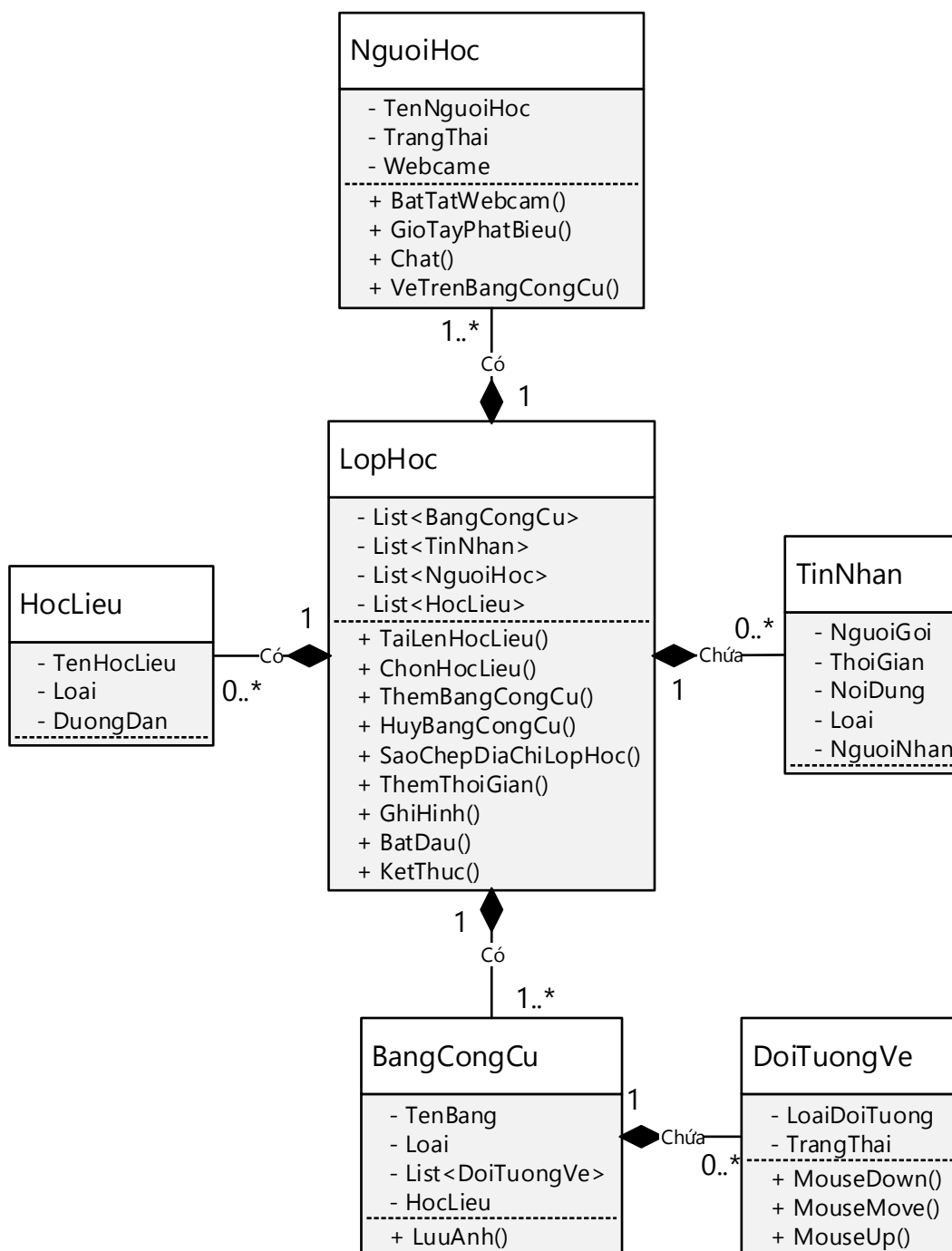
Trạng thái hệ thống sau khi thực hiện usecase

Chuyển về màn hình Quản lý lớp học.

3.1.7. Sơ đồ lớp



Hình 3. 7: Hình ảnh sơ đồ lớp của phân hệ quản lý



Hình 3. 8: Hình ảnh sơ đồ lớp của phân hệ lớp học ảo

Danh sách đối tượng và quan hệ

STT	Tên lớp/quan hệ	Loại	Ý nghĩa/ghi chú
Phân hệ Quản lý			
1	Người	Abstract	– Lớp ảo, chứa thông tin tổng quan của một người.
2	Người dạy	Public	– Người dạy (thông tin của 1 tài khoản đăng ký trên hệ thống). – Kế thừa từ lớp Người. – Quan hệ Aggregation với Lớp học
3	Người học	Public	– Thông tin người học của người dạy quản lý. – Kế thừa từ lớp người.
4	Lớp học	Public	– Lớp học
5	Học liệu	Public	– Các tệp tin tài liệu được tải lên. – Quan hệ Aggregation với Lớp học.
6	Tiết học	Public	– Một phần của lớp học có nhiều tiết học. – Quan hệ Composition với Lớp học.
Phân hệ lớp học ảo <i>Ghi chú: Các đối tượng của phân hệ này chỉ tồn tại ở dạng session. Khi lớp học kết thúc, tất cả sẽ được xóa.</i>			
1	Lớp học	Public	– Quản lý 1 lớp học đang diễn ra
2	Người học	Public	– Người học
3	Học liệu	Public	– Các tệp tin tài liệu được tải lên, hoặc được chọn từ kho học liệu. – Quan hệ Composition với Lớp học.
4	Tin nhắn	Public	– Quan hệ Composition với Lớp học.

5	Bảng công cụ	Public	– Quan hệ Composition với Lớp học.
6	Đối tượng vẽ	Public	– Quan hệ Composition với Lớp học.

Bảng 3. 3: Bảng mô tả các lớp, quan hệ của sơ đồ lớp

3.1.8. Mô tả chi tiết lớp đối tượng

a. Phân hệ quản lý

Người

Lớp ảo, chứa thông tin cơ bản của một đối tượng người. Lớp Người học và Người dạy kế thừa từ lớp này.

STT	Tên thuộc tính	Loại	Ràng buộc	Ý nghĩa/ Ghi chú
1	HoTen	Protected		
2	DiaChi	Protected		
3	SDT	Protected		
4	Email	Protected		
5	QuocGia	Protected		

Bảng 3. 4: Bảng mô tả lớp đối tượng Người

Người dạy

STT	Tên thuộc tính	Loại	Ràng buộc	Ý nghĩa/ Ghi chú
1	HoTen	Protected		Thuộc tính kế thừa
2	DiaChi	Protected		Thuộc tính kế thừa
3	SDT	Protected	Bao gồm các chữ số	Thuộc tính kế thừa
4	Email	Protected	Quy tắc xxx@abc	Thuộc tính kế thừa
5	QuocGia	Protected	Chọn từ danh mục	Thuộc tính kế thừa

6	TenTaiKhoan	Private		
7	MaTaiKhoan	Private		
STT	Tên phương thức	Loại	Ràng buộc	Ý nghĩa/ Ghi chú
1	DangKyTaiKhoan	Public		Đăng ký tài khoản người dùng
2	ThemHocVien	Public		Thêm một học viên vào danh sách các học viên
3	TaoLopHoc	Public		Tạo mới một lớp học.
4	DayHoc	Public		Dạy học.

Bảng 3. 5: Bảng mô tả lớp đối tượng Người dạy

Người học

STT	Tên thuộc tính	Loại	Ràng buộc	Ý nghĩa/ Ghi chú
1	HoTen	Protected		Thuộc tính kế thừa
2	DiaChi	Protected		Thuộc tính kế thừa
3	SĐT	Protected	Bao gồm các chữ số	Thuộc tính kế thừa
4	Email	Protected	Quy tắc xxx@abc	Thuộc tính kế thừa
5	QuocGia	Protected	Chọn từ danh mục	Thuộc tính kế thừa
1	NguoiDay	Private		Người quản lý

Bảng 3. 6: Bảng mô tả lớp đối tượng Người học

Lớp học

STT	Tên thuộc tính	Loại	Ràng buộc	Ý nghĩa/ Ghi chú
1	NguoiDay	Private		Người dạy của lớp
2	List<NguoiHoc>	Private		Danh sách người học
3	List<Email>	Private		Danh sách người học ngoài hệ thống
4	List<HocLieu>	Private		Danh sách học liệu
5	TenLop	Private		Tên lớp học
6	ThoiGianBatDau	Private	< thời gian kết thúc	Thời gian bắt đầu
7	ThoiGianKetThuc	Private	> thời gian bắt đầu	Thời gian kết thúc
8	LoaiLop	Private	Chọn từ danh mục	Loại lớp học
9	SoTietHoc	Private	Kiểu số	Số tiết học
10	List<TietHoc>	Private		Danh sách các tiết học
11	TrangThai	Private	Chọn từ danh mục	Trạng thái của lớp học
STT	Tên phương thức	Loại	Ràng buộc	Ý nghĩa/ Ghi chú
1	BatDau	Public		Bắt đầu diễn ra lớp học
2	KetThuc	Public		Kết thúc lớp học
3	Huy	Public		Hủy lớp học

Bảng 3. 7: Bảng mô tả lớp đối tượng Lớp học

Học liệu

STT	Tên thuộc tính	Loại	Ràng buộc	Ý nghĩa/ Ghi chú
1	TenHocLieu	Private		Tên học liệu
2	TacGia	Private		Tác giả học liệu
3	NguoiDang	Private		Người đăng tải học liệu
4	Loai	Private	Chọn từ danh mục	Loại tệp tin
5	RiengTu	Private	Kiểu boolean	Học liệu công cộng hay riêng tư.
STT	Tên phương thức	Loại	Ràng buộc	Ý nghĩa/ Ghi chú
1	ChiaSe	Public		Chuyển học liệu từ chế độ riêng tư sang công cộng.

Bảng 3. 8: Bảng mô tả lớp đối tượng Học liệu

Tiết học

STT	Tên thuộc tính	Loại	Ràng buộc	Ý nghĩa/ Ghi chú
1	LopHoc	Private		Lớp học
2	ThoiGian	Private		Thời gian của tiết học
3	TrangThai	Private	Chọn từ danh mục	Trạng thái tiết học
STT	Tên phương thức	Loại	Ràng buộc	Ý nghĩa/ Ghi chú
1	CapNhatTrangThai	Public		Cập nhật trạng thái tiết học

Bảng 3. 9: Bảng mô tả lớp đối tượng Tiết học

b. Phân hệ lớp học ảo

Lớp học

STT	Tên thuộc tính	Loại	Ràng buộc	Ý nghĩa/ Ghi chú
1	List<BangCongCu>	Private		Danh sách bảng công cụ
2	List<NguoiHoc>	Private		Danh sách người học
	List<TinNhan>	Private		Danh sách tin nhắn
	List<HocLieu>	Private		Danh sách học liệu
STT	Tên phương thức	Loại	Ràng buộc	Ý nghĩa/ Ghi chú
1	TaiLenHocLieu	Public		Tải lên học liệu
2	ChonHocLieu	Public		Chọn học liệu từ hệ thống
3	ThemBangCongCu	Public		Thêm mới bảng công cụ
4	SaoChepDiaChiLopHoc	Public		Sao chép địa chỉ lớp học
5	ThemThoiGian	Public		Thêm thời gian lớp học
6	GhiHinh	Public		Lưu lớp học thành video
7	BatDau	Public		Bắt đầu lớp học
8	KetThuc	Public		Kết thúc lớp học

Bảng 3. 10: Bảng mô tả lớp đối tượng Lớp học

Người học

STT	Tên thuộc tính	Loại	Ràng buộc	Ý nghĩa/ Ghi chú
1	TenNguoiHoc	Private		Tên người học
2	TrangThai	Private	Chọn từ danh mục	Trạng thái người học
	Webcam	Private		Webcam người học
STT	Tên phương thức	Loại	Ràng buộc	Ý nghĩa/ Ghi chú
1	BatTatWebcam	Public		Bật tắt webcam
2	GioTayPhatBieu	Public		Đưa tay phát biểu
3	Chat	Public		Chat
4	VeTrenBangCongCu	Public		Vẽ hình

Bảng 3. 11: Bảng mô tả lớp đối tượng Người học

Học liệu

STT	Tên thuộc tính	Loại	Ràng buộc	Ý nghĩa/ Ghi chú
1	TenHocLieu	Private		Tên học liệu
2	Loai	Private	Chọn từ danh mục	Loại học liệu
3	DuongDan	Private		Đường dẫn đến học liệu

Bảng 3. 12: Bảng mô tả lớp đối tượng Học liệu

Tin nhắn

STT	Tên thuộc tính	Loại	Ràng buộc	Ý nghĩa/ Ghi chú
1	NguoiGoi	Private		Người gửi
2	ThoiGian	Private	Ngày, giờ	Thời gian gửi
3	NoiDung	Private		Nội dung tin nhắn

4	Loai	Private	Chọn từ danh mục	Loại tin nhắn, công cộng hay riêng tư
5	NguoiNhan	Private		Người nhận

Bảng 3. 13: Bảng mô tả lớp đối tượng Tin nhắn

Bảng công cụ

STT	Tên thuộc tính	Loại	Ràng buộc	Ý nghĩa/ Ghi chú
1	TenBang	Private		Tên bảng hoặc tên học liệu
2	Loai	Private	Chọn từ danh mục	Loại bảng
3	List<DoiTuongVe>	Private		Danh sách đối tượng vẽ
4	HocLieu	Private		Học liệu
STT	Tên phương thức	Loại	Ràng buộc	Ý nghĩa/ Ghi chú
1	LuuAnh	Public		Lưu bảng công cụ thành hình ảnh.

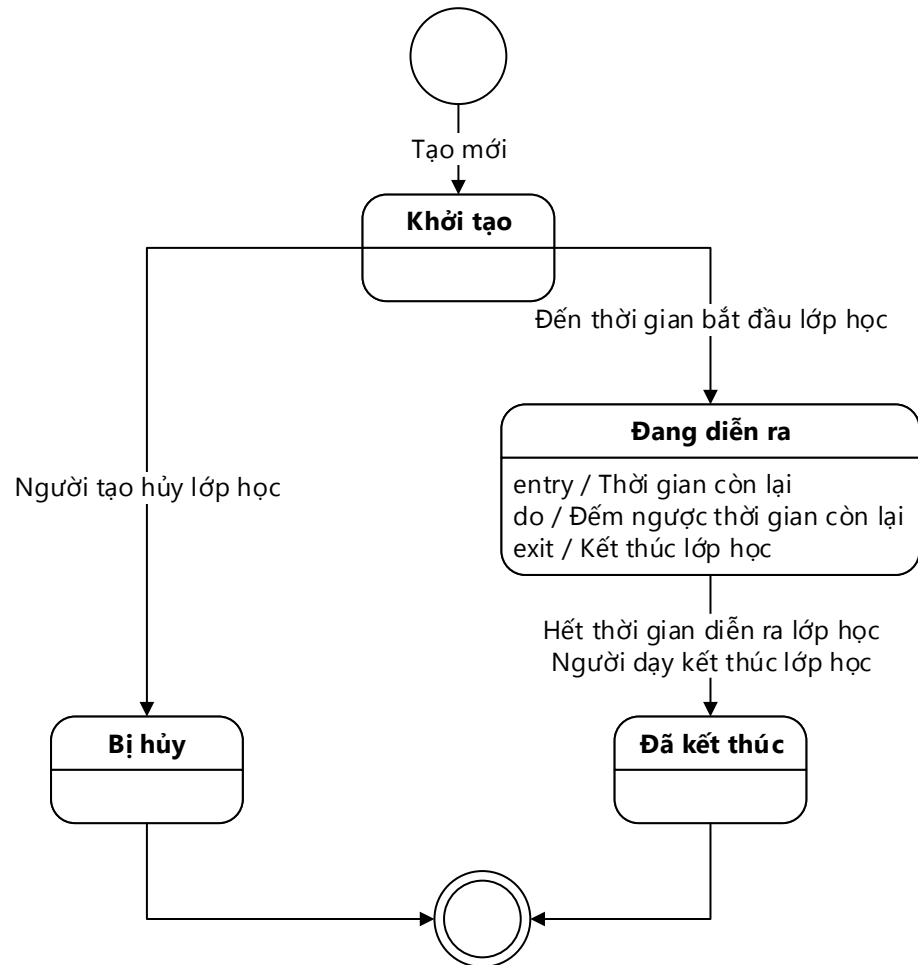
Bảng 3. 14: Bảng mô tả lớp đối tượng Bảng công cụ

Đối tượng vẽ

STT	Tên thuộc tính	Loại	Ràng buộc	Ý nghĩa/ Ghi chú
1	LoaiDoiTuong	Private		Loại hình vẽ
2	TrangThai	Private		Trạng thái đối tượng
STT	Tên phương thức	Loại	Ràng buộc	Ý nghĩa/ Ghi chú
1	MouseDown	Public		Sự kiện mouseup
2	MouseMove	Public		Sự kiện mousemove
3	MouseUp	Public		Sự kiện mousedown

Bảng 3. 15: Bảng mô tả lớp đối tượng Đối tượng vẽ

3.1.9. Sơ đồ trạng thái lớp học



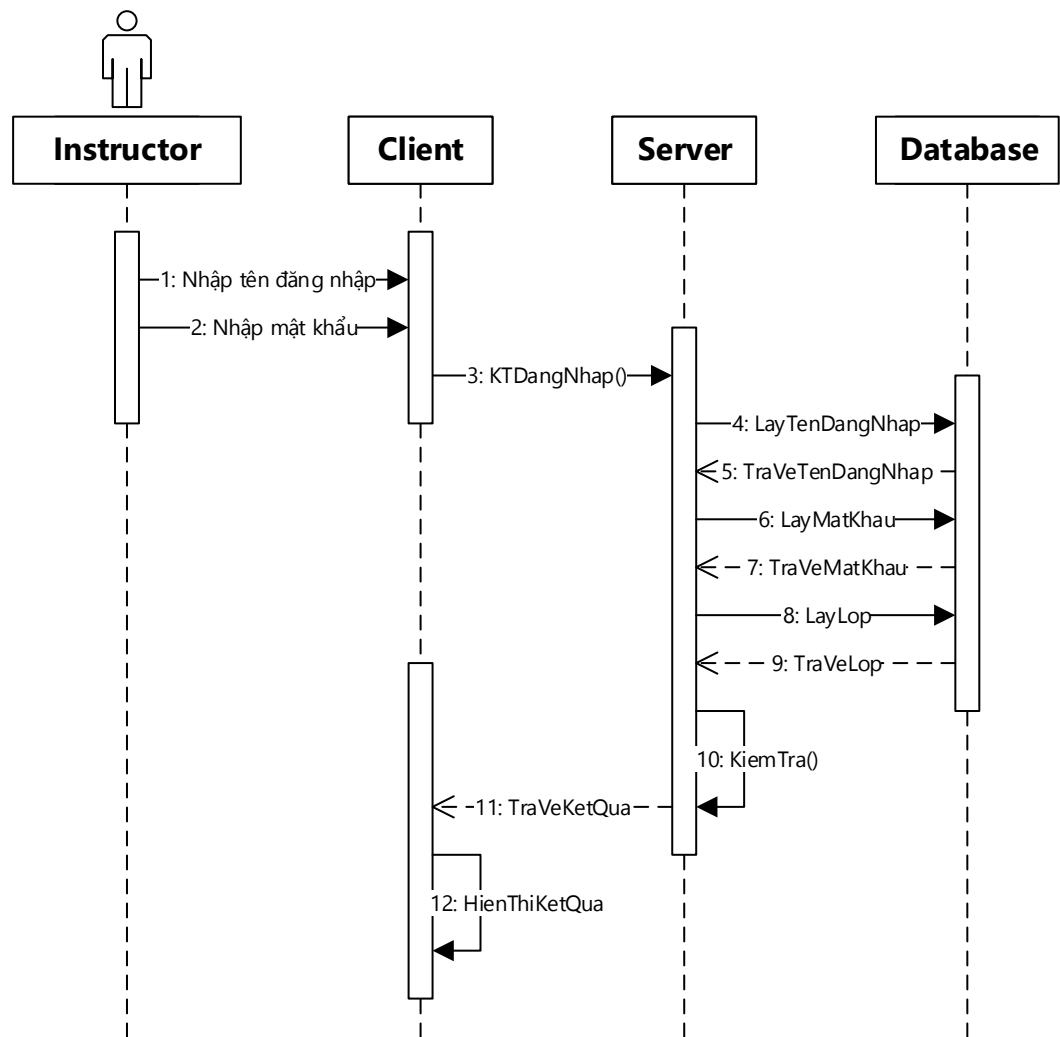
Hình 3. 9: Sơ đồ trạng thái của một lớp học

Mô tả trạng thái

STT	Trạng thái	Ý nghĩa	Ghi chú
1	Khởi tạo	Lớp học được khởi tạo, vừa chưa diễn ra.	
2	Đang diễn ra	Lớp học đang diễn ra.	
3	Bị hủy	Lớp học bị hủy trước khi diễn ra.	
4	Đã kết thúc	Lớp học đã kết thúc.	

Bảng 3. 16: Bảng mô tả các trạng thái của một lớp học

3.1.10. Sơ đồ tuần tự của một lớp học

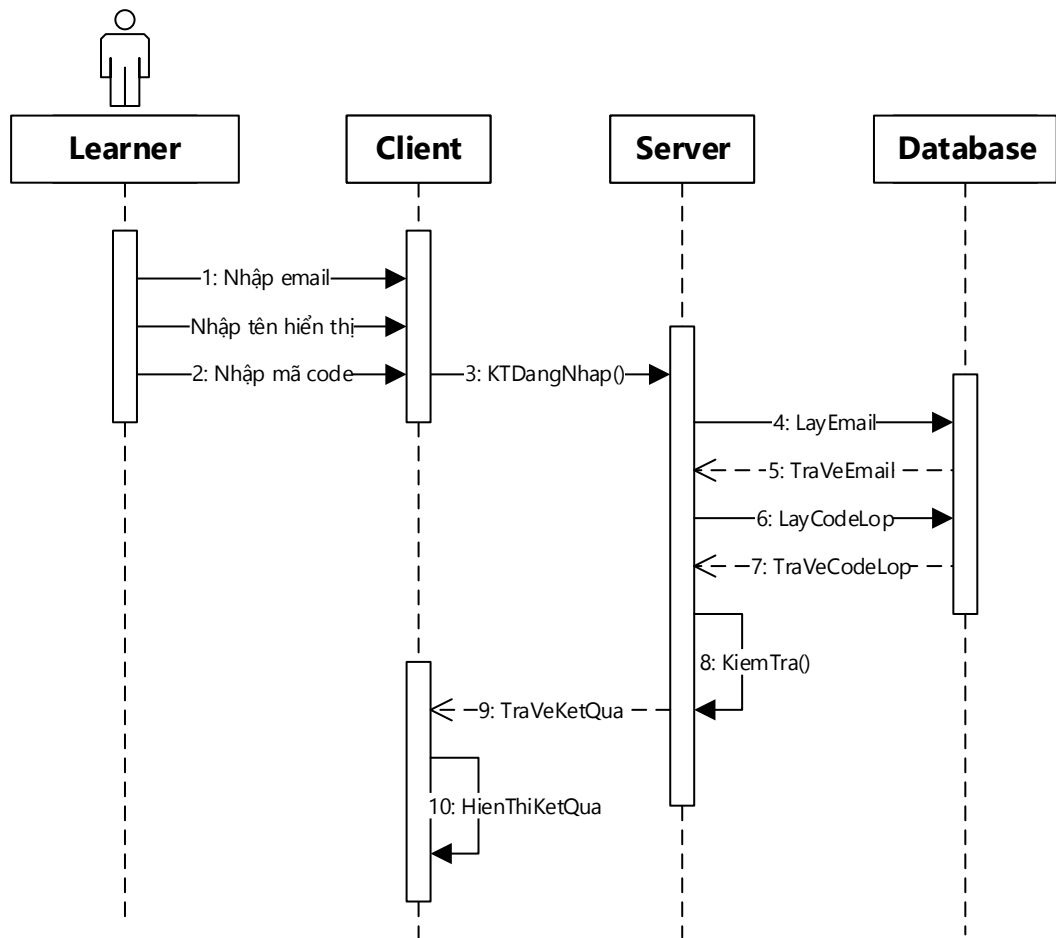


Hình 3. 10: Sơ đồ tuần tự đăng nhập của một người dạy

STT	Đối tượng/Hành động	Mô tả
1	Instructor	Đối tượng người dạy
2	Client	Giao diện ở client
3	Server	Server xử lý
4	Database	Cơ sở dữ liệu
5	Nhập tên đăng nhập	Người dùng nhập tên đăng nhập
6	Nhập mật khẩu	Người dùng nhập mật khẩu

7	KTDangNhap()	Hệ thống kiểm tra đăng nhập
8	LayTenDangNhap	Lấy tên đăng nhập
9	TraVeTenDangNhap	Trả về tên đăng nhập
10	LayMatKhau	Lấy mật khẩu
11	TraVeMatKhau	Trả về mật khẩu
12	LayLop	Lấy thông tin lớp
13	TraVeLop	Trả về thông tin lớp
14	KiemTra()	Kiểm tra thông tin đăng nhập
15	TraVeKetQua	Trả về kết quả đăng nhập
16	HienThiKetQua	Hiển thị trên giao diện

Bảng 3. 17: Bảng mô tả sơ đồ tuần tự đăng nhập của một người dạy

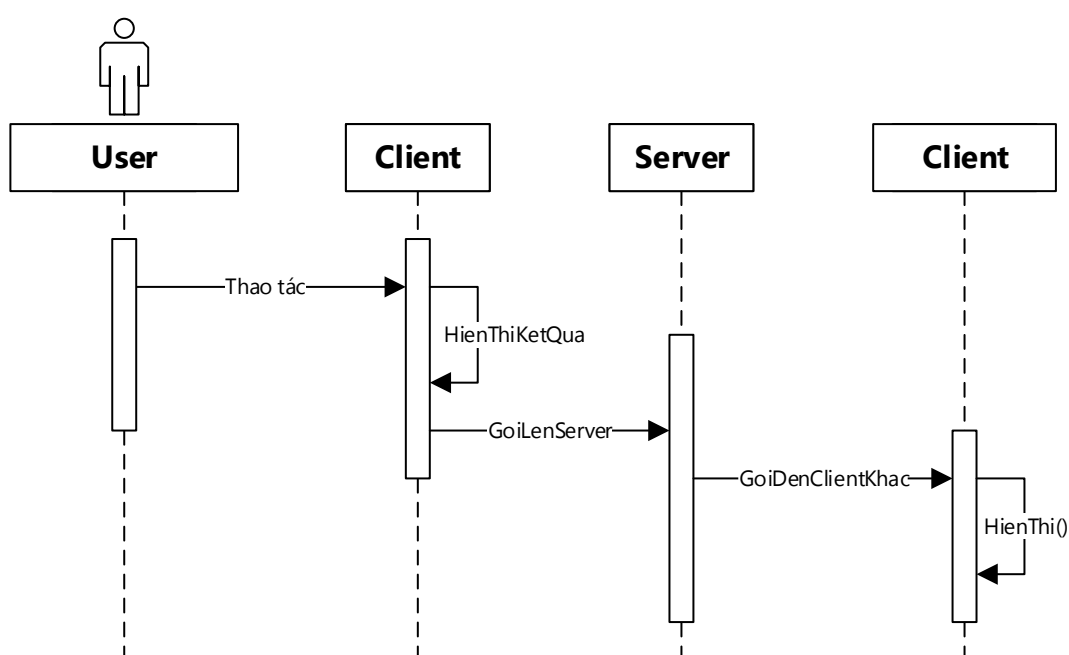


Hình 3. 11: Sơ đồ tuần tự đăng nhập của một người học

STT	Đối tượng/Hành động	Mô tả
1	Learner	Đối tượng người học
2	Client	Giao diện ở client
3	Server	Server xử lý
4	Database	Cơ sở dữ liệu
5	Nhập email	Người dùng email đăng nhập
6	Nhập tên hiển thị	Nhập tên hiển thị trong lớp học
7	Nhập mã code	Nhập mã code của lớp học
8	KTDangNhap()	Hệ thống kiểm tra đăng nhập
9	LayEmail	Lấy email

10	TraVeEmail	Trả về email
11	LayCodeLop	Lấy mã code của lớp
12	TraVeCodeLop	Trả mã code của lớp
13	KiemTra()	Kiểm tra thông tin đăng nhập
14	TraVeKetQua	Trả về kết quả đăng nhập
15	HienThiKetQua	Hiện thị trên giao diện

Bảng 3. 18: Bảng mô tả sơ đồ tuần tự đăng nhập của một người học



Hình 3. 12: Sơ đồ tuần tự cho một thao tác trong lớp học ảo

STT	Đối tượng/Hành động	Mô tả
1	User	Đối tượng người học
2	Client	Giao diện ở client
3	Server	Server xử lý
5	Thao tác	Thao tác trong lớp học
6	Hiện thị kết quả	Hiện thị kết quả cho người thao tác

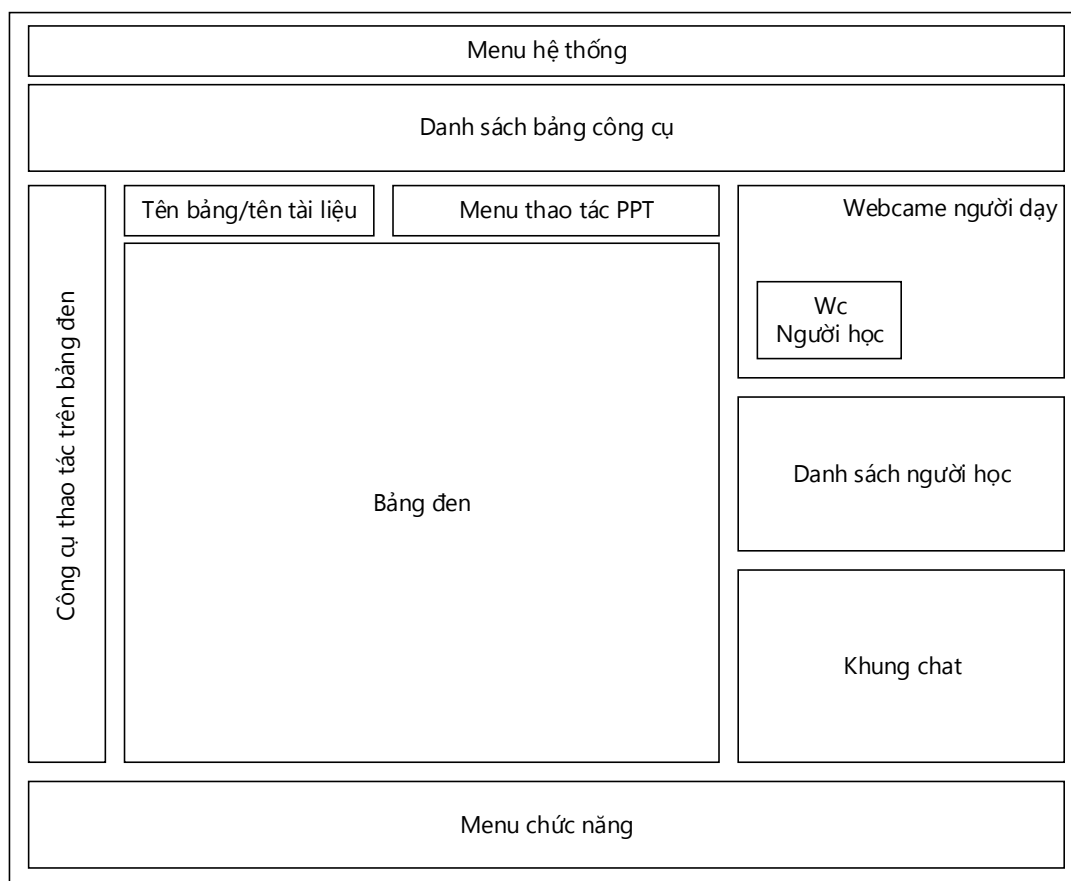
7	GoiLenServer	Gửi sự kiện lên server
8	GoiDenCacClientKhac	Server gửi sự kiện nhận được đến các client khác
9	HienThi	Hiển thị kết quả ở các client khác.

Bảng 3. 19: Bảng mô tả sơ đồ tuần tự cho một thao tác trong lớp học ảo

3.2. THIẾT KẾ

3.2.1. Thiết kế Giao diện

a. Giao diện lớp học trực tuyến của người dạy



Hình 3. 13: Giao diện lớp học ảo của người dạy

Menu hệ thống

1	Tên lớp	2	00:48:30	Phát biểu: 3	3	4	Tên đăng nhập	5
---	---------	---	----------	--------------	---	---	---------------	---

Hình 3. 14: Menu hệ thống của một lớp học ảo

STT	Tên	Loại	Mô tả
1	1	Button	Nút mở Danh sách bảng công cụ
2	Tên lớp	Text	Tên lớp học
3	2	Button	Nút record lớp học
4	00:48:30	Text	Thời gian còn lại của lớp học
5	Phát biểu: 3	Text	Đếm số lượng đưa tay phát biểu
6	3	Button	Bật/Tắt audio
7	4	Button	Bật/ Tắt video
8	Tên đăng nhập	Text	Tên đăng nhập của người dùng
9	5	Button	Nút đăng xuất

Bảng 3. 20: Bảng mô tả các thành phần của menu hệ thống

Danh sách bảng công cụ

1	2	3	4	5
x	x	x	x	
name	name	name	name	

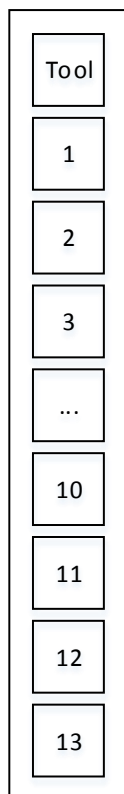
Hình 3. 15: Danh sách bảng công cụ được tạo

STT	Tên	Loại	Mô tả
1	1, 2, 3, 4	Image	Danh sách bảng công cụ
2	x	Button	Xóa bảng công cụ
3	name	Text	Tên bảng công cụ hoặc tên tài liệu được tải lên

4	5	Button	Thêm mới một bảng công cụ
---	---	--------	---------------------------

Bảng 3. 21: Bảng mô tả các thành phần của giao diện danh sách bảng công cụ

Công cụ thao tác trên bảng đen



Hình 3. 16: Các công cụ thao tác trên bảng

STT	Tên	Loại	Mô tả
1	Tool	Button	Mở rộng hoặc thu nhỏ thanh công cụ
2	1	Button	Chọn đối tượng
3	2	Button	Vẽ tự do
4	3	Button	Vẽ đoạn thẳng
5	4	Button	Vẽ tứ giác
6	5	Button	Vẽ Ellipse
7	6	Button	Vẽ đường cong Bezier
8	7	Button	Xóa

9	8	Button	Chọn nét vẽ
10	9	Button	Chèn văn bản
11	10	Button	Chọn màu nét vẽ
12	11	Button	Màu nền
13	12	Button	Chọn/ sao chép màu
14	13	Button	Tô màu

Bảng 3. 22: Bảng mô tả giao diện các công cụ thao tác trên bảng

Tên bảng/ tên tài liệu

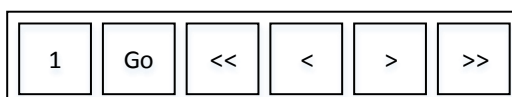
Tên bảng/tên tài liệu

Hình 3. 17: Tên của bảng công cụ hoặc tên của một tài liệu

Hiện thị tên bảng theo thứ tự: Whiteboard_1, Whiteboard_2, Whiteboard_3, Whiteboard_4...

Nếu hiển thị 1 tệp tin trên bảng, thì sẽ đổi tên Whiteboard_n thành tên tệp tin.

Menu thao tác PPT



Hình 3. 18: Menu thao tác với slide powerpoint

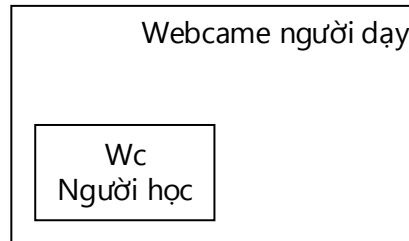
STT	Tên	Loại	Mô tả
1	1	Textbox	Nhập số thứ tự slide
2	Go	Button	Chuyển đến slide chọn ở Textbox
3	<<	Button	Trở về slide đầu tiên
4	<	Button	Lùi lại 1 slide
	>	Button	Tiến tới 1 slide
	>>	Button	Chuyển đến slide cuối cùng

Bảng 3. 23: Bảng mô tả giao diện menu thao tác với slide powerpoint

Bảng đen

Vùng hiển thị màu trắng, dùng để vẽ hình, hoặc hiển thị 1 tệp tin trên đó.

Webcam người dạy, webcam người học

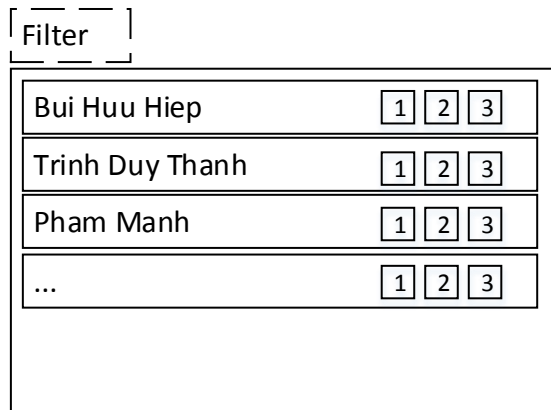


Hình 3. 19: Giao diện webcam

Hiển thị hình ảnh thu từ webcam của người dạy.

Khi người dạy chọn xem một webcam của người học nào đó, nó được hiển thị nhỏ ở khung WC người học.

Danh sách người học



Hình 3. 20: Danh sách người học

STT	Tên	Loại	Mô tả
1	Filter	Button	Mở hộp thoại filter danh sách học viên
2	Trinh Duy Thanh	Text	Tên học viên

3	1	Button	Icon đưa tay phát biểu
4	2	Button	Button audio
5	3	Button	Button video

Bảng 3. 24: Bảng mô tả các thành phần của giao diện danh sách học viên

Khung chat

The diagram illustrates the chat interface layout. At the top is a dropdown menu labeled "Chat voi tat ca hoc vien" with a downward arrow. Below this are two identical chat message boxes. Each box contains three fields: "Tên" (Name) and "Ngày giờ" (Date/Time) at the top, and "Nội dung" (Content) below them. At the bottom of the interface are two buttons: "Nhập thông điệp" (Enter message) and "Gửi" (Send).

Hình 3. 21: Giao diện khung chat

STT	Tên	Loại	Mô tả
1	Chat voi tat ca hoc vien	Combobox	Mở hộp thoại filter danh sách học viên
2	Tên	Text	Tên người gửi
3	Ngày giờ	Text	Hiển thị ngày giờ khi gửi
4	Nội dung	Text	Nội dung tin nhắn
5	Nhập thông điệp	Textbox	Nhập thông điệp
6	Gửi	Button	Nhấn gửi thông điệp

Bảng 3. 25: Bảng mô tả các thành phần của giao diện khung chat

Menu chức năng

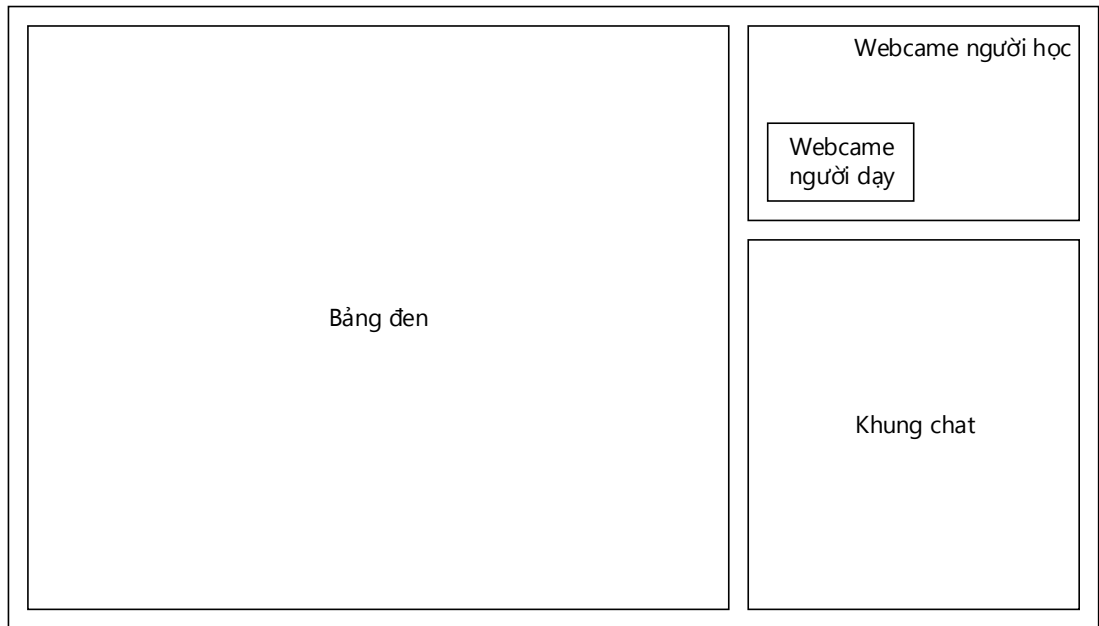
URL	<input type="text" value="Http://www.lophocao.."/>	<input type="button" value="1"/>	<input type="button" value="2"/>	<input type="button" value="3"/>	<input type="button" value="4"/>	<input type="button" value="5"/>	<input type="button" value="6"/>	<input type="button" value="7"/>	<input type="button" value="8"/>	<input type="button" value="9"/>
-----	--	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

Hình 3. 22: Menu bên dưới

STT	Tên	Loại	Mô tả
1	URL	Textbox	Đường dẫn đến lớp học
2	1	Button	Copy đường dẫn
3	2	Button	Chia sẻ màn hình
4	3	Button	Trắc nghiệm
5	4	Button	Quản lý nhóm
6	5	Button	Chọn tệp tin từ kho học liệu
7	6	Button	Tải tệp tin từ desktop
8	7	Button	Cut
9	8	Button	Copy
10	9	Button	Past

Bảng 3. 26: Bảng mô tả giao diện các thành phần của menu bên dưới

b. Giao diện của người học



Hình 3. 23: Giao diện của người học

Giao diện của người học bao gồm:

Bảng đen: Sẽ hiển thị tất cả hình ảnh mà người dạy vẽ lên, cũng là nơi để hiển thị tài liệu. Mặc định người học không có quyền thao tác với bảng đen. Chỉ khi được sự cho phép của người dạy, người học mới có quyền thao tác.

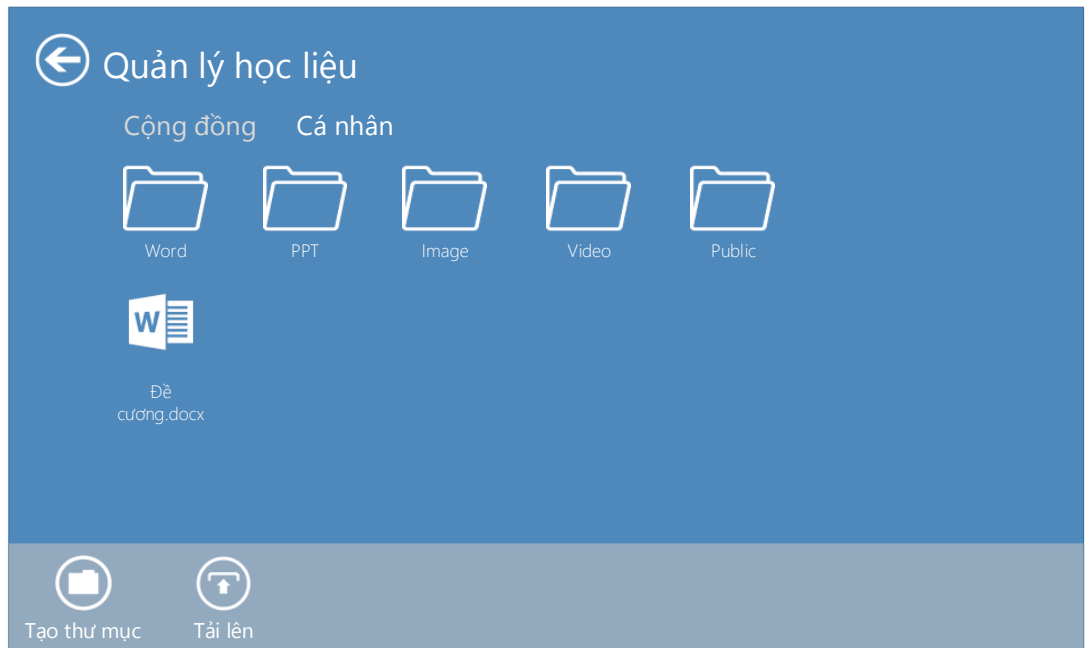
Webcam: Webcam sẽ hiển thị hình ảnh của người học, và của người dạy. Khi một thành viên nào đó trong lớp phát biểu, người dạy có thể chia sẻ webcam của người này cho tất cả các thành viên còn lại của lớp. Khi đó, phần hiển thị webcam của người dạy lúc này sẽ chuyển sang hiển thị webcam của người đang được chọn.

Khung chat: Tương tự như giao diện của người dạy. Nó có thể bị vô hiệu hóa, khi người dạy đang trò chuyện với một thành viên khác của lớp.

c. Quản lý học liệu

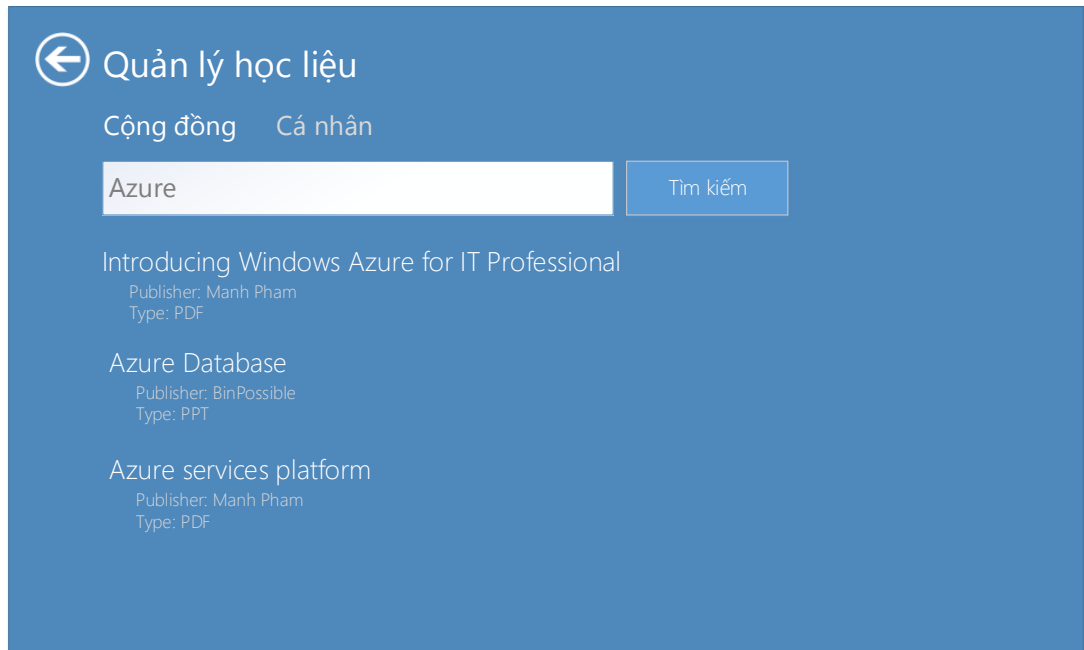
Giao diện quản lý học liệu bao gồm các thành phần chính:

Cá nhân: Nơi lưu trữ học liệu của từng cá nhân trên hệ thống. Người dùng có thể tạo thư mục và tải lên các tài liệu mình muốn lưu trữ.



Hình 3. 24: Giao diện quản lý học liệu

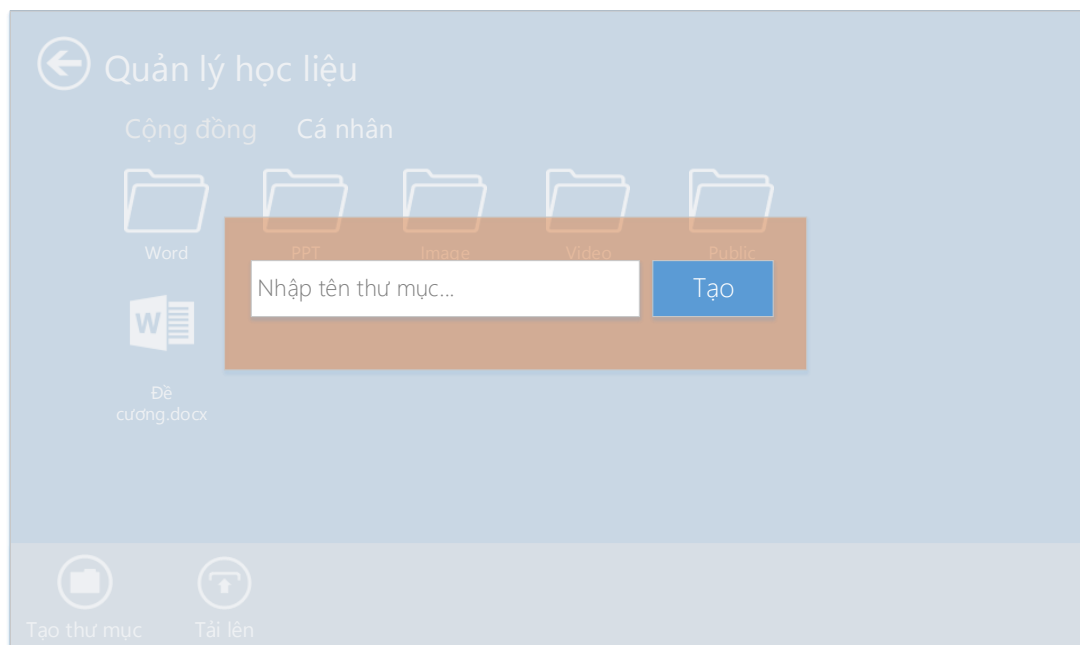
Cộng đồng: Nơi hiển thị những tài liệu được người dùng tải lên với chế độ publish. Các tài liệu được sắp xếp theo thời gian từ mới đến cũ. Người dùng tìm kiếm tài liệu mình mong muốn, và thêm vào danh sách học liệu ưa thích của mình.



Hình 3. 25: Giao diện tìm kiếm học liệu

Menu thao tác bao gồm:

Tạo thư mục: Cho phép người dùng tạo mới một thư mục để lưu trữ.



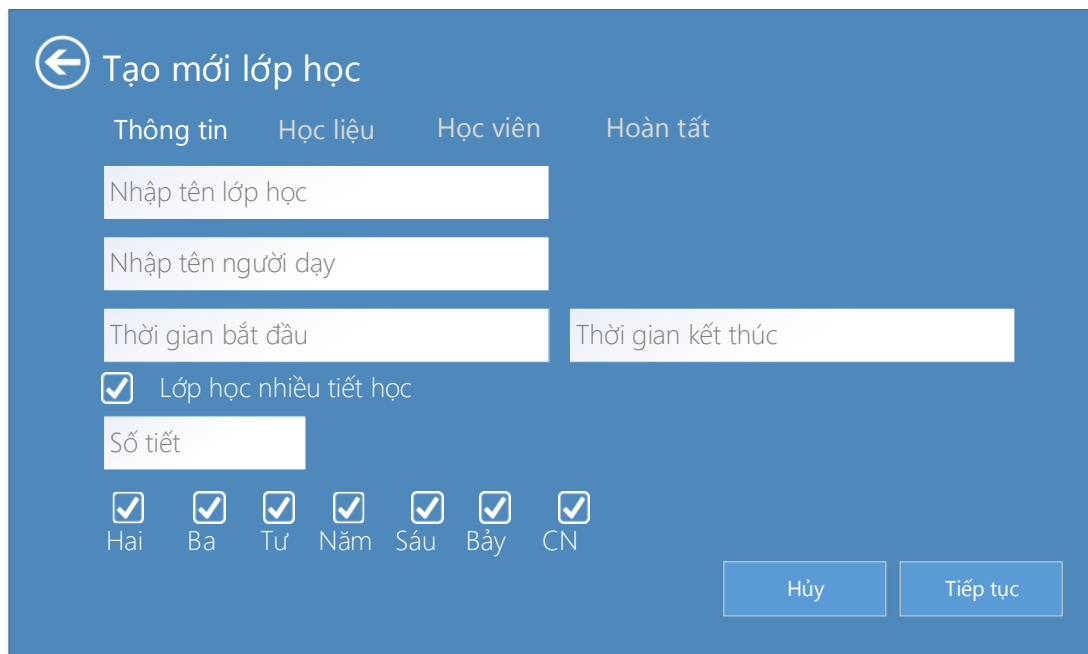
Hình 3. 26: Giao diện tạo mới thư mục

Tải lên tài liệu: Cho phép người dùng tải lên các tệp tin từ máy tính cá nhân và lưu trữ nó trên hệ thống.

Ngoài ra, khi chọn một thư mục hoặc tệp tin, sẽ hiển thị thêm chức năng đổi tên hoặc xóa thư mục, tệp tin đó.

d. Giao diện tạo mới lớp học

Bước 1: Nhập thông tin cơ bản của lớp học



Hình 3. 27: Giao diện tạo mới lớp học (Bước 1)

Các thông tin yêu cầu cung cấp bao gồm: tên lớp, tên người dạy (mặc định sẽ chọn tên người dùng đang đăng nhập), thời gian bắt đầu, thời gian kết thúc, chọn lớp học 1 tiết hay nhiều tiết.

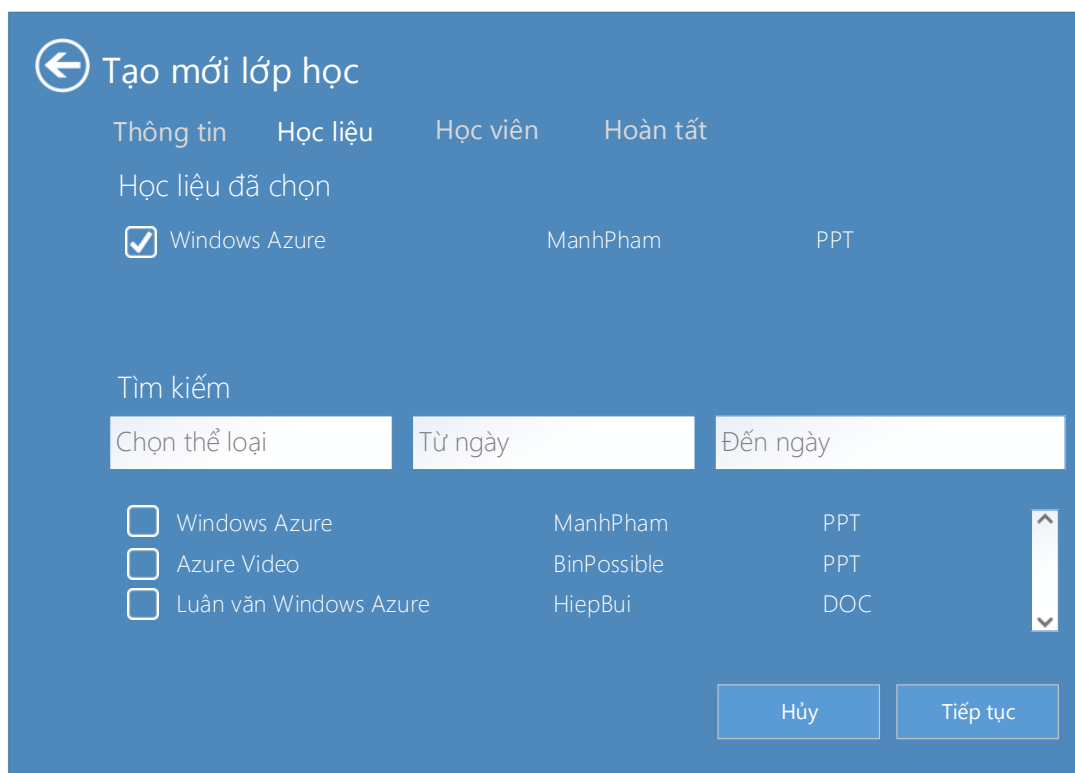
Sau khi điền đầy đủ thông tin, nhấn tiếp tục để sang bước tiếp theo.

Bước 2: Chọn học liệu

Người dùng tìm kiếm các học liệu cần thiết và thêm vào lớp học để chuẩn bị các tài liệu cần thiết cho lớp học. Khi lớp học diễn ra, có một đường

dẫn liên kết đến các tài liệu này, giúp cho người dùng thao tác nhanh và thuận tiện hơn. Không mất thời gian tìm kiếm hay tải lên.

Sau khi chọn học liệu, nhấn tiếp tục để sang bước tiếp theo.



← Tạo mới lớp học

Thông tin Học liệu Học viên Hoàn tất

Học liệu đã chọn

☒ Windows Azure ManhPham PPT

Tìm kiếm

Chọn thể loại Từ ngày Đến ngày

<input type="checkbox"/> Windows Azure	ManhPham	PPT
<input type="checkbox"/> Azure Video	BinPossible	PPT
<input type="checkbox"/> Luân văn Windows Azure	HiepBui	DOC

Hủy Tiếp tục

Hình 3. 28: Giao diện tạo mới lớp học (Bước 2)

Bước 3: Thêm học viên

Mỗi người dùng trên hệ thống sẽ có một danh sách học viên. Danh sách này được người dùng cung cấp trước đó. Khi tạo lớp học, người dùng có thể chọn các học viên đó để thêm vào lớp học.

Ngoài ra, hệ thống cũng cho phép mời các học viên không có thông tin trong hệ thống bằng cách nhập địa chỉ email của các học viên đó. Khi lớp học được tạo, một email chứa thông tin lớp học và 1 đường dẫn đến lớp học sẽ được gửi đến học viên theo địa chỉ email cung cấp.

Sau khi chọn học viên, nhấn tiếp tục để sang bước tiếp theo.

Tạo mới lớp học

Thông tin Học liệu **Học viên** Hoàn tất

Học viên đã chọn

☒ Ngo Duy Kha khukhokhao@gmail.com

☒ Trinh Duy Thanh thanhtrinhduy@gmail.com

Mời học viên ngoài hệ thống

Nhập danh sách email của các học viên cần mời tham gia lớp học, email cách nhau bởi dấu chấm phẩy (;)

Danh sách học viên

☐ Bui Huu Hiep buihuuhiep@gmail.com

☐ Pham Manh phammanh@gmail.com

☐ Nguyen Thi Mung utmung@gmail.com

Hủy Tiếp tục

Hình 3. 29: Giao diện tạo mới lớp học (Bước 3)

Bước 4: Hoàn tất

Hiện thị toàn bộ thông tin lớp học vừa nhập, người dùng có thể xem lại. Nhân lưu để lưu thông tin lớp học vừa tạo. Nếu muốn thay đổi thông tin ở bước bất kỳ, người dùng có thể chọn vào bước đó trên giao diện và chỉnh sửa cần thiết.

Giao diện cập nhật thông tin lớp học tương tự như giao diện tạo mới, với các thông tin đã lưu sẽ được hiển thị đầy đủ trên giao diện để người dùng cập nhật.

Hình 3. 30: Giao diện tạo mới lớp học (Bước 4)

Một số giao diện khác như đăng ký tài khoản, quản lý danh sách học viên với các thao tác: yêu cầu nhập đầy đủ thông tin theo mô tả theo mẫu:

Hình 3. 31: Quy định giao diện mẫu

STT	Tên	Loại	Mô tả
1	Title	Text	Hiển thị tiêu đề của chức năng đang hiển thị

b. Mô tả

People

STT	Tên thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Ý nghĩa/ghi chú
1	PeopleId	Long	Khóa chính	Mã Người dùng
2	FirstName	Nvarchar(50)	Not Null	Tên
3	LastName	Nvarchar(100)	Not Null	Họ, tên đệm
4	Email	Varchar(100)	Not Null	Địa chỉ email
5	Country	Nvarchar(100)	Not Null	Quốc gia
6	Address	Nvarchar(200)		Địa em

Bảng 3. 28: Bảng mô tả dữ liệu bảng People

Instructor

STT	Tên thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Ý nghĩa/ghi chú
1	InstructorId	Long	Khóa chính	Mã người dạy
2	PeopleId	Long	Khóa ngoại	Mã người dùng Tham chiếu bảng People

Bảng 3. 29: Bảng mô tả dữ liệu bảng Instructor

Learner

STT	Tên thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Ý nghĩa/ghi chú
1	LearnerId	Long	Khóa chính	Mã người học
2	PeopleId	Long	Khóa ngoại	Mã người dùng Tham chiếu bảng People

Bảng 3. 30: Bảng mô tả dữ liệu bảng Learner

Class

STT	Tên thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Ý nghĩa/ghi chú
1	ClassId	Long	Khóa chính	Mã lớp
2	ClassName	Nvarchar(100)	Not Null	Tên lớp
3	StartTime	Datetime	Not Null < EndTime	Thời gian bắt đầu
4	EndTime	Datetime	Not Null > StartTime	Thời gian kết thúc
5	Type	Bit	Not Null	Loại lớp học
6	Number	SmallInt	Not Null	Số tiết học
7	State	Nvarchar(50)	Not Null	Trạng thái lớp học
8	InstructorId	Long	Khóa ngoại	Mã người dạy

Bảng 3. 31: Bảng mô tả dữ liệu bảng Class

Ghi chú: Loại lớp học là lớp học chỉ bao gồm một buổi học hay nhiều buổi học.

LearnerOfClass

STT	Tên thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Ý nghĩa/ghi chú
1	LearnerOfClassId	Long	Khóa chính	Khóa chính của bảng
2	LearnerId	Long	Khóa ngoại	Mã người học
3	ClassId	Long	Khóa ngoại	Mã lớp

Bảng 3. 32: Bảng mô tả dữ liệu bảng LearnerOfClass

AnonymousLearner

STT	Tên thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Ý nghĩa/ghi chú
1	AnonymousId	Long	Khóa chính	Mã người dùng

				không có trong hệ thống
2	Email	Varchar(100)	Not Null	Địa chỉ email
3	ClassId	Long	Khóa ngoại	Mã lớp

Bảng 3. 33: Bảng mô tả dữ liệu bảng AnonymoussLearner

ModuleClass

STT	Tên thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Ý nghĩa/ghi chú
1	ModuleClassId	Long	Khóa chính	Mã buổi học
2	StartTime	Datetime	Not Null < EndTime	Thời gian bắt đầu
3	EndTime	Datetime	Not Null > StartTime	Thời gian kết thúc
4	Start	Nvarchar(50)	Not Null	Trạng thái buổi học
5	ClassId	Long	Not Null	Mã lớp

Bảng 3. 34: Bảng mô tả dữ liệu bảng ModuleClass

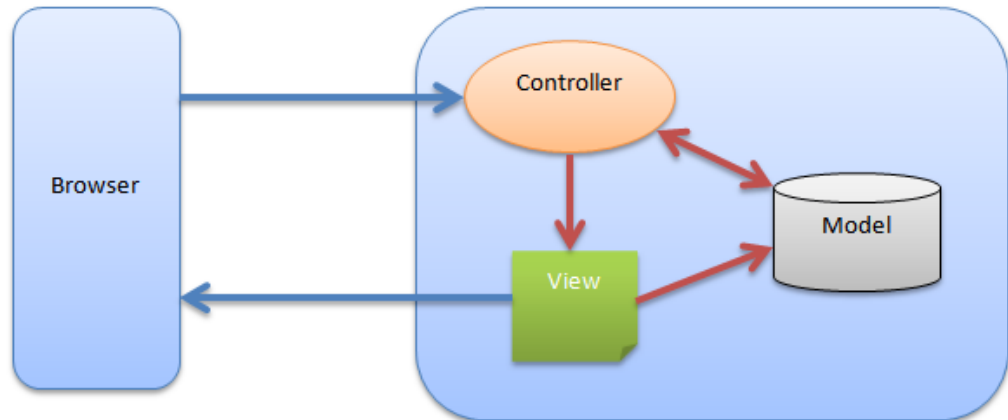
RefLookup

STT	Tên thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Ý nghĩa/ghi chú
1	Id	Long	Khóa chính	Khóa chính của bảng
2	Key	Nvarchar(50)	Not Null	Từ khóa
3	Value	Nvarchar(150)	Not Null	Giá trị
4	Description	Varchar(200)		Mô tả
5	isEnabled	Bit	Not Null	Áp dụng hay không?

Bảng 3. 35: Bảng mô tả dữ liệu bảng RefLookup

3.2.3. Kiến trúc hệ thống

Phân hệ quản lý của hệ thống lớp học ảo được phát triển theo mô hình MVC như sau:

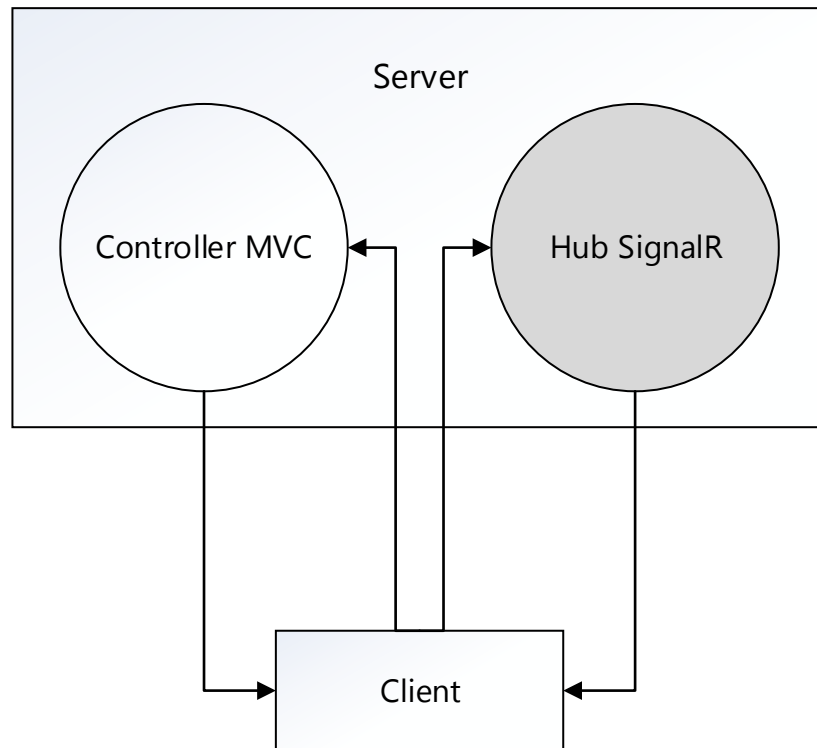


Hình 3. 33: Kiến trúc MVC áp dụng cho hệ thống

Trong đó:

- Browser sẽ gửi request của người dùng từ client về server và nhận kết quả trả về từ server cho client.
- Model: lưu trữ thông tin, trạng thái của đối tượng, là một lớp được ánh xạ từ cơ sở dữ liệu.
- View: hiển thị thông tin cho người dùng thông qua giao diện. Các thông tin hiển thị được lấy từ model.
- Controller: chịu trách nhiệm xử lý các tác động về mặt giao diện, các thao tác đối với model và chọn một view thích hợp để hiển thị ra màn hình. Trong MVC, view chỉ có tác dụng hiển thị dữ liệu, còn điều khiển dòng nhập xuất của người dùng vẫn do controller đảm nhiệm.

Phân hệ lớp học ảo được triển khai theo mô hình client-server như sau:



Hình 3. 34: Sơ đồ sự tương tác giữa Client và Server

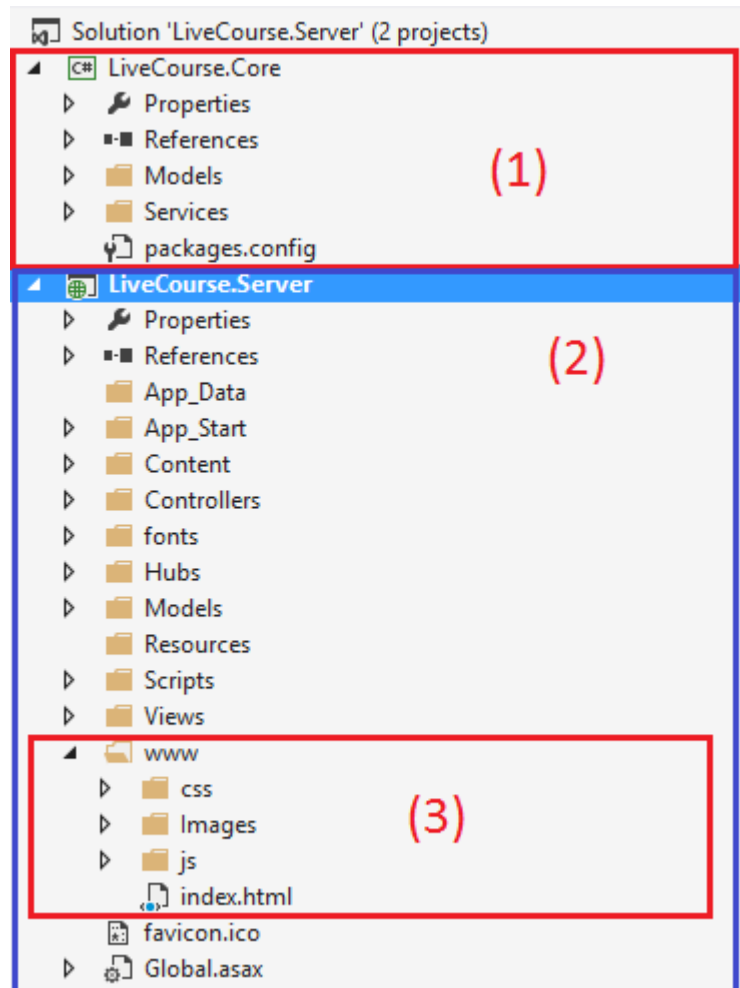
Trong đó:

- Controller: chịu trách nhiệm xử lý, tương tác với model để cung cấp dữ liệu cho client. Và ngược lại, nhận dữ liệu từ client, xử lý và lưu xuống cơ sở dữ liệu thông qua model.
- Server sẽ được cấu hình cross-domain để các client có thể truy xuất.
- Client: được phát triển thuần trên ngôn ngữ HTML, CSS, Javascript, và không phụ thuộc vào View của server trong mô hình MVC. Mục đích của việc này, nhằm tạo sự độc lập giữa client và server, tạo sự linh động cho quá trình nâng cấp, phát triển sau này. Quan trọng, có thể sử dụng một số công cụ hỗ trợ như Intel XDK để chuyển đổi sang các định dạng cần thiết có thể chạy trên các thiết bị di động.
- Controller MVC: là thành phần controller trong mô hình MVC của server.

- Hub SignalR: Cung cấp các phương thức theo chuẩn của SignalR để nhận và gửi dữ liệu từ một client đến nhiều client khác.

3.3. HIỆN THỰC

3.3.1. Cấu trúc project



Hình 3. 35: Cấu trúc của project

(1) LiveCourse.Core

- Project Model của hệ thống.
- Định nghĩa các object model của hệ thống. Thực hiện kết nối, tương tác với cơ sở dữ liệu.
- Model được lập trình theo EntityFramework hướng Code First nhằm tận dụng sự linh hoạt khi có nhu cầu cập nhật cấu trúc cơ sở dữ liệu.

(2) LiveCourse.Server

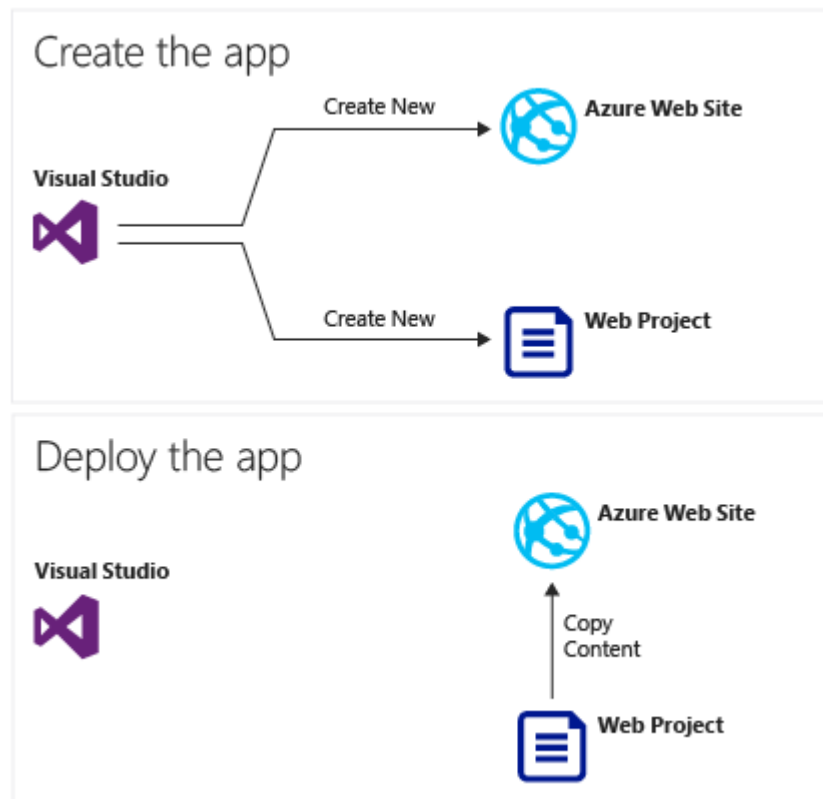
- Project Server của hệ thống.
- Định nghĩa các thành phần theo mô hình MVC.
- Include reference LiveCourse.Core để kết nối với cơ sở dữ liệu thông qua các object Model.

(3) www

Thư mục chứa các tệp tin của web client. Bao gồm:

- Thư mục css: chứa các tệp tin .css.
- Thư mục js: chứa các tệp tin javascript.
- Thư mục Images: chứa hình ảnh sử dụng.
- Tệp tin index.html: tệp tin định dạng lớp học ảo.

3.3.2. Tạo project ASP.NET MVC và triển khai trên Azure Website



Hình 3. 36: Sơ đồ tạo và triển khai ứng dụng lên Azure Website

Tạo project

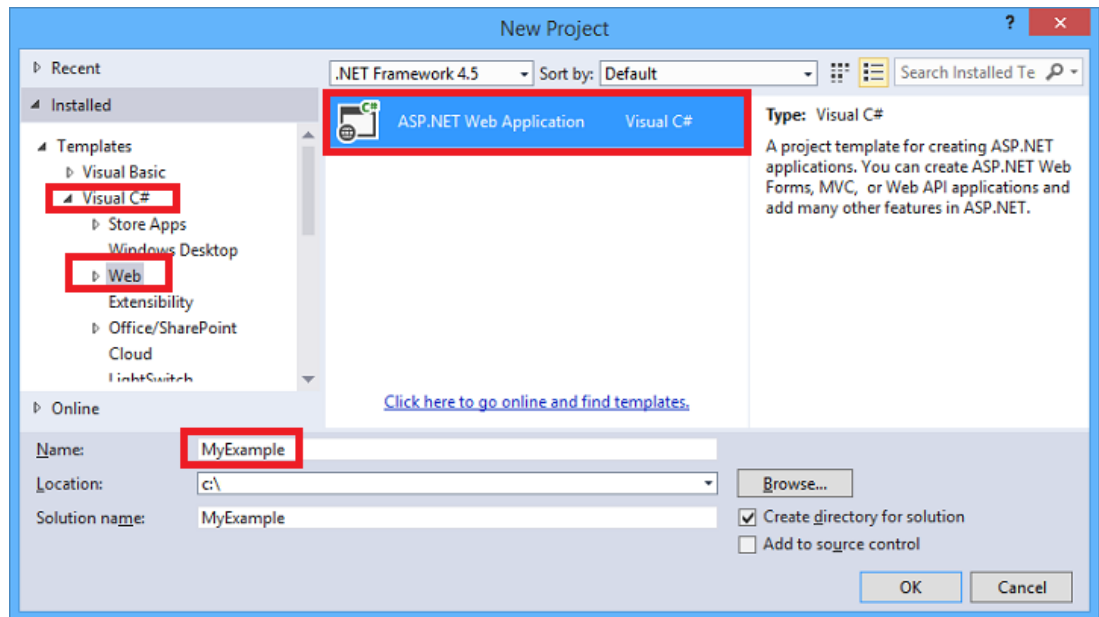
Mở Visual Studio 2013 hoặc Visual Studio 2013 Express for Web.

Từ menu **File**, chọn **New Project**.

Trên cửa sổ **New Project**, chọn **C# > Web > ASP.NET Web Application**.

Lưu ý sử dụng **.NET Framework 4.5**.

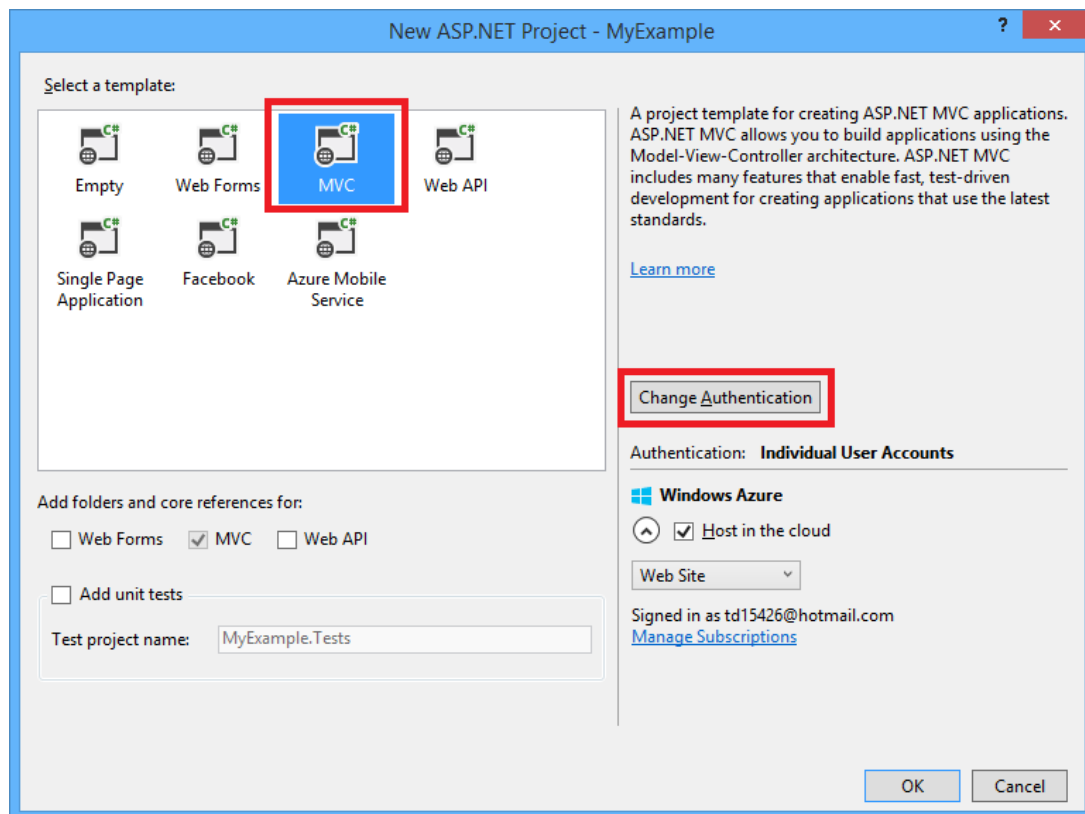
Đặt tên cho ứng dụng **MyExample** và nhấn **OK**.



Hình 3. 37: Giao diện tạo mới project

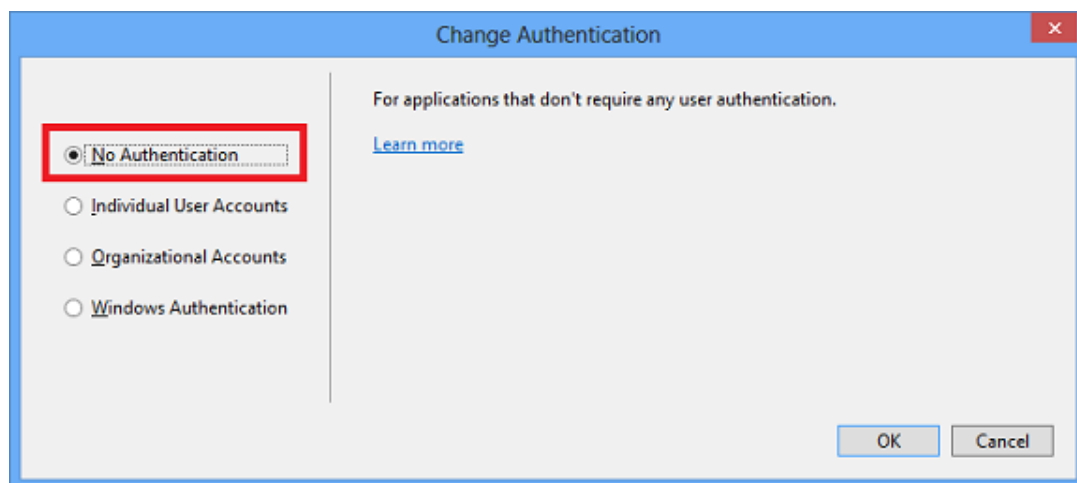
Trên cửa sổ **New ASP.NET Project** chọn mẫu **MVC**.

Chọn **Change Authentication**.



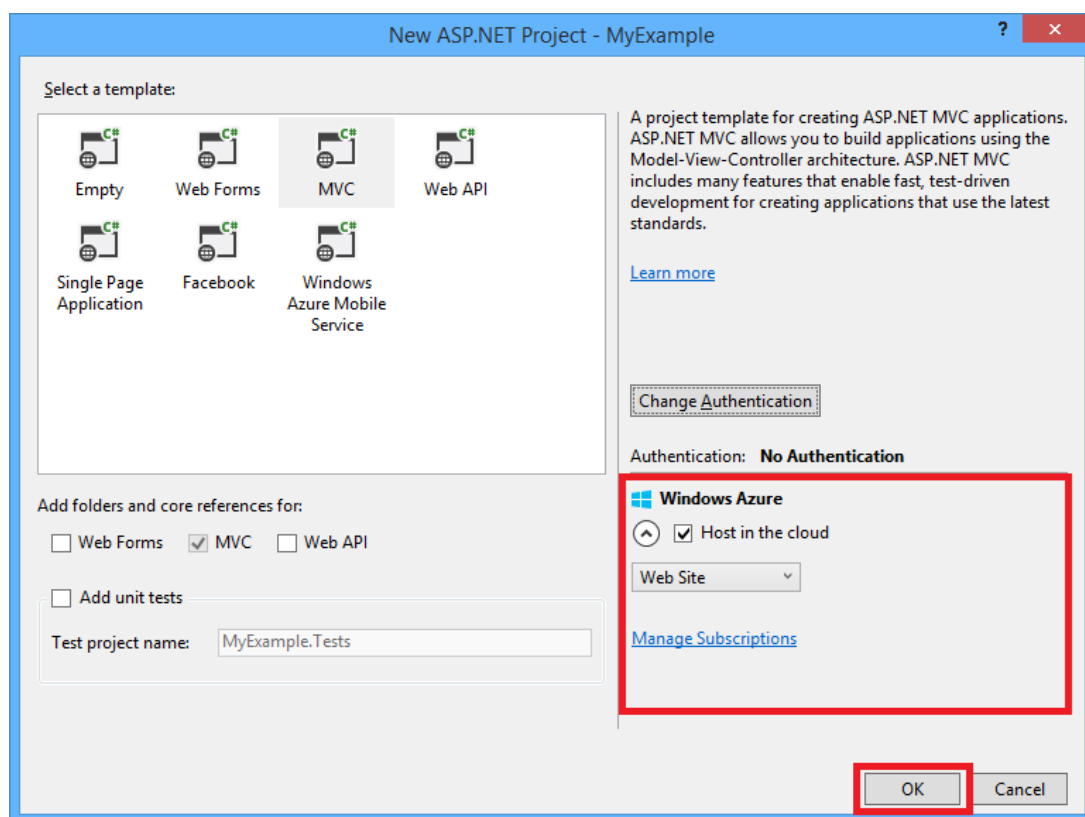
Hình 3. 38: Giao diện chọn template web ASP.NET

Trên cửa sổ **Change Authentication** , chọn **No Authentication**, và nhấn **OK**.



Hình 3. 39: Giao diện chọn chế độ Authentication

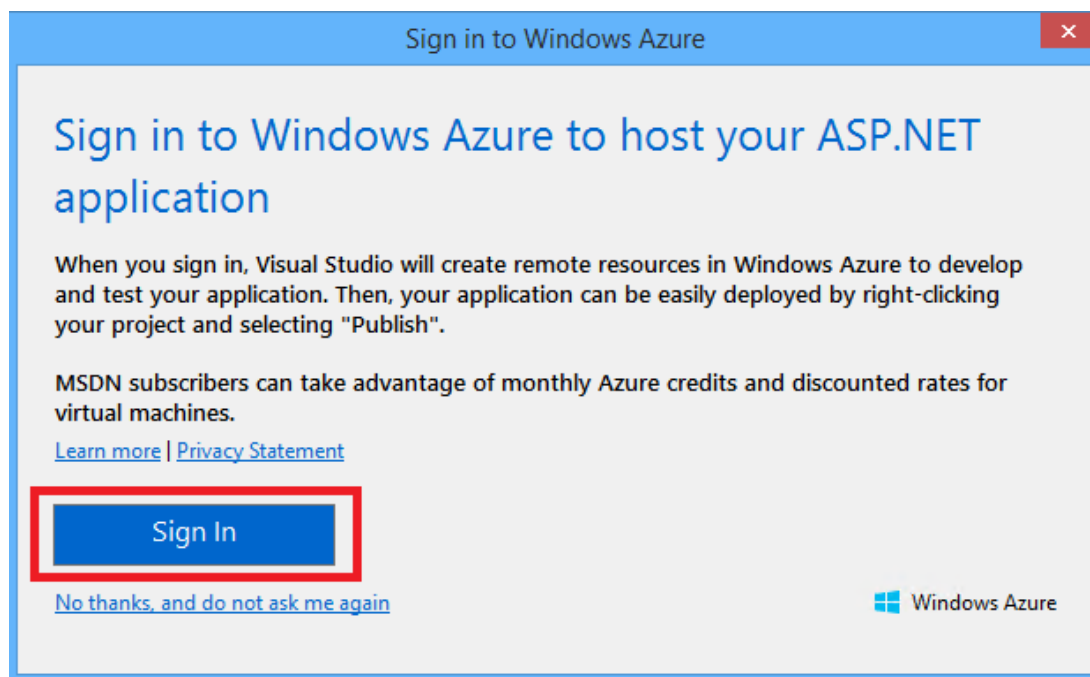
Trên cửa sổ **New ASP.NET Project**, ở phần Window **Azure** đánh dấu chọn Host in cloud, chọn loại Web site, và nhấn **OK**.



Hình 3. 40: Giao diện chọn deploy website trên host Azure

Mặc định, Visual Studio sẽ tạo một ứng dụng web MVC, đồng thời cũng tạo một host website trên tài khoản Azure.

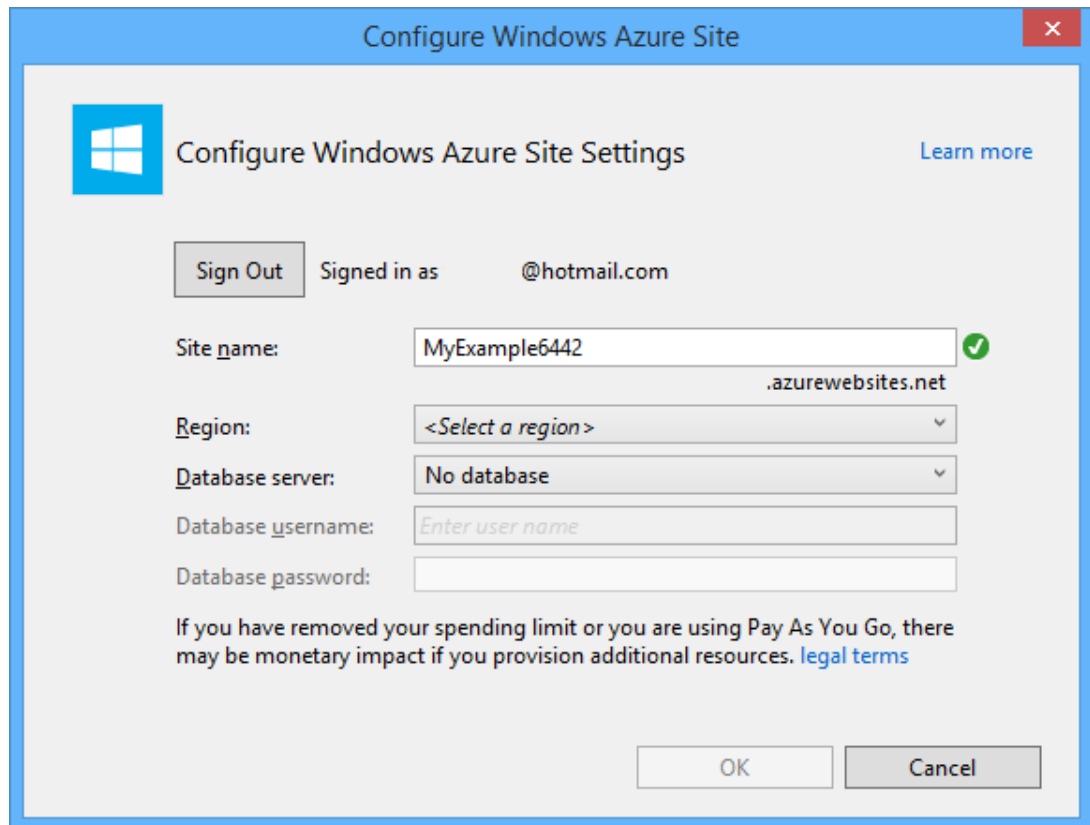
Nếu chưa đăng nhập vào tài khoản Azure, Visual Studio sẽ yêu cầu đăng nhập. Nhấn **Sign In**.



Hình 3. 41: Giao diện yêu cầu đăng nhập tài khoản Azure

Trên cửa sổ **Sign in to Azure**, nhập tên tài khoản và mật khẩu của tài khoản Azure.

Sau khi đăng nhập, hộp thoại **Configure Azure Site Settings** hỏi một số cấu hình cần thiết cho ứng dụng.



Hình 3. 42: Giao diện tạo mới một Site

Visual Studio cung cấp tên mặt định **Site name**, có thể đặt lại tên khác.

Đường dẫn URL của ứng dụng sẽ là Site name đặt ở trên cộng với *.azurewebsites.net*. Ví dụ, nếu đặt site name là MyExample6442, thì URL sẽ là MyExample6442.azurewebsites.net.

Ở tùy chọn **Region**, chọn vùng miền của bạn.

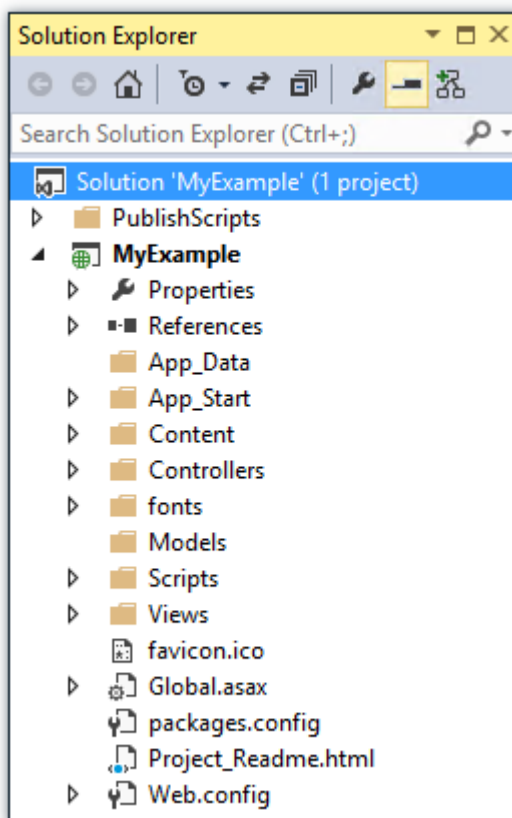
Căn cứ vào Region đã chọn, Azure sẽ chọn máy chủ Azure Data center ở vùng tương ứng để lưu ứng dụng.

Nếu ứng dụng có sử dụng database, chọn Database server và đăng nhập tài khoản tương ứng. Nếu không sử dụng có thể để mặc định.

Click **OK**.

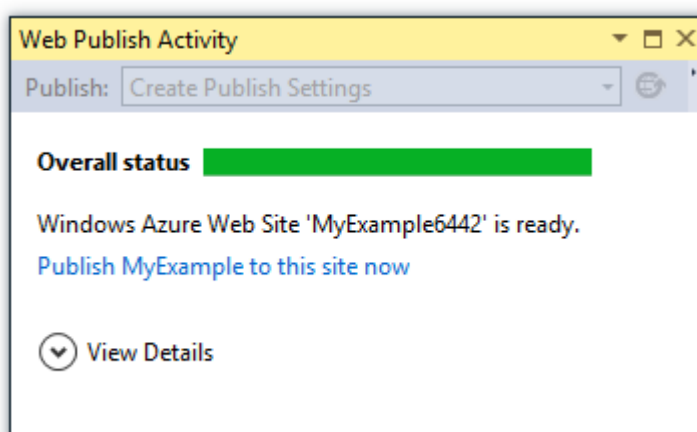
Trong vài giây, Visual Studio sẽ tạo project cho ứng dụng, và cũng sẽ tạo một website Azure trên máy chủ ở vùng đã cấu hình trước đó.

Cửa sổ **Solution Explorer** hiển thị project với cái tên và thư mục của ứng dụng như sau.



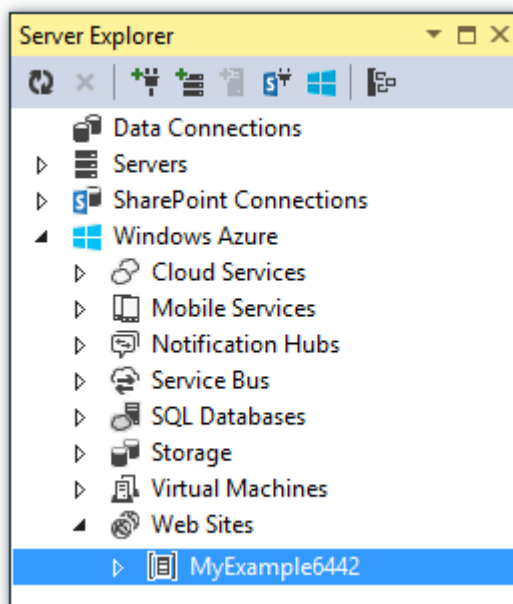
Hình 3. 43: Cấu trúc các thành phần của project web ASP.NET MVC

Cửa sổ **Web Publish Activity** hiển thị website Azure đã được tạo.



Hình 3. 44: Giao diện triển khai ứng dụng web lên host Azure Website

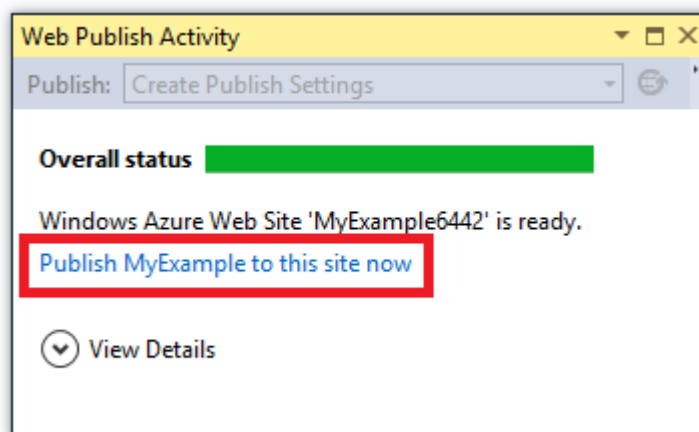
Có thể nhìn thấy site ở cửa sổ Server Explorer.



Hình 3. 45: Các thành phần bên trong cửa sổ Server Explore

Triển khai ứng dụng lên Azure website

Trên cửa **Web Publish Activity**, nhấn **Publish MyExample to this site now**.

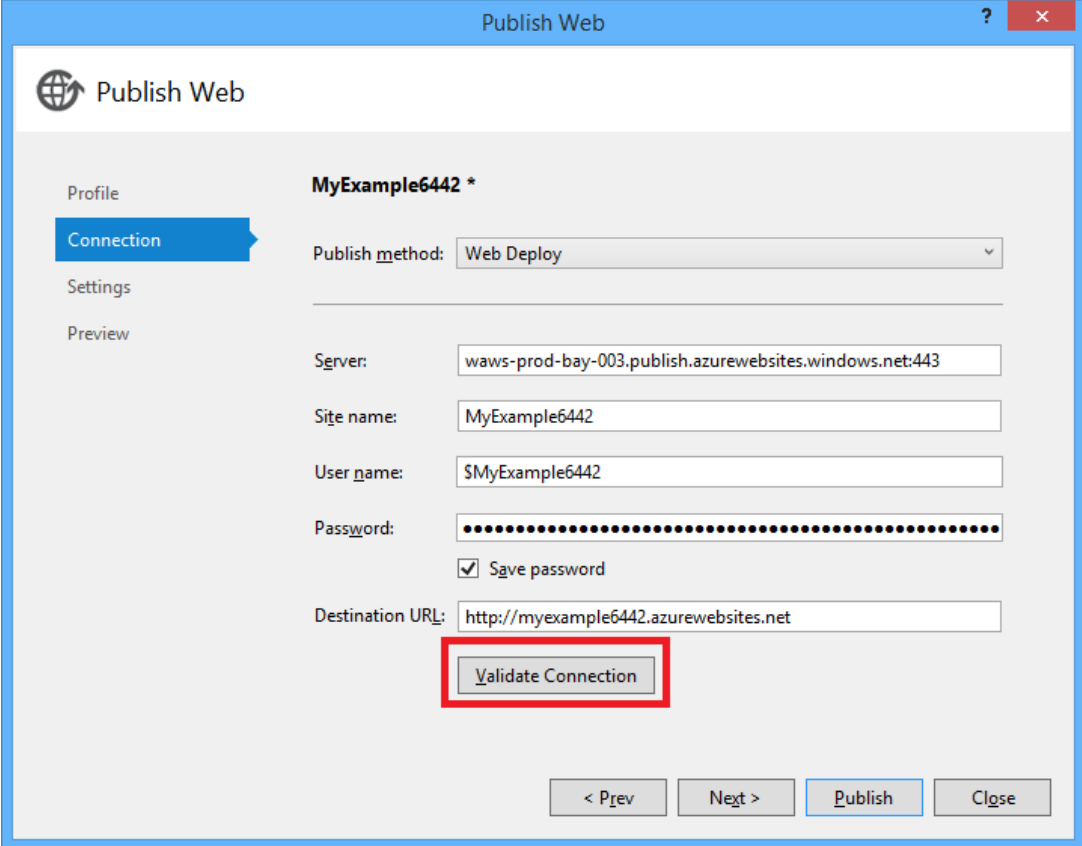


Hình 3. 46: Giao diện chọn triển khai site

Mất vài giây để **Publish Web** wizard chuẩn bị.

Tất cả thao tác publish sẽ được Visual Studio tự động thực hiện.

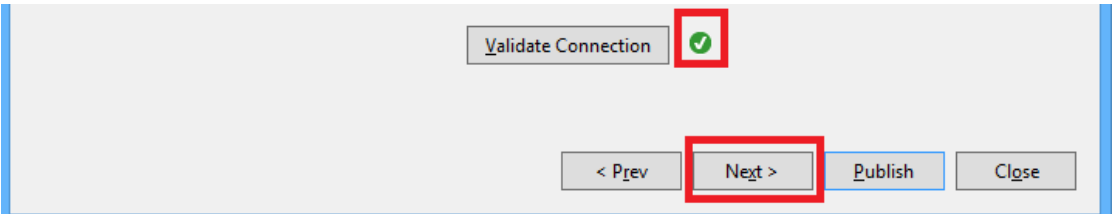
Ở **Connection** tab **Publish Web** wizard, chọn **Validate Connection** để chắc chắn rằng Visual Studio có thể kết nối đến website Azure đã tạo.



Hình 3. 47: Giao diện cấu hình các thông số trước khi triển khai website lên Azure

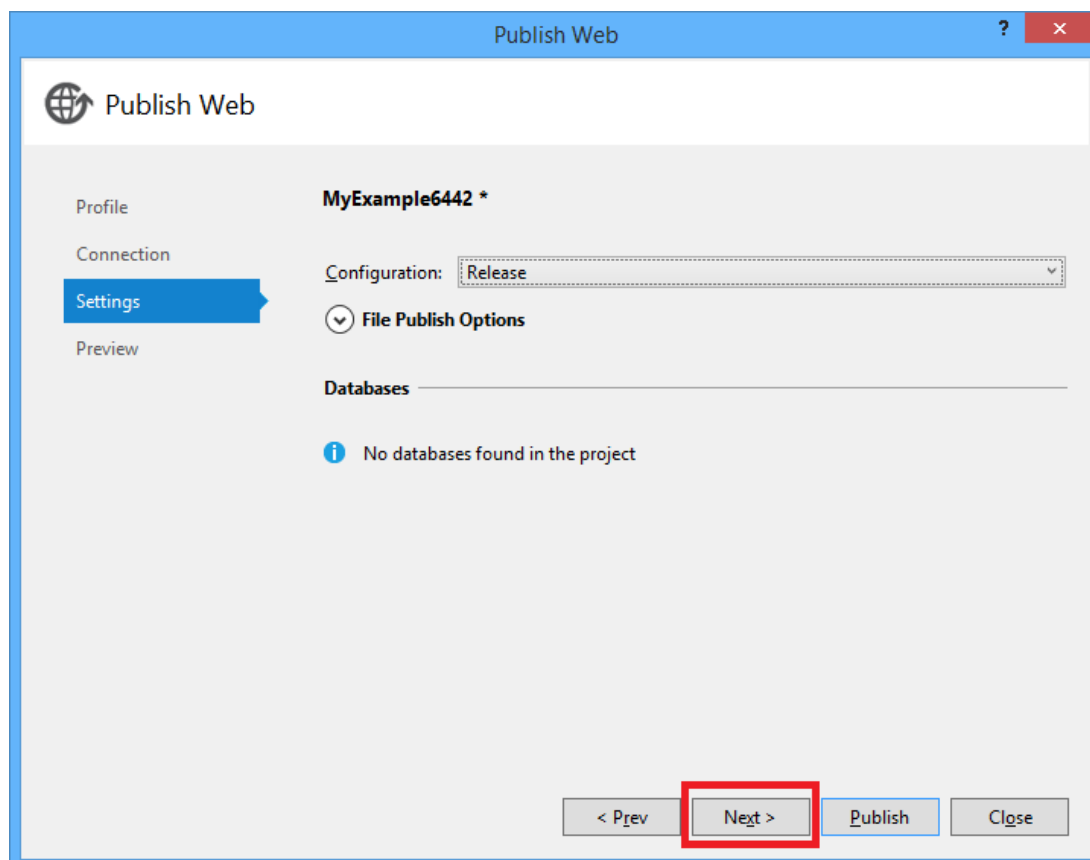
Khi đã kiểm tra kết nối thành công, một dấu check màu xanh sẽ hiển thị bên cạnh nút **Validate Connection**.

Nhấn **Next**.



Hình 3. 48: Giao diện kiểm tra kết nối thành công

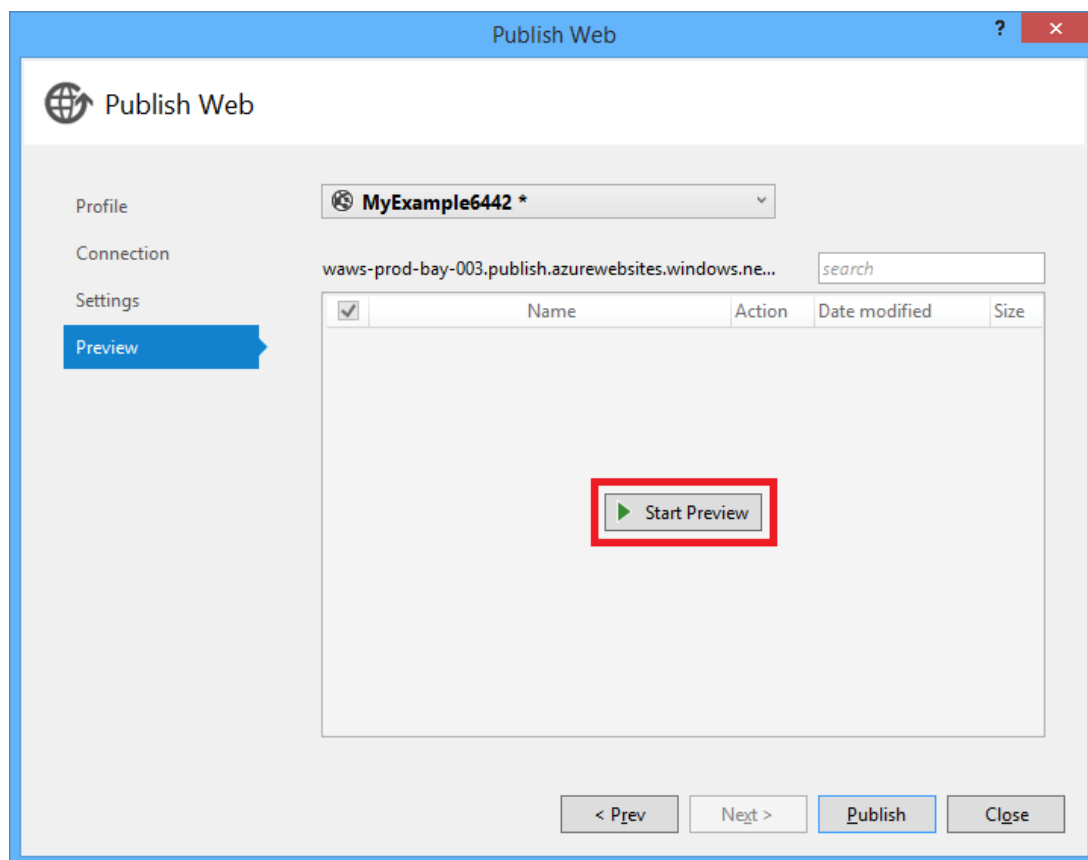
Ở **Settings** tab, nhấn **Next**.



Hình 3. 49: Giao diện cấu hình các thông số cần thiết trước khi triển khai website lên host Azure

Chúng ta có thể đồng ý với các cấu hình mặc định ở **Configuration** và **File Publish Options**.

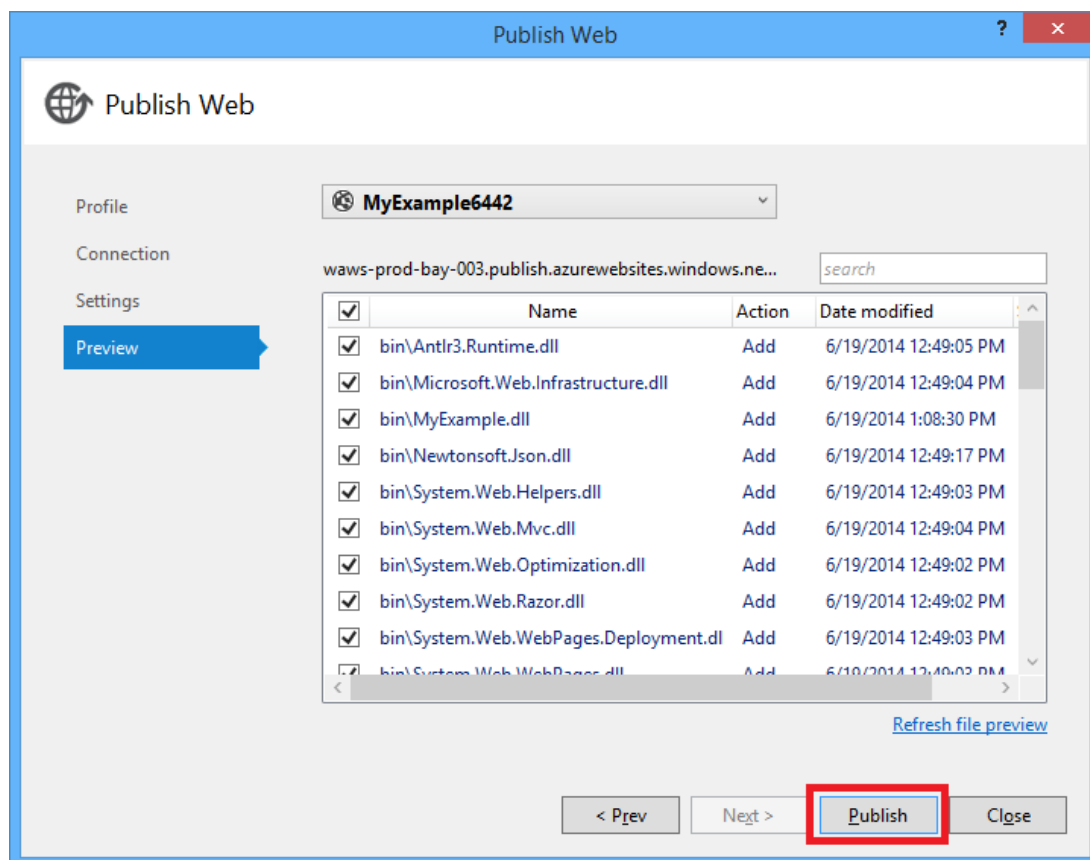
Ở **Preview** tab, nhấn **Start Preview**.



Hình 3. 50: Giao diện xem trước các tệp tin sẽ được tải lên host Azure (1)

Cửa sổ sẽ hiển thị tất cả những file sẽ được tải lên server.

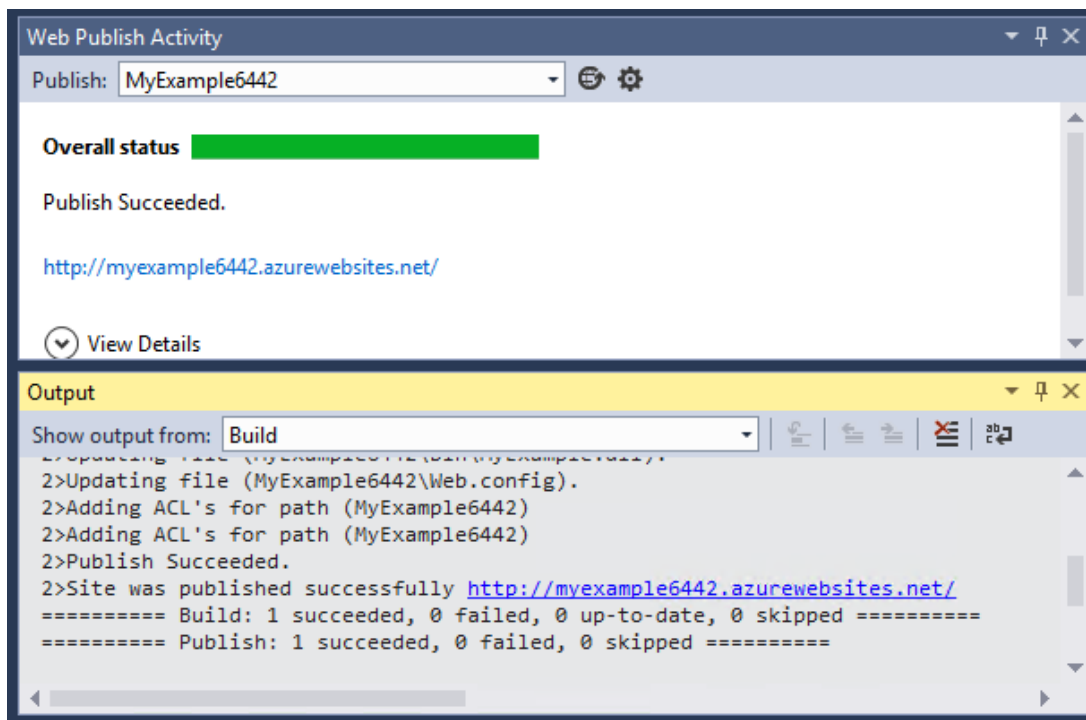
Nhấn **Publish**.



Hình 3. 51: Giao diện xem trước các tệp tin sẽ được tải lên host Azure (2)

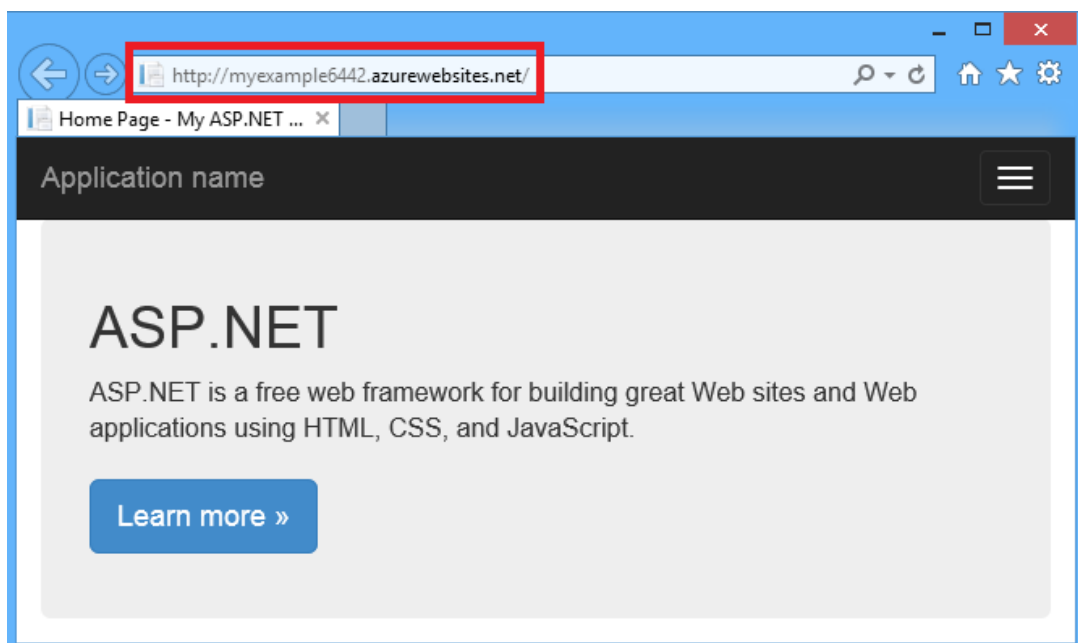
Visual Studio bằng đầu quá trình tải các tệp tin lên Azure server.

Cửa sổ **Output** và **Web Publish Activity** hiển thị quá trình tải lên cũng như kết quả thành công hay thất bại.



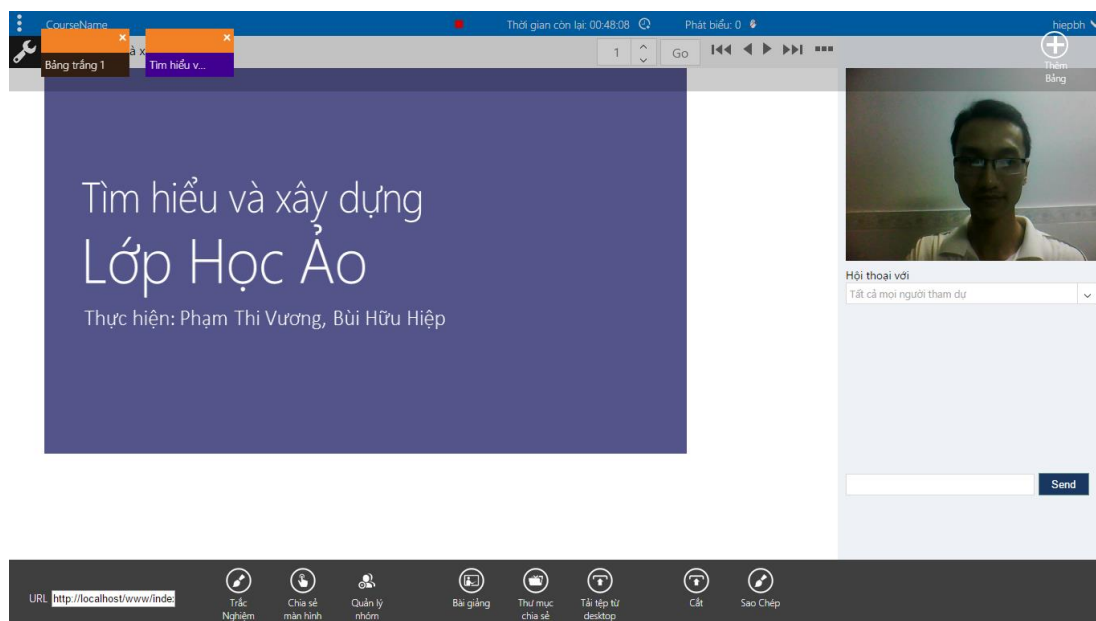
Hình 3. 52: Giao diện trong lúc đang tải các tệp tin lên host Azure

Sau khi tải lên thành công, trình duyệt sẽ được tự động mở và truy cập vào ứng dụng theo địa chỉ URL trước đó.

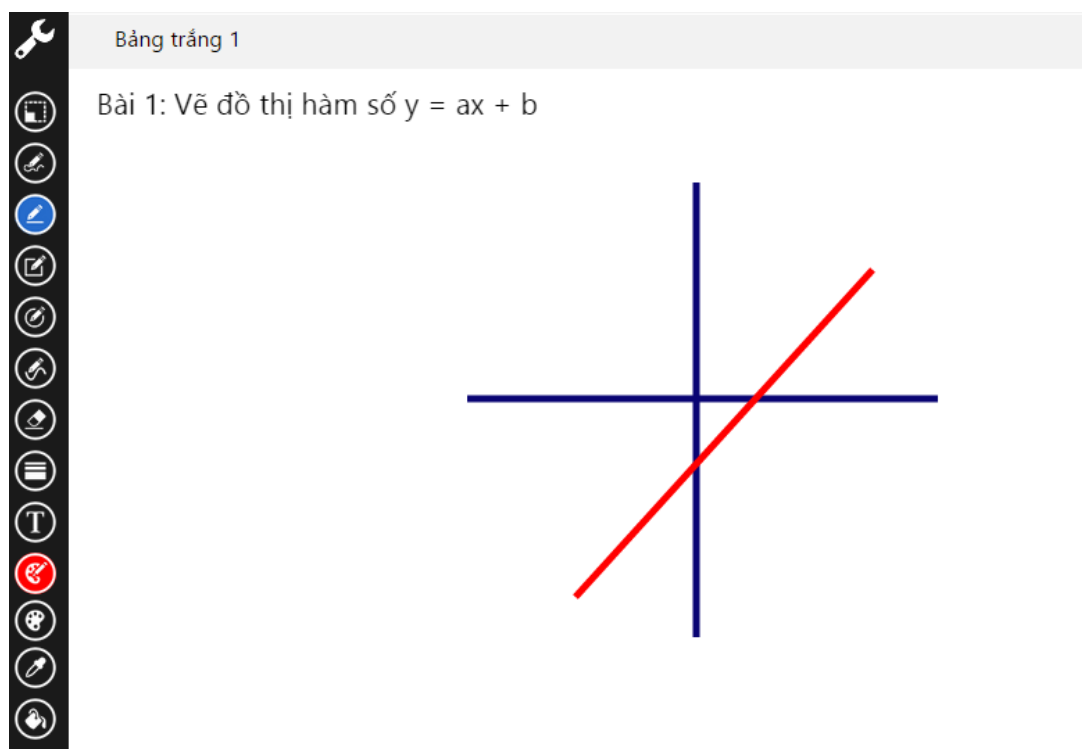


Hình 3. 53: Trang web sau khi được tải lên thành công

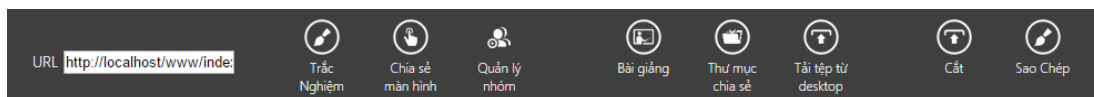
Một số hình ảnh giao diện lớp học ảo đã xây dựng



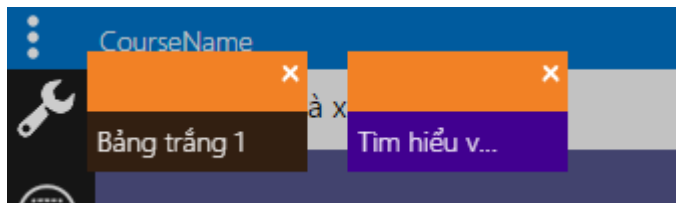
Hình 3. 54: Giao diện lớp học ảo đã phát triển



Hình 3. 55: Giao diện bảng công cụ



Hình 3. 56: Giao diện menu dưới



Hình 3. 57: Giao diện danh sách bảng công cụ



Hình 3. 58: Giao diện webcam và khung chat

Chương 4: TỔNG KẾT

4.1. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

Luận văn “Tìm hiểu và xây dựng lớp học ảo đã thực hiện được các kết quả sau:

- Tìm hiểu, tham khảo một số hệ thống lớp học ảo hiện có, xác định được các thành cơ bản của một lớp học ảo.
- Xác định phạm vi và mục tiêu của luận văn là tìm hiểu, xây dựng ứng dụng lớp học ảo theo hướng mở, có thể tích hợp hoặc phát triển thành một hệ thống E-learning hoàn chỉnh.
- Phân tích yêu cầu của ứng dụng lớp học ảo.
- Thiết kế giao diện, cơ sở dữ liệu cho phân hệ quản lý.
- Tìm hiểu các công nghệ cần thiết, phục vụ cho quá trình xây dựng ứng dụng. Cụ thể:
 - Ứng dụng đã được phát triển trên nền tảng ASP.NET MVC.
 - Sử dụng công nghệ ASP.NET SignalR giải quyết bài toán tương tác thời gian thực.
 - Sử dụng dịch vụ Azure Website khi triển khai.
 - Sử dụng dịch vụ Azure Blob Storage để lưu trữ học liệu.
 - Sử dụng dịch vụ WebRTC được cung cấp bởi Opentok để thực hiện chức năng gọi audio video.
- Hiện thực ứng dụng lớp học ảo với các chức năng:
 - Cung cấp bảng trắng với các công cụ vẽ hình: vẽ đường tự do, đoạn thẳng, hình chữ nhật, hình ellipse, vẽ đường cong benzier, lấy mã màu, chọn màu, tô màu, viết chữ. Có thể tạo nhiều bảng trắng, cắt, sao chép ảnh trên bảng trắng này sang bảng trắng khác.
 - Tải lên, và hiển thị tệp tin powerpoint.

- Các thao tác trên bảng trắng, hiện thị tệp tin powerpoint được thực hiện đồng bộ giữa tất cả các máy tính client của lớp học.
- Gọi audio và video giữa người dạy với tất cả người học.
- Chat nhóm và chat cá nhân. Chat cá nhân chỉ hỗ trợ cho người dạy.

4.2. HẠN CHẾ

Ứng dụng hiện tại chưa cung cấp được đầy đủ các chức năng như đã phân tích thiết kế. Hiện tại còn thiếu một số thành phần:

- Phân hệ quản lý lớp học.
- Chức năng hiển thị các tệp tin pdf, word.
- Chức năng tạo và trả lời câu hỏi.
- Chức năng gọi audio và video, hiện đang sử dụng dịch vụ của Opentok. Chưa tự triển khai server cho phần này để có thể tận dụng tối đa ưu thế của WebRTC cho chức năng gọi audio, video và chia sẻ màn hình.
- Chưa lưu lịch sử và các session cần thiết của một lớp học.
- Chưa kiểm thử giới hạn chịu tải của ứng dụng.

4.3. HƯỚNG PHÁT TRIỂN

- Tiếp tục hoàn thiện các chức năng còn thiếu.
- Đặc biệt, tập trung tìm hiểu, triển khai server cho công nghệ WebRTC để thực hiện chức năng gọi audio, video và chức năng chia sẻ màn hình.
- Triển khai toàn bộ hệ thống lên Azure Website, cấu hình dịch vụ Azure Active Directory để quản lý người dùng.
- Tiến hành kiểm thử khả năng chịu tải của hệ thống để đưa ra giới hạn đáp ứng của hệ thống.
- Nếu có thời gian và điều kiện, sẽ thực hiện phát triển thành hệ thống Elearning cơ bản theo hướng dịch vụ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Mitch Tulloch with the Windows Azure Team, *Introducing Windows Azure For IT Professionals*, Microsoft, 2013.
- [2]. Tom Kuhlmann, *The Insider's Guide to Becoming a Rapid E-Learning Pro*.
- [3]. Claudia Dornbusch, *E-learning: How to deliver an engaging Virtual Classroom presentation* at <https://www.youtube.com/watch?v=VxY22IhbaH4>