

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**  
**KHOA ĐÀO TẠO CHẤT LƯỢNG CAO**



**TIỂU LUẬN CHUYÊN NGÀNH**

**XÂY DỰNG WEBSITE ONLINE MEETING  
DỰA TRÊN NỀN TẢNG PERN STACK**

**GVHD : TS. HUỖNH XUÂN PHỤNG**

**SVTH : BÙI PHÚC LÂM**

**MSSV : 18110141**

**SVTH : TRẦN HỮU HÀO**

**MSSV : 18110103**

**LỚP : 18110CLST2**

**Tp. Hồ Chí Minh, ngày 10 tháng 12 năm 2021**

---

**NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Giáo viên hướng dẫn

---

**NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN PHẢN BIỆN**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Giáo viên phản biện

---

## LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, cho phép nhóm em được gửi lời cảm ơn chân thành đến thầy Huỳnh Xuân Phụng, người đã phụ trách hướng dẫn nhóm chúng em trong học phần “Tiểu luận chuyên ngành” cũng như hỗ trợ để việc thực hiện và hoàn thành bài báo cáo một cách tốt nhất và hiệu quả nhất. Những sự chỉ dạy, nhật xét, đóng góp ý kiến từ thầy đã góp phần rất quan trọng trong việc giúp chúng em hoàn hành đề tài một cách hoàn thiện nhất.

Bên cạnh đó, chúng em xin được cảm ơn các bạn cùng ngành đã không ngần ngại chia sẻ thêm kiến thức để chúng em có thể hoàn thành đề tài của mình.

Báo cáo được thực hiện trong một khoảng thời gian có hạn, cùng với những hạn chế về mặt kiến thức nên việc sai sót là điều không thể tránh khỏi trong quá trình thực hiện. Chúng em rất mong nhận được những ý kiến quý báu của thầy để nhóm rút kinh nghiệm và phát triển hơn trong tương lai.

Chúng em xin chân thành cảm ơn !

---

## TÓM TẮT

Đầu tiên, báo cáo giới thiệu tổng quát về kiến thức lý thuyết của những công nghệ mà nhóm đã sử dụng để hoàn thành đề tài “XÂY DỰNG WEBSITE ONLINE MEETING DỰA TRÊN NỀN TẢNG PERN STACK”. PERN Stack bao gồm PostgreSQL, ExpressJs, ReactJs và NodeJs. Giúp xây dựng một ứng dụng web hoàn thiện (full-stack). PERN Stack sử dụng PostgreSQL thay vì MongoDB để lưu trữ và quản lý dữ liệu. Đây là một lựa chọn tuyệt vời nếu muốn có một cơ sở dữ liệu ổn định, phù hợp cho các nhiệm vụ phức tạp và yêu cầu cao tính quan hệ của dữ liệu.

Ở phần tiếp theo là nội dung chính liên quan đến tài liệu kỹ thuật của ứng dụng web mà nhóm thiết kế, với tên gọi là “OMeeting”. Cụ thể là về xác định yêu cầu, thiết kế ứng dụng, cài đặt và kiểm thử.

Với mong muốn luôn luôn tìm hiểu, học hỏi, nghiên cứu và sử dụng những công nghệ mới, nhóm mong muốn một phần nào đó nắm bắt được những công nghệ này và áp dụng nó một cách hiệu quả trong việc hoàn thành đề tài cũng như trong cuộc sống.

Bố cục báo cáo được chia làm 6 chương chính:

- Chương 1: TỔNG QUAN
- Chương 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT
- Chương 3: KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG VÀ XÁC ĐỊNH YÊU CẦU
- Chương 4: THIẾT KẾT ỨNG DỤNG
- Chương 5: CÀI ĐẶT VÀ KIỂM THỬ
- Chương 6: KẾT LUẬN

---

## MỤC LỤC

DANH MỤC HÌNH .....	I
DANH MỤC BẢNG.....	IV
DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT .....	VI
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN.....	1
1.1.    TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI .....	1
1.2.    MỤC ĐÍCH CỦA ĐỀ TÀI .....	1
1.3.    ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU.....	1
1.4.    KẾT QUẢ DỰ KIẾN ĐẠT ĐƯỢC.....	2
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT .....	3
2.1.    TỔNG QUAN VỀ PERN STACK .....	3
2.1.1.    Khái niệm về PERN stack.....	3
2.1.2.    Các thành phần trong PERN stack .....	3
2.1.3.    Lợi thế của PERN stack .....	3
2.2.    NodeJS .....	4
2.2.1.    Tổng quan.....	4
2.2.2.    Nguyên tắc hoạt động.....	5
2.2.3.    Ưu điểm .....	6
2.2.4.    Nhược điểm .....	6
2.3.    ExpressJS .....	7
2.3.1.    Tổng quan.....	7
2.3.2.    Điểm nổi bật .....	7
2.4.    ReactJS (sử dụng framework Next.js) .....	7
2.4.1.    Tổng quan.....	7
2.4.2.    Điểm nổi bật .....	8
2.5.    PostgreSQL .....	8
2.5.1.    Tổng quan.....	8

---

2.5.2.	Điểm nổi bật .....	8
2.6.	Giới thiệu về Mediasoup .....	9
CHƯƠNG 3: KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG VÀ XÁC ĐỊNH YÊU CẦU .....		10
3.1.	KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG .....	10
3.1.1.	Google Meet .....	10
3.1.2.	Zoom .....	12
3.2.	XÁC ĐỊNH YÊU CẦU .....	13
3.3.	ĐẶC TẢ CHỨC NĂNG .....	14
3.3.1.	Bảng requirement dành cho use case .....	14
3.3.2.	Liệt kê các actor .....	16
3.3.3.	Bảng use case .....	17
3.3.3.1.	Use case “View home page” .....	18
3.3.3.2.	Use case “Login” .....	19
3.3.3.2.1.	Use case “Login with account” .....	19
3.3.3.2.2.	Use case “Login with Google” .....	20
3.3.3.2.3.	Use case “Login with Facebook” .....	21
3.3.3.3.	Use case đăng ký “Register an account” .....	22
3.3.3.4.	Use case đăng xuất “Logout an account” .....	24
3.3.3.5.	Use case “Account settings” .....	25
3.3.3.5.1.	Use case “Change settings” .....	25
3.3.3.5.1.1.	Use case “Change password” .....	25
3.3.3.5.1.2.	Use case “Reset password” .....	26
3.3.3.5.1.3.	Use case “Delete account” .....	27
3.3.3.5.2.	Use case “Change profile” .....	28
3.3.3.6.	Use case “Forgot password” .....	29
3.3.3.7.	Use case “View room list” .....	30
3.3.3.8.	Use case “Create room with options” .....	31

---

3.3.3.9. Use case “Join a room”.....	33
3.3.3.10. Use case “User interactions” .....	34
3.3.3.10.1. Use case “Chat” .....	34
3.3.3.10.2. Use case “Voice” .....	35
3.3.3.10.3. Use case “Webcam” .....	36
3.3.3.10.4. Use case “Screen share” .....	36
3.3.3.10.5. Use case “Raise hand” .....	37
3.3.3.10.6. Use case “Questions” .....	38
3.3.3.10.6.1. Use case “Ask a question” .....	38
3.3.3.10.6.2. Use case “Answer a question” .....	39
3.3.3.10.6.3. Use case “Delete a question” .....	40
3.3.3.10.7. Use case “Polls” .....	41
3.3.3.10.7.1. Use case “Create a poll” .....	41
3.3.3.10.7.2. Use case “Vote a poll” .....	42
3.3.3.10.7.3. Use case “Close/reopen a poll” .....	42
3.3.3.10.7.4. Use case “Delete a poll” .....	43
3.3.3.11. Use case “Leave a room” .....	45
3.3.3.12. Use case “Close a room” .....	46
3.3.3.13. Use case “Edit a room” .....	47
3.3.3.13.1. Use case “Change room’s settings” .....	47
3.3.3.13.2. Use case “Delete room” .....	48
CHƯƠNG 4: THIẾT KẾ ỨNG DỤNG .....	49
4.1. THIẾT KẾ DỮ LIỆU .....	49
4.1.1. Sơ đồ thiết kế dữ liệu .....	49
4.1.2. Mô tả sơ đồ thiết kế dữ liệu .....	50
4.1.2.1. users .....	50
4.1.2.2. rooms .....	50



---

4.1.2.3.	guest_rooms.....	51
4.2.	SƠ ĐỒ TUẦN TỰ .....	52
4.2.1.	Sequence chức năng “Login” .....	52
4.2.2.	Sequence chức năng “Register” .....	53
4.2.3.	Sequence chức năng “Logout” .....	54
4.2.4.	Sequence chức năng “Forgot password” .....	55
4.2.5.	Sequence chức năng “Set new password” .....	56
4.2.6.	Sequence chức năng “Account settings” .....	57
4.2.7.	Sequence chức năng “View room list” .....	57
4.2.8.	Sequence chức năng “Create room with options” .....	58
4.2.9.	Sequence chức năng “Edit room” .....	59
4.2.10.	Sequence chức năng “Join a room” .....	59
4.2.11.	Sequence chức năng “Leave a room” .....	60
4.2.12.	Sequence chức năng “User interactions” .....	60
4.2.13.	Sequence chức năng “Close a room” .....	61
4.3.	THIẾT KẾ GIAO DIỆN .....	61
4.3.1.	Screen flow cho actor “Guest” .....	61
4.3.1.1.	SC_001 Home Screen.....	63
4.3.1.2.	SC_002 Login Screen.....	64
4.3.1.3.	SC_003 Register Screen .....	66
4.3.1.4.	SC_004 Forgot Password Screen .....	67
4.3.1.5.	SC_005 Set New Password Screen .....	68
4.3.2.	Screen flow cho actor “User” .....	70
4.3.2.1.	SC_001 Home Screen.....	72
4.3.2.2.	SC_004 Forgot Password Screen .....	73
4.3.2.3.	SC_005 Set New Password Screen .....	74
4.3.2.4.	SC_006 Room List Screen .....	75

---

4.3.2.4.1.	SC_006a Room List Screen - New Meeting .....	78
4.3.2.4.2.	SC_006b Room List Screen - Edit Meeting Room .....	80
4.3.2.5.	SC_007 Account Settings Screen .....	83
4.3.2.5.1.	SC_007a Account Settings Screen - My Settings .....	83
4.3.2.5.2.	SC_007b Account Settings Screen - My Profile .....	85
4.3.2.6.	SC_008 Waiting Room Screen.....	86
4.3.2.7.	SC_009 Room Screen.....	87
4.3.2.7.1.	SC_009a Room Screen - Messages .....	89
4.3.2.7.2.	SC_009b Room Screen - Questions .....	90
4.3.2.7.3.	SC_009c Room Screen - Polls.....	93
4.3.2.7.4.	SC_009d Room Screen - People .....	96
4.4.	ỨNG DỤNG MEDIASOUP VÀO HỆ THỐNG.....	97
CHƯƠNG 5: CÀI ĐẶT VÀ KIỂM THỬ.....		99
5.1.	CÀI ĐẶT ỨNG DỤNG .....	99
5.1.1.	Quy trình deploy frontend .....	99
5.1.2.	Quy trình deploy backend .....	100
5.2.	KIỂM THỬ PHẦN MỀM.....	107
5.2.1.	Kiểm thử chức năng đăng nhập “Login” .....	107
5.2.2.	Kiểm thử chức năng đăng ký “Register” .....	107
5.2.3.	Kiểm thử chức năng quên mật khẩu “Forgot password” .....	108
5.2.4.	Kiểm thử chức năng cài đặt tài khoản “Account settings” .....	108
5.2.5.	Kiểm thử chức năng tham gia phòng “Join a room” .....	109
5.2.6.	Kiểm thử chức năng tạo phòng “Create room with options” .....	109
5.2.7.	Kiểm thử chức năng chỉnh sửa phòng “Edit room” .....	110
5.2.8.	Kiểm thử tương tác trong phòng “User interactions” .....	110
CHƯƠNG 6: KẾT LUẬN .....		112
6.1.	KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC .....	112

---

6.2.	ƯU ĐIỂM VÀ NHƯỢC ĐIỂM .....	112
6.2.1.	Ưu điểm .....	112
6.2.2.	Nhược điểm .....	112
6.2.3.	Khó khăn .....	112
6.3.	KINH NGHIỆM ĐẠT ĐƯỢC .....	112
6.4.	HƯỚNG PHÁT TRIỂN TRONG TƯƠNG LAI .....	112
	TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	113

---

## DANH MỤC HÌNH

Hình 2.6.1 Cách thức hoạt động của SFU.....	9
Hình 3.1.1 Giao diện trang chủ Google Meet.....	10
Hình 3.1.2 Giao diện cuộc họp với Zoom.....	12
Hình 3.3.1 Sơ đồ use case tổng quát .....	17
Hình 3.3.2 Use case "View home page" .....	18
Hình 3.3.3 Use case "Login" .....	19
Hình 3.3.4 Use case "Register an account" .....	22
Hình 3.3.5 Use case "Logout an account" .....	24
Hình 3.3.6 Use case "Account settings" .....	25
Hình 3.3.7 Use case "Forgot password" .....	29
Hình 3.3.8 Use case "View room list" .....	30
Hình 3.3.9 Use case "Create room with options" .....	31
Hình 3.3.10 Use case "Join a room" .....	33
Hình 3.3.11 Use case "User interactions" .....	34
Hình 3.3.12 Use case "Leave a room" .....	45
Hình 3.3.13 Use case "Close a room" .....	46
Hình 3.3.14 Use case "Edit a room" .....	47
Hình 4.1.1 Sơ đồ thiết kế dữ liệu .....	49
Hình 4.2.1 Sequence "Login" .....	52
Hình 4.2.2 Sequence "Register" .....	53
Hình 4.2.3 Sequence "Logout" .....	54
Hình 4.2.4 Sequence "Forgot password" .....	55
Hình 4.2.5 Sequence "Set new password" .....	56
Hình 4.2.6 Sequence "Account settings" .....	57
Hình 4.2.7 Sequence "View room list" .....	57
Hình 4.2.8 Sequence "Create room with options" .....	58
Hình 4.2.9 Sequence "Edit room" .....	59
Hình 4.2.10 Sequence "Join a room" .....	59
Hình 4.2.11 Sequence "Leave a room" .....	60
Hình 4.2.12 Sequence "User interactions" .....	60
Hình 4.2.13 Sequence "Close a room" .....	61

---

Hình 4.3.1 Screen flow cho actor Guest .....	61
Hình 4.3.2 SC_001 Home Screen .....	63
Hình 4.3.3 SC_002 Login Screen .....	64
Hình 4.3.4 SC_003 Register Screen.....	66
Hình 4.3.5 SC_004 Forgot Password Screen.....	67
Hình 4.3.6 SC_005 Set New Password Screen .....	68
Hình 4.3.7 Screen flow cho actor User .....	70
Hình 4.3.8 SC_001 Home Screen .....	72
Hình 4.3.9 SC_004 Forgot Password Screen.....	73
Hình 4.3.10 SC_005 Set New Password Screen.....	74
Hình 4.3.11 SC_006 Room List Screen 1 .....	75
Hình 4.3.12 SC_006 Room List Screen 2 .....	76
Hình 4.3.13 SC_006a Room List Screen - New Meeting.....	78
Hình 4.3.14 SC_006b Room List Screen - Edit Meeting Room 1 .....	80
Hình 4.3.15 SC_006b Room List Screen - Edit Meeting Room 2.....	81
Hình 4.3.16 SC_007a Account Settings Screen - My Settings 1 .....	83
Hình 4.3.17 SC_007a Account Settings Screen - My Settings 2.....	83
Hình 4.3.18 SC_007b Account Settings Screen - My Profile.....	85
Hình 4.3.19 SC_008 Waiting Room Screen .....	86
Hình 4.3.20 SC_009 Room Screen .....	87
Hình 4.3.21 SC_009a Room Screen - Messages .....	89
Hình 4.3.22 SC_009b Room Screen - Questions 1 .....	90
Hình 4.3.23 SC_009b Room Screen - Questions 2.....	91
Hình 4.3.24 SC_009b Room Screen - Questions 3.....	91
Hình 4.3.25 SC_009c Room Screen - Polls 1 .....	93
Hình 4.3.26 SC_009c Room Screen - Polls 2.....	93
Hình 4.3.27 SC_009c Room Screen - Polls 3.....	94
Hình 4.3.28 SC_009d Room Screen - People.....	96
Hình 4.4.1 Ví dụ về truyền tải phương tiện bằng mediasoup .....	98
Hình 5.1.1 Giao diện deploy của vercel.....	99
Hình 5.1.2 Giao diện chọn repo frontend.....	99
Hình 5.1.3 Giao diện configure.....	100
Hình 5.1.4 Giao diện AWS Management Console .....	101
Hình 5.1.5 Tìm kiếm "EC2" .....	101
Hình 5.1.6 Giao diện EC2 instance.....	102

---

Hình 5.1.7 Giao diện chọn AMI (Amazon Machine Image) .....	102
Hình 5.1.8 Chọn AMI Ubuntu Server 20.04 LTS x86.....	103
Hình 5.1.9 Giao diện chọn instance type .....	103
Hình 5.1.10 Các tùy chọn.....	103
Hình 5.1.11 Giao diện Review Instance Launch .....	104
Hình 5.1.12 Kết nối vào instance đã tạo .....	104
Hình 5.1.13 Xác nhận kết nối .....	105
Hình 5.1.14 Giao diện Ubuntu CLI sau khi kết nối .....	106

---

## DANH MỤC BẢNG

Bảng 3.3.1 Bảng requirement dành cho use case.....	16
Bảng 3.3.2 Use case "View home page" .....	18
Bảng 3.3.3 Use case "Login with account" .....	20
Bảng 3.3.4 Use case "Login with Google" .....	21
Bảng 3.3.5 Use case "Login with Facebook" .....	22
Bảng 3.3.6 Use case "Register an account" .....	24
Bảng 3.3.7 Use case "Logout an account" .....	25
Bảng 3.3.8 Use case "Change password" .....	26
Bảng 3.3.9 Use case "Reset password" .....	27
Bảng 3.3.10 Use case "Delete account" .....	28
Bảng 3.3.11 Use case "Change profile" .....	29
Bảng 3.3.12 Use case "Forgot password" .....	30
Bảng 3.3.13 Use case "View room list" .....	31
Bảng 3.3.14 Use case "Create room with options" .....	32
Bảng 3.3.15 Use case "Join a room" .....	34
Bảng 3.3.16 Use case "Chat" .....	35
Bảng 3.3.17 Use case "Voice" .....	36
Bảng 3.3.18 Use case "Webcam" .....	36
Bảng 3.3.19 Use case "Screen share" .....	37
Bảng 3.3.20 Use case "Raise hand" .....	38
Bảng 3.3.21 Use case "Ask a question" .....	39
Bảng 3.3.22 Use case "Answer a question" .....	40
Bảng 3.3.23 Use case "Delete a question" .....	40
Bảng 3.3.24 Use case "Create a poll" .....	41
Bảng 3.3.25 Use case "Vote a poll" .....	42
Bảng 3.3.26 Use case "Close/Reopen a poll" .....	43
Bảng 3.3.27 Use case "Delete a poll" .....	44
Bảng 3.3.28 Use case "Leave a room" .....	45
Bảng 3.3.29 Use case "Close a room" .....	46
Bảng 3.3.30 Use case "Change room's settings" .....	48
Bảng 3.3.31 Use case "Delete room" .....	48
Bảng 4.1.1 Mô tả thiết kế dữ liệu bảng users.....	50

---

Bảng 4.1.2 Mô tả thiết kế dữ liệu bảng rooms .....	51
Bảng 4.1.3 Mô tả thiết kế dữ liệu bảng guest_rooms .....	51
Bảng 4.3.1 Mô tả screen flow cho actor Guest .....	62
Bảng 4.3.2 Danh sách màn hình của Guest.....	62
Bảng 4.3.3 SC_001 Home Screen.....	64
Bảng 4.3.4 SC_002 Login Screen .....	65
Bảng 4.3.5 SC_003 Register Screen .....	67
Bảng 4.3.6 SC_004 Forgot Password Screen .....	68
Bảng 4.3.7 SC_005 Set New Password Screen .....	69
Bảng 4.3.8 Mô tả screen flow cho actor User.....	71
Bảng 4.3.9 Danh sách màn hình của User .....	71
Bảng 4.3.10 SC_001 Home Screen.....	73
Bảng 4.3.11 SC_004 Forgot Password Screen .....	74
Bảng 4.3.12 SC_005 Set New Password Screen .....	75
Bảng 4.3.13 SC_006 Room List Screen .....	77
Bảng 4.3.14 SC_006a Room List Screen - New Meeting .....	79
Bảng 4.3.15 SC_006b Room List Screen - Edit Meeting Room .....	83
Bảng 4.3.16 SC_007a Account Settings Screen - My Settings .....	85
Bảng 4.3.17 SC_007b Account Settings Screen - My Profile .....	86
Bảng 4.3.18 SC_008 Waiting Room Screen.....	87
Bảng 4.3.19 SC_009 Room Screen.....	88
Bảng 4.3.20 SC_009a Room Screen - Messages .....	90
Bảng 4.3.21 SC_009b Room Screen - Questions .....	92
Bảng 4.3.22 SC_009c Room Screen - Polls.....	95
Bảng 4.3.23 SC_009d Room Screen - People .....	97
Bảng 4.4.1 Khởi tạo phương thức truyền tải.....	98
Bảng 5.2.1 Kiểm thử chức năng đăng nhập.....	107
Bảng 5.2.2 Kiểm thử chức năng đăng ký.....	108
Bảng 5.2.3 Kiểm thử chức năng quên mật khẩu .....	108
Bảng 5.2.4 Kiểm thử chức năng cài đặt tài khoản .....	109
Bảng 5.2.5 Kiểm thử chức năng tham gia phòng.....	109
Bảng 5.2.6 Kiểm thử chức năng tạo phòng.....	109
Bảng 5.2.7 Kiểm thử chức năng chỉnh sửa phòng .....	110
Bảng 5.2.8 Kiểm thử một số chức năng tương tác trong phòng .....	111



---

## DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

**PERN:** PostgreSQL (P), ExpressJs (E), ReactJs (R), NodeJs (N)

**UI:** User Interface

**SQL:** Structured Query Language

**req:** request

**res:** response

**HTTP:** HyperText Transfer Protocol

**FIFO:** First In First Out

**I/O:** Input/Output

**URL:** Uniform Resource Locator

**CORS:** Cross Origin Resource Sharing

**SSR:** Server Side Render

**SPA:** Single Page Application

**JS:** JavaScript

**SFU:** Selective Forwarding Unit

**WebRTC:** Web Real-Time Communication

## **CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN**

### **1.1. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI**

Thực tế hiện nay, Việt Nam và cả thế giới đang đương đầu với một trong những loại dịch bệnh có sức lây lan khủng khiếp - đại dịch Covid19. Đứng trước tình trạng đó, việc tránh tiếp xúc trực tiếp với nhau có sức ảnh hưởng rất tích cực; không chỉ giúp bảo vệ bản thân và mọi người xung quanh, mà còn góp phần vào công cuộc đấu tranh chống dịch của toàn nhân loại. Mặt khác, việc tránh tiếp xúc trực tiếp lại gây khó khăn trong nhiều lĩnh vực và đời sống con người, tiêu biểu nhất là vấn đề giáo dục. Hiểu được điều đó, nhóm chúng em quyết định chọn đề tài “XÂY DỰNG WEBSITE ONLINE MEETING TRÊN NỀN TẢNG PERN STACK”. Ngoài là nơi gặp gỡ và trò chuyện trực tuyến, website còn là một công cụ hữu ích cho việc dạy và học trong thời kì diễn biến dịch bệnh còn phức tạp.

### **1.2. MỤC ĐÍCH CỦA ĐỀ TÀI**

Đề tài “XÂY DỰNG WEBSITE ONLINE MEETING TRÊN NỀN TẢNG PERN STACK” đặt ra 2 vấn đề trọng tâm về mục tiêu mà sinh viên nghiên cứu cần thực hiện được bao gồm:

Vấn đề đầu tiên là về mặt lý thuyết, sinh viên phải hoàn thành đề tài và hiểu được tổng quan mô hình PERN nói chung. Với mỗi thành phần của PERN Stack, hiểu được khái niệm, đặc điểm và cách thức hoạt động. Ngoài ra, sinh viên cũng cần tìm hiểu về các thư viện liên quan giúp ích trong quá trình hoàn thành đề tài.

Vấn đề thứ hai đặt ra chính là cốt lõi của đề tài. Cụ thể là website đã sử dụng giải pháp nào để đảm bảo sự ổn định của những tác vụ đa phương tiện như: truyền tải video, hình ảnh, âm thanh.

### **1.3. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU**

Đề tài được thực hiện nghiên cứu xoay quanh hai nhóm đối tượng trọng tâm bao gồm: nhóm đối tượng về kiến thức công nghệ và nhóm đối tượng có nhu cầu sử dụng dịch vụ họp mặt trực tuyến.

Trong đó nhóm đối tượng về kiến thức công nghệ bao gồm 4 đối tượng nghiên cứu bắt buộc là: NodeJS, ReactJS, PostgreSQL, ExpressJS. Kết hợp thêm trong nhóm

đối tượng nghiên cứu về kiến thức công nghệ là một số thư viện giúp ích trong quá trình hoàn thành đề tài.

Nhóm đối tượng có nhu cầu sử dụng dịch vụ họp mặt trực tuyến có thể kể đến như: công nhân viên chức, giảng viên - giáo viên, học sinh - sinh viên, người thân, bạn bè, gia đình,... và hầu như tất cả mọi người.

Phạm vi nghiên cứu đề ra ở mức độ tổng quát, người thực hiện đề tài hiểu được các kiến thức chung của nội dung nghiên cứu và áp dụng được từng nội dung kiến thức vào sản phẩm thực tế, không đặt nặng các lý thuyết nặng nề không mang tính ứng dụng.

#### **1.4. KẾT QUẢ DỰ KIẾN ĐẠT ĐƯỢC**

- Hiểu được kiến thức về PERN Stack.
- Xây dựng một website online meeting dựa trên kiến thức đã tìm hiểu.

## CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

### 2.1. TỔNG QUAN VỀ PERN STACK

#### 2.1.1. Khái niệm về PERN stack

PERN stack là một bộ công nghệ mã nguồn mở liên quan đến JavaScript. Gồm các công nghệ: PostgreSQL, Express, React và Nodejs. PERN stack được dùng để xây dựng một ứng dụng web full-stack.

#### 2.1.2. Các thành phần trong PERN stack

PostgreSQL một cơ sở dữ liệu SQL rất phổ biến và mạnh mẽ.

Express là web framework được xây dựng bằng Javascript chạy trên nền Node.js. Nó hỗ trợ thêm nhiều tính năng cần có của một web framework như: routing, middlewares, template engines,...

React là một thư viện front-end (hay UI) viết bằng JavaScript, do Facebook phát triển.

Node.js là một nền tảng (platform) phát triển độc lập, được xây dựng trên JavaScript Runtime của Chrome (V8). Dựa trên Nodejs chúng ta có thể xây dựng được các ứng dụng mạng nhanh chóng, và dễ dàng mở rộng. Nodejs là nền tảng giúp chạy JavaScript tại phía server.

#### 2.1.3. Lợi thế của PERN stack

React for frontend: Xây dựng các giao diện phức tạp và giao tiếp với server.

Node and ExpressJS on server-side: Express là một framework mạnh mẽ dành cho máy chủ dựa trên Node.js. Nó xử lý các yêu cầu (req) và phản hồi (res) HTTP.

PostgreSQL for the database: Sử dụng cơ sở dữ liệu quan hệ PostgreSQL (thay vì MongoDB MERN Stack), lưu trữ dữ liệu ở định dạng bảng (tabular) như những cơ sở dữ liệu quan hệ khác. Nó có những quy tắc nghiêm ngặt về tính toàn vẹn của dữ liệu và các quan hệ.

## 2.2. NodeJS

### 2.2.1. Tổng quan

NodeJS là một framework môi trường hỗ trợ dịch và thực thi chương trình được viết bằng JavaScript mà không cần dùng tới trình duyệt.

NodeJS ra đời nhờ những lập trình viên đầu tiên của JavaScript mở rộng nó từ một ngôn ngữ chỉ có thể thực thi trên trình duyệt thành ngôn ngữ có thể thực thi độc lập trên máy tính.<sup>1</sup>

NodeJS cũng giống với trình duyệt hiện nay, được chạy dựa trên V8 JavaScript engine - công cụ giúp trình duyệt dịch và thực thi JavaScript. Ngoài ra, NodeJS cung cấp một số thư viện không có sẵn trong V8 engine

Một số khái niệm tiêu biểu trong NodeJS:

- Event: mỗi một thao tác, yêu cầu (request) đến server đều được NodeJS xem là một sự kiện (event)
- Event Queue: hàng đợi sự kiện là nơi tất cả các sự kiện (event) đã đi vào sẽ lần lượt được xử lý theo cơ chế FIFO, tức là các sự kiện đến server trước sẽ được NodeJS xử lý trước, các sự kiện đến server sau sẽ được xử lý sau.
- Callbacks: là các thao tác, các xử lý, các hàm sẽ được thực hiện sau khi đã thực thi hoàn thành một hàm định nghĩa callback. Việc sử dụng callback giúp cho lập trình viên quản lý các vấn đề về.
- Message: nội dung thông báo tương ứng với từng callback.
- Blocking I/O: là cơ chế được ứng dụng trong phần lớn các ngôn ngữ server-side, cơ chế này quản lý các request đến server và lần lượt cho thực hiện yêu cầu của request tiếp theo khi request đang xử lý đã hoàn thành. Từ đây dễ thấy được rằng nếu các yêu cầu xử lý của request đến sớm tiêu tốn nhiều thời gian thì các request đến sau bắt buộc phải đợi toàn bộ thời gian xử lý này. Với NodeJS việc quản lý các request yêu cầu được thay thế bằng cơ chế xử lý Non-Blocking I/O để giải quyết vấn đề thời gian chờ nêu trên.
- Thread Pool: là một chương trình viết bằng ngôn ngữ C++ được tích hợp bên trong NodeJS, chương trình này cho phép xử lý đa luồng. Đây chính là môi trường xử lý chính cho tất cả tác vụ được server NodeJS xử lý và các tác vụ này cũng được xử lý trên các luồng khác nhau.

- Event Loop: là một vòng lặp vô tận, nó chuyển các yêu cầu đã nhận sang Thread Pool, đồng thời mỗi một yêu cầu cũng được tự động đăng ký một Callback, khi yêu cầu được xử lý xong hàm Callback tương ứng sẽ được thực thi.

### 2.2.2. Nguyên tắc hoạt động

Nguyên tắc hoạt động quan trọng nhất tạo nên khả năng xử lý với tốc độ cao của NodeJS đến từ việc xử lý **Non-Blocking**. Quá trình xử lý này cho phép NodeJS nhận và xử lý đồng thời nhiều tác vụ thông qua duy nhất một luồng xử lý (Single thread) thay vì tạo nhiều luồng xử lý tương ứng với các request ở các ngôn ngữ Server truyền thống đã có. Các tác vụ được nhận vào luồng xử lý nếu không được quy định tuân tự thực hiện (phải hoàn thành công việc A trước rồi sau đó bắt đầu thực hiện công việc B) sẽ được cho phép truy cập tài nguyên song song lẫn nhau mà không bị khóa lại (Blocking) đợi tác vụ trước đó. Từ đó mà những tác vụ diễn ra không liên quan đến nhau có thể xử lý song song độc lập với nhau, rút ngắn lượng lớn thời gian xử lý cho server NodeJS

Kết hợp với xử lý quá trình xử lý Non-Blocking là **Callbacks** và **Event Loop** giúp cho NodeJS quản lý tất cả các tác vụ được thực thi. Cụ thể khi một tác vụ được xử lý Non-Blocking hoàn thành sẽ gửi về 1 Callback với ý nghĩa thông báo với hệ thống rằng tác vụ đã thực hiện xong hoàn toàn. Trước đó khi các tác vụ này được định nghĩa thì callback của từng tác vụ cũng đã được đưa vào Event Table để chờ các sự kiện (Event) cho phép thực thi. Khi Event mong chờ của tác vụ được diễn ra cũng là lúc các message của tác vụ đang chờ trong Event Table được di chuyển sang Event Queue chờ thực hiện theo nguyên tắc “đến trước thực hiện trước” (First In First Out - FIFO). Song song với quá trình này là quá trình Event Loop thực hiện một vòng lặp vô tận kiểm tra có message nào đang đợi trong Event Queue hay không và Thread Pool có đang thực hiện tác vụ nào hay không, nếu đồng thời có message đang chờ và Thread Pool có thể tiếp nhận tác vụ Event Loop sẽ đưa phần tử đầu tiên của Queue vào Thread Pool xử lý và gửi về callback khi tất cả các message quy định callback tương ứng đã hoàn thành. Nếu không còn message nào trong Event Queue vòng lặp Event Loop vẫn luôn luôn được chạy để kiểm tra và xử lý ngay khi có tác vụ chờ.

Tổng thể với sự kết hợp giữa các đặc trưng tiêu biểu: Non-Blocking I/O, Callbacks, Event Loop một server NodeJS xử lý bất đồng bộ (asynchronous) các đồng

bộ các tác vụ được yêu cầu và trả về kết quả ngay khi các tác vụ được hoàn thành thông qua callback. Còn quá trình xử lý và phản hồi callback này được xử lý với sự điều phối, quản lý của vòng lặp vô tận xử lý sự kiện Event Loop lấy từng message của quy định callback thực hiện với tài nguyên hệ thống và phản hồi callback khi tất cả message quy định callback tương ứng đã hoàn thành.

### **2.2.3. Ưu điểm**

NodeJS cung cấp khả năng mở rộng cao. NodeJS được nhận xét là dễ mở rộng chương trình cả về chiều rộng lẫn chiều sâu.

Vì JavaScript là một trong những ngôn ngữ lập trình phổ biến nhất. Những lập trình viên đã biết JavaScript có thể chuyển sang NodeJS mà không gặp nhiều khó khăn.

Sử dụng NodeJS, lập trình viên sẽ chỉ cần sử dụng một ngôn ngữ lập trình duy nhất là JavaScript cho cả phần front-end và back-end.

Nhờ có tốc độ thông dịch và thực thi nhanh, NodeJS có thêm lợi thế để được chọn làm ngôn ngữ phát triển server-side hiệu quả.

Cộng đồng sử dụng NodeJS lớn mạnh cũng giúp các lập trình viên mới tiếp xúc với NodeJS dễ hòa nhập, học hỏi và tháo gỡ khó khăn.

Có được sự hỗ trợ từ các công cụ thông dụng tích hợp sẵn trong NodeJS. Lập trình viên có thể dễ dàng kiểm tra mã nguồn đã chạy đúng hay chưa với Jasmine trong việc tạo các unit test. Tương tự khi cài đặt những thư viện mới phục vụ cho dự án, Node package manager (npm) sẽ là công cụ hỗ trợ đắc lực.

### **2.2.4. Nhược điểm**

Dễ để cho lập trình viên có kinh nghiệm tìm hiểu nhưng lại khá khó cho người mới bắt đầu. Đặc biệt là những lập trình viên quen với kiểu lập trình tuần tự (Synchronous).

Vì nó là công nghệ mới, vậy nên thường chỉ thích hợp với những start up. Những dự án lớn, quan trọng của các công ty lớn sẽ ít chọn NodeJS để làm.

## **2.3. ExpressJS**

### **2.3.1. Tổng quan**

Express là một framework nhỏ nhưng linh động được xây dựng trên nền tảng NodeJS, framework này cung cấp các chức năng mạnh mẽ để phát triển các ứng dụng web và mobile.

Express được sinh ra để làm đơn giản hóa quá trình cấu hình định tuyến, giao tiếp giữa client với server cho lập trình viên. Hiện tại framework này đã có thêm nhiều gói trung gian (middleware packages) hỗ trợ đơn giản hóa công việc của lập trình viên như: body-parser, cors, timeout, ...

Express đang là một trong những framework phổ biến nhất trong lập trình các ứng dụng server-side và được áp dụng trong nhiều framework sử dụng Javascript khác.

### **2.3.2. Điểm nổi bật**

Cấu hình/lập trình các xử lý cho các HTTP request ở tất cả các URL khác nhau.

Kết hợp với các công cụ kết xuất giao diện (“View” rendering) để phản hồi dữ liệu thông qua việc chèn dữ liệu vào các mẫu (templates)

Cấu hình chung toàn bộ ứng dụng website như một cổng (port) kết nối và quy định các thông tin phản hồi (response) tương ứng.

Thêm các thông tin bổ sung vào request, response đang xử lý thông qua các trung gian (middleware) bất cứ khi nào mà request vẫn còn nằm trong giai đoạn xử lý.

## **2.4. ReactJS (sử dụng framework Next.js)**

### **2.4.1. Tổng quan**

ReactJS là một thư viện JavaScript có tính hiệu quả và linh hoạt để xây dựng các thành phần giao diện người dùng (UI) có thể sử dụng lại. ReactJS giúp phân chia các UI phức tạp thành các thành phần nhỏ (được gọi là component). Nó được tạo ra bởi Jordan Walke, một kỹ sư phần mềm tại Facebook. ReactJS ban đầu được phát triển và duy trì bởi Facebook và sau đó được sử dụng trong các sản phẩm của mình như WhatsApp & Instagram.



Next.js là một framework được xây dựng từ React.js, Node.js, webpack và Babel.js. Nó được tạo ra để giúp các devs tạo React App có tính năng SSR (Server Side Render) và/hoặc web app tĩnh.

#### **2.4.2. Điểm nổi bật**

ReactJS được dùng để xây dựng các ứng dụng [single page application] (SPA). Một trong những điểm hấp dẫn của ReactJS là nó không chỉ được xây dựng bên phía clients mà còn sử dụng được bên phía server.

Next.js được đóng góp bởi Vercel (cung cấp hosting chuyên cho JS dev, họ có gói free "unlimited" rất tốt). Next.js cung cấp giải pháp lập trình web sử dụng một hosting bao trọn cả backend lẫn frontend.

### **2.5. PostgreSQL**

#### **2.5.1. Tổng quan**

PostgreSQL là một hệ thống quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ-đối tượng (object-relational database management system) có mục đích chung, hệ thống cơ sở dữ liệu mã nguồn mở tiên tiến nhất hiện nay.

PostgreSQL được phát triển dựa trên POSTGRES 4.2 tại phòng khoa học máy tính Berkeley, Đại học California.

#### **2.5.2. Điểm nổi bật**

PostgreSQL được thiết kế để chạy trên các nền tảng tương tự UNIX. Tuy nhiên, PostgreSQL sau đó cũng được điều chỉnh linh động để có thể chạy được trên nhiều nền tảng khác nhau như Mac OS X, Solaris và Windows.

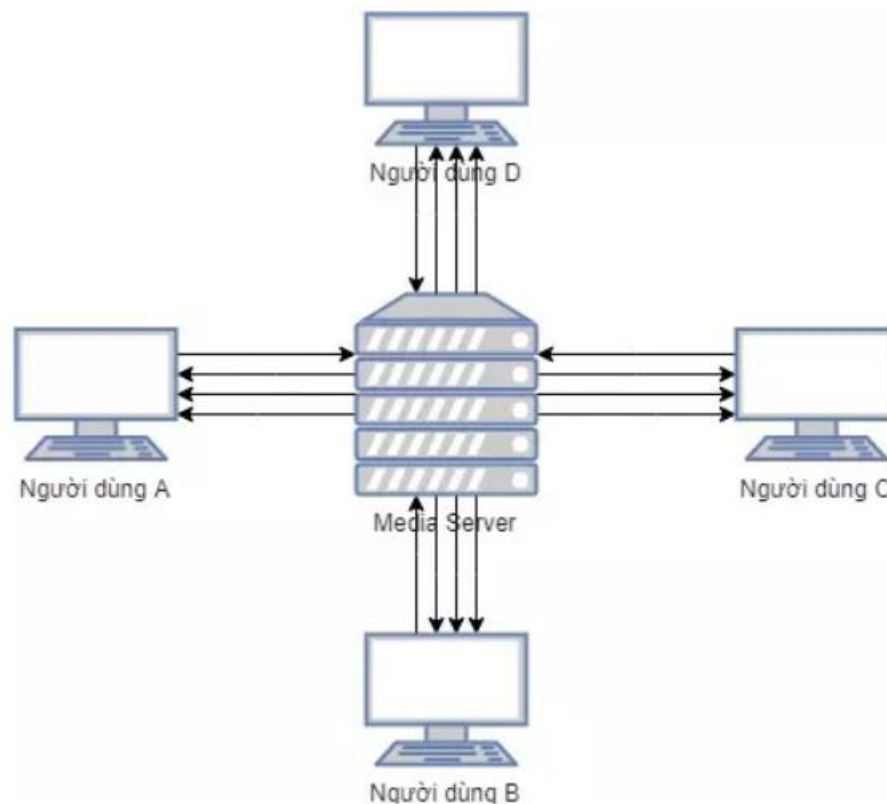
PostgreSQL là một phần mềm mã nguồn mở miễn phí. Mã nguồn của phần mềm khả dụng theo license của PostgreSQL, một license nguồn mở tự do. Theo đó, bạn sẽ được tự do sử dụng, sửa đổi và phân phối PostgreSQL dưới mọi hình thức.

PostgreSQL không yêu cầu quá nhiều công tác bảo trì bởi có tính ổn định cao. Do đó, nếu bạn phát triển các ứng dụng dựa trên PostgreSQL, chi phí sở hữu sẽ thấp hơn so với các hệ thống quản trị dữ liệu khác.

## 2.6. Giới thiệu về Mediasoup

Là một WebRTC SFU (Selective Forwarding Unit) cho NodeJS. Nó cho phép tạo ra các hội nghị truyền hình (video conferencing) trên trình duyệt hoặc điện thoại theo kiểu đa luồng.

Một SFU là một kiến trúc mà trong đó, người dùng sẽ truyền các media stream được mã hóa đến một máy chủ trung tâm và SFU sẽ giải mã rồi chuyển tiếp luồng stream đó đến các người dùng khác. Điều này làm giảm độ trễ và cũng cho phép những thứ như chuyển mã, ghi âm so với kiến trúc peer-to-peer.



Hình 2.6.1 Cách thức hoạt động của SFU

Thay vì là một media server độc lập, mediasoup là một thư viện/module của NodeJS và có thể dễ dàng tích hợp vào ứng dụng.

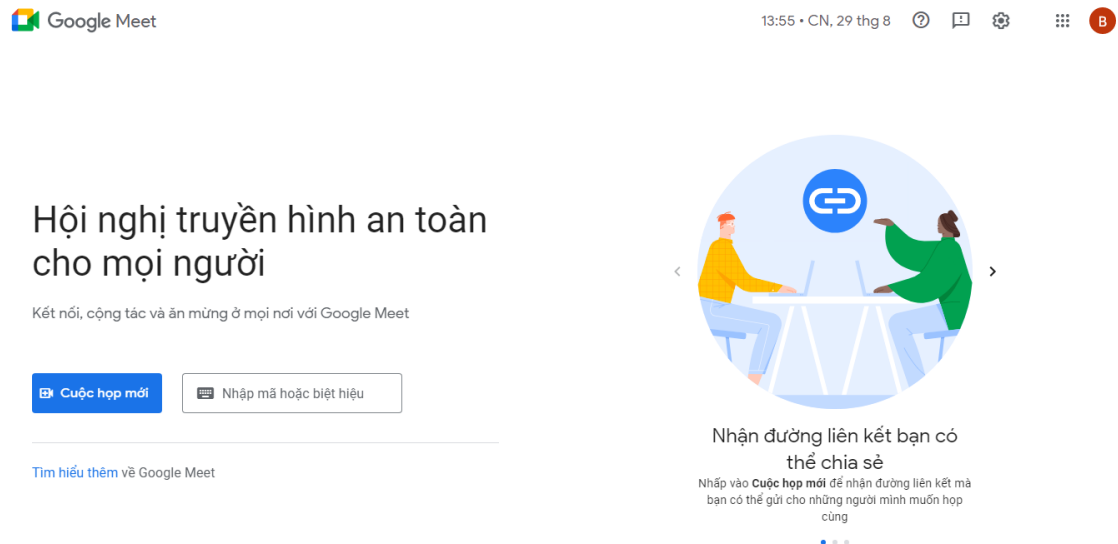
## CHƯƠNG 3: KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG VÀ XÁC ĐỊNH YÊU CẦU

### 3.1. KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG

Vấn đề họp mặt trực tuyến không còn quá xa lạ đối với mọi người hiện nay. Có rất nhiều các nền tảng cung cấp dịch vụ này trên thị trường. Do nhu cầu người sử dụng ngày càng lớn dẫn đến vấn đề tiếp thu công nghệ cũng là một trở ngại không nhỏ. Chính vì vậy, các dịch vụ này ngoài việc đáp ứng nhu cầu tối thiểu đã nêu, còn phải mang lại sự thân thiện và dễ sử dụng.

Dưới đây là khảo sát hiện trạng một số nền tảng nổi bật cung cấp dịch vụ họp mặt trực tuyến.

#### 3.1.1. Google Meet



Hình 3.1.1 Giao diện trang chủ Google Meet

Google Meet là dịch vụ liên lạc qua video do Google phát triển, cho phép người dùng có thể kết nối trực tuyến trên nền tảng web được tích hợp trong G-suite của Google. Google Meet là ứng dụng hoàn toàn miễn phí nhằm hỗ trợ cho các buổi học/buổi họp trực tuyến có số lượng người tham gia lớn, tối đa lên tới 100 người.

Lịch sử ra đời: Google Meet chính thức ra mắt vào tháng 3/2017.

Nền tảng: Ngoài phiên bản trên web <https://meet.google.com/> thì Google Meet còn phát hành dưới dạng ứng dụng có trên Android và iOS.

Tính năng nổi bật:

- Cho phép tối đa 100 thành viên tham gia mỗi cuộc gọi với người dùng G-Suite basic; tối đa 150 thành viên tham gia với G-Suite Business; tối đa 250 người tham gia với G-Suite Enterprise.
- Có thể tham gia và sử dụng trên nền tảng website hoặc ứng dụng điện thoại.
- Nội dung cuộc họp/học sẽ được bảo mật bằng mật khẩu dành cho người dùng G-Suite Enterprise.
- Tích hợp với Google Calendar để lên lịch cho cuộc họp trực tuyến bằng 1 click chuột.
- Chia sẻ màn hình để trình bày tài liệu, bảng tính, thuyết trình.
- Cuộc gọi được mã hóa với tất cả người dùng.
- Phụ đề chi tiết thông qua nhận dạng giọng nói.

Hạn chế: Từ tháng 9/2020, tất cả người tham gia phải có tài khoản Google.

### 3.1.2. Zoom



Hình 3.1.2 Giao diện cuộc họp với Zoom

Zoom là tên gọi của một phần mềm chuyên dụng dành cho việc hội họp – làm việc trực tuyến. Nó giúp một nhóm người có thể kết nối với nhau, nhìn mặt nhau, trò chuyện với nhau dù họ đang ở cách rất xa nhau. Điều kiện để làm được điều đó dĩ nhiên là bạn phải cài đặt Zoom vào máy tính, điện thoại hoặc một thiết bị điện tử nào khác xong xuôi và có kết nối Internet ổn định.

Lịch sử ra đời: Dịch vụ này bắt đầu hoạt động vào tháng 1 năm 2013.

Nền tảng: Zoom hỗ trợ nhiều nền tảng: web, desktop, android, iOS.

Tính năng nổi bật:

- Ghi lại cuộc họp: Tất cả các cuộc họp đều được ghi lại khi bạn bắt đầu nhấn nút hoạt động. Tùy theo nhu cầu mỗi người, bạn có thể lưu bản ghi trên thiết bị của mình, hoặc tải và lưu nó lên dữ liệu đám mây.
- Chia sẻ màn hình: Người tham gia đều có thể chia sẻ màn hình của họ với người khác, nên phần mềm này rất hữu ích cho các buổi thuyết trình và hội thảo giáo dục với nhiều quy mô khác nhau.
- Trò chuyện: Ứng dụng còn cho phép người dùng trò chuyện tích hợp, nghĩa là mọi người được kết nối và có thể trò chuyện tương tác với nhau.

- Phát biểu ảo: là tính năng để giúp bạn muốn nói hoặc muốn đặt câu hỏi cho những người tham gia trong cuộc họp.
- Thăm dò ý kiến: Chức năng này phù hợp với người quản lý trong cuộc họp, vì có thể tạo ra một chủ đề thăm dò, và chia sẻ nó với những thành viên còn lại để thu thập ý kiến cũng như phản hồi thông tin một cách khách quan nhất.
- Tắt tiếng người tham gia: Người quản lý cuộc họp có thể tắt micro của bất kỳ người nào tham gia cuộc họp, để đảm bảo cuộc trao đổi thông tin không bị nhiều tiếng ồn từ nhiều phía.

Hạn chế:

- Các vấn đề về tài nguyên: Zoom có thể sử dụng hầu như trên mọi nền tảng như macOS của Apple, Microsoft Windows, Chrome OS, các hệ thống linux,.. tuy nhiên nó khá nặng về tài nguyên hệ thống. Mặc dù nó không tiêu thụ một phần lớn bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, nhưng nhu cầu xử lý cao của nó có tác động tiêu thụ điện năng. Thiết bị sẽ hết pin trong thời gian dài hội nghị truyền hình.
- Vấn đề về hiệu suất: Một nhược điểm khác của Zoom là hiệu suất tổng thể của nó vẫn sẽ phụ thuộc vào kết nối Internet và dung lượng của người dùng. Trung bình, nó sẽ cần từ 600MB đến 1,70GB dữ liệu mỗi giờ. Do đó, bạn cũng nên sử dụng nền tảng này theo gói kết nối Internet không giới hạn với tốc độ tải xuống và tải lên ít nhất 5 Mbps.
- Giới hạn nhiều tính năng với tài khoản Zoom Free: Với gói Zoom miễn phí người dùng sẽ bị hạn chế khá nhiều tính năng. Một trong những tính năng bị hạn chế đó là thời hạn cuộc họp nhóm chỉ 40 phút để gây gián đoạn cuộc họp. Giới hạn những gì người chủ trì và người tham gia có thể thảo luận và tốn thêm thời gian để mời lại những người tham gia hiện có.

### **3.2. XÁC ĐỊNH YÊU CẦU**

Website sẽ giúp người dùng có thể tiếp cận dịch vụ họp mặt trực tuyến một cách đơn giản và dễ dàng nhất.

Một số chức năng cơ bản như: Đăng nhập, đăng ký, tạo phòng, tham gia phòng, quản lý phòng...

Website gồm 2 actor:

- Guest (khách hàng chưa đăng nhập, chưa có tài khoản)
  - + Đăng nhập
  - + Đăng ký
  - + Xem trang chủ
  - + Quên mật khẩu
- User (khách hàng đã đăng nhập vào hệ thống)
  - + Cài đặt tài khoản
  - + Tạo phòng
  - + Chỉnh sửa/xóa phòng
  - + Tham gia phòng
  - + Tương tác với người dùng khác trong phòng

### 3.3. ĐẶC TẢ CHỨC NĂNG

#### 3.3.1. Bảng requirement dành cho use case

No.	Requirement	Actor	Note
1.	View home page	Guest, User	
2.	Login an account	Guest	
2.1.	Login with user email	Guest	
2.2.	Login with Google	Guest	
2.3.	Login with Facebook	Guest	
3.	Register an account	Guest	
4.	Logout an account	User	
5.	Account settings	User	

5.1.	Change settings	User	
5.1.1.	Change password	User	
5.1.2.	Reset password	User	
5.1.3.	Delete account	User	
5.2.	Change profile	User	
6.	Forgot password	Guest	
7.	View room list	User	
8.	Create room with options	User	
9.	Join a room	User	
10.	User interactions	User	
10.1.	Chat	User	
10.2.	Voice	User	
10.3.	Webcam	User	
10.4.	Screen share	User	
10.5.	Raise hand	User	
10.6.	Questions	User	
10.6.1.	Ask a question	User	
10.6.2.	Answer a question	User	
10.6.3.	Delete a question	User	
10.7.	Polls	User	
10.7.1.	Create a poll	User	



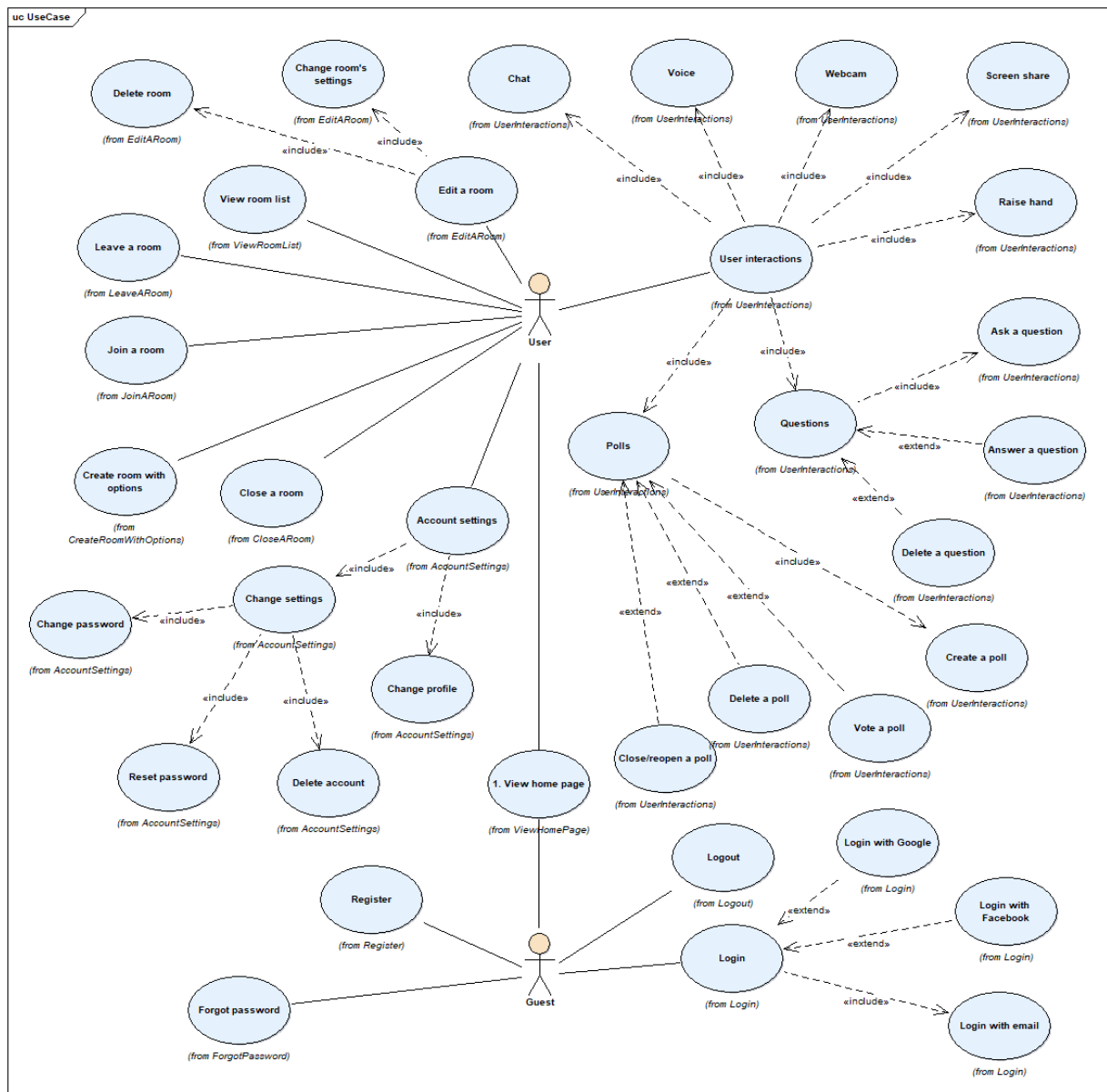
10.7.2.	Vote a poll	User	
10.7.3.	Close/reopen a poll	User	
10.7.4.	Delete a poll	User	
11.	Leave a room	User	
12.	Close a room	User	
13.	Edit a room	User	
13.1.	Change room's settings	User	
13.2.	Delete room	User	

Bảng 3.3.1 Bảng requirement dành cho use case

### 3.3.2. Liệt kê các actor

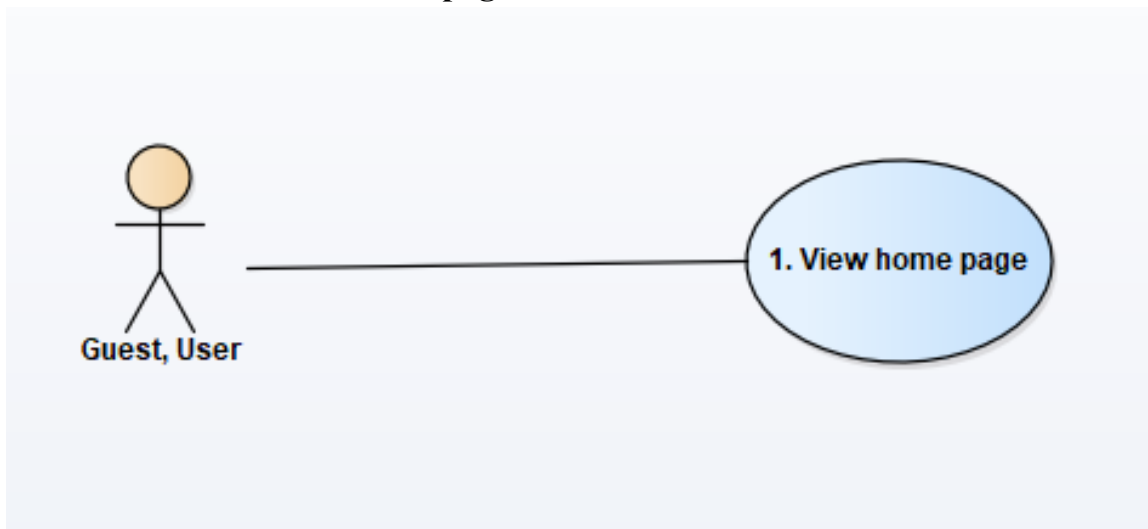
- Guest
- User

### 3.3.3. Bảng use case



Hình 3.3.1 Sơ đồ use case tổng quát

### 3.3.3.1. Use case “View home page”

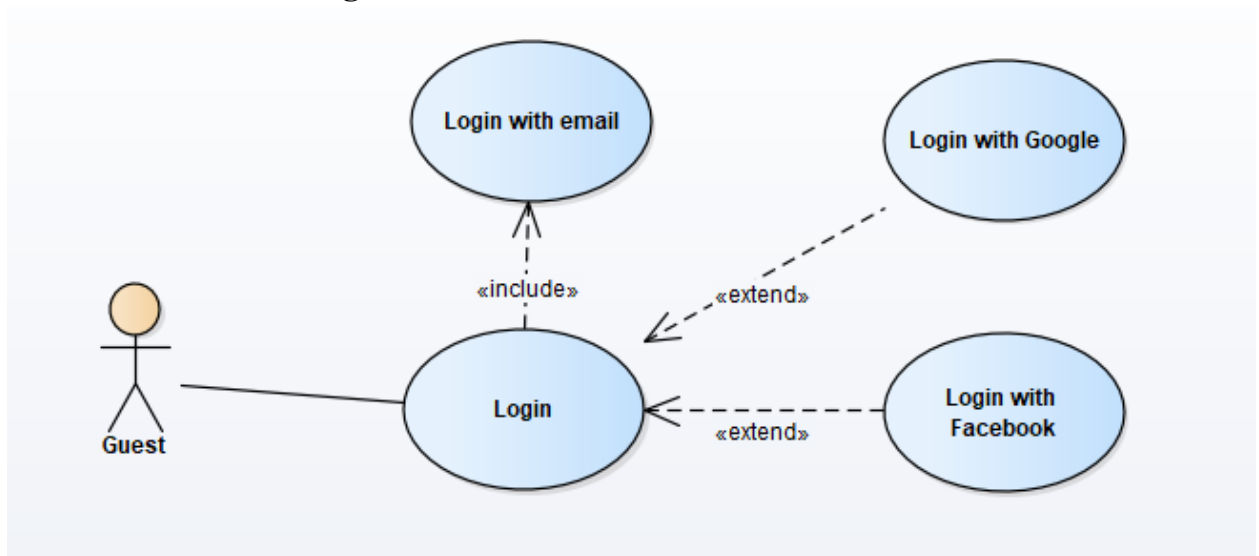


Hình 3.3.2 Use case "View home page"

Id usecase	1
Name	View home page
Description	Chức năng xem và tương tác với trang chủ
Actor	Guest, User, Admin
Pre-condition	Không có
Trigger	Không có
Basic Flow	Truy cập vào đường dẫn của ứng dụng
Alternative flow	Không có
Bussiness rule	Không có

Bảng 3.3.2 Use case "View home page"

### 3.3.3.2. Use case “Login”



Hình 3.3.3 Use case "Login"

#### 3.3.3.2.1. Use case “Login with account”

Id usecase	2.1
Name	Login with email
Description	Đăng nhập bằng tài khoản đăng ký
Actor	Guest
Pre-condition	Không có
Trigger	Không có
Basic Flow	1 - Guest nhấn nút “Login” ở trang chủ để mở form đăng nhập 2 - Nhập Email vào thẻ input “Email” 3 - Nhập Password vào thẻ input “Password” 4 - Nhấn nút “Login” 5 - Kiểm tra các thông tin trên có chính xác hay không? + Chính xác: Tới bước 7

	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Không chính xác: Tới bước 6</li> <li>+ User không tồn tại: Tới bước 6</li> </ul> <p>6 - Thông báo “Invalid email or password”</p> <p>7 - Đăng nhập thành công, điều hướng tới trang danh sách phòng</p>
Alternative flow	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nhấn vào logo sẽ chuyển tới trang chủ</li> <li>+ Nhấn vào “Forgot password” sẽ chuyển tới trang quên mật khẩu</li> <li>+ Nhấn vào “Register” sẽ chuyển tới trang đăng ký</li> </ul>
Bussiness rule	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Password hoặc Email không được để trống. Hệ thống kiểm tra các thẻ input, nếu có thẻ input nào bị trống thì hệ thống sẽ hiển thị thông báo “Please enter...”</li> <li>+ Email phải đúng định dạng. Nếu không đúng định dạng email sẽ thông báo: “Invalid email address”</li> <li>+ Password phải có ít nhất 6 kí tự</li> </ul>

Bảng 3.3.3 Use case "Login with account"

### 3.3.3.2.2. Use case “Login with Google”

Id usecase	2.2
Name	Login with Google
Description	Đăng nhập bằng tài khoản Google
Actor	Guest
Pre-condition	Không có
Trigger	Không có
Basic Flow	<p>1 - Nhấn vào nút “Login” (hoặc “Start For Free”) ở trang chủ sẽ chuyển qua trang đăng nhập (hoặc trang đăng ký)</p> <p>2 - Nhấn vào nút “Login with Google”. Api Google sẽ được gọi ra,</p>

	<p>hiển thị trang xác thực Google</p> <p>3 - Chọn tài khoản rồi xác nhận. Đăng nhập thành công chuyển về trang chủ</p>
Alternative flow	<p>+ Nhấn vào logo sẽ chuyển tới trang chủ</p> <p>+ Nhấn vào “Forgot password” (nếu có) sẽ chuyển tới trang quên mật khẩu</p> <p>+ Nhấn vào “Register” (hoặc “Login”) sẽ chuyển tới trang đăng ký (hoặc trang đăng nhập)</p>
Bussiness rule	Không có

Bảng 3.3.4 Use case "Login with Google"

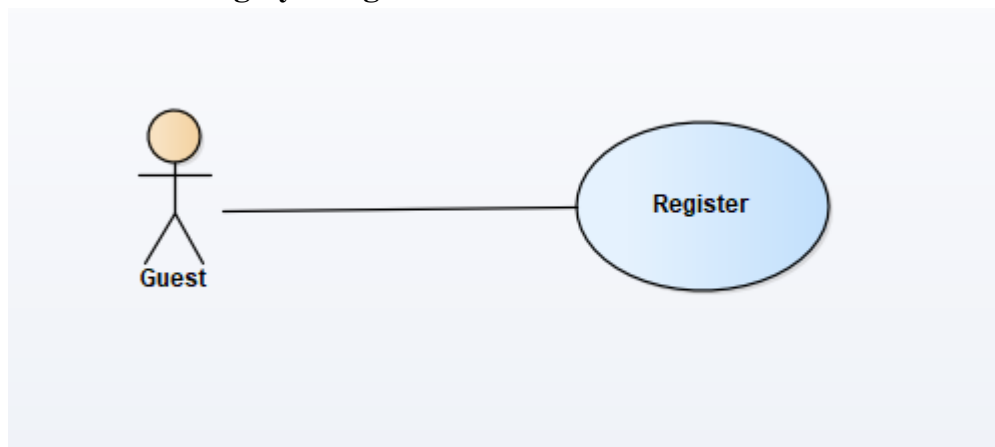
### 3.3.3.2.3. Use case “Login with Facebook”

Id usecase	2.3
Name	Login with Facebook
Description	Đăng nhập bằng tài khoản Facebook
Actor	Guest
Pre-condition	Không có
Trigger	Không có
Basic Flow	<p>1 - Nhấn vào nút “Login” (hoặc “Start For Free”) ở trang chủ sẽ chuyển qua trang đăng nhập (hoặc trang đăng ký)</p> <p>2 - Nhấn vào nút “Login with Facebook”. Api Facebook sẽ được gọi ra, hiển thị trang xác thực Facebook</p> <p>3 - Chọn tài khoản rồi xác nhận. Đăng nhập thành công chuyển về trang chủ</p>
Alternative flow	<p>+ Nhấn vào logo sẽ chuyển tới trang chủ</p> <p>+ Nhấn vào “Forgot password” (nếu có) sẽ chuyển tới trang quên</p>

	mật khẩu  + Nhấn vào “Register” (hoặc “Login”) sẽ chuyển tới trang đăng ký (hoặc trang đăng nhập)
Bussiness rule	Không có

Bảng 3.3.5 Use case "Login with Facebook"

### 3.3.3.3. Use case đăng ký “Register an account”



Hình 3.3.4 Use case "Register an account"

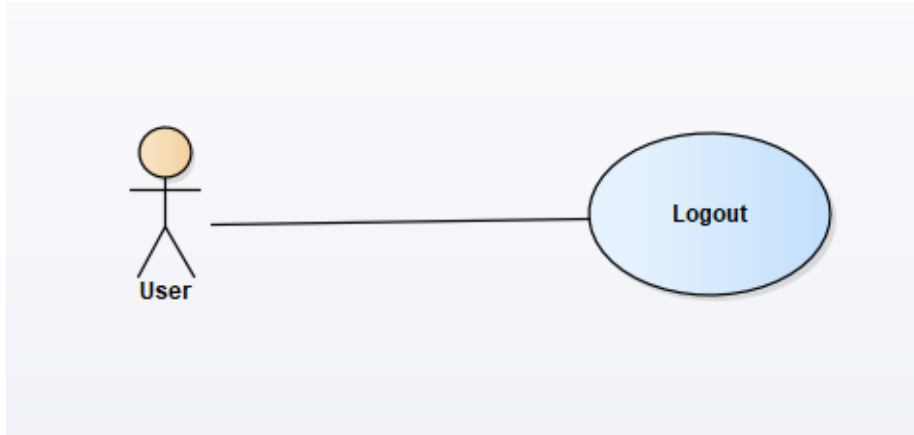
Id usecase	3
Name	Register
Description	Tạo một tài khoản trên hệ thống
Actor	Guest
Pre-condition	Không có
Trigger	Không có
Basic Flow	1 - Nhấn nút “Start For Free” ở trang chủ để đi đến trang đăng ký  2 - Nhập các thông tin tương ứng vào input: Firstname, Lastname, Email, Password, Confirm password

	<p>3 - Nhấn nút “Register”</p> <p>4 - Kiểm tra các thông tin đã nhập?</p> <p>+ Thẻ input để trống: Hệ thống sẽ hiển thị thông báo “Please enter...”</p> <p>+ Email không đúng định dạng: Hệ thống thông báo “Invalid email address”</p> <p>+ Input Confirm password và Password không khớp: Hệ thống thông báo “Passwords must match”</p> <p>5 - Kiểm tra Email của Guest nhập đã tồn tại trên hệ thống hay chưa?</p> <p>+ Email tồn tại: Hiện thông báo “Email is already taken”</p> <p>+ Email chưa tồn tại: Đến bước 6</p> <p>6 - Gửi link xác nhận tài khoản đến email đăng ký</p> <p>7 - Vào email và click vào link xác nhận</p> <p>8 - Tạo tài khoản mới với thông tin đã nhập</p>
Alternative flow	<p>+ Nhấn vào logo sẽ chuyển tới trang chủ</p> <p>+ Nhấn vào “Login” sẽ chuyển tới trang đăng nhập</p>
Bussiness rule	<p>+ Email phải đúng định dạng. Nếu không đúng định dạng email sẽ thông báo “Invalid email address”</p> <p>+ Password phải có ít nhất 6 kí tự</p> <p>+ Các thẻ input không được để trống. Hệ thống kiểm tra thẻ input, nếu có thẻ input nào bị trống thì hệ thống sẽ hiển thị thông báo “Please enter...”</p> <p>+ Input “Password” phải trùng với Input “Confirm password”</p>



Bảng 3.3.6 Use case "Register an account"

#### 3.3.3.4. Use case đăng xuất “Logout an account”



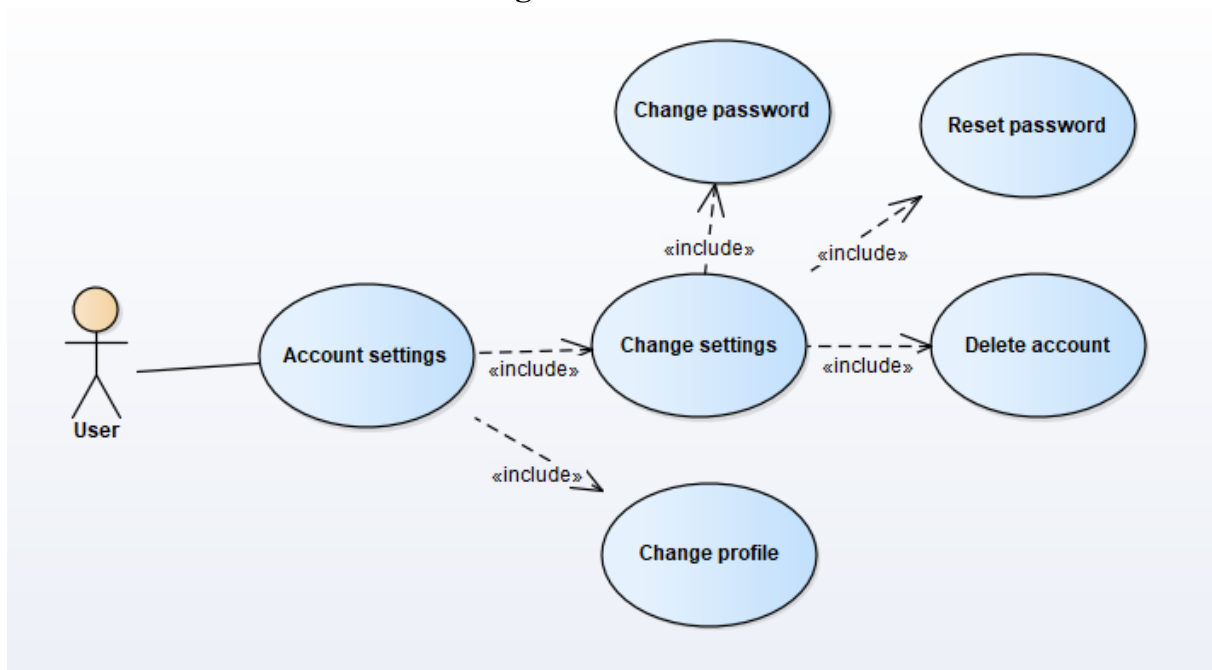
Hình 3.3.5 Use case "Logout an account"

Id usecase	4
Name	Logout
Description	Chức năng đăng xuất
Actor	User, Admin
Pre-condition	Đã đăng nhập vào hệ thống
Trigger	Không có
Basic Flow	<p>1 - Nhấn vào biểu tượng ảnh đại diện ở góc màn hình (góc trên bên phải ở giao diện trang chủ hoặc góc dưới bên trái ở giao diện danh sách phòng)</p> <p>2 - Nhấn vào “Sign out” hoặc biểu tượng đăng xuất</p> <p>3 - Hệ thống chuyển tới trang xác nhận đăng xuất</p> <p>4 - Nhấn vào nút “Sign out” để xác nhận đăng xuất</p> <p>5 - Tiến hành đăng xuất khỏi hệ thống</p>
Alternative flow	Ở giao diện xác nhận đăng xuất, nhấn vào logo để trở về

	trang chủ và dừng quá trình đăng xuất
Bussiness rule	Không có

Bảng 3.3.7 Use case "Logout an account"

### 3.3.3.5. Use case “Account settings”



Hình 3.3.6 Use case "Account settings"

#### 3.3.3.5.1. Use case “Change settings”

##### 3.3.3.5.1.1. Use case “Change password”

Id usecase	5.1.1
Name	Change password
Description	Chức năng đổi mật khẩu
Actor	User
Pre-condition	Đã đăng nhập vào hệ thống
Trigger	Không có

Basic Flow	<p>1 - Nhấn vào biểu tượng ảnh đại diện ở góc màn hình (góc trên bên phải ở giao diện trang chủ hoặc góc dưới bên trái ở giao diện dashboard)</p> <p>2 - Nhấn vào “Account settings” để mở giao diện cài đặt tài khoản</p> <p>3 - Nhấn vào tab “My settings” để mở giao diện cài đặt chính</p> <p>4 - Nhập dữ liệu tương ứng vào ô “New password” và “Current password”</p> <p>5 - Nhấn vào “Save password” để hệ thống tiến hành đổi mật khẩu hiện tại thành mật khẩu được nhập ở ô “New password”</p>
Alternative flow	Nhấn vào biểu tượng danh sách phòng (Meeting) để trở về trang danh sách phòng
Bussiness rule	Không có

Bảng 3.3.8 Use case "Change password"

### 3.3.3.5.1.2. Use case “Reset password”

Id usecase	5.1.2
Name	Reset password
Description	Chức năng khôi phục mật khẩu
Actor	User
Pre-condition	Đã đăng nhập vào hệ thống
Trigger	Không có
Basic Flow	<p>1 - Nhấn vào biểu tượng ảnh đại diện ở góc màn hình (góc trên bên phải ở giao diện trang chủ hoặc góc dưới bên trái ở giao diện dashboard)</p> <p>2 - Nhấn vào “Account settings” để mở giao diện cài đặt tài</p>

	<p>khoản</p> <p>3 - Nhấn vào tab “My settings” để mở giao diện cài đặt chính</p> <p>4 - Nhấn vào “Reset my password” để chuyển đến giao diện quên mật khẩu</p> <p>5 - Nhập địa chỉ email vào ô “Email” rồi nhấn “Send” để hệ thống tiến hành gửi liên kết khôi phục mật khẩu</p> <p>6 - Vào hộp thư email, ấn vào đường dẫn khôi phục mật khẩu đã nhận sẽ được chuyển tới giao diện khôi phục mật khẩu</p> <p>7 - Nhập mật khẩu mới vào hai ô “New password” và “Confirm password” rồi nhấn “Change password” để tiến hành đặt lại mật khẩu</p>
Alternative flow	Nhấn vào biểu tượng danh sách phòng (Meeting) để trở về trang danh sách phòng; hoặc khi ở tab giao diện quên mật khẩu, đóng tab để hủy bỏ quá trình
Bussiness rule	Không có

Bảng 3.3.9 Use case "Reset password"

### 3.3.3.5.1.3. Use case “Delete account”

Id usecase	5.1.3
Name	Delete account
Description	Chức năng xóa tài khoản
Actor	User
Pre-condition	Đã đăng nhập vào hệ thống
Trigger	Không có
Basic Flow	1 - Nhấn vào biểu tượng ảnh đại diện ở góc màn hình (góc trên bên phải ở giao diện trang chủ hoặc góc dưới bên trái ở giao diện dashboard)

	<p>2 - Nhấn vào “Account settings” để mở giao diện cài đặt tài khoản</p> <p>3 - Nhấn vào tab “My settings” để mở giao diện cài đặt chính</p> <p>4 - Nhấn vào “Delete my account”, hộp thoại xác nhận xóa tài khoản hiện lên</p> <p>5 - Nhập “DELETE” vào ô theo yêu cầu rồi nhấn “Delete my account” để xác nhận xóa tài khoản</p> <p>6 - Hệ thống sẽ tiến hành xóa tài khoản của User và chuyển đến giao diện đăng xuất</p>
Alternative flow	Nhấn vào biểu tượng danh sách phòng (Meeting) để trở về trang danh sách phòng; hoặc khi hộp thoại xác nhận xóa tài khoản hiện lên, chọn “Cancel” để hủy quá trình này
Bussiness rule	Không có

Bảng 3.3.10 Use case "Delete account"

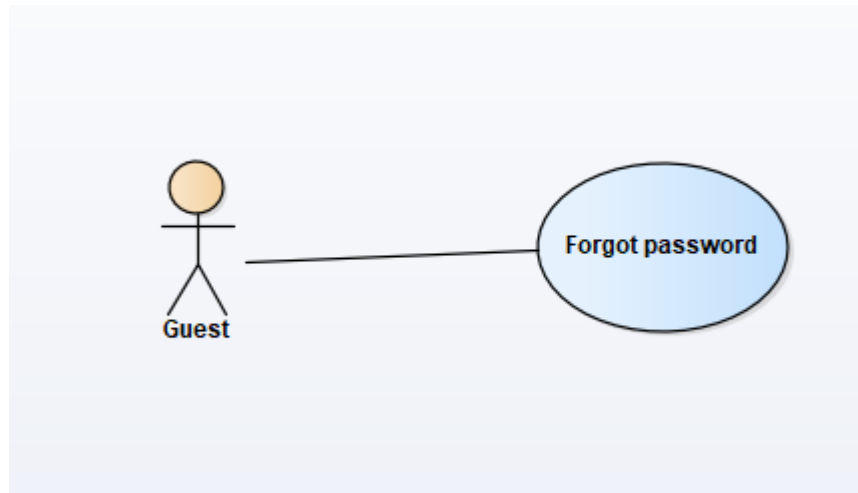
### 3.3.3.5.2. Use case “Change profile”

Id usecase	5.2
Name	Change profile
Description	Chức năng thay đổi thông tin hồ sơ cá nhân
Actor	User
Pre-condition	Đã đăng nhập vào hệ thống
Trigger	Không có
Basic Flow	<p>1 - Nhấn vào biểu tượng ảnh đại diện ở góc màn hình (góc trên bên phải ở giao diện trang chủ hoặc góc dưới bên trái ở giao diện dashboard)</p> <p>2 - Nhấn vào “Account settings” để mở giao diện cài đặt tài khoản</p>

	<p>3 - Nhấn vào tab “My profile” để mở giao diện hồ sơ</p> <p>4 - Tại đây, User có thể thay đổi thông tin hồ sơ cá nhân bao gồm: Ảnh đại diện, họ, tên, tên hiển thị, giới thiệu bản thân</p> <p>5 - Nhấn “Save” để hệ thống tiến hành lưu thông tin User đã thay đổi</p>
Alternative flow	Nhấn vào biểu tượng danh sách phòng (Meeting) để trở về trang danh sách phòng
Bussiness rule	Không có

Bảng 3.3.11 Use case "Change profile"

### 3.3.3.6. Use case “Forgot password”



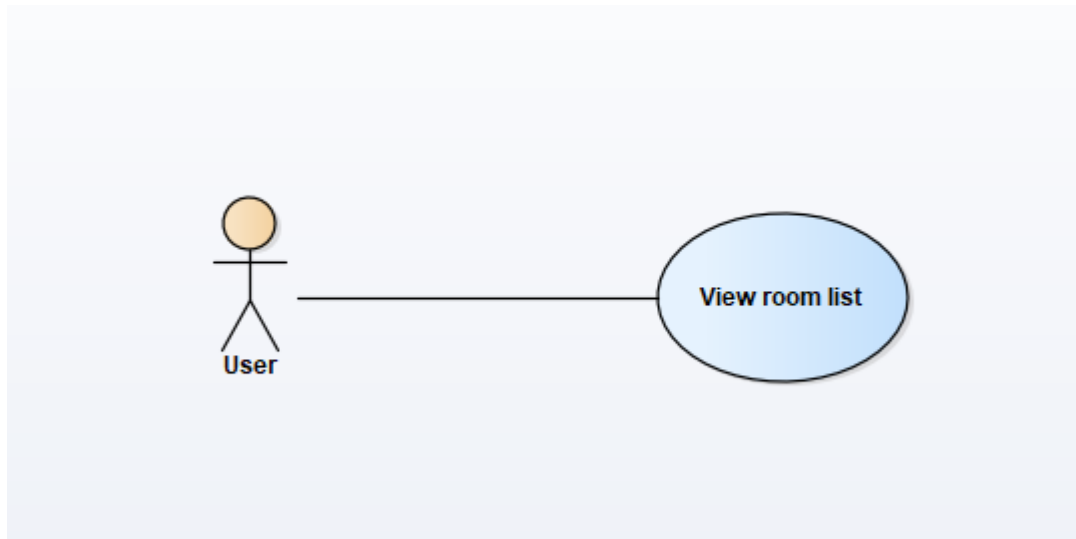
Hình 3.3.7 Use case "Forgot password"

Id usecase	6
Name	Forgot password
Description	Chức năng khôi phục mật khẩu
Actor	Guest
Pre-condition	Không có

Trigger	Không có
Basic Flow	<p>1 - Ở giao diện đăng nhập, nhấn vào “Forgot password?” để chuyển đến giao diện quên mật khẩu</p> <p>2 - Nhập vào ô “Email” địa chỉ email của tài khoản mà Guest muốn khôi phục mật khẩu</p> <p>3 - Nhấn vào “Send” để hệ thống tiến hành gửi mail xác nhận đến địa chỉ email đã nhập</p> <p>4 - Vào hộp thư email, ấn vào đường dẫn khôi phục mật khẩu đã nhận sẽ được chuyển tới giao diện khôi phục mật khẩu</p> <p>5 - Nhập mật khẩu mới vào hai ô “New password” và “Confirm password” rồi nhấn “Change password” để tiến hành đặt lại mật khẩu</p>
Alternative flow	Ở giao diện quên mật khẩu, nhấn vào “Back” để trở về trang đăng nhập
Bussiness rule	Không có

Bảng 3.3.12 Use case "Forgot password"

### 3.3.3.7. Use case “View room list”

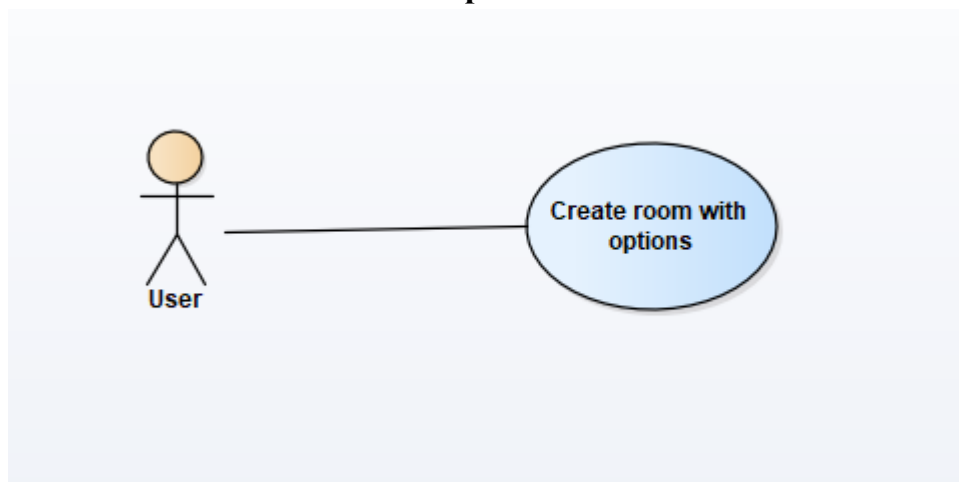


Hình 3.3.8 Use case "View room list"

Id usecase	7
Name	View room list
Description	Xem danh sách nhưng phòng được quyền tham gia
Actor	User
Pre-condition	Đã đăng nhập vào hệ thống
Trigger	Không có
Basic Flow	1 - Nhấn vào nút “Go to app” ở trang chủ  2 - Giao diện danh sách phòng sẽ hiện ra, trong đó chứa thông tin những phòng User được quyền tham gia
Alternative flow	Không có
Bussiness rule	Không có

Bảng 3.3.13 Use case "View room list"

### 3.3.3.8. Use case “Create room with options”



Hình 3.3.9 Use case "Create room with options"

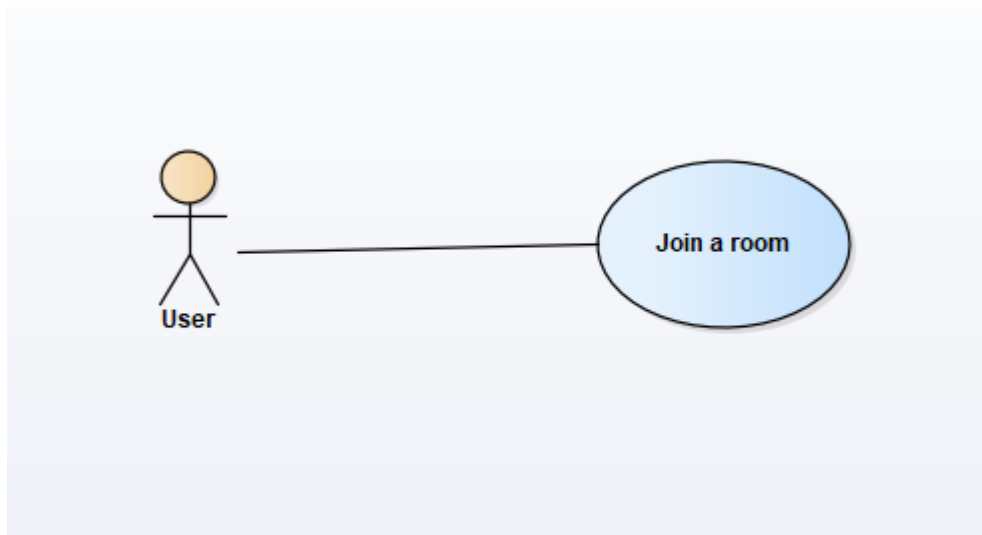
Id usecase	8
Name	Create room with options



Description	Tạo phòng với tùy chỉnh cơ bản
Actor	User
Pre-condition	Đã đăng nhập vào hệ thống
Trigger	Không có
Basic Flow	<p>1 - Nhấn vào nút “Go to app” ở trang chủ</p> <p>2 - Nhấn vào nút “New meeting” ở giao diện danh sách phòng</p> <p>3 - Biểu mẫu điền thông tin phòng, danh sách khách mời của phòng (bằng email) cùng với những tùy chỉnh hiện ra</p> <p>4 - Tùy chỉnh theo nhu cầu của User rồi nhấn vào nút “Create meeting room” của biểu mẫu để hệ thống tiến hành tạo phòng</p>
Alternative flow	Ở giao diện biểu mẫu bước 3, nhấn thoát (x) hoặc nhấn ra ngoài để đóng biểu mẫu
Bussiness rule	Không có

Bảng 3.3.14 Use case "Create room with options"

### 3.3.3.9. Use case “Join a room”

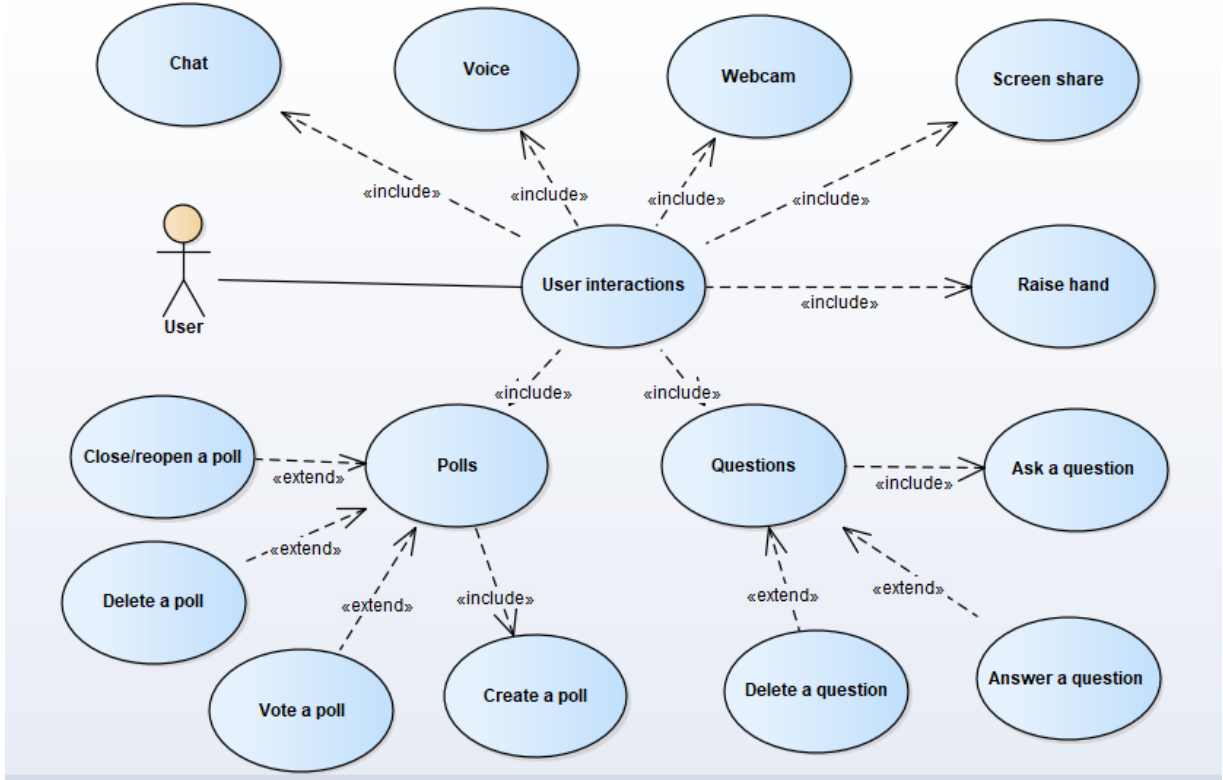


Hình 3.3.10 Use case "Join a room"

Id usecase	9
Name	Join a room
Description	Tham gia phòng họp mặt
Actor	User
Pre-condition	Đã đăng nhập vào hệ thống
Trigger	Không có
Basic Flow	<p>1 - Ở giao diện danh sách phòng, nhấn vào nút “Access Room” ở vị trí phòng muốn tham gia; hoặc truy cập đường dẫn liên kết của phòng đó</p> <p>2 - Nhấn vào nút “Join now” ở giao diện hàng chờ</p> <p>3 - Hệ thống sẽ cho User vào phòng họp mặt nếu được chủ phòng (host) chấp nhận</p>
Alternative flow	Chủ phòng (host) từ chối yêu cầu tham gia phòng của User
Bussiness rule	Không có

Bảng 3.3.15 Use case "Join a room"

### 3.3.3.10. Use case “User interactions”



Hình 3.3.11 Use case "User interactions"

#### 3.3.3.10.1. Use case “Chat”

Id usecase	10.1
Name	Chat
Description	Tính năng nhắn tin trong phòng họp mặt
Actor	User
Pre-condition	Đã đăng nhập vào hệ thống và đang tham gia ít nhất một phòng
Trigger	Không có
Basic Flow	1 - Trong giao diện phòng, nhấn vào nút “<- ” (ở góc phải) để mở menu chức năng tương tác (menu gồm messages, questions, polls,

	<p>people)</p> <p>2 - Nhấn vào tab “Messages” để mở khung chat</p> <p>3 - Nhập nội dung chat vào input và nhấn enter (hoặc nút gửi) để gửi</p> <p>4 - Hệ thống tiến hành đồng bộ nội dung tin nhắn trực tuyến và hiển thị lên khung chat</p>
Alternative flow	Nhấn vào “ ->” để đóng khung chat
Bussiness rule	+ Nội dung chat không được để trống

Bảng 3.3.16 Use case "Chat"

### 3.3.3.10.2. Use case “Voice”

Id usecase	10.2
Name	Voice
Description	Tính năng trò chuyện trực tuyến thông qua microphone
Actor	User
Pre-condition	<p>- Đã đăng nhập vào hệ thống và đang tham gia ít nhất một phòng</p> <p>- Cho phép trình duyệt sử dụng microphone</p>
Trigger	Không có
Basic Flow	<p>1 - Trong giao diện phòng, nhấn vào nút microphone (biểu tượng microphone) bật chức năng nói chuyện qua microphone</p> <p>2 - Tiến hành nói qua microphone, hệ thống sẽ đồng bộ âm thanh đến những user khác trong phòng một cách trực tuyến. Khi user khác tiến hành nói, User cũng có thể nghe được.</p>
Alternative flow	Nhấn lại vào nút microphone để tắt chức năng này (khi tắt, biểu tượng microphone sẽ có đường gạch chéo)

Bussiness rule	Không có
----------------	----------

Bảng 3.3.17 Use case "Voice"

### 3.3.3.10.3. Use case “Webcam”

Id usecase	10.3
Name	Webcam
Description	Tính năng truyền tải hình ảnh trực tuyến thông qua webcam
Actor	User
Pre-condition	- Đã đăng nhập vào hệ thống và đang tham gia ít nhất một phòng - Cho phép trình duyệt sử dụng webcam
Trigger	Không có
Basic Flow	1 - Trong giao diện phòng, nhấn vào nút camera (biểu tượng camera) để mở chức năng chia sẻ hình ảnh trực tuyến  2 - Hệ thống tiến hành sử dụng webcam để chia sẻ hình ảnh. Hình ảnh của user khác trong phòng cũng được hiển thị nếu họ bật chức năng này (hiện ở vị trí ảnh đại diện user trong phòng)
Alternative flow	Nhấn lại nút camera để tắt chức năng chia sẻ hình ảnh trực tuyến (khi tắt, biểu tượng camera sẽ có đường gạch chéo)
Bussiness rule	Không có

Bảng 3.3.18 Use case "Webcam"

### 3.3.3.10.4. Use case “Screen share”

Id usecase	10.4
Name	Screen share
Description	Tính năng chia sẻ màn hình trực tuyến
Actor	User

Pre-condition	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đã đăng nhập vào hệ thống và đang tham gia ít nhất một phòng</li> <li>- Cho phép trình duyệt chia sẻ màn hình</li> </ul>
Trigger	Không có
Basic Flow	<p>1 - Trong giao diện phòng, nhấn vào nút screen share (biểu tượng chia sẻ màn hình) để mở chức năng chia sẻ màn hình trực tuyến</p> <p>2 - Bảng xác nhận chia sẻ màn hình hiện lên. Chọn màn hình (hoặc cửa sổ) muốn chia sẻ rồi nhấn “Share” để tiến hành chia sẻ màn hình (hoặc cửa sổ). User cũng có thể thấy màn hình chia sẻ của user khác nếu họ cũng sử dụng chức năng này. Tích vào “Share system audio” để chia sẻ âm thanh máy tính</p> <p>3 - Nhấn vào nút pin (biểu tượng ghim) để ghim màn hình mong muốn làm màn hình để theo dõi chính. Nhấn lại để bỏ ghim</p>
Alternative flow	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ở bảng xác nhận chia sẻ màn hình, nhấn vào “Cancel” để hủy bỏ chia sẻ</li> <li>- Nhấn lại nút screen share để tắt chức năng chia sẻ màn hình (khi tắt, biểu tượng chia sẻ màn hình sẽ có đường gạch chéo)</li> </ul>
Bussiness rule	Không có

Bảng 3.3.19 Use case "Screen share"

### 3.3.3.10.5. Use case “Raise hand”

Id usecase	10.5
Name	Raise hand
Description	Tính năng giơ tay (vị trí ưu tiên trong danh sách user tham gia phòng)
Actor	User
Pre-condition	- Đã đăng nhập vào hệ thống và đang tham gia ít nhất một phòng
Trigger	Không có

Basic Flow	<p>1 - Trong giao diện phòng, nhấn vào nút raise hand (biểu tượng bàn tay) để kích hoạt chức năng giờ tay</p> <p>2 - Hệ thống sẽ cho User lên vị trí ưu tiên (trên đầu) trong danh sách người tham gia phòng. Ngoài ra, bên cạnh những user giờ tay sẽ có biểu tượng “raise hand”</p>
Alternative flow	Nhấn lại vào nút raise hand để tắt tính năng giờ tay (khi tắt, biểu tượng sẽ có màu xám, tối)
Bussiness rule	Không có

Bảng 3.3.20 Use case "Raise hand"

### 3.3.3.10.6. Use case “Questions”

#### 3.3.3.10.6.1. Use case “Ask a question”

Id usecase	10.6.1
Name	Ask a question
Description	Tính năng đặt câu hỏi trong phòng
Actor	User
Pre-condition	- Đã đăng nhập vào hệ thống và đang tham gia ít nhất một phòng
Trigger	Không có
Basic Flow	<p>1 - Trong giao diện phòng, nhấn vào nút “&lt;- ” (ở góc phải) để mở menu chức năng tương tác (menu gồm messages, questions, polls, people)</p> <p>2 - Nhấn vào tab “Questions” để mở khung câu hỏi</p> <p>3 - Nhấn vào “Ask a question” để mở hộp thoại nhập câu hỏi</p> <p>4 - Nhập câu hỏi vào ô rồi nhấn “Send question” để tiến hành gửi câu hỏi</p> <p>5 - Những user khác trong phòng sẽ nhận được câu hỏi và có thể vote</p>

	để câu hỏi đó được đưa lên vị trí ưu tiên
Alternative flow	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhấn vào “ &gt;” để đóng khung câu hỏi</li> <li>- Khi giao diện nhập câu hỏi hiện lên, nhấn “x” để đóng và hủy quá trình này</li> </ul>
Bussiness rule	Nội dung câu hỏi không được để trống

Bảng 3.3.21 Use case "Ask a question"

### 3.3.3.10.6.2. Use case “Answer a question”

Id usecase	10.6.2
Name	Answer a question
Description	Tính năng trả lời câu hỏi trong phòng
Actor	User
Pre-condition	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đã đăng nhập vào hệ thống và đang tham gia ít nhất một phòng</li> <li>- Có ít nhất một câu hỏi trong khung câu hỏi</li> <li>- Là chủ phòng (host)</li> </ul>
Trigger	Không có
Basic Flow	<p>1 - Trong giao diện phòng, nhấn vào nút “&lt;- ” (ở góc phải) để mở menu chức năng tương tác (menu gồm messages, questions, polls, people)</p> <p>2 - Nhấn vào tab “Questions” để mở khung câu hỏi</p> <p>3 - Tại câu hỏi User muốn trả lời, nhấn vào “Type your answer” để mở ô nhập câu trả lời</p> <p>4 - Nhập câu trả lời vào ô rồi nhấn biểu tượng gửi để trả lời câu hỏi đã chọn, những user trong phòng sẽ thấy được tất cả câu trả lời</p>
Alternative	- Nhấn nhấn vào “ >” để đóng khung câu hỏi



flow	- Khi giao ô nhập câu trả lời hiện lên, nhấn “Close” để đóng
Bussiness rule	Nội dung câu trả lời không được để trống

Bảng 3.3.22 Use case "Answer a question"

### 3.3.3.10.6.3. Use case “Delete a question”

Id usecase	10.6.3
Name	Delete a question
Description	Tính năng xóa câu hỏi trong phòng
Actor	User
Pre-condition	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đã đăng nhập vào hệ thống và đang tham gia ít nhất một phòng</li> <li>- Là chủ phòng (host)</li> <li>- Có ít nhất một câu hỏi trong khung câu hỏi</li> </ul>
Trigger	Không có
Basic Flow	<p>1 - Trong giao diện phòng, nhấn vào nút “&lt;- ” (ở góc phải) để mở menu chức năng tương tác (menu gồm messages, questions, polls, people)</p> <p>2 - Nhấn vào tab “Questions” để mở khung câu hỏi</p> <p>3 - Tại câu hỏi muốn xóa, nhấn vào biểu tượng “more” (dấu ba chấm dọc) rồi nhấn “Delete question”</p> <p>4 - Câu hỏi sẽ được loại bỏ khỏi khung câu hỏi</p>
Alternative flow	Không có
Bussiness rule	Không có

Bảng 3.3.23 Use case "Delete a question"

### 3.3.3.10.7. Use case “Polls”

#### 3.3.3.10.7.1. Use case “Create a poll”

Id usecase	10.7.1
Name	Create a poll
Description	Tính năng tạo cuộc thăm dò ý kiến
Actor	User
Pre-condition	- Đã đăng nhập vào hệ thống và đang tham gia ít nhất một phòng - Là chủ phòng (host)
Trigger	Không có
Basic Flow	<p>1 - Trong giao diện phòng, nhấn vào nút “&lt;- ” (ở góc phải) để mở menu chức năng tương tác (menu gồm messages, questions, polls, people)</p> <p>2 - Nhấn vào tab “Polls” để mở khung thăm dò ý kiến</p> <p>3 - Nhấn vào “Add a poll” để mở biểu mẫu thăm dò ý kiến</p> <p>4 - Tiến hành điền thông tin cần thiết tương ứng vào các ô. Ngoài ra có thể thêm ý kiến bằng cách nhấn “Add option”</p> <p>5 - Nhấn vào “Send poll” để tiến hành gửi cuộc thăm dò ý kiến đến những user khác trong phòng</p> <p>6 - Những user trong phòng có thể tiến hành vote hoặc xem kết quả thăm dò ý kiến</p>
Alternative flow	<p>- Nhấn vào “ -&gt;” để đóng khung thăm dò ý kiến</p> <p>- Tại biểu mẫu thăm dò ý kiến, nhấn “x” để đóng và ngừng quá trình</p>
Bussiness rule	Nội dung thăm dò ý kiến không được để trống

Bảng 3.3.24 Use case “Create a poll”

### 3.3.3.10.7.2. Use case “Vote a poll”

Id usecase	10.7.2
Name	Vote a poll
Description	Tính năng bình chọn trong cuộc thăm dò ý kiến
Actor	User
Pre-condition	- Đã đăng nhập vào hệ thống và đang tham gia ít nhất một phòng - Có ít nhất một cuộc thăm dò ý kiến đang diễn ra
Trigger	Không có
Basic Flow	1 - Trong giao diện phòng, nhấn vào nút “<- ” (ở góc phải) để mở menu chức năng tương tác (menu gồm messages, questions, polls, people) 2 - Nhấn vào tab “Polls” để mở khung thăm dò ý kiến 3 - Tại đây, chọn ý kiến muốn vote rồi nhấn “Submit vote” để tiến hành vote 4 - Kết quả vote (tính đến hiện tại) sẽ hiện ra
Alternative flow	Không có
Bussiness rule	Không có

Bảng 3.3.25 Use case "Vote a poll"

### 3.3.3.10.7.3. Use case “Close/reopen a poll”

Id usecase	10.7.3
Name	Close/reopen a poll
Description	Tính năng đóng/mở một cuộc thăm dò ý kiến
Actor	User

Pre-condition	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đã đăng nhập vào hệ thống và đang tham gia ít nhất một phòng</li> <li>- Có ít nhất một cuộc thăm dò ý kiến đang diễn ra</li> <li>- Là chủ phòng (host)</li> </ul>
Trigger	Không có
Basic Flow	<p>1 - Trong giao diện phòng, nhấn vào nút “&lt;- ” (ở góc phải) để mở menu chức năng tương tác (menu gồm messages, questions, polls, people)</p> <p>2 - Nhấn vào tab “Polls” để mở khung thăm dò ý kiến</p> <p>3 - Tại cuộc thăm dò ý kiến muốn đóng (hoặc mở lại), nhấn vào biểu tượng “more” (dấu ba chấm dọc) rồi nhấn “Close poll” (hoặc “Open poll”) để đóng (hoặc mở lại)</p> <p>4 - Tùy theo trường hợp mà hệ thống sẽ xử lý khác nhau:</p> <p>+ “Close poll”: Đóng cuộc thăm dò ý kiến và hiển thị kết quả, user trong phòng không thể bình chọn</p> <p>+ “Open poll”: Mở lại cuộc thăm dò ý kiến, user trong phòng có thể bình chọn</p>
Alternative flow	Không có
Bussiness rule	Không có

Bảng 3.3.26 Use case "Close/Reopen a poll"

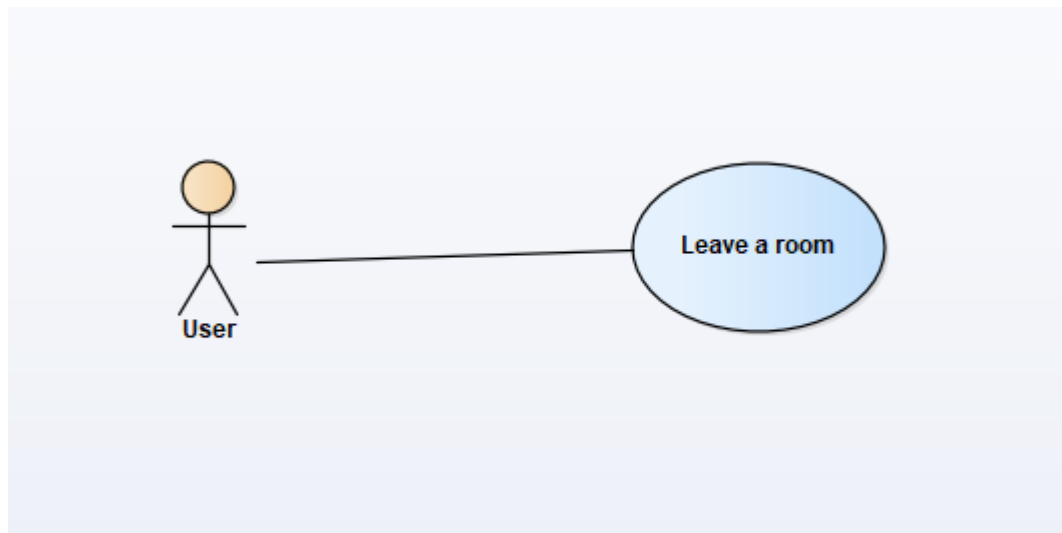
#### 3.3.3.10.7.4. Use case “Delete a poll”

Id usecase	10.7.4
Name	Delete a poll
Description	Tính năng xóa một cuộc thăm dò ý kiến
Actor	User

Pre-condition	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đã đăng nhập vào hệ thống và đang tham gia ít nhất một phòng</li> <li>- Có ít nhất một cuộc thăm dò ý kiến đang diễn ra</li> <li>- Là chủ phòng (host)</li> </ul>
Trigger	Không có
Basic Flow	<p>1 - Trong giao diện phòng, nhấn vào nút “&lt;- ” (ở góc phải) để mở menu chức năng tương tác (menu gồm messages, questions, polls, people)</p> <p>2 - Nhấn vào tab “Polls” để mở khung thăm dò ý kiến</p> <p>3 - Tại cuộc thăm dò ý kiến muốn xóa, nhấn vào biểu tượng “more” rồi nhấn “Delete poll” để tiến hành xóa</p> <p>4 - Hệ thống sẽ loại bỏ cuộc thăm dò ý kiến khỏi khung thăm dò ý kiến</p>
Alternative flow	Không có
Bussiness rule	Không có

Bảng 3.3.27 Use case "Delete a poll"

### 3.3.3.11. Use case “Leave a room”

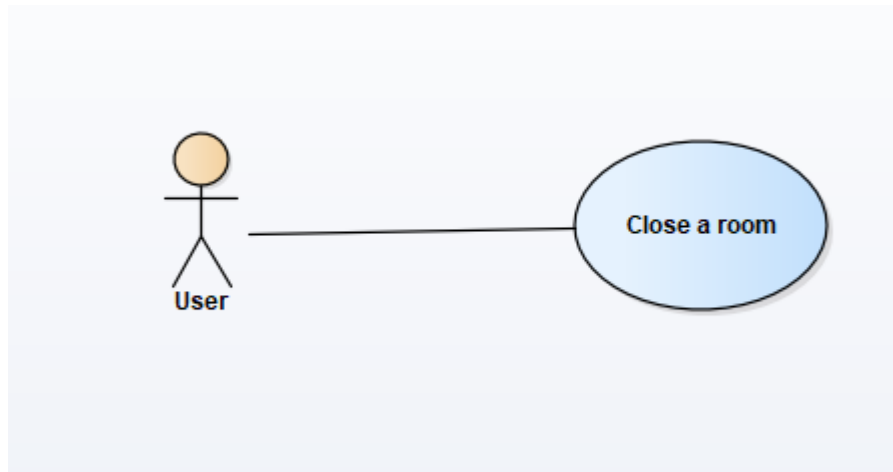


Hình 3.3.12 Use case "Leave a room"

Id usecase	11
Name	Leave a room
Description	Rời khỏi phòng họp mặt
Actor	User
Pre-condition	Đã đăng nhập vào hệ thống và đang tham gia ít nhất một phòng họp mặt
Trigger	Không có
Basic Flow	Ở giao diện phòng họp mặt, nhấn vào nút “Leave the room” (biểu tượng kết thúc cuộc gọi) để thoát khỏi phòng
Alternative flow	Không có
Bussiness rule	Không có

Bảng 3.3.28 Use case "Leave a room"

### 3.3.3.12. Use case “Close a room”

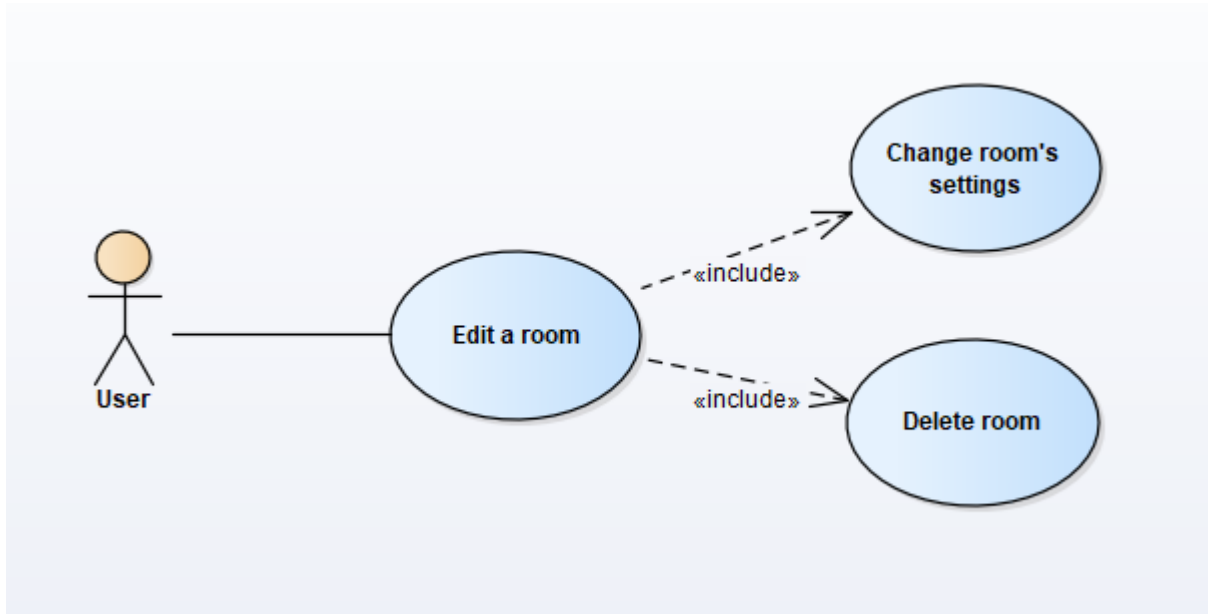


Hình 3.3.13 Use case "Close a room"

Id usecase	12
Name	Close a room
Description	Đóng phiên họp mặt
Actor	User
Pre-condition	- Đã đăng nhập vào hệ thống và đang tham gia ít nhất một phòng họp mặt - Là chủ phòng (host)
Trigger	Không có
Basic Flow	Ở giao diện phòng họp mặt, nhấn vào nút “Leave the room” (biểu tượng kết thúc cuộc gọi) rồi nhấn “Close the room” để đóng phiên họp mặt hiện tại. Những user tham gia sẽ được tự động rời khỏi phòng
Alternative flow	Không có
Bussiness rule	Không có

Bảng 3.3.29 Use case "Close a room"

### 3.3.3.13. Use case “Edit a room”



Hình 3.3.14 Use case "Edit a room"

#### 3.3.3.13.1. Use case “Change room’s settings”

Id usecase	13.1
Name	Change room’s settings
Description	Thay đổi cài đặt phòng
Actor	User
Pre-condition	Đã đăng nhập vào hệ thống và đang sở hữu ít nhất một phòng họp mật
Trigger	Không có
Basic Flow	<p>1 - Ở giao diện danh sách phòng, nhấn vào nút “Edit” (biểu tượng edit) để mở khung cài đặt phòng</p> <p>2 - Thay đổi cài đặt phòng theo nhu cầu và nhấn vào “Edit meeting room” để tiến hành lưu những thay đổi</p>
Alternative flow	Khi khung cài đặt phòng hiện lên, nhấn vào nút “x” hoặc



	“Cancel” để ngưng quá trình
Bussiness rule	Tên phòng phải có ít nhất 6 ký tự

Bảng 3.3.30 Use case "Change room's settings"

### 3.3.3.13.2. Use case “Delete room”

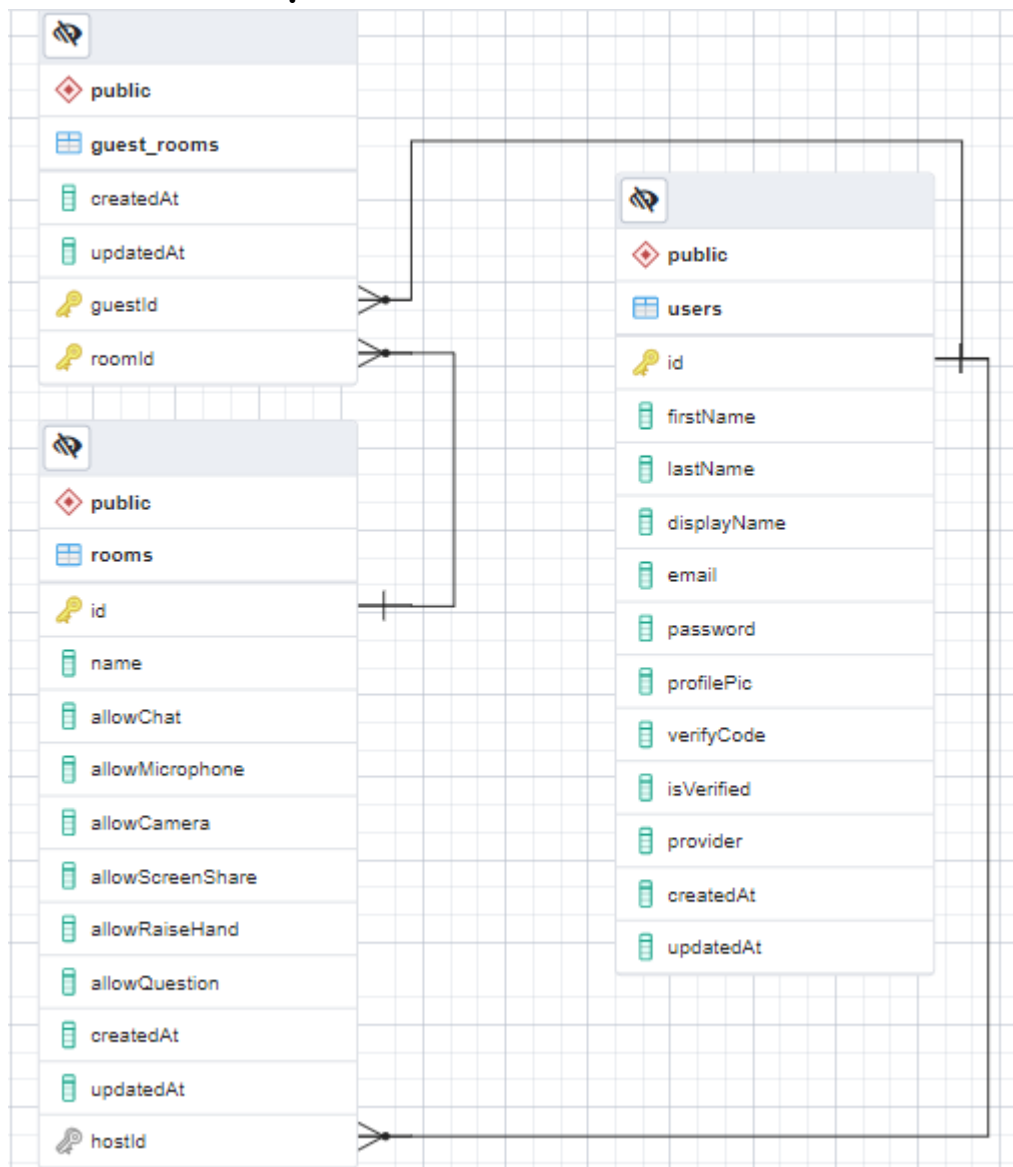
Id usecase	13.2
Name	Delete room
Description	Xóa phòng
Actor	User
Pre-condition	Đã đăng nhập vào hệ thống và đang sở hữu ít nhất một phòng họp mặt
Trigger	Không có
Basic Flow	<p>1 - Ở giao diện danh sách phòng, nhấn vào nút “Edit” (biểu tượng edit) để mở khung cài đặt phòng</p> <p>2 - Nhấn vào “Delete meeting room” để tiến hành xóa phòng</p> <p>3 - Hộp thoại xác nhận xóa hiện lên, nhấn “Delete meeting room” để xác nhận xóa</p> <p>4 - Hệ thống xóa phòng được chọn</p>
Alternative flow	Khi hộp thoại xác nhận xóa phòng hiện lên, nhấn vào nút “Close” để ngưng quá trình
Bussiness rule	Không có

Bảng 3.3.31 Use case "Delete room"

## CHƯƠNG 4: THIẾT KẾ ỨNG DỤNG

### 4.1. THIẾT KẾ DỮ LIỆU

#### 4.1.1. Sơ đồ thiết kế dữ liệu



Hình 4.1.1 Sơ đồ thiết kế dữ liệu

#### 4.1.2. Mô tả sơ đồ thiết kế dữ liệu

##### 4.1.2.1. users

STT	Tên Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
1	id	Integer	ID của user
2	firstName	String	Tên
3	lastName	String	Họ
4	displayName	String	Tên hiển thị trong phòng
5	email	String	Địa chỉ email
6	password	String	Mật khẩu
7	profilePic	String	Ảnh đại diện
8	verifyCode	String	Mã xác nhận
9	isVerified	Boolean	Khuyến mãi của sách
10	provider	String	Nguồn cung cấp tài khoản
11	createAt	DateTime	Thời gian tạo
12	updateAt	DateTime	Thời gian cập nhật

Bảng 4.1.1.1 Mô tả thiết kế dữ liệu bảng users

##### 4.1.2.2. rooms

STT	Tên Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
1	id	String	Id phòng
2	name	String	Tên phòng
3	allowChat	Boolean	Cho phép trò chuyện tin nhắn
4	allowMicrophone	Boolean	Cho phép sử dụng microphone

5	allowCamera	Boolean	Cho phép sử dụng camera
6	allowScreenShare	Boolean	Cho phép trình chiếu
7	allowRaiseHand	Boolean	Cho phép giơ tay
8	allowQuestion	Boolean	Cho phép đặt câu hỏi
9	createAt	DateTime	Thời gian tạo
10	updateAt	DateTime	Thời gian cập nhật
11	hostId	Integer	Id chủ phòng

Bảng 4.1.2 Mô tả thiết kế dữ liệu bảng rooms

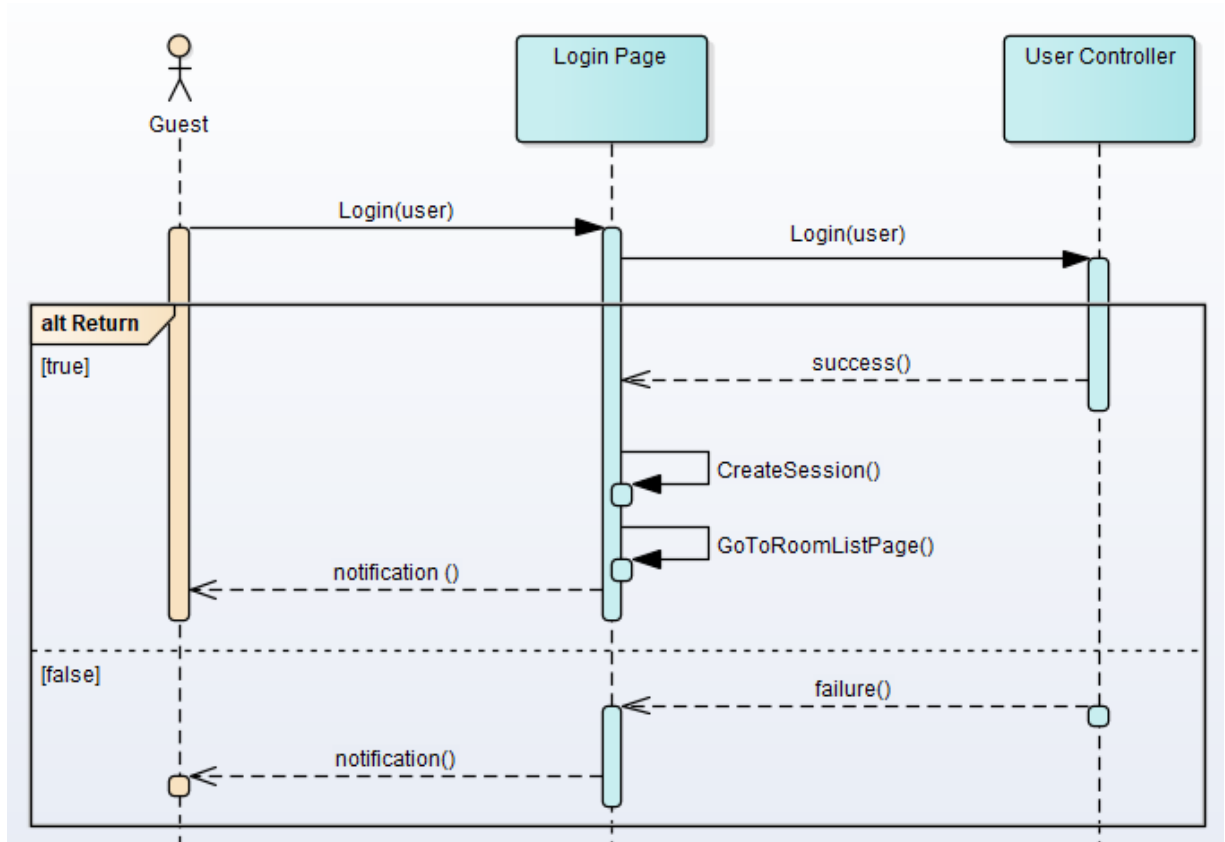
#### 4.1.2.3. guest\_rooms

STT	Tên Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
1	guestId	Integer	Id khách mời
2	roomId	String	Id phòng
3	createAt	DateTime	Thời gian tạo
4	updateAt	DateTime	Thời gian cập nhật

Bảng 4.1.3 Mô tả thiết kế dữ liệu bảng guest\_rooms

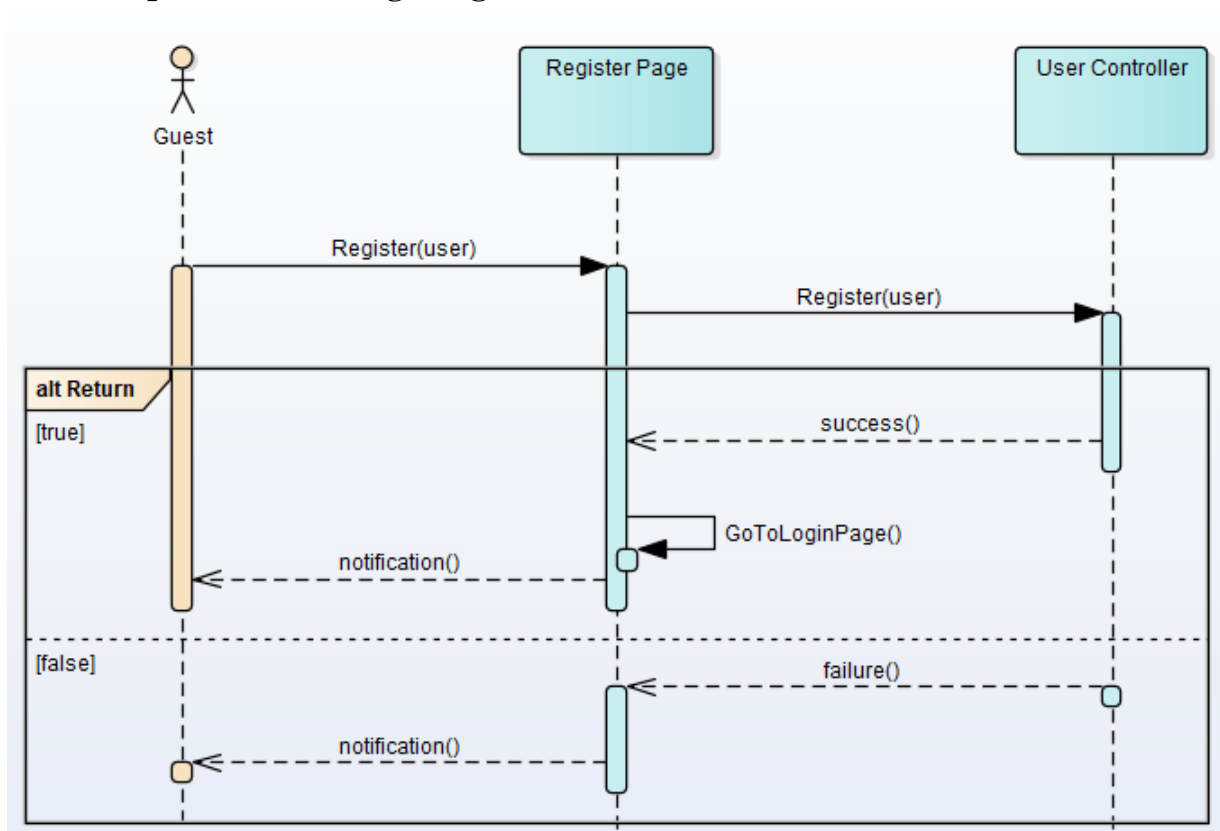
## 4.2. SƠ ĐỒ TUẦN TỰ

### 4.2.1. Sequence chức năng “Login”



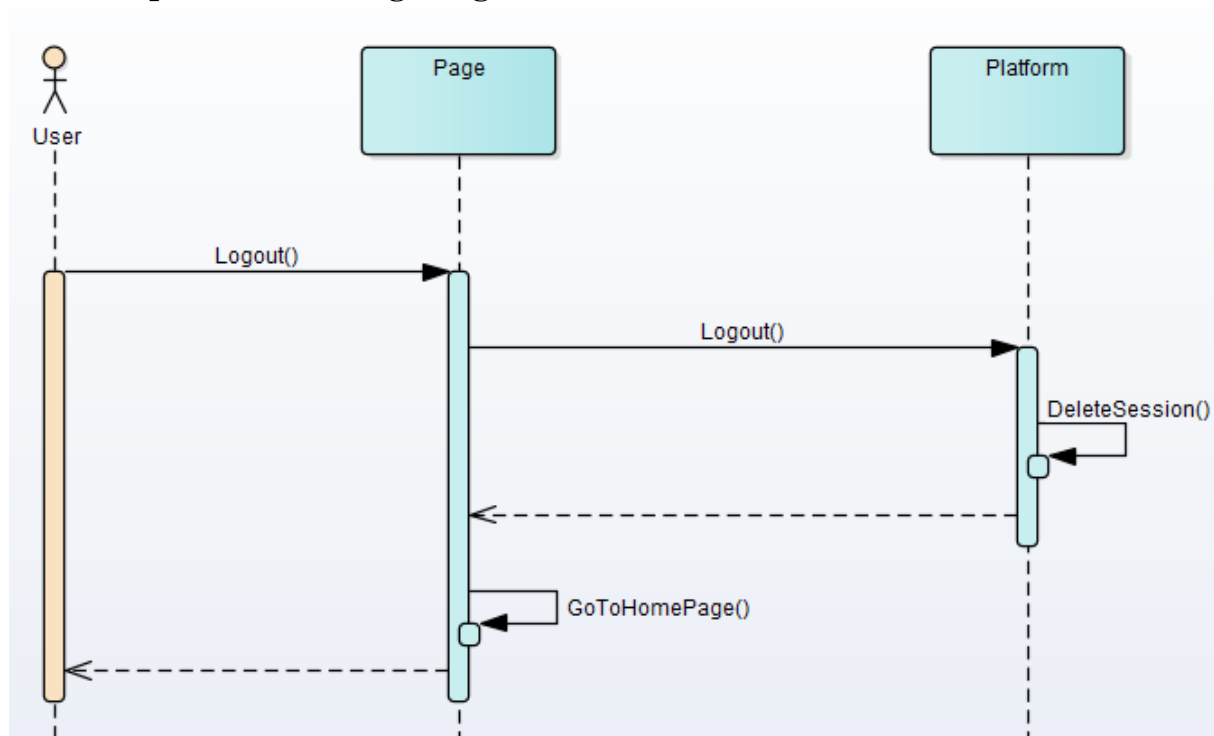
Hình 4.2.1 Sequence "Login"

#### 4.2.2. Sequence chức năng “Register”



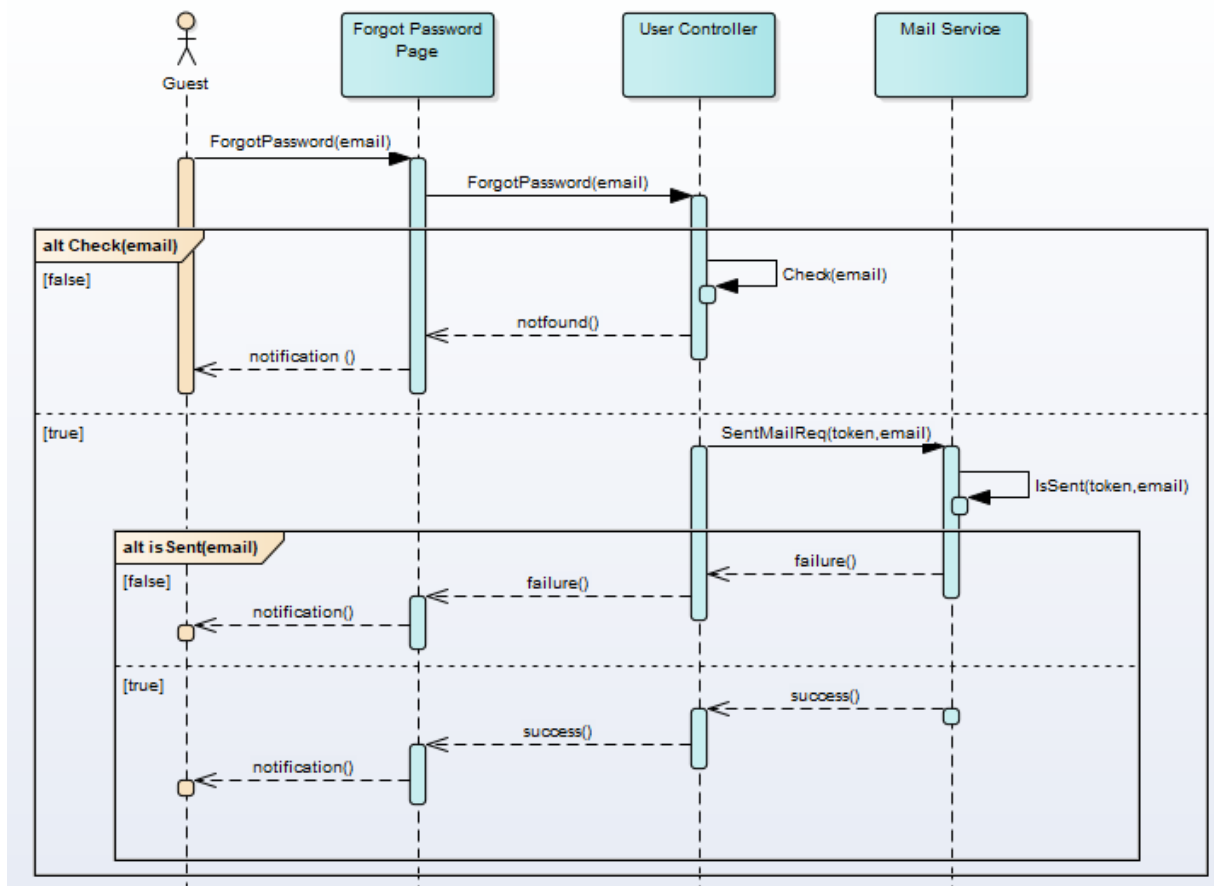
Hình 4.2.2 Sequence "Register"

#### 4.2.3. Sequence chức năng “Logout”



Hình 4.2.3 Sequence "Logout"

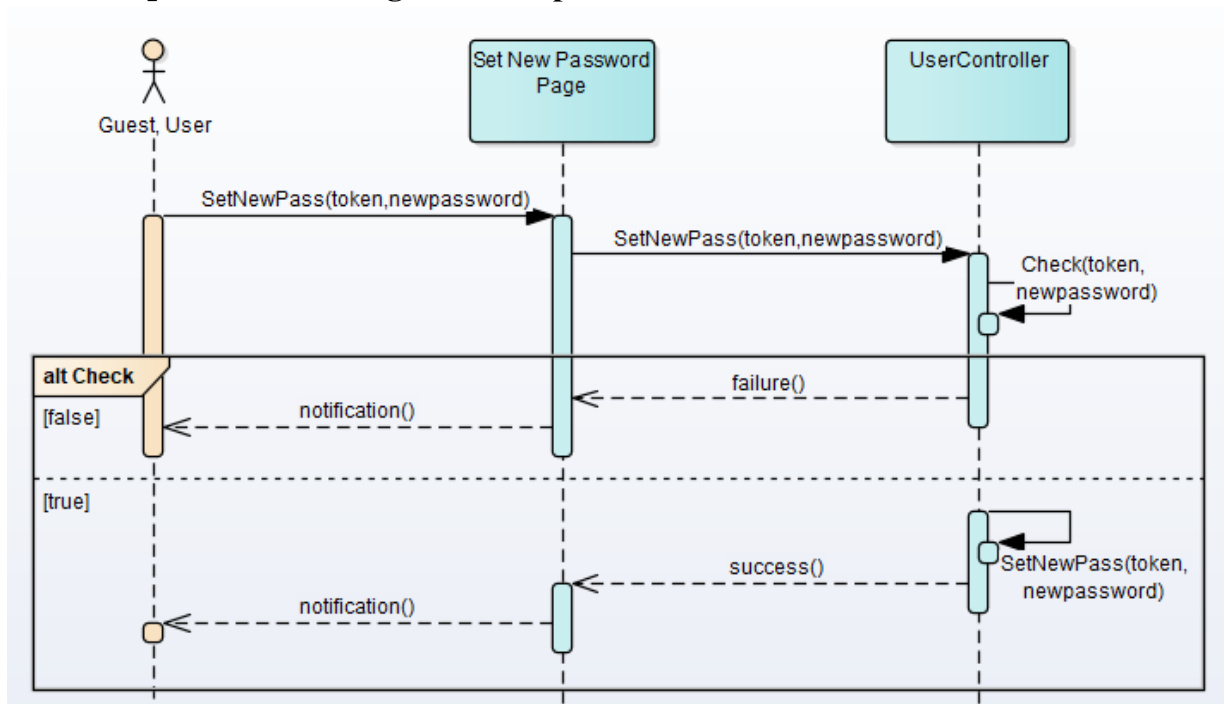
#### 4.2.4. Sequence chức năng “Forgot password”



Hình 4.2.4 Sequence "Forgot password"

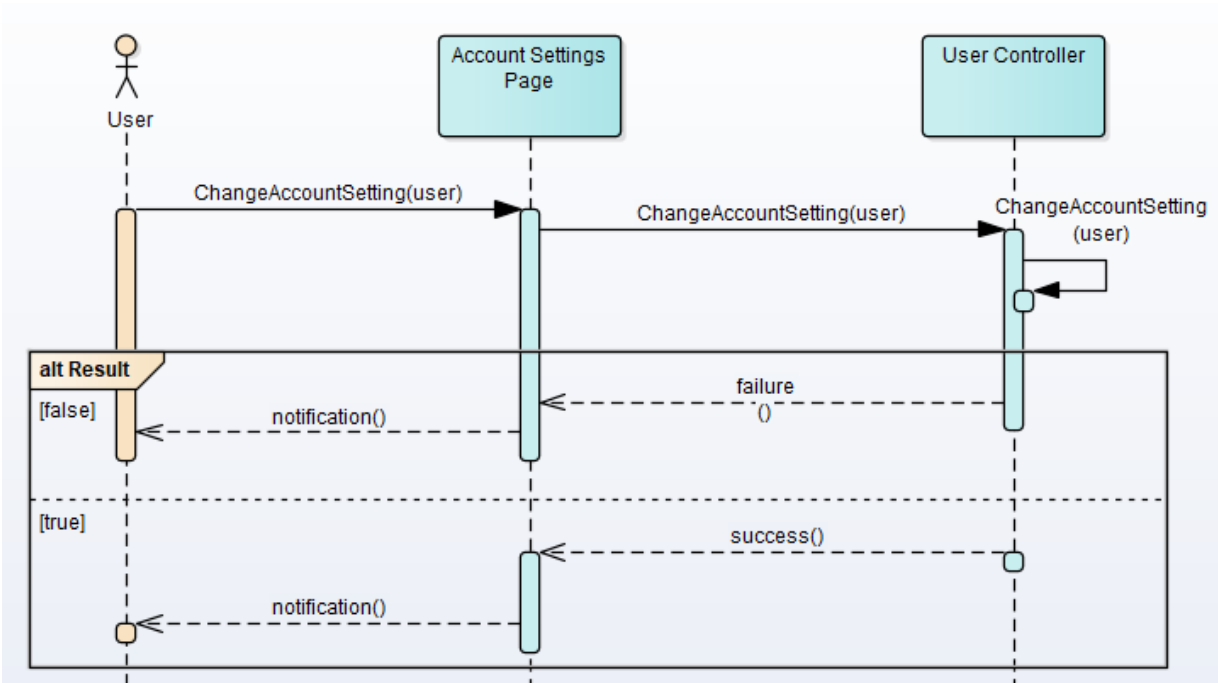


#### 4.2.5. Sequence chức năng “Set new password”



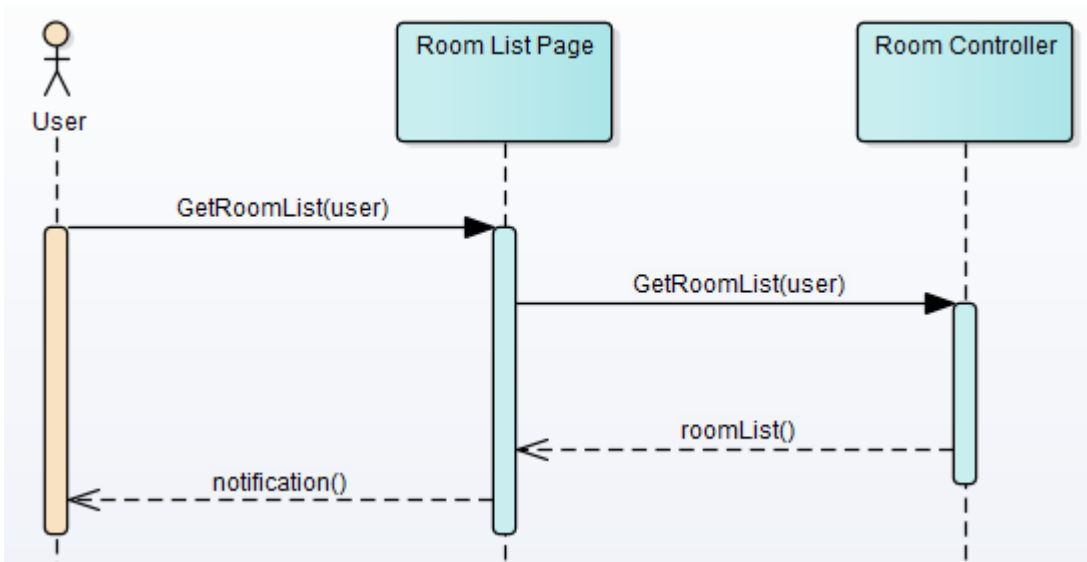
Hình 4.2.5 Sequence "Set new password"

4.2.6. Sequence chức năng “Account settings”



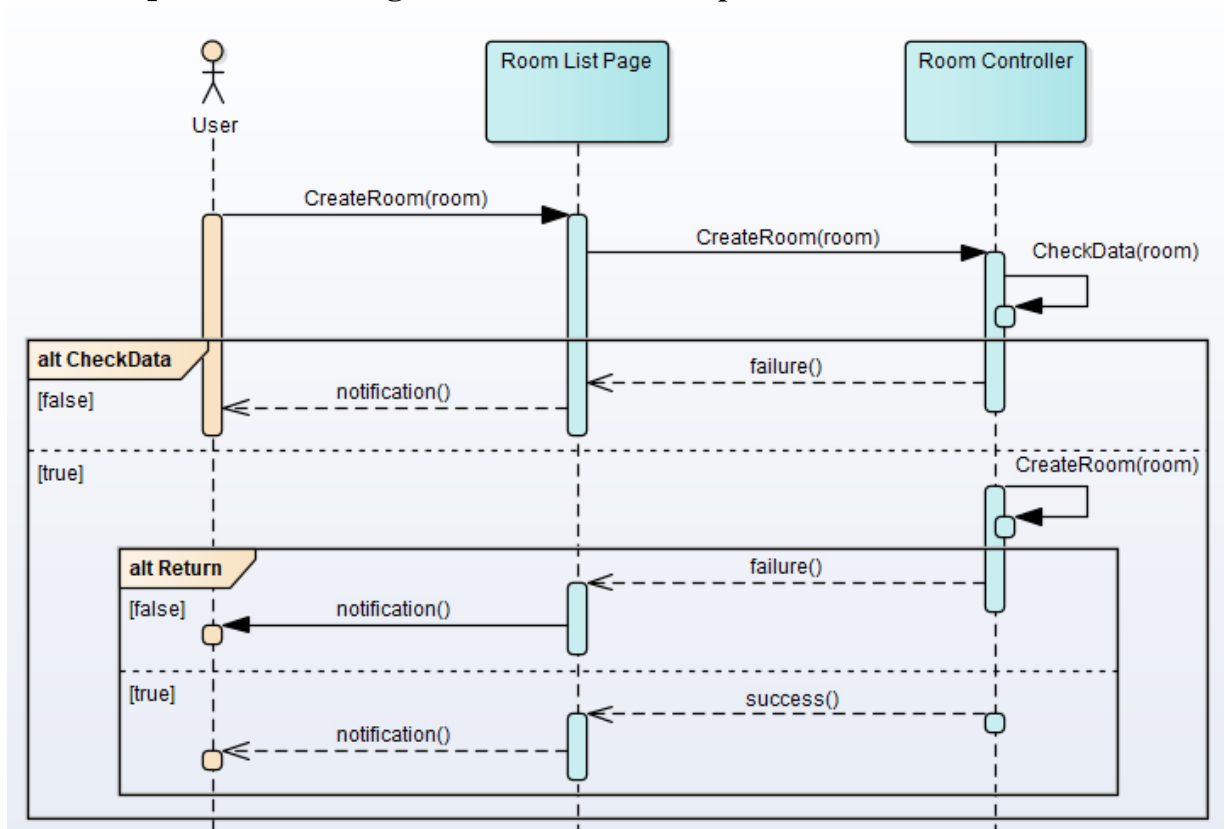
Hình 4.2.6 Sequence "Account settings"

4.2.7. Sequence chức năng “View room list”



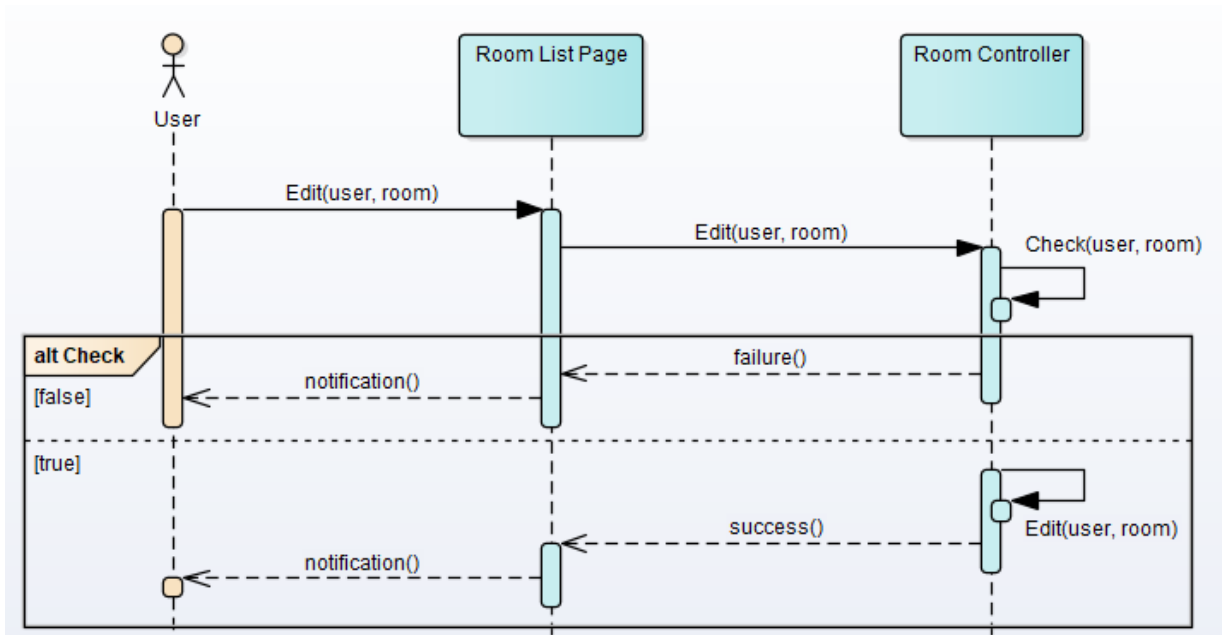
Hình 4.2.7 Sequence "View room list"

#### 4.2.8. Sequence chức năng “Create room with options”



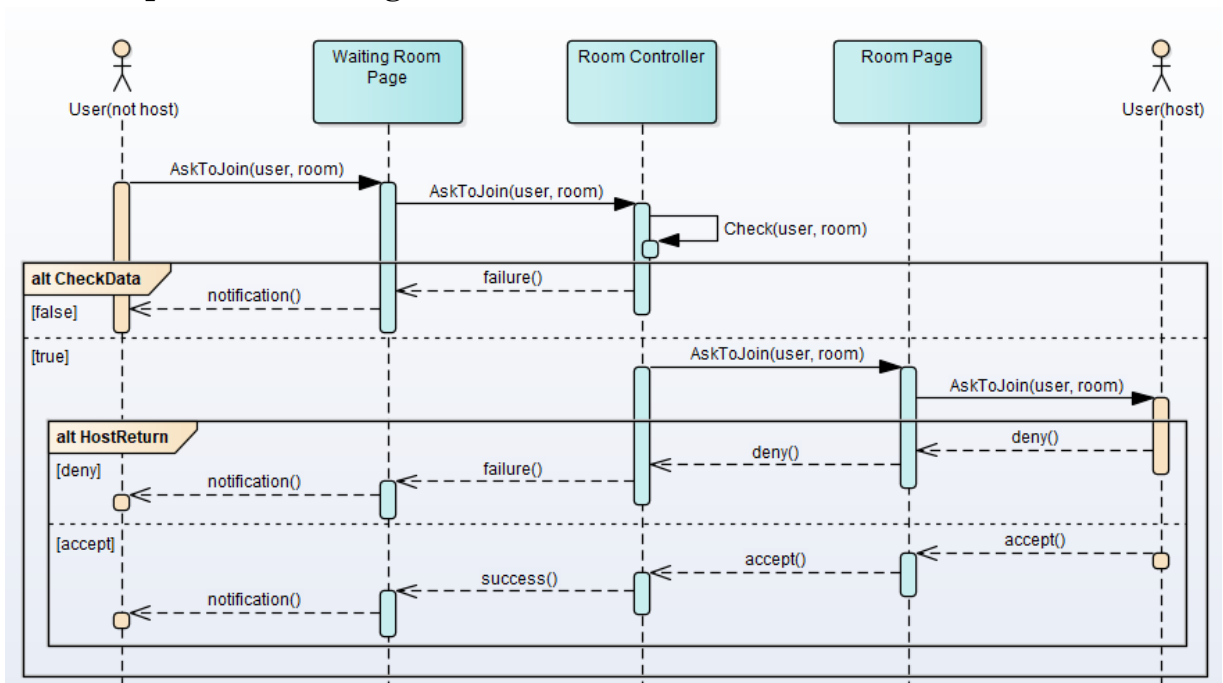
Hình 4.2.8 Sequence "Create room with options"

#### 4.2.9. Sequence chức năng “Edit room”



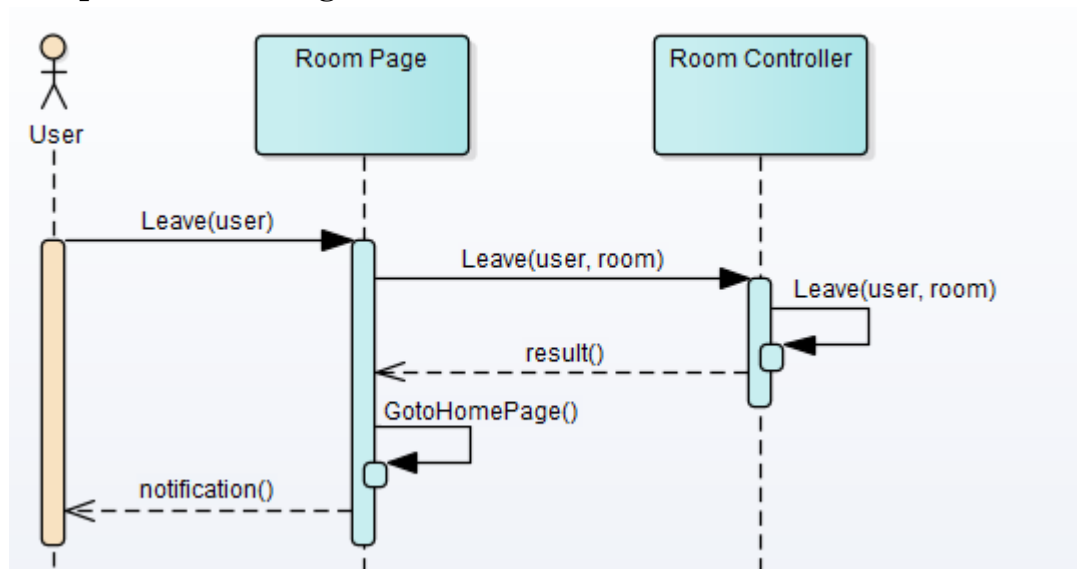
Hình 4.2.9 Sequence "Edit room"

#### 4.2.10. Sequence chức năng “Join a room”



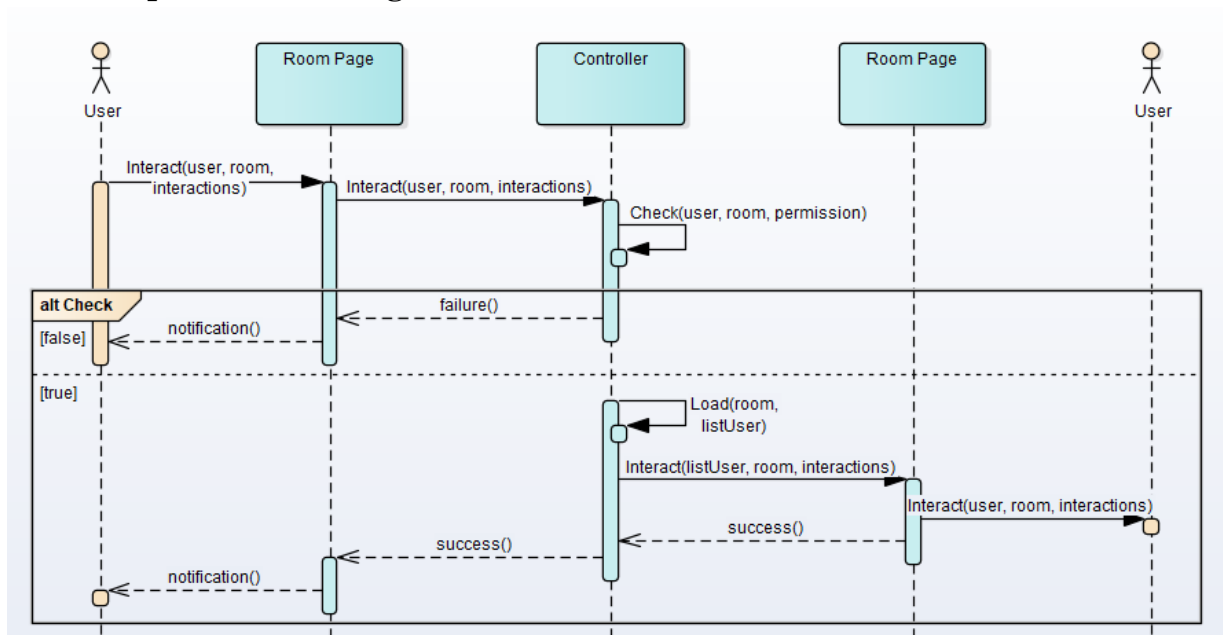
Hình 4.2.10 Sequence "Join a room"

#### 4.2.11. Sequence chức năng “Leave a room”



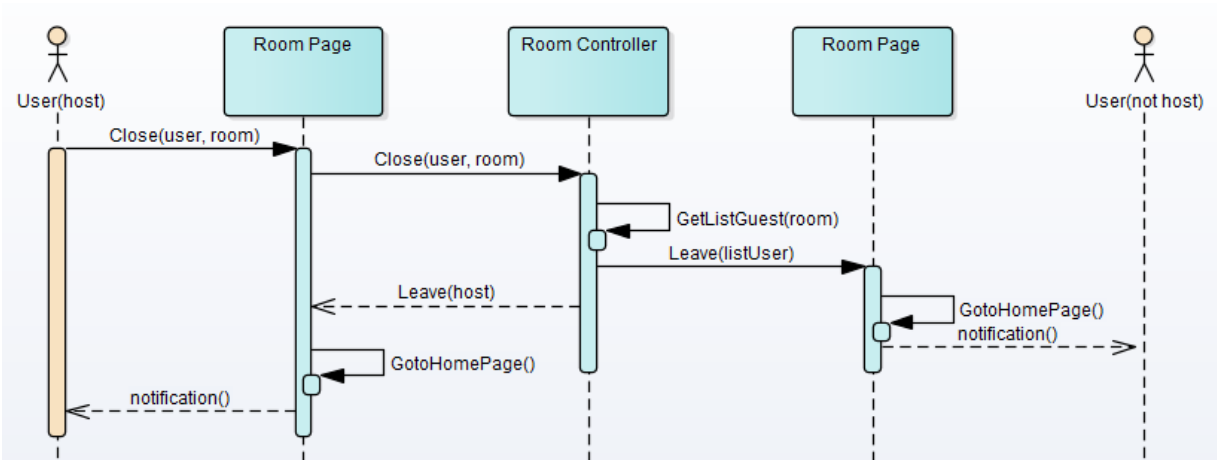
Hình 4.2.11 Sequence "Leave a room"

#### 4.2.12. Sequence chức năng “User interactions”



Hình 4.2.12 Sequence "User interactions"

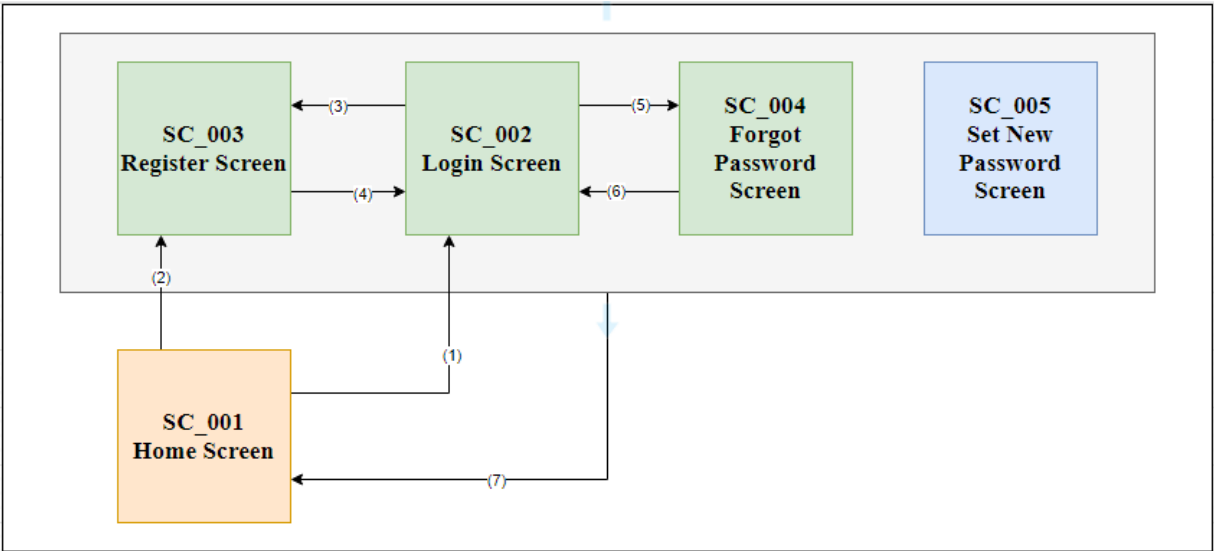
4.2.13.Sequence chức năng “Close a room”



Hình 4.2.13 Sequence "Close a room"

4.3. THIẾT KẾ GIAO DIỆN

4.3.1. Screen flow cho actor “Guest”



Hình 4.3.1 Screen flow cho actor Guest

#	Nội dung
1	Click “Login”
2	Click “Start for free”
3	Click “Register”

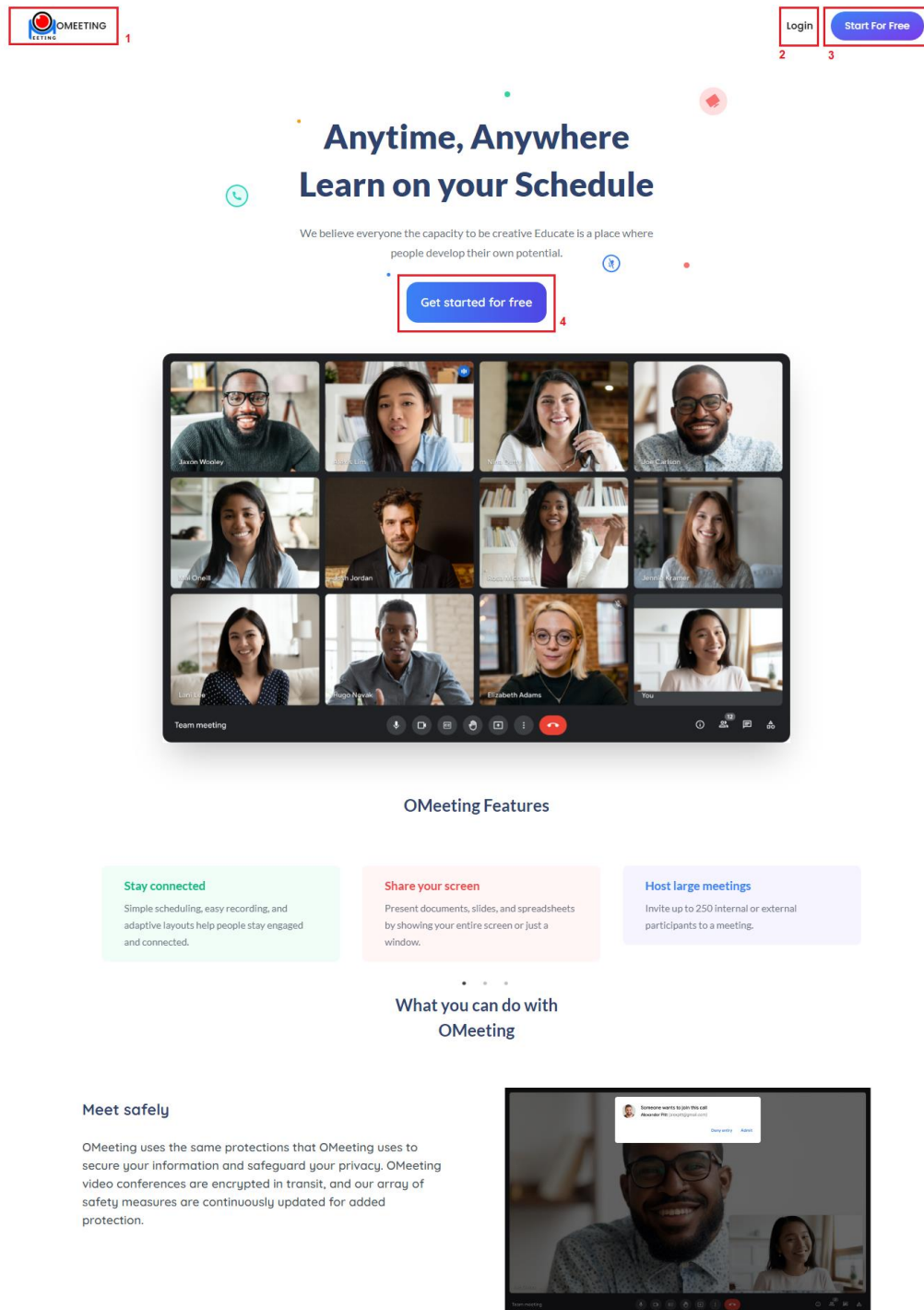
4	Click “Login”
5	Click “Forgot password?”
6	Click “Back”
7	Click logo

Bảng 4.3.1 Mô tả screen flow cho actor Guest

#	Name	Description
SC_001	Home Screen	
SC_002	Login Screen	
SC_003	Register Screen	
SC_004	Forgot Password Screen	
SC_005	Set New Password Screen	

Bảng 4.3.2 Danh sách màn hình của Guest

#### 4.3.1.1. SC\_001 Home Screen



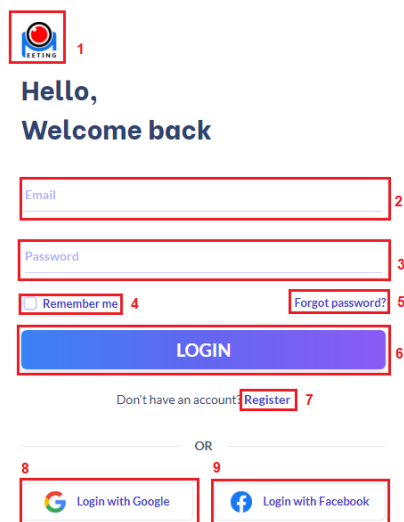
Hình 4.3.2 SC\_001 Home Screen



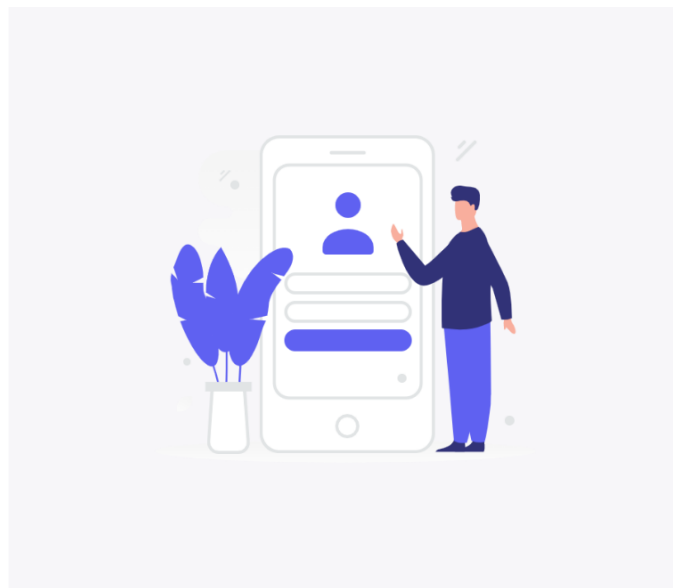
No	Name	Required	Type	Reference	Note
1	Logo		Picture		Khi click, chuyển đến màn hình trang chủ (SC_001)
2	Login		Button		Khi click, chuyển đến màn hình đăng nhập (SC_002)
3	Register		Button		Khi click, chuyển đến màn hình đăng ký (SC_003)
4	Register		Button		Khi click, chuyển đến màn hình đăng ký (SC_003)

Bảng 4.3.3 SC\_001 Home Screen

#### 4.3.1.2. SC\_002 Login Screen



The screenshot shows the login interface for SC\_002. It includes a logo (1), a greeting "Hello, Welcome back", an email input field (2), a password input field (3), a "Remember me" checkbox (4), a "Forgot password?" link (5), a blue "LOGIN" button (6), a "Don't have an account? Register" link (7), and social login options for Google (8) and Facebook (9). The "OR" separator is also visible.




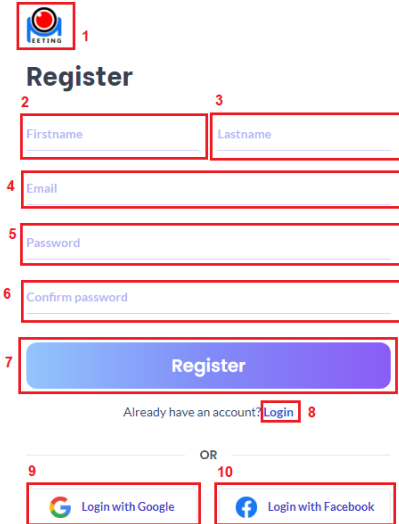
Hình 4.3.3 SC\_002 Login Screen

No	Name	Required	Type	Reference	Note
----	------	----------	------	-----------	------

1	Logo		Picture		Khi click, sẽ chuyển đến màn hình trang chủ (SC_001)
2	Email	True	Input		
3	Password	True	Input		Hiển thị dưới dạng “*****”
4	Remember me		Check box		Khi được check sẽ ghi nhớ thông tin đăng nhập cho lần đăng nhập sau
5	Forgot password		Label		Khi click, chuyển đến màn hình quên mật khẩu (SC_004)
6	Login		Button		Khi click, nếu đăng nhập thành công sẽ chuyển đến màn hình danh sách phòng (SC_006)
7	Register		Label		Khi click, chuyển đến màn hình đăng ký (SC_003)
8	Login with Google		Button		Khi click, chuyển đến trang xác minh đăng nhập bằng Google
9	Login with Facebook		Button		Khi click, chuyển đến trang xác minh đăng nhập bằng Facebook

Bảng 4.3.4 SC\_002 Login Screen

#### 4.3.1.3. SC\_003 Register Screen

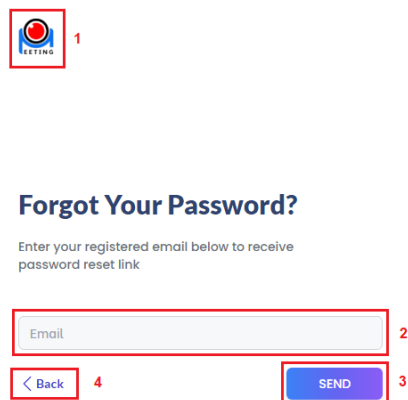
Hình 4.3.4 SC\_003 Register Screen

No	Name	Required	Type	Reference	Note
1	Logo		Picture		Khi click, chuyển đến màn hình trang chủ (SC_001)
2	Firstname	True	Input		
3	Lastname	True	Input		
4	Email	True	Input		
5	Password	True	Input		Hiện thị dưới dạng “*****”
6	Confirm Password	True	Input		Hiện thị dưới dạng “*****”
7	Register		Button		Khi click, nếu đăng ký thành công hệ thống sẽ gửi mail xác nhận tới địa chỉ email

					đã nhập và hiện thông báo thành công cùng một Button dẫn đến trang đăng nhập
8	Login		Label		Khi click, chuyển đến màn hình đăng nhập (SC_002)
9	Login with Google		Button		Khi click, chuyển đến trang xác minh đăng nhập bằng Google
10	Login with Facebook		Button		Khi click, chuyển đến trang xác minh đăng nhập bằng Facebook

Bảng 4.3.5 SC\_003 Register Screen

#### 4.3.1.4. SC\_004 Forgot Password Screen



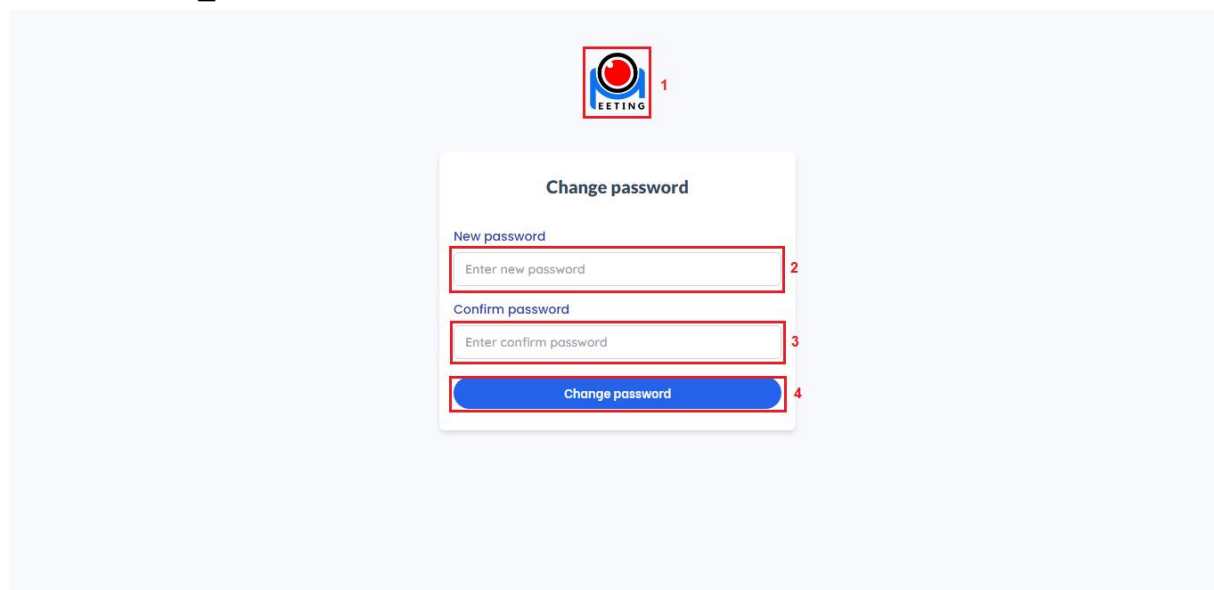
Hình 4.3.5 SC\_004 Forgot Password Screen

No	Name	Required	Type	Reference	Note
----	------	----------	------	-----------	------

1	Logo		Picture		Khi click, chuyển đến màn hình trang chủ (SC_001)
2	Email	True	Input		
3	Reset Password		Button		Khi click, hệ thống sẽ gửi mail khôi phục mật khẩu tới địa chỉ email vừa nhập và hiện thông báo cùng nút trở về trang chủ
4	Back		Label		Khi click, chuyển đến màn hình đăng nhập (SC_002)

Bảng 4.3.6 SC\_004 Forgot Password Screen

#### 4.3.1.5. SC\_005 Set New Password Screen



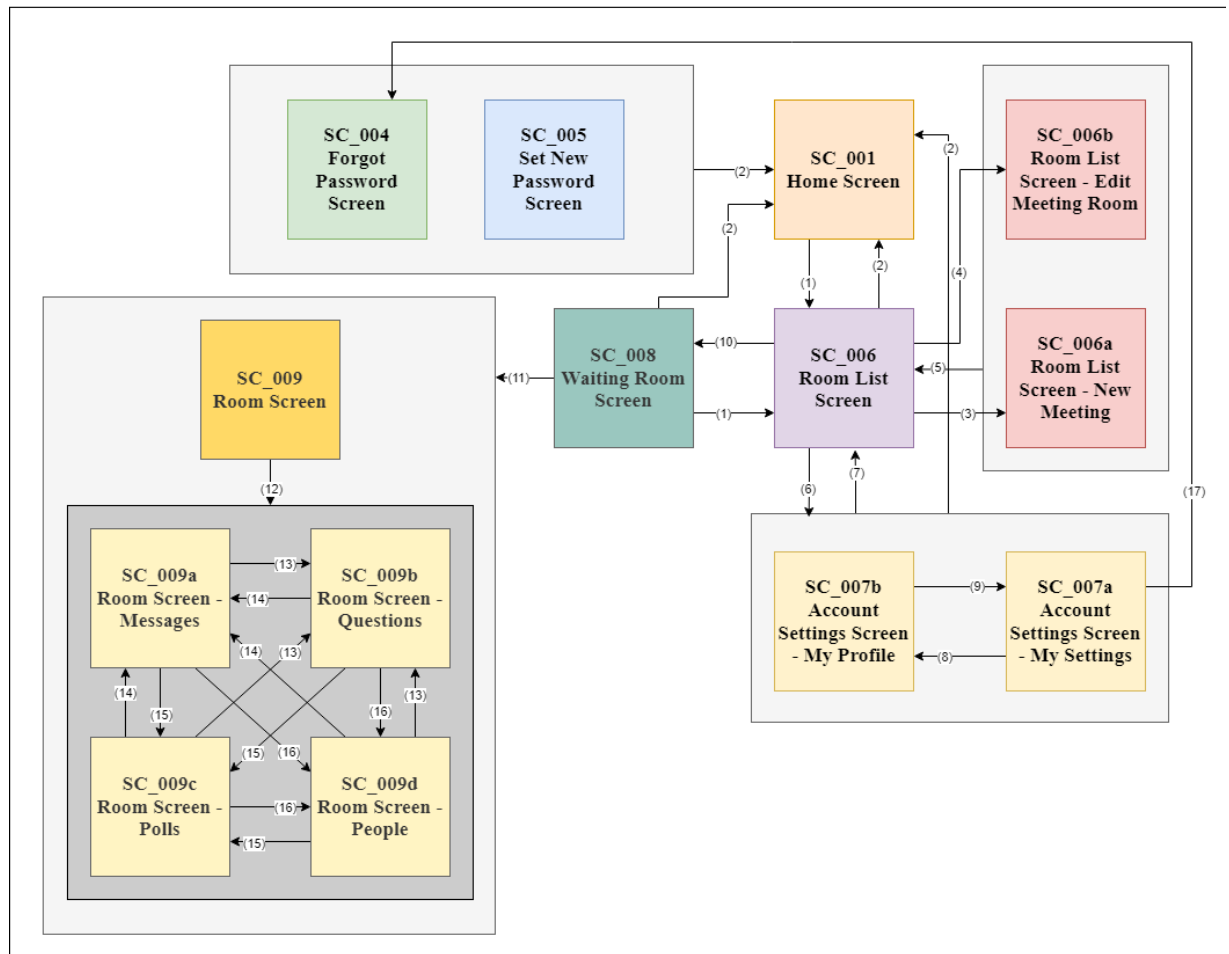
Hình 4.3.6 SC\_005 Set New Password Screen

No	Name	Required	Type	Reference	Note
----	------	----------	------	-----------	------

1	Logo		Picture		Khi click, chuyển đến màn hình trang chủ (SC_001)
2	New Password Input	True	Input		Hiển thị dưới dạng “*****”
3	Confirm New Password Input	True	Input		Hiển thị dưới dạng “*****”
4	Change Password		Button		Khi click, tiến hành đổi mật khẩu và hiện thông báo

Bảng 4.3.7 SC\_005 Set New Password Screen

#### 4.3.2. Screen flow cho actor “User”



Hình 4.3.7 Screen flow cho actor User

#	Nội dung
1	Click “Go to app”
2	Click logo
3	Click “New Meeting”
4	Click “Edit” (tại phòng muốn chỉnh sửa)
5	Click close (biểu tượng “x”) hoặc nhấn ra ngoài biểu mẫu
6	Click “Account Settings”
7	Click “Meeting”
8	Click “My profile”
9	Click “My settings”
10	Click “Access Room”
11	Click “Join now” hoặc “Ask to join”

12	Click open interaction menu (biểu tượng “<- ”)
13	Click tab “Questions”
14	Click tab “Messages”
15	Click tab “Polls”
16	Click tab “People”
17	Click “Reset your password”

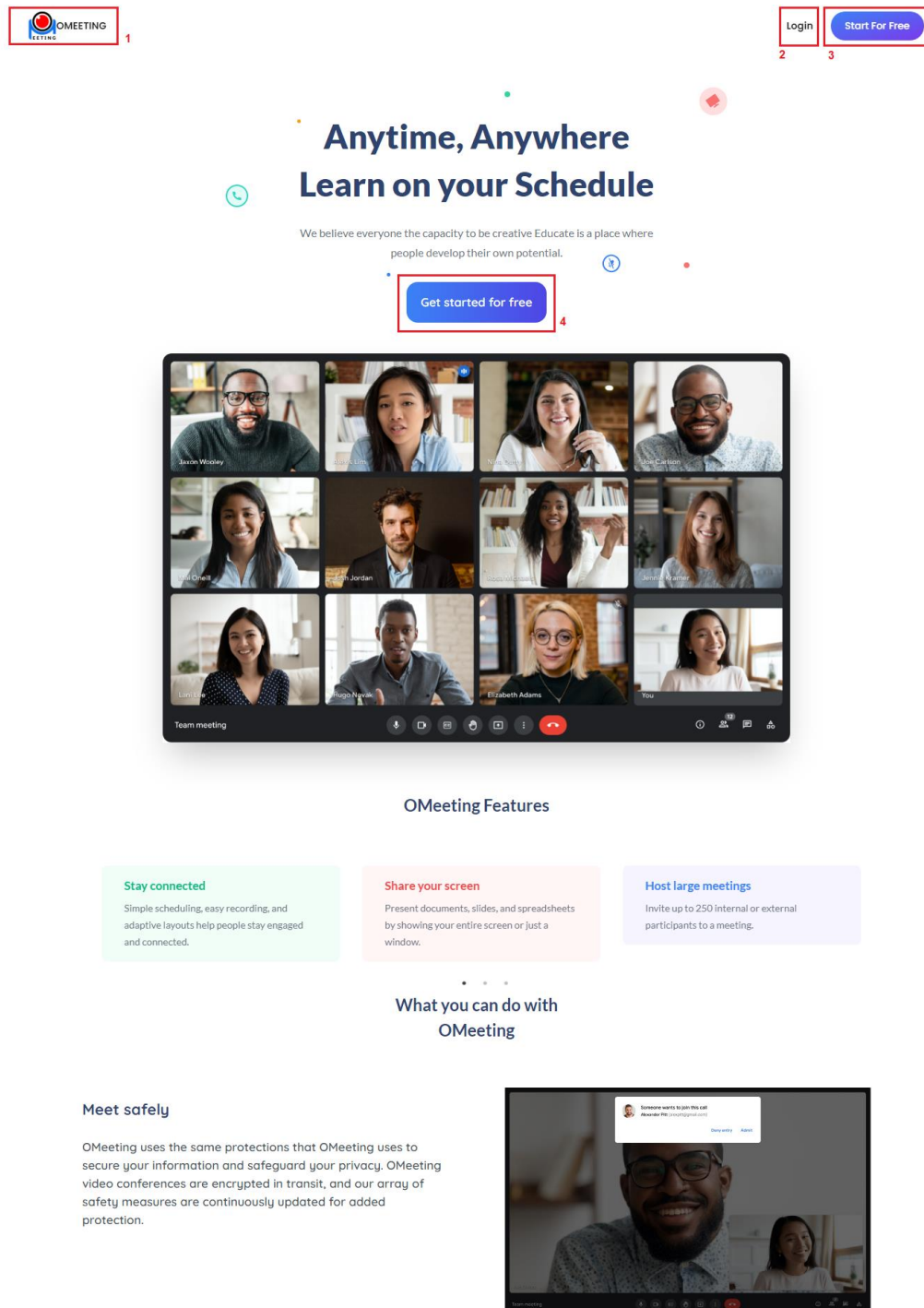
Bảng 4.3.8 Mô tả screen flow cho actor User

#	Name	Description
SC_001	Home Screen	
SC_004	Forgot Password Screen	
SC_005	Set New Password Screen	
SC_006	Room List Screen	
SC_006a	Room List Screen - New Meeting	
SC_006b	Room List Screen - Edit Meeting Room	
SC_007	Account Settings Screen	
SC_007a	Account Settings Screen - My Settings	
SC_007b	Account Settings Screen - My Profile	
SC_008	Waiting Room Screen	
SC_009	Room Screen	
SC_009a	Room Screen - Messages	
SC_009b	Room Screen - Questions	
SC_009c	Room Screen - Polls	
SC_009d	Room Screen - People	

Bảng 4.3.9 Danh sách màn hình của User



#### 4.3.2.1. SC\_001 Home Screen

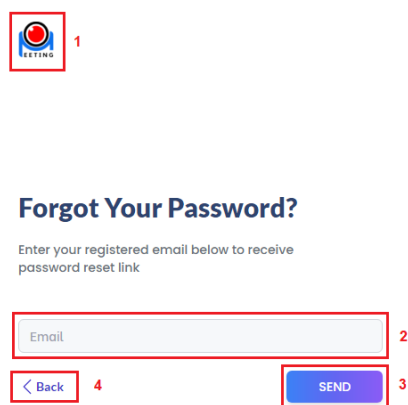
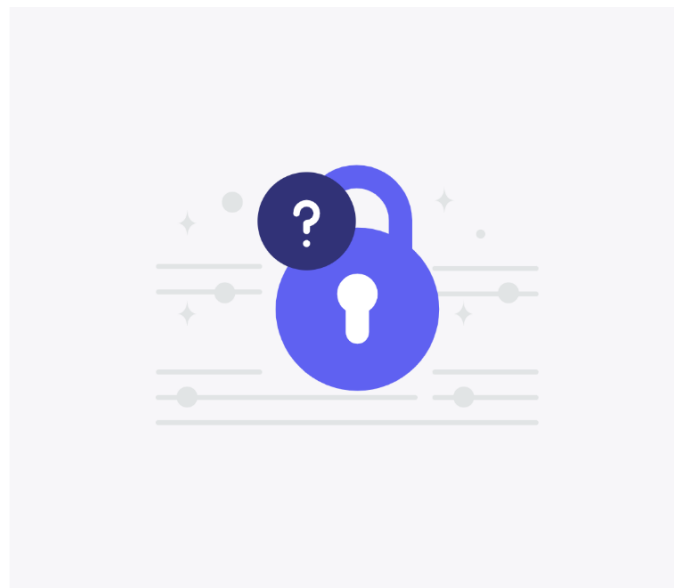


Hình 4.3.8 SC\_001 Home Screen

No	Name	Required	Type	Reference	Note
1	Logo		Picture		Khi click, chuyển đến màn hình trang chủ (SC_001)
2	Login		Button		Khi click, chuyển đến màn hình đăng nhập (SC_002)
3	Register		Button		Khi click, chuyển đến màn hình đăng ký (SC_003)
4	Register		Button		Khi click, chuyển đến màn hình đăng ký (SC_003)

Bảng 4.3.10 SC\_001 Home Screen

#### 4.3.2.2. SC\_004 Forgot Password Screen

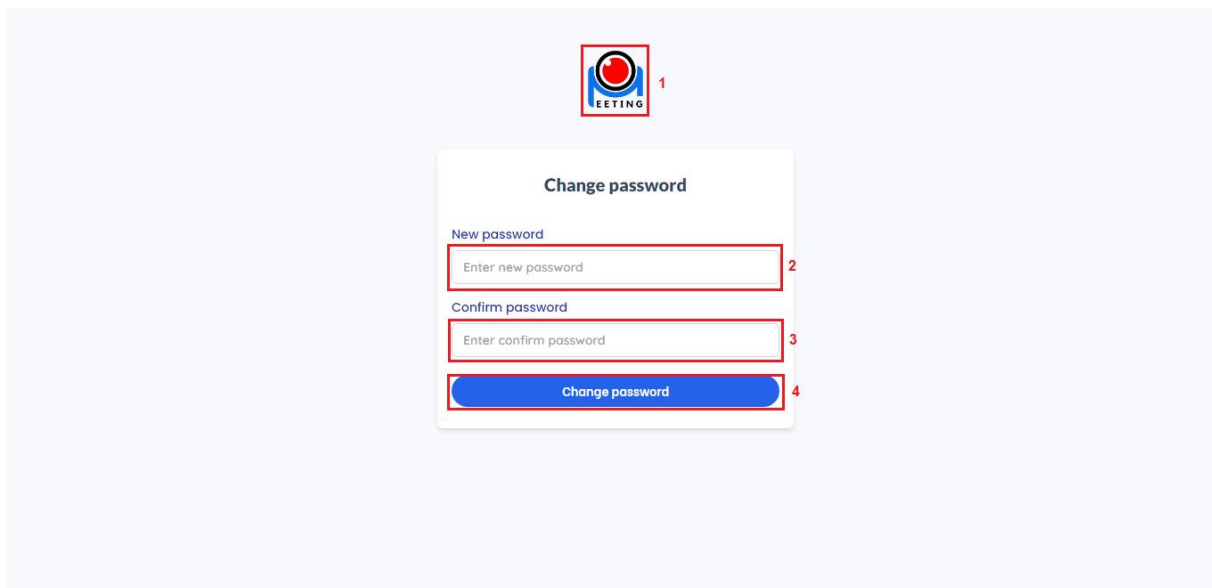
Hình 4.3.9 SC\_004 Forgot Password Screen

No	Name	Required	Type	Reference	Note
----	------	----------	------	-----------	------

1	Logo		Picture		Khi click, chuyển đến màn hình trang chủ (SC_001)
2	Email	True	Input		
3	Reset Password		Button		Khi click, hệ thống sẽ gửi mail khôi phục mật khẩu tới địa chỉ email vừa nhập và hiện thông báo cùng nút trở về trang chủ
4	Back		Label		Khi click, chuyển đến màn hình đăng nhập (SC_002)

Bảng 4.3.11 SC\_004 Forgot Password Screen

#### 4.3.2.3. SC\_005 Set New Password Screen



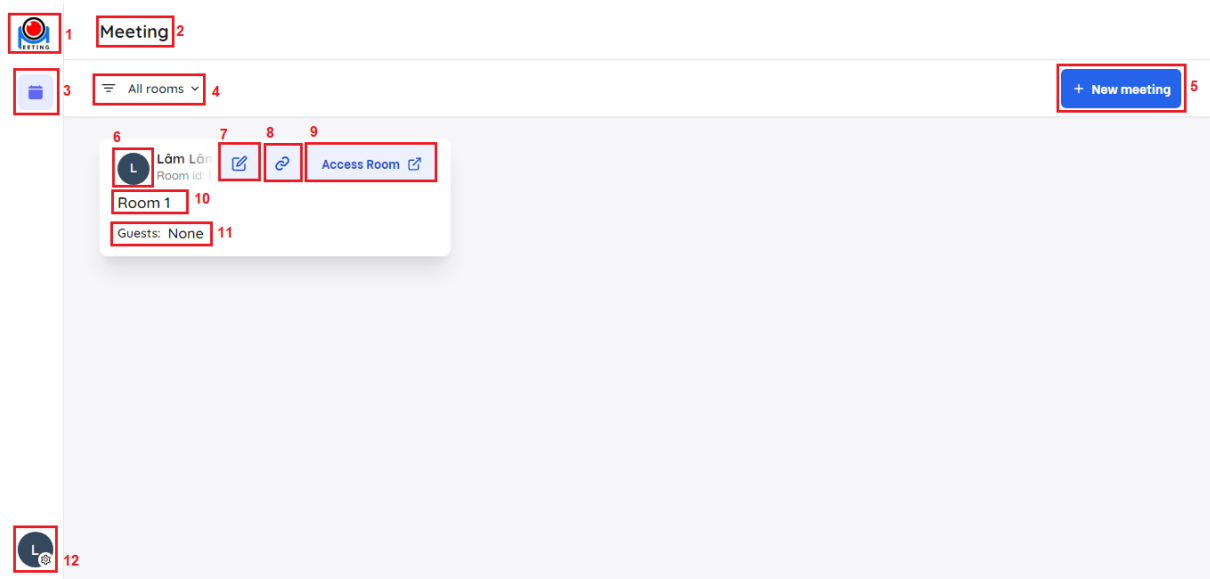
Hình 4.3.10 SC\_005 Set New Password Screen

No	Name	Required	Type	Reference	Note
----	------	----------	------	-----------	------

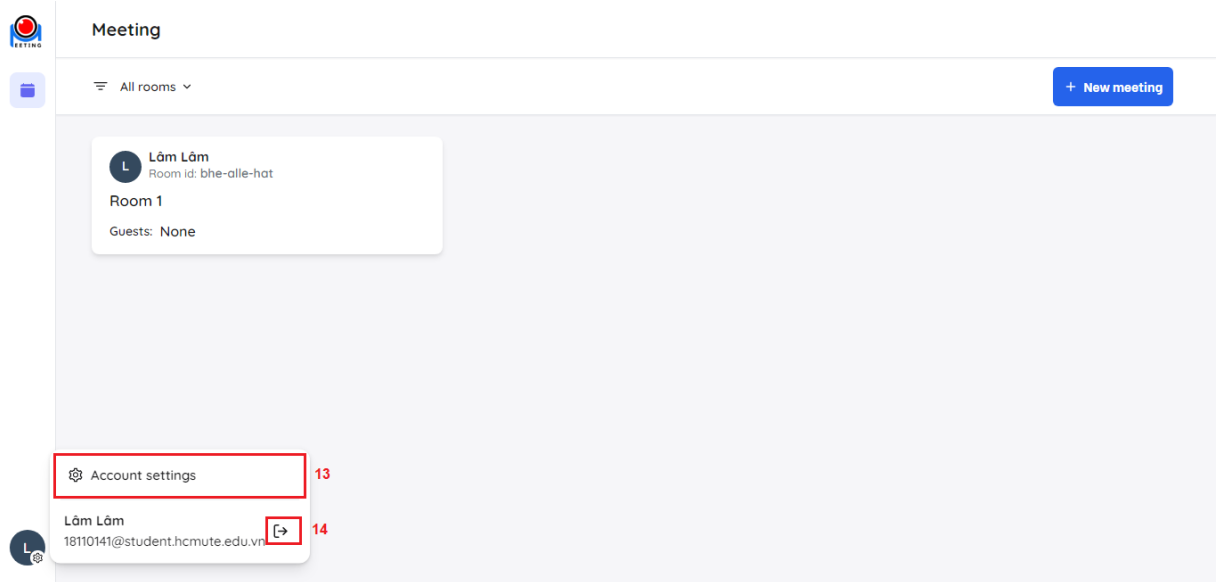
1	Logo		Picture		Khi click, chuyển đến màn hình trang chủ (SC_001)
2	New Password Input	True	Input		Hiện thị dưới dạng “*****”
3	Confirm New Password Input	True	Input		Hiện thị dưới dạng “*****”
4	Change Password		Button		Khi click, tiến hành đổi mật khẩu và hiện thông báo

Bảng 4.3.12 SC\_005 Set New Password Screen

#### 4.3.2.4. SC\_006 Room List Screen



Hình 4.3.11 SC\_006 Room List Screen 1



Hình 4.3.12 SC\_006 Room List Screen 2

No	Name	Required	Type	Reference	Note
1	Logo		Picture		Khi click, chuyển đến màn hình trang chủ (SC_001)
2	Meeting label		Label		
3	Meeting		Button		Khi click sẽ chuyển đến màn hình danh sách phòng (SC_006)
4	Filter		Label		Khi click, thực hiện lọc và sắp xếp danh sách phòng theo yêu cầu của User
5	New Meeting		Button		Khi click, chuyển đến màn hình tạo phòng (SC_006a)
6	Avatar		Picture		

7	Edit Room		Button		Khi click, chuyển đến màn hình chỉnh sửa phòng (SC_006b)
8	Copy Link		Button		Khi click, sao chép đường dẫn của phòng vào bộ nhớ tạm
9	Access Room		Button		Khi click, chuyển đến màn hình phòng (SC_009)
10	Room Name		Label		
11	Guest List		Label		
12	Account		Button		Khi click, menu tài khoản sẽ hiện ra
13	Account Settings		Button		Khi click, chuyển đến màn hình cài đặt tài khoản (SC_007a)
14	Logout		Button		Khi click, tiến hành đăng xuất

Bảng 4.3.13 SC\_006 Room List Screen

#### 4.3.2.4.1. SC\_006a Room List Screen - New Meeting

Hình 4.3.13 SC\_006a Room List Screen - New Meeting

No	Name	Required	Type	Reference	Note
1	Close		Button		Khi click, đóng form tạo phòng
2	Room Name	True	Input		Tên phòng tối thiểu 6 ký tự
3	Private Mode		Button		Khi bật, chuyển sang chế độ private
4	Allow Camera		Button		Khi bật, được phép sử dụng camera
5	Allow Microphone		Button		Khi bật, được phép sử dụng microphone
6	Allow Screen share		Button		Khi bật, được phép chia sẻ màn hình
7	Allow Chat		Button		Khi bật, được phép

					nhấn tin
8	Allow Raise hand		Button		Khi bật, được phép sử dụng chức năng giơ tay
9	Allow Question		Button		Khi bật, được phép đặt câu hỏi trong phòng
10	Guest List		Input		Danh sách khách mời
11	Cancel		Button		Khi click, đóng form tạo phòng
12	Create Room		Button		Khi click, tạo phòng mới với tùy chỉnh đã thực hiện

Bảng 4.3.14 SC\_006a Room List Screen - New Meeting



4.3.2.4.2. SC\_006b Room List Screen - Edit Meeting Room

Meeting

All rooms

L

Lâm Lâm

Room id: bhe-alle-hat

Room 1

Guests: None

Edit meeting room

Room id

bhe-alle-hat

Name\*

Room 1

Room settings

Private mode (only guests can access):

Allow to use camera:

Allow to use microphone:

Allow to share screen:

Allow to send chat:

Allow to raise hand:

Allow to ask question:

Guests

Enter guest email

\*These changes will affect on the current active room.

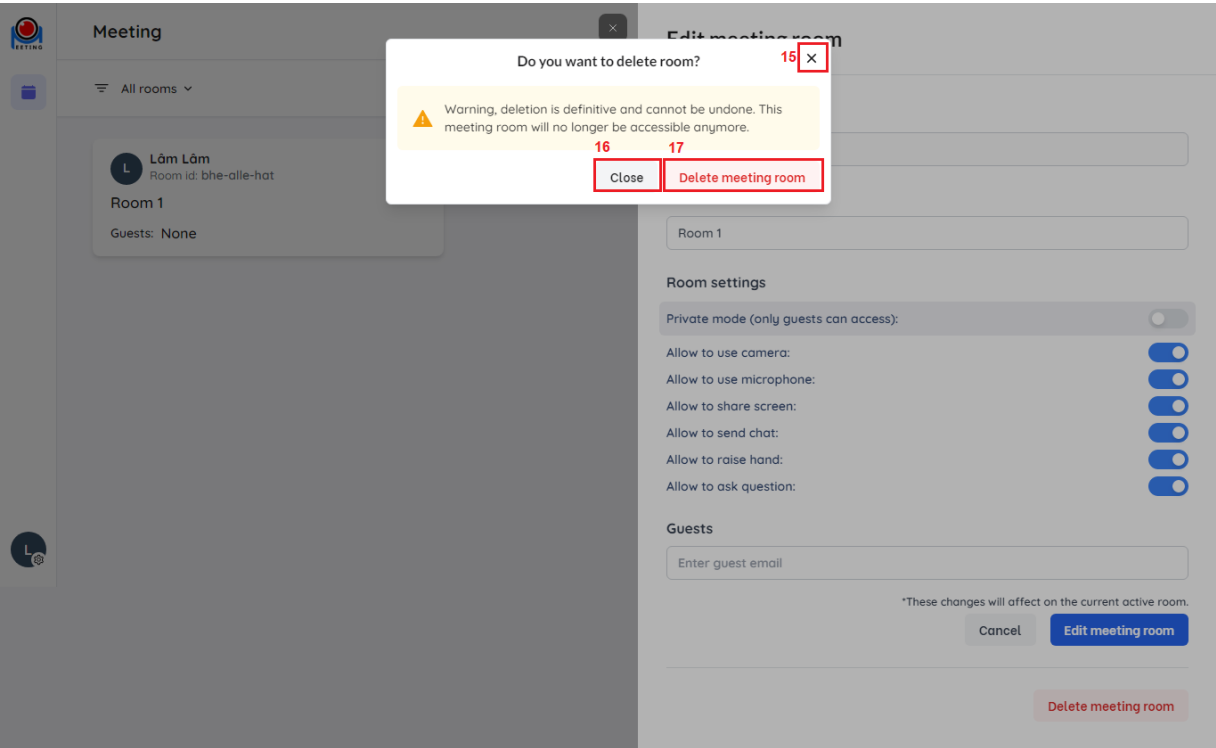
Cancel

Edit meeting room

Delete meeting room

Hình 4.3.14 SC\_006b Room List Screen - Edit Meeting Room 1

80



Hình 4.3.15 SC\_006b Room List Screen - Edit Meeting Room 2

No	Name	Required	Type	Reference	Note
1	Close		Button		Khi click, đóng form chỉnh sửa phòng
2	Room Name	True	Input		Tên phòng tối thiểu 6 ký tự
3	Private Mode		Button		Khi bật, chuyển sang chế độ private
4	Allow Camera		Button		Khi bật, được phép sử dụng camera
5	Allow Microphone		Button		Khi bật, được phép sử dụng microphone
6	Allow Screen		Button		Khi bật, được phép

	share				chia sẻ màn hình
7	Allow Chat		Button		Khi bật, được phép nhắn tin
8	Allow Raise hand		Button		Khi bật, được phép sử dụng chức năng giơ tay
9	Allow Question		Button		Khi bật, được phép đặt câu hỏi trong phòng
10	Guest List		Input		Danh sách khách mời
11	Cancel		Button		Khi click, đóng form chỉnh sửa phòng
12	Create Room		Button		Khi click, chỉnh sửa phòng mới với tùy chỉnh đã thực hiện
13	Delete Room		Button		Khi click, hiện lên cảnh báo xác nhận xóa phòng
14	Room ID		Input		Trạng thái tắt. Chứa ID của phòng
15	Close Alert		Button		Khi click, đóng cảnh báo xác nhận xóa phòng
16	Close Alert		Button		Khi click, đóng cảnh báo xác nhận xóa phòng
17	Confirm Delete		Button		Khi click, xác nhận

	Room				xóa phòng
--	------	--	--	--	-----------

Bảng 4.3.15 SC\_006b Room List Screen - Edit Meeting Room

### 4.3.2.5. SC\_007 Account Settings Screen

#### 4.3.2.5.1. SC\_007a Account Settings Screen - My Settings

Hình 4.3.16 SC\_007a Account Settings Screen - My Settings 1

Hình 4.3.17 SC\_007a Account Settings Screen - My Settings 2

No	Name	Required	Type	Reference	Note
1	Logo		Picture		Khi click, chuyển đến màn hình trang chủ (SC_001)
2	Meeting		Button		Khi click, chuyển đến màn hình danh sách phòng (SC_006)
3	My Settings		Button		Khi click, mở tab cài đặt về tài khoản
4	My Profile		Button		Khi click, mở tab cài đặt hồ sơ cá nhân
5	Your Email		Label		Hiển thị địa chỉ email của tài khoản
6	Show Password		Label		Khi click, hiển thị mật khẩu ở 2 ô input: New password và Current password
7	New Password		Input		Hiển thị dưới dạng “*****”
8	Current Password		Input		Hiển thị dưới dạng “*****”
9	Reset your password		Label		Khi click, chuyển đến màn hình quên mật khẩu (SC_004)
10	Save Password		Button		Khi click, cập nhật mật khẩu mới
11	Delete Account		Button		Khi click, cảnh báo xác nhận xóa tài

					khoản hiện lên
12	Account		Button		Khi click, menu tài khoản sẽ hiện ra
13	Close Alert		Button		Khi click, đóng cảnh báo xác nhận xóa tài khoản
14	Confirm Delete Account Input		Input		Nhập “delete” để xác nhận xóa
15	Confirm Delete Account		Button		Khi click, xác nhận tiến hành xóa tài khoản
16	Cancel Alert		Button		Khi click, đóng cảnh báo xác nhận xóa tài khoản

Bảng 4.3.16 SC\_007a Account Settings Screen - My Settings

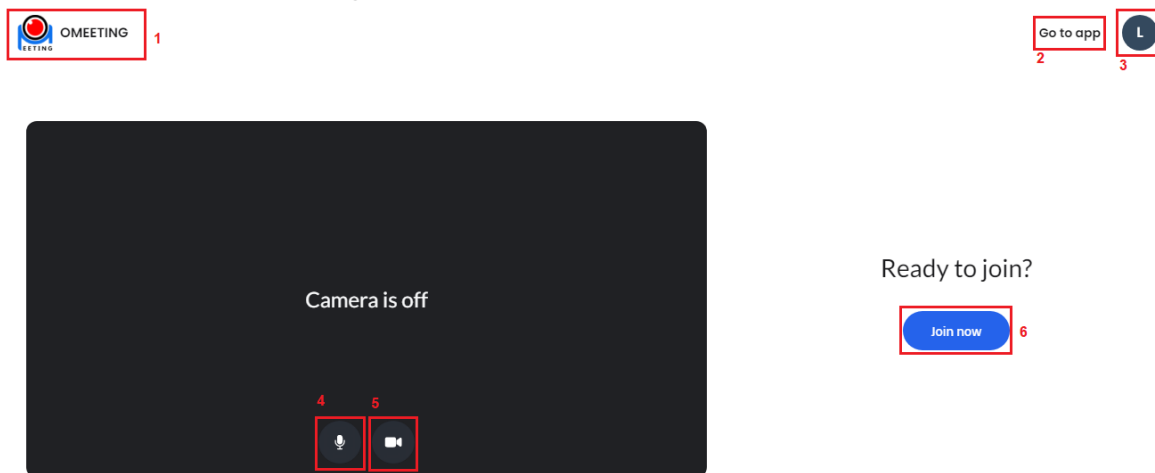
#### 4.3.2.5.2. SC\_007b Account Settings Screen - My Profile

Hình 4.3.18 SC\_007b Account Settings Screen - My Profile

No	Name	Required	Type	Reference	Note
1	First Name	True	Input		Tên
2	Last Name	True	Input		Họ
3	Display Name	True	Input		Tên hiển thị trong phòng
4	Bio		Input		Giới thiệu bản thân
5	Save		Button		Khi click, lưu thông tin cá nhân của User
6	Avatar	True	Picture		Khi click, mở hộp thoại chọn ảnh đại diện

Bảng 4.3.17 SC\_007b Account Settings Screen - My Profile

#### 4.3.2.6. SC\_008 Waiting Room Screen



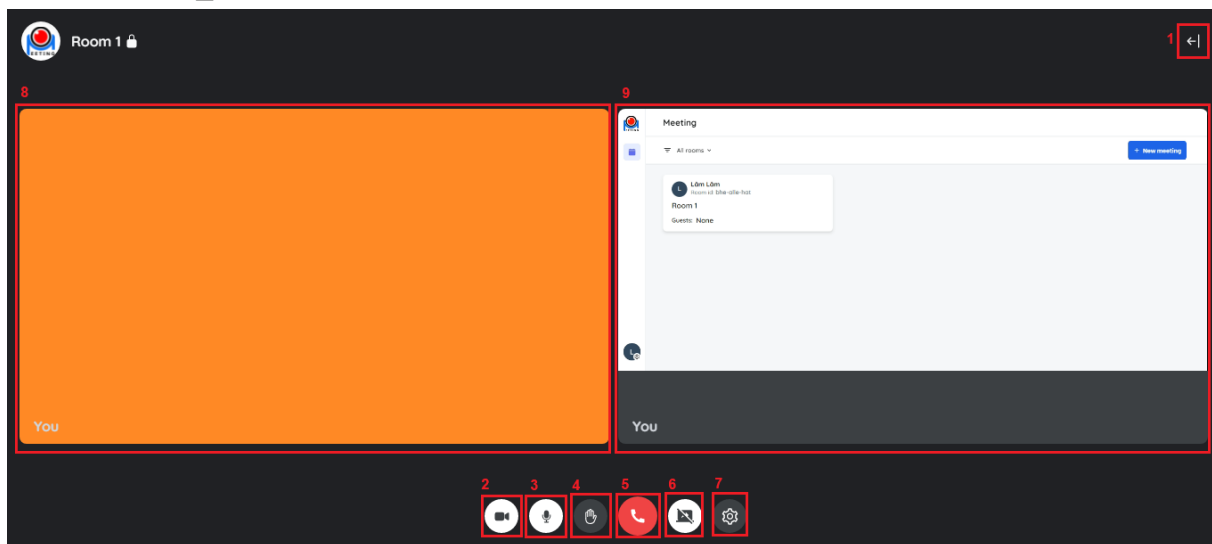
Hình 4.3.19 SC\_008 Waiting Room Screen

No	Name	Required	Type	Reference	Note
----	------	----------	------	-----------	------

1	Logo		Picture		Khi click, chuyển đến màn hình trang chủ (SC_001)
2	Go to app		Button		Khi click, chuyển đến màn hình danh sách phòng (SC_006)
3	Avatar		Picture		Khi click, mở ra account menu
4	On/Off Microphone		Button		Khi click, tắt/mở microphone
5	On/Off Camera		Button		Khi click, tắt/mở camera
6	Join		Button		Khi click, yêu cầu tham gia phòng

Bảng 4.3.18 SC\_008 Waiting Room Screen

#### 4.3.2.7. SC\_009 Room Screen



Hình 4.3.20 SC\_009 Room Screen

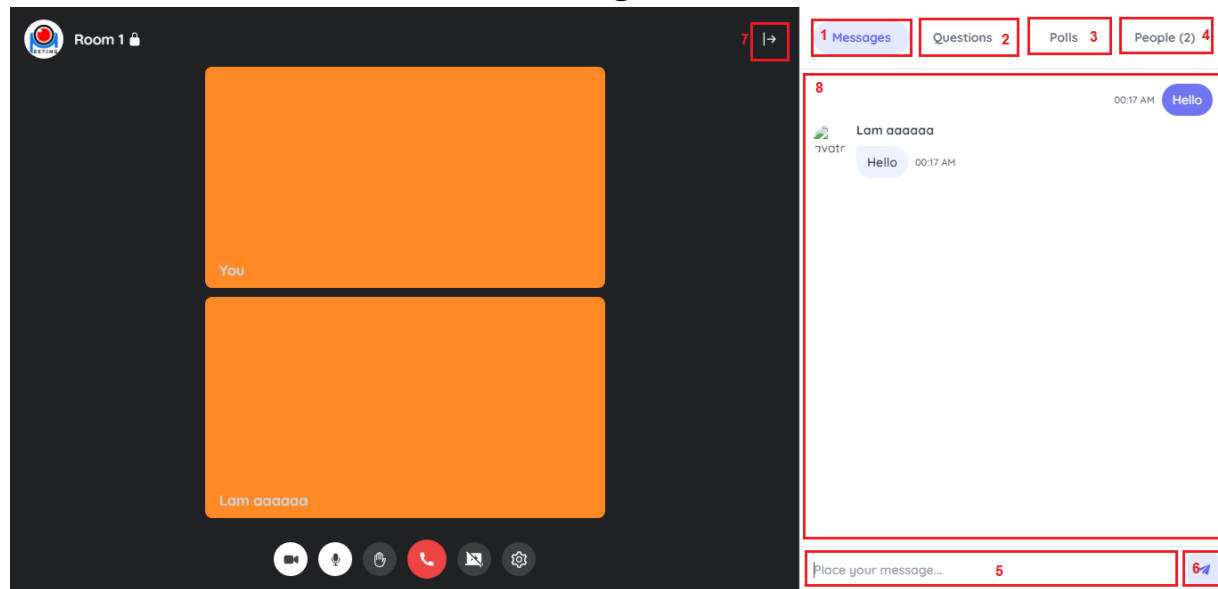
No	Name	Required	Type	Reference	Note
----	------	----------	------	-----------	------



1	More Interaction		Button		Khi click, mở menu tương tác
2	On/Off Camera		Button		Khi click, tắt/mở camera
3	On/Off Microphone		Button		Khi click, tắt/mở microphone
4	On/Off Raise hand		Button		Khi click, tắt/mở raise hand
5	Leave Room		Button		Khi click, đưa User rời khỏi buổi họp
6	On/Off Screen share		Button		Khi click, tắt/mở screen share
7	Room Setting		Button		Khi click, mở ra hộp thoại cài đặt phòng
8	Avatar/Video				Hiển thị ảnh đại diện hoặc video chat của bạn
9	Screen share presentation				Hiển thị màn hình trình bày

Bảng 4.3.19 SC\_009 Room Screen

#### 4.3.2.7.1. SC\_009a Room Screen - Messages



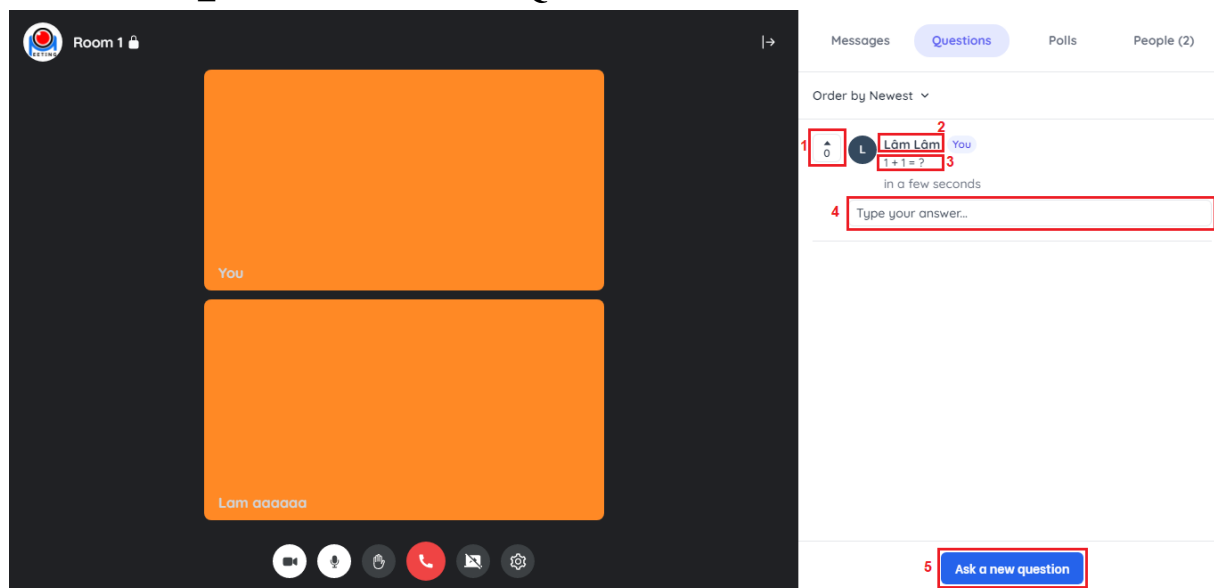
Hình 4.3.21 SC\_009a Room Screen - Messages

No	Name	Required	Type	Reference	Note
1	Messages		Button		Khi click, mở khung tin nhắn
2	Questions		Button		Khi click, mở khung câu hỏi
3	Polls		Button		Khi click, mở khung thăm dò ý kiến
4	People		Button		Khi click, mở danh sách người tham gia
5	Message Input		Input		Nhập nội dung tin nhắn
6	Send Message		Button		Khi click, gửi tin nhắn đến những người tham gia

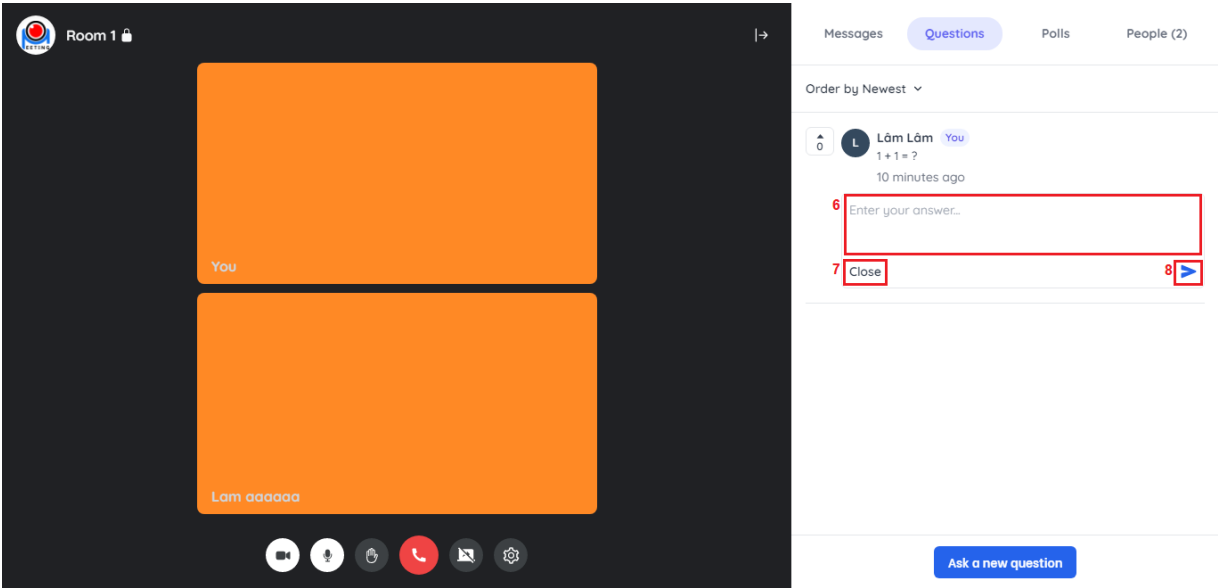
7	Close Interaction Menu		Button		Khi click, đóng menu tương tác
8					Hiển thị tin nhắn trong phòng

Bảng 4.3.20 SC\_009a Room Screen - Messages

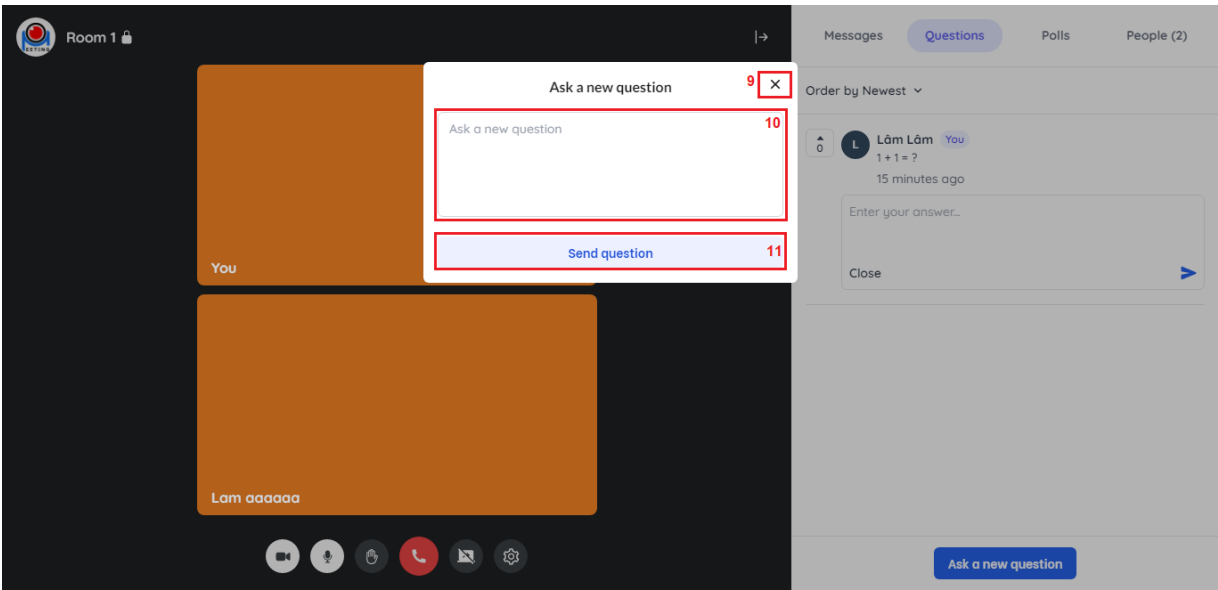
#### 4.3.2.7.2. SC\_009b Room Screen - Questions



Hình 4.3.22 SC\_009b Room Screen - Questions 1



Hình 4.3.23 SC\_009b Room Screen - Questions 2



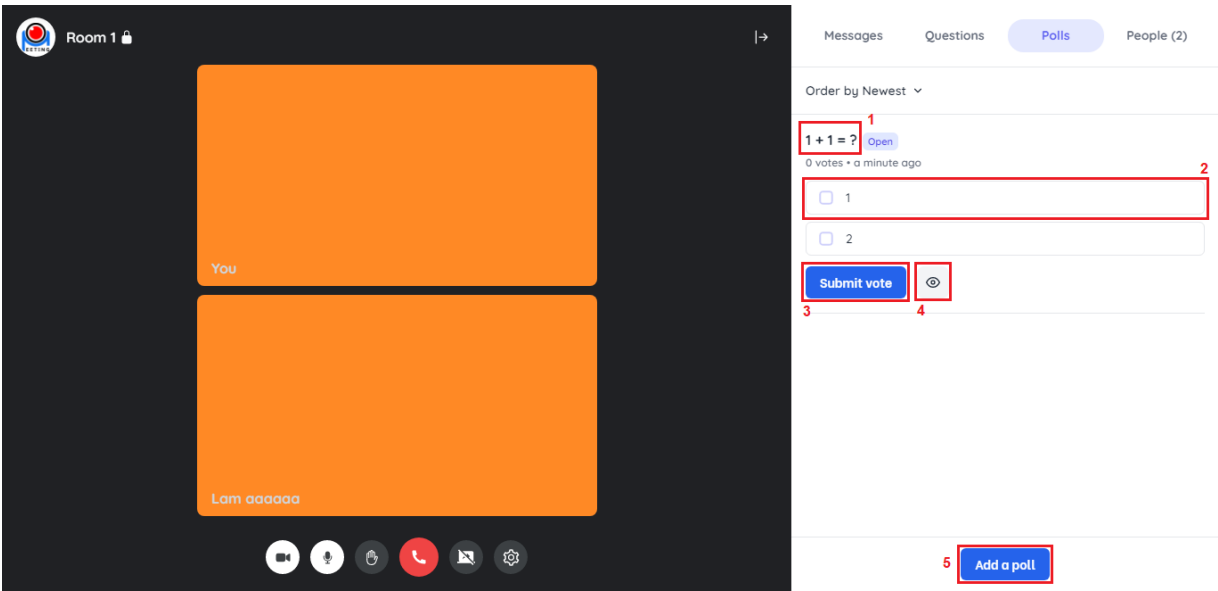
Hình 4.3.24 SC\_009b Room Screen - Questions 3

No	Name	Required	Type	Reference	Note
1	Vote For Questions		Button		Khi click, bình chọn câu hỏi lên vị trí ưu tiên

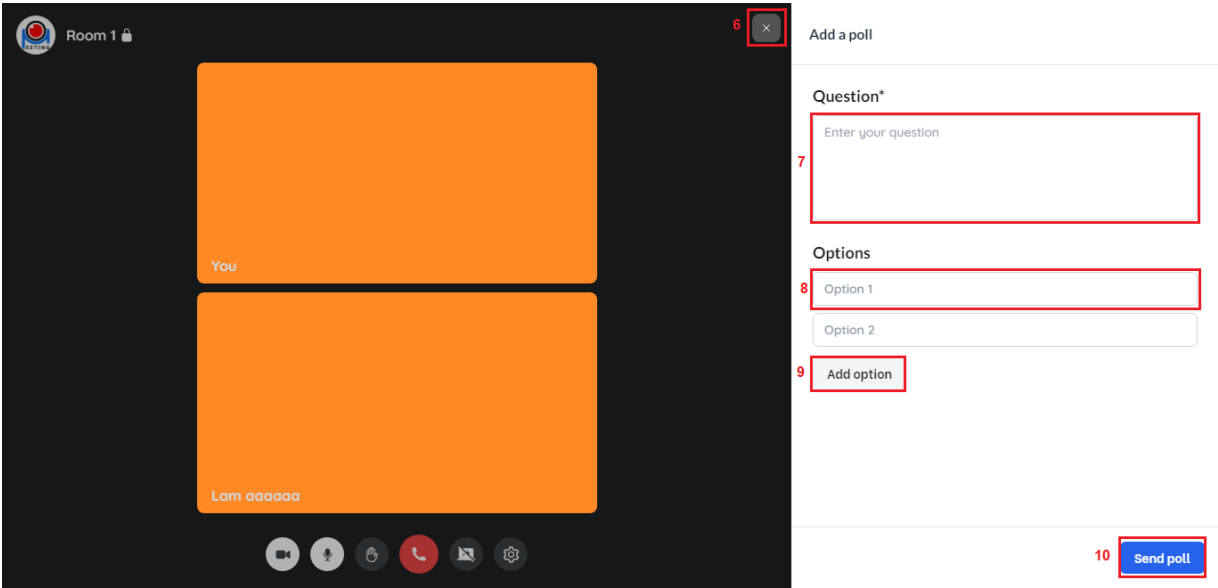
2	User Display Name		Label		Tên người hỏi
3	Question Text		Label		Nội dung câu hỏi
4	Answer		Button		Khi click, mở ra khung trả lời
5	Ask A Question		Button		Khi click, mở ra khung nhập câu hỏi
6	Answer Input		Input		Nhập nội dung câu trả lời
7	Close Answer Form		Button		Khi click, đóng khung trả lời
8	Send Answer		Button		Khi click, gửi câu trả lời của câu hỏi tương ứng
9	Close Question Form		Button		Khi click, đóng khung đặt câu hỏi
10	Question Input		Input		Nhập nội dung câu hỏi
11	Send Question		Button		Khi click, gửi câu hỏi vào khung câu hỏi

Bảng 4.3.21 SC\_009b Room Screen - Questions

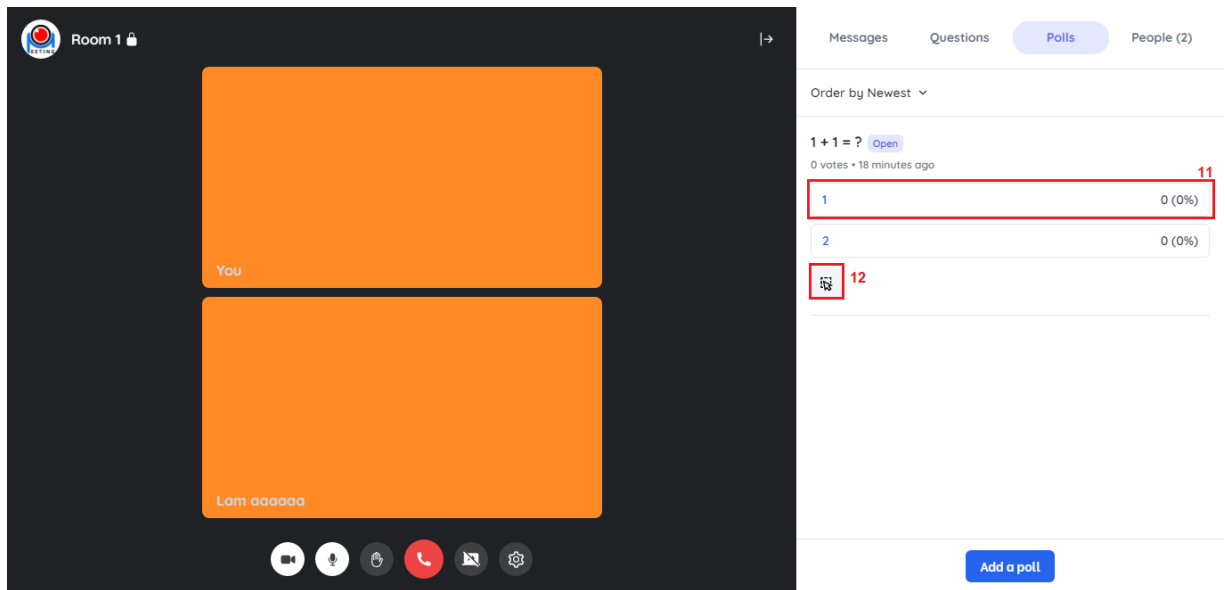
4.3.2.7.3. SC\_009c Room Screen - Polls



Hình 4.3.25 SC\_009c Room Screen - Polls 1



Hình 4.3.26 SC\_009c Room Screen - Polls 2



Hình 4.3.27 SC\_009c Room Screen - Polls 3

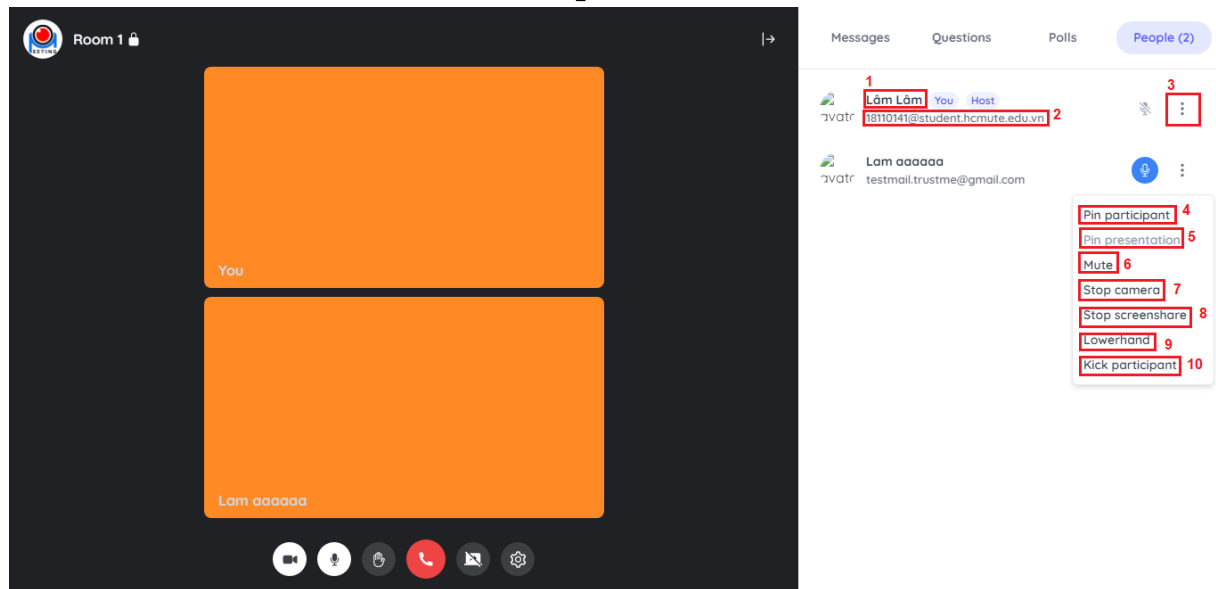
No	Name	Required	Type	Reference	Note
1	Poll Text		Label		Hiện thị nội dung thăm dò ý kiến
2	Option Text		Button		Hiện thị ý kiến để người tham gia chọn. Khi click, chọn ý kiến được click
3	Submit Vote		Button		Khi click, xác nhận ý kiến đã chọn
4	Result		Button		Khi click, mở khung kết quả thăm dò ý kiến (tính đến thời điểm click)
5	Add A Poll		Button		Khi click, mở ra khung tạo cuộc thăm dò ý kiến

6	Close Poll Form		Buttton		Khi click, đóng khung tạo thăm dò ý kiến
7	Poll Input		Input		Nhập nội dung thăm dò ý kiến
8	Option Input		Input		Nhập nội dung ý kiến cho người thăm gia chọn lựa
9	Add Option		Button		Khi click, thêm một Option Input
10	Send Poll		Button		Khi click, gửi cuộc thăm dò ý kiến vào khung thăm dò ý kiến
11	Option Result Text		Label		Hiển thị kết quả bình chọn
12	Select Vote		Button		Khi click, trở về khung lựa chọn ý kiến

Bảng 4.3.22 SC\_009c Room Screen - Polls



#### 4.3.2.7.4. SC\_009d Room Screen - People



Hình 4.3.28 SC\_009d Room Screen - People

No	Name	Required	Type	Reference	Note
1	User Display Name		Label		Tên hiển thị
2	User Email		Label		Địa chỉ email của người tham gia
3	User Interaction Menu		Button		Khi click, mở ra menu tương tác với người tham gia tương ứng
4	Pin Participant		Button		Khi click, ghim ảnh đại diện hoặc video trực tuyến của người tham gia vào màn hình chính
5	Pin User Presentation		Button		Khi click, ghim màn hình trình bày của

					người tham gia vào màn hình chính
6	Mute User		Buttton		Khi click, tắt tiếng của người tham gia
7	Stop User Camera		Button		Khi click, tắt chia sẻ camera của người tham gia
8	Stop User Screen share		Button		Khi click, tắt chia sẻ màn hình của người tham gia
9	Lowerhand User		Button		Khi click, bỏ giờ tay người tham gia
10	Kick Participant		Button		Khi click, yêu cầu người tham gia thoát khỏi phòng

Bảng 4.3.23 SC\_009d Room Screen - People

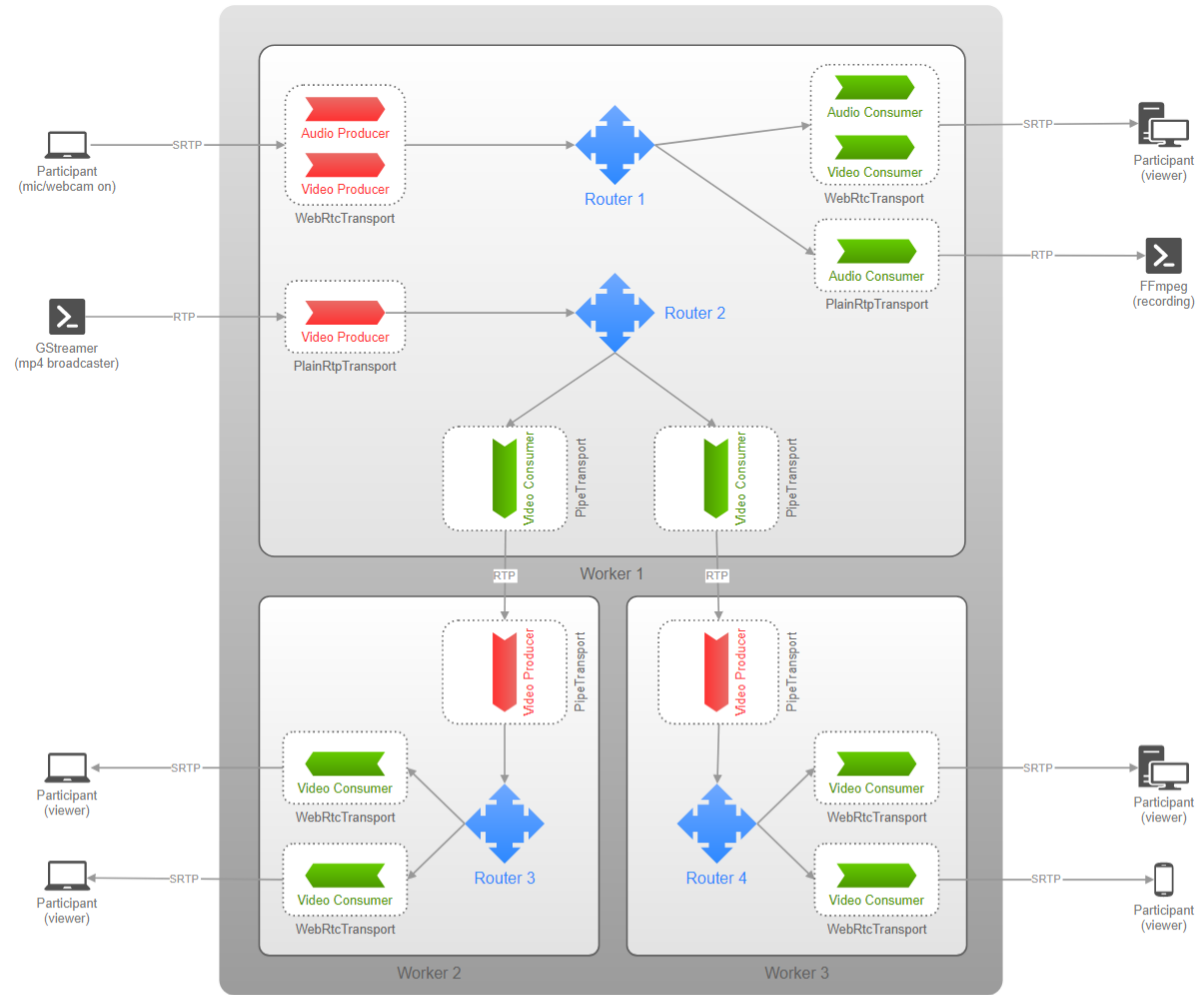
#### 4.4. ỨNG DỤNG MEDIASOUP VÀO HỆ THỐNG

Ứng dụng web sử dụng những phương thức truyền tải WebRTC riêng biệt cho việc gửi và nhận. Việc tạo những phương thức truyền tải này được thực hiện trước khi gửi và nhận phương tiện truyền thông (media). Ngoài ra, những phương thức này phải được kết nối với bộ định tuyến (mediasoup router) đã được tạo ở server (backend).

Gửi phương tiện	Nhận phương tiện
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khởi tạo phương thức truyền tải WebRTC tại bộ định tuyến mediasoup: <code>router.createWebRtcTransport()</code></li> <li>- Hướng phương thức truyền tải này về phía máy khách gửi phương tiện (sending-client): <code>device.createSendTransport()</code></li> <li>- Trạng thái của phương thức truyền tải đó tại máy khách gửi phương tiện phải là</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khởi tạo phương thức truyền tải WebRTC tại bộ định tuyến mediasoup: <code>router.createWebRtcTransport()</code></li> <li>- Hướng phương thức truyền tải này về phía máy khách nhận phương tiện (receiving-client): <code>device.createRecvTransport()</code></li> <li>- Trạng thái của phương thức truyền tải đó</li> </ul>

“connect” và “produce” - Ứng dụng web tạo phương tiện (media) trên phương thức truyền tải đó	tại máy khách nhận phương tiện phải là “connect” - Ứng dụng web nhận phương tiện (media) trên phương thức truyền tải đó
--	--

Bảng 4.4.1 Khởi tạo phương thức truyền tải



Hình 4.4.1 Ví dụ về truyền tải phương tiện bằng mediasoup

## CHƯƠNG 5: CÀI ĐẶT VÀ KIỂM THỬ

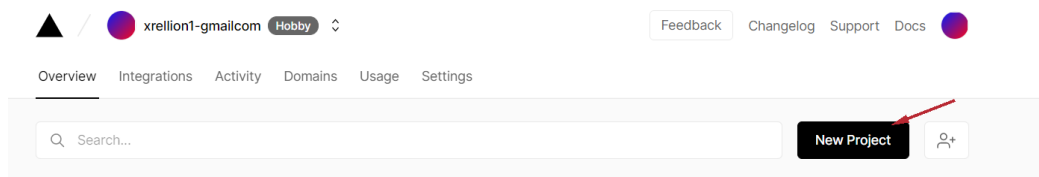
### 5.1. CÀI ĐẶT ỨNG DỤNG

#### 5.1.1. Quy trình deploy frontend

Bước 1: Upload toàn bộ code của frontend lên Github.

Bước 2: Đăng nhập vào <https://vercel.com/> bằng tài khoản Github

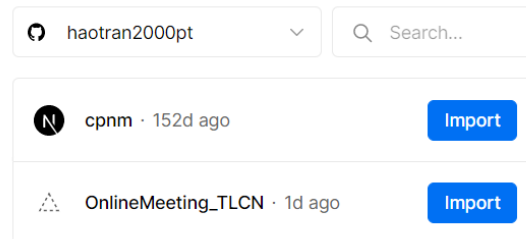
Bước 3: Bấm vào “New Project”



Hình 5.1.1 Giao diện deploy của vercel

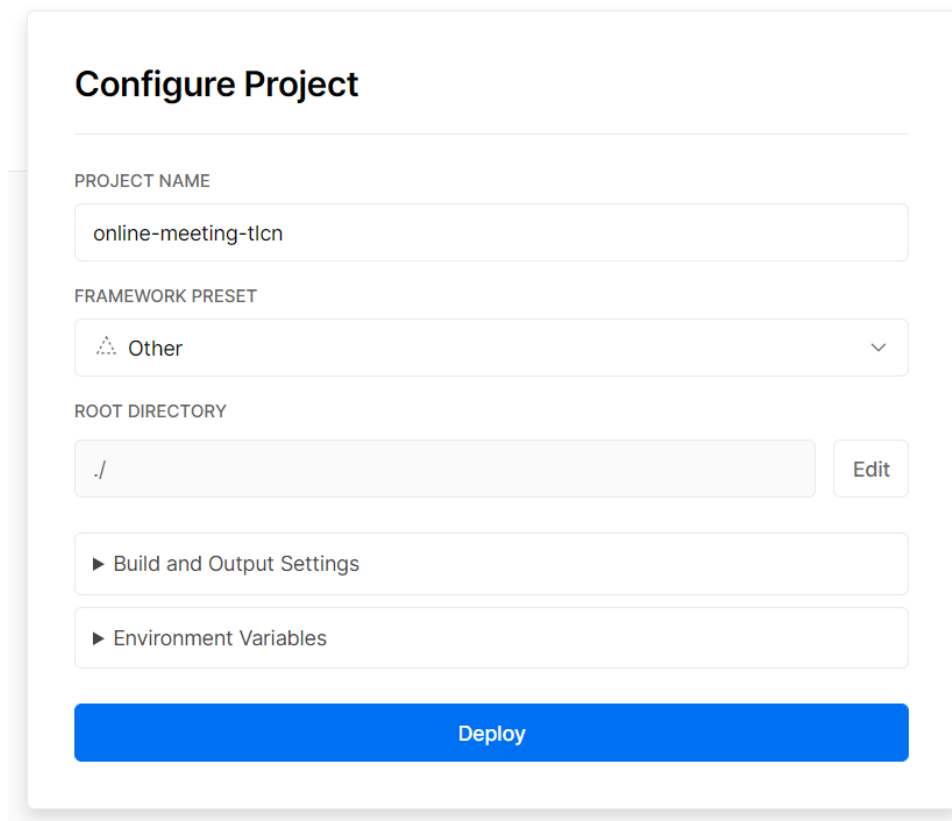
Bước 4: Chọn repo của frontend đã upload ở bước 1 và nhấn “Import”

#### Import Git Repository



Hình 5.1.2 Giao diện chọn repo frontend

Bước 5: Bấm chọn “Deploy”



**Configure Project**

PROJECT NAME

online-meeting-tlcn

FRAMEWORK PRESET

Other

ROOT DIRECTORY

./

Edit

► Build and Output Settings

► Environment Variables

Deploy

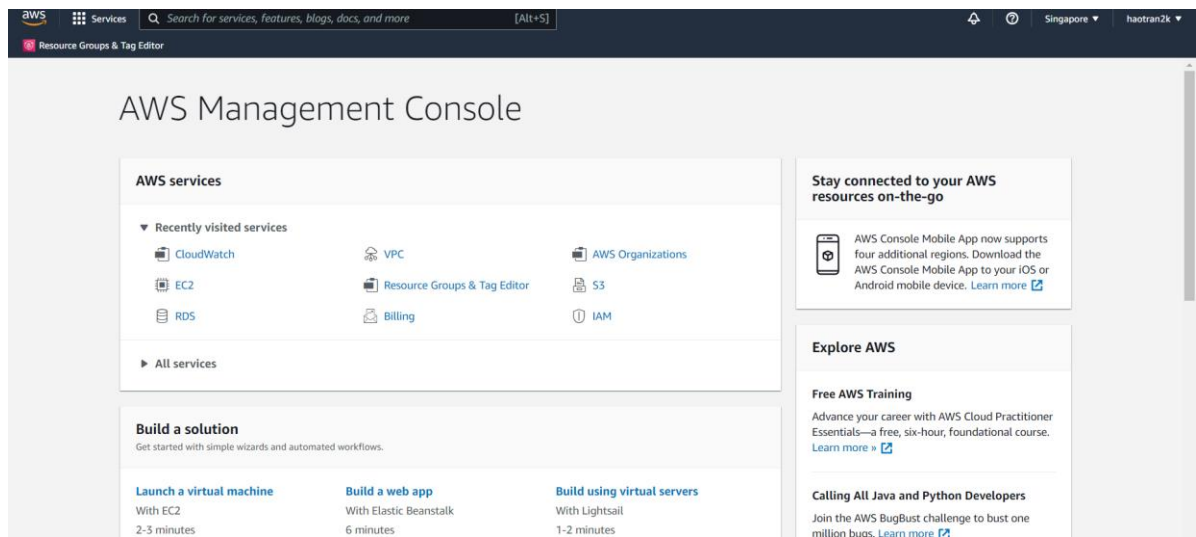
Hình 5.1.3 Giao diện configure

### 5.1.2. Quy trình deploy backend

Bước 1: Upload toàn bộ code của backend lên Github

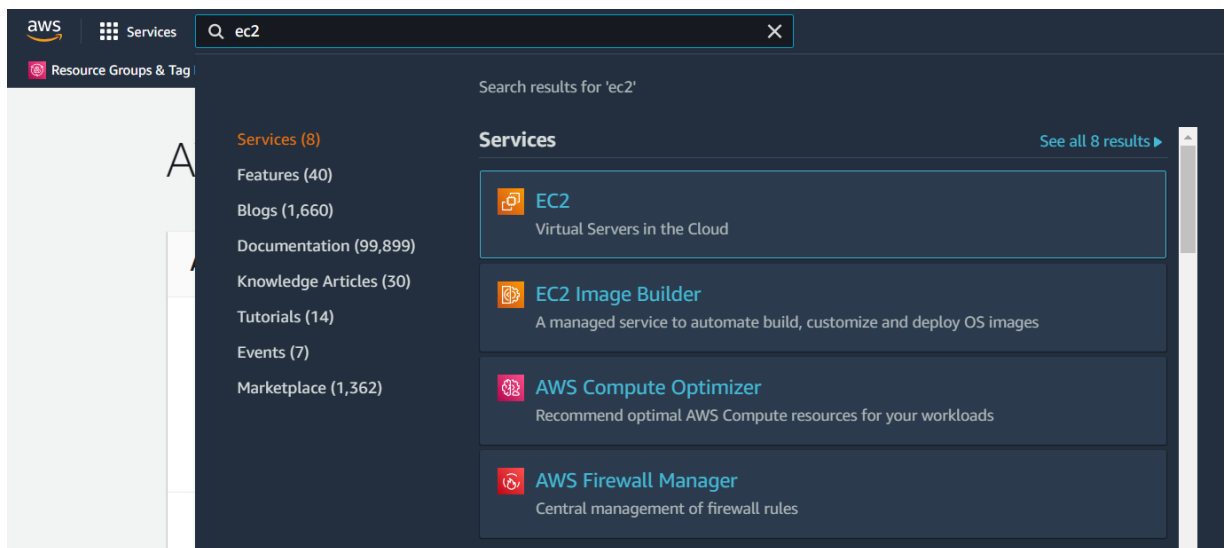
Bước 2: Tạo EC2 Instance

Đăng nhập và truy cập vào AWS console <https://console.aws.amazon.com/console/>.



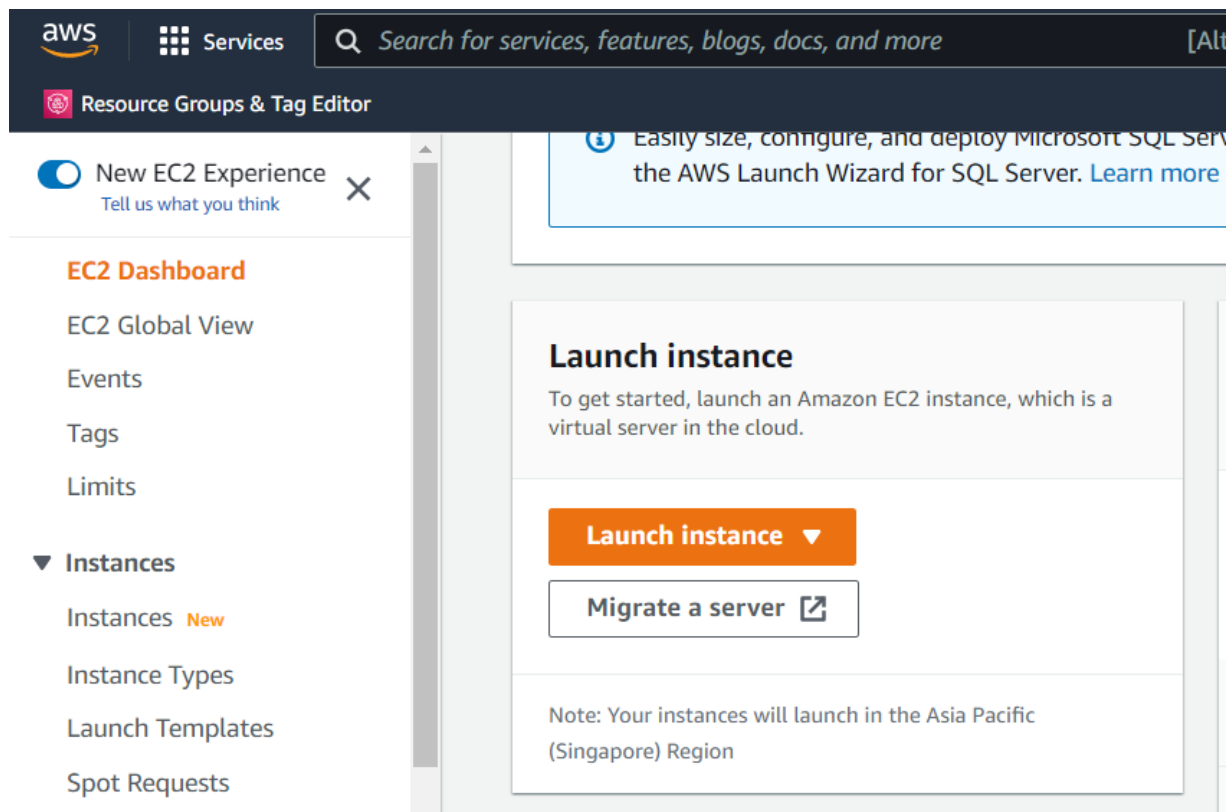
Hình 5.1.4 Giao diện AWS Management Console

Tìm kiếm EC2 ở thanh tiêu đề và chọn để truy cập EC2 console.



Hình 5.1.5 Tìm kiếm "EC2"

Chọn “Launch instance” để tiến hành tạo instance.

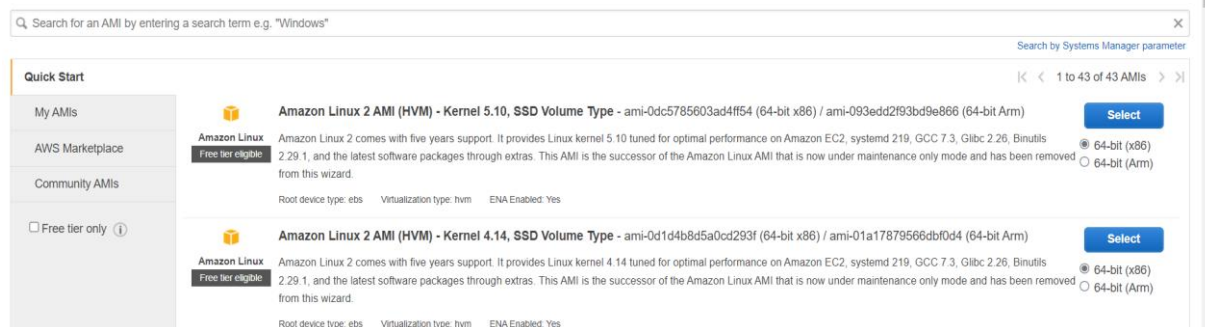


Hình 5.1.6 Giao diện EC2 instance

## Chọn AMI

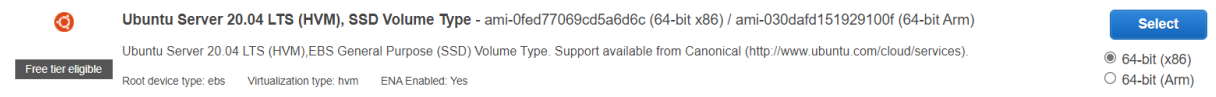
### Step 1: Choose an Amazon Machine Image (AMI)

An AMI is a template that contains the software configuration (operating system, application server, and applications) required to launch your instance. You can select an AMI provided by AWS, our user community, or the AWS Marketplace; or you can select one of your own AMIs.



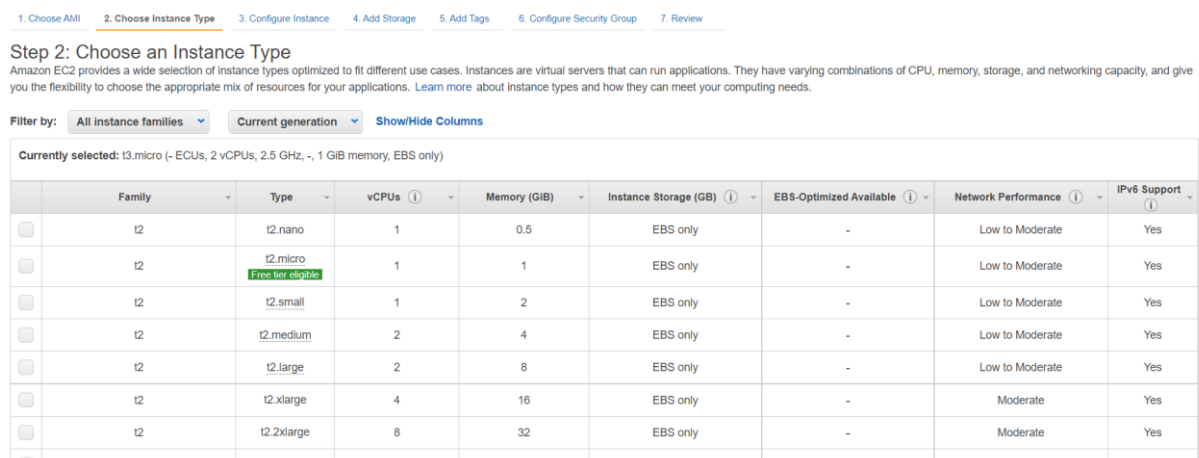
Hình 5.1.7 Giao diện chọn AMI (Amazon Machine Image)

AMI có thể hiểu đơn giản là hệ điều hành cho instance mình tạo. Nhóm chọn Ubuntu làm hệ điều hành cho ứng dụng.



Hình 5.1.8 Chọn AMI Ubuntu Server 20.04 LTS x86

Chọn Instance type. Tại đây, mình sẽ chọn thông số phần cứng cho instance, nhóm sử dụng t2.micro vì nó miễn phí.



Hình 5.1.9 Giao diện chọn instance type

Chọn “Review and Launch” để tiến hành khởi tạo instance (chọn “Next: Configure Instance Details” nếu muốn tự cấu hình các thông số khác của instance)



Hình 5.1.10 Các tùy chọn

Chọn “Launch” để hoàn thành.



1. Choose AMI 2. Choose Instance Type 3. Configure Instance 4. Add Storage 5. Add Tags 6. Configure Security Group 7. Review

### Step 7: Review Instance Launch

Please review your instance launch details. You can go back to edit changes for each section. Click **Launch** to assign a key pair to your instance and complete the launch process.

**⚠ Improve your instances' security. Your security group, launch-wizard-2, is open to the world.**  
Your instances may be accessible from any IP address. We recommend that you update your security group rules to allow access from known IP addresses only. You can also open additional ports in your security group to facilitate access to the application or service you're running, e.g., HTTP (80) for web servers. [Edit security groups](#)

**AMI Details** [Edit AMI](#)

**Ubuntu Server 20.04 LTS (HVM), SSD Volume Type - ami-0fed77069cd5a6d6c**  
Free tier eligible Ubuntu Server 20.04 LTS (HVM), EBS General Purpose (SSD) Volume Type. Support available from Canonical (<http://www.ubuntu.com/cloud/services>).  
Root Device Type: ebs Virtualization type: hvm

**Instance Type** [Edit instance type](#)

Instance Type	ECUs	vCPUs	Memory (GiB)	Instance Storage (GB)	EBS-Optimized Available	Network Performance
t2.micro	-	1	1	EBS only	-	Low to Moderate

**Security Groups** [Edit security groups](#)

Security group name: launch-wizard-2

[Cancel](#) [Previous](#) [Launch](#)

Hình 5.1.11 Giao diện Review Instance Launch

### Bước 3: Kết nối vào instance

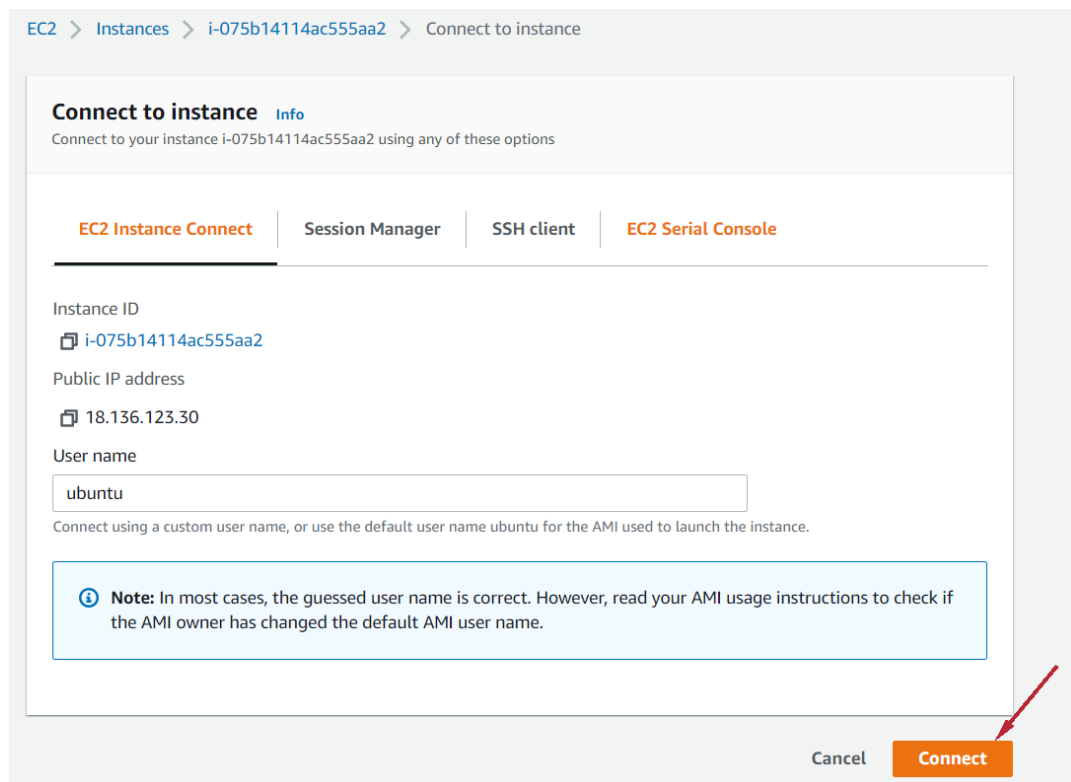
EC2 > Instances > i-075b14114ac555aa2

**Instance summary for i-075b14114ac555aa2** [Info](#)

Updated less than a minute ago

[Refresh](#) [Connect](#) [Instance state ▼](#) [Actions ▼](#)

Hình 5.1.12 Kết nối vào instance đã tạo



Hình 5.1.13 Xác nhận kết nối

Giao diện Ubuntu CLI sau khi connect

```
Welcome to Ubuntu 20.04.3 LTS (GNU/Linux 5.11.0-1021-aws x86_64)

* Documentation:  https://help.ubuntu.com
* Management:    https://landscape.canonical.com
* Support:        https://ubuntu.com/advantage

System information as of Tue Dec  7 02:18:24 UTC 2021

System load:  0.0               Processes:            110
Usage of /:   43.5% of 7.69GB   Users logged in:     0
Memory usage: 31%              IPv4 address for eth0: 172.31.18.254
Swap usage:   0%

* Ubuntu Pro delivers the most comprehensive open source security and
  compliance features.

  https://ubuntu.com/aws/pro

20 updates can be applied immediately.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

*** System restart required ***
Last login: Mon Dec  6 08:41:04 2021 from 3.0.5.34
ubuntu@ip-172-31-18-254:~$
```

Hình 5.1.14 Giao diện Ubuntu CLI sau khi kết nối

Bước 4: Cài đặt và chạy NodeJS Server.

Clone git về máy

Gõ “npm install”

Gõ “npm start”

## 5.2. KIỂM THỬ PHẦN MỀM

### 5.2.1. Kiểm thử chức năng đăng nhập “Login”

ID	Test Case Description	Test steps	Expected Output	Result
Login_001	Đăng nhập bằng tài khoản	1. Nhập đúng các thông tin yêu cầu trên màn hình ứng với thông tin tài khoản đã đăng ký 2. Nhấn nút “Login”	Đăng nhập thành công, chuyển tới màn hình danh sách phòng	Pass
Login_002	Bỏ trống các trường	1. Bỏ trống các trường 2. Nhấn nút “Login”	Yêu cầu nhập thông tin đầy đủ tương ứng với từng trường	Pass
Login_003	Nhập sai thông tin tài khoản hoặc sử dụng tài khoản không tồn tại	1. Nhập sai các trường 2. Nhấn nút “Login”	Hệ thống thông báo sai email hoặc mật khẩu	Pass

Bảng 5.2.1 Kiểm thử chức năng đăng nhập

### 5.2.2. Kiểm thử chức năng đăng ký “Register”

ID	Test Case Description	Test steps	Expected Output	Result
Register_001	Đăng ký tài khoản đúng	1. Nhập đúng các thông tin yêu cầu trên màn hình  2. Nhấn nút “Register”	Hệ thống thông báo đăng ký tài khoản thành công	Pass
Register_002	Bỏ trống các trường	1. Bỏ trống các trường 2. Nhấn nút “Register”	Yêu cầu nhập thông tin đầy đủ tương ứng với từng trường	Pass
Register_003	Sử dụng email đã tồn tại trong hệ thống	1. Tại trường email, nhập địa chỉ email đã tồn tại	Hệ thống thông báo email đã tồn tại	Pass

		trong hệ thống 2. Nhấn nút “Register”		
--	--	---	--	--

Bảng 5.2.2 Kiểm thử chức năng đăng ký

### 5.2.3. Kiểm thử chức năng quên mật khẩu “Forgot password”

ID	Test Case Description	Test steps	Expected Output	Result
ForgotPassword_001	Nhập đúng email đã đăng ký	1. Nhập đúng các thông tin yêu cầu trên màn hình 2. Nhấn nút “Send”	Hệ thống thông báo đã gửi mail xác nhận thành công	Pass
ForgotPassword_002	Bỏ trống các trường	1. Bỏ trống các trường 2. Nhấn nút “Send”	Yêu cầu nhập thông tin đầy đủ tương ứng với từng trường	Pass
ForgotPassword_003	Sử dụng email không tồn tại trong hệ thống	1. Tại trường email, nhập địa chỉ email không tồn tại trong hệ thống 2. Nhấn nút “Send”	()	Pass

Bảng 5.2.3 Kiểm thử chức năng quên mật khẩu

### 5.2.4. Kiểm thử chức năng cài đặt tài khoản “Account settings”

ID	Test Case Description	Test steps	Expected Output	Result
Profile_001	Nhập đúng và đầy đủ những thông tin cần thay đổi	1. Nhập đúng và đầy đủ các thông tin yêu cầu trên màn hình 2. Nhấn nút “Save”	Hệ thống thông báo đã lưu thông tin thành công	Pass
Profile_002	Bỏ trống các trường	1. Bỏ trống các trường 2. Nhấn nút “Save”	Yêu cầu nhập thông tin đầy đủ tương ứng với từng trường	Pass
ChangePassword_001	Nhập đúng và đầy đủ những	1. Nhập đúng và đầy đủ những	()	Pass

	thông tin hệ thống yêu cầu	thông tin hệ thống yêu cầu 2. Nhấn nút “()”		
--	----------------------------	--	--	--

Bảng 5.2.4 Kiểm thử chức năng cài đặt tài khoản

#### 5.2.5. Kiểm thử chức năng tham gia phòng “Join a room”

ID	Test Case Description	Test steps	Expected Output	Result
JoinRoom_001	Tham gia vào đúng phòng (phòng đã tồn tại)	1. Truy cập đường dẫn hoặc mã phòng đúng 2. Nhấn nút “Join now”	Đội chủ phòng xác nhận truy cập	Pass
JoinRoom_002	Tham gia vào sai phòng (phòng chưa tồn tại)	1. Truy cập đường dẫn hoặc mã phòng sai	()	Pass

Bảng 5.2.5 Kiểm thử chức năng tham gia phòng

#### 5.2.6. Kiểm thử chức năng tạo phòng “Create room with options”

ID	Test Case Description	Test steps	Expected Output	Result
CreateRoom_001	Tạo phòng với những cài đặt tùy ý (đã điền tên phòng)	1. Điền tên phòng và tùy chỉnh cài đặt phòng 2. Nhấn nút “Create meeting room”	Thông báo tạo thành công, phòng được tạo sẽ hiện trên danh sách phòng	Pass
CreateRoom_002	Tạo phòng với những cài đặt tùy ý (chưa điền tên, sai cú pháp tên phòng)	1. Bỏ trống tên phòng hoặc nhập dưới 6 ký tự 2. Nhấn nút “Create meeting room”	Hệ thống yêu cầu nhập đầy đủ (hoặc đúng) tên phòng	Pass

Bảng 5.2.6 Kiểm thử chức năng tạo phòng

### 5.2.7. Kiểm thử chức năng chỉnh sửa phòng “Edit room”

ID	Test Case Description	Test steps	Expected Output	Result
EditRoom_001	Chỉnh sửa phòng với những cài đặt tùy ý (đã điền tên phòng)	1. Tùy chỉnh cài đặt phòng (đã điền tên phòng) 2. Nhấn nút “Edit meeting room”	Thông báo chỉnh sửa thành công	Pass
EditRoom_002	Chỉnh sửa phòng với những cài đặt tùy ý (chưa điền tên, sai cú pháp tên phòng)	1. Bỏ trống tên phòng hoặc nhập dưới 6 ký tự 2. Nhấn nút “Edit meeting room”	Hệ thống yêu cầu nhập đầy đủ (hoặc đúng) tên phòng	Pass

Bảng 5.2.7 Kiểm thử chức năng chỉnh sửa phòng

### 5.2.8. Kiểm thử tương tác trong phòng “User interactions”

ID	Test Case Description	Test steps	Expected Output	Result
UserInteractions_001	Sử dụng tính năng “chat” trong phòng	1. Sử dụng tính năng “chat” trong phòng	Tính năng “chat” được thực hiện tốt ở tất cả những người dùng trong phòng	Pass
UserInteractions_002	Sử dụng tính năng “webcam” trong phòng	1. Sử dụng tính năng “webcam” trong phòng	Tính năng “webcam” được thực hiện tốt ở tất cả những người dùng trong phòng	Pass
UserInteractions_003	Sử dụng tính năng “voice” trong phòng	1. Sử dụng tính năng “voice” trong phòng	Tính năng “voice” được thực hiện tốt ở tất cả những người dùng trong phòng	Pass
UserInteractions_004	Sử dụng tính năng “screen share” trong phòng	1. Sử dụng tính năng “screen share” trong phòng	Tính năng “screen share” được thực hiện tốt ở tất cả những người dùng trong phòng	Pass
UserInteractions_005	Sử dụng tính năng “raise	1. Sử dụng tính năng “raise hand”	Tính năng “raise hand” được thực hiện	Pass

	hand” trong phòng	trong phòng	tốt ở tất cả những người dùng trong phòng	
UserInteractions_006	Sử dụng tính năng “questions” trong phòng	1. Sử dụng tính năng “questions” trong phòng	Tính năng “questions” được thực hiện tốt ở tất cả những người dùng trong phòng	Pass
UserInteractions_007	Sử dụng tính năng “polls” trong phòng	1. Sử dụng tính năng “polls” trong phòng	Tính năng “polls” được thực hiện tốt ở tất cả những người dùng trong phòng	Pass

Bảng 5.2.8 Kiểm thử một số chức năng tương tác trong phòng



## CHƯƠNG 6: KẾT LUẬN

### 6.1. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

- Kỹ năng làm việc nhóm, phân công công việc khi làm dự án ngắn ngày.
- Kỹ năng tìm kiếm tài liệu, kỹ năng tìm kiếm giải pháp trên mạng cho những khúc mắc trong quá trình hoàn thành đề tài.
- Biết cách áp dụng kiến thức đã tìm hiểu vào việc xây dựng website hợp trực tuyến, đặc biệt là tìm hiểu thêm được về mediasoup.

### 6.2. ƯU ĐIỂM VÀ NHƯỢC ĐIỂM

#### 6.2.1. Ưu điểm

- Hoạt động tốt đầy đủ các chức năng.
- Giao diện đẹp mắt, trực quan.
- Có nhiều chức năng tương tác trong phòng họp như gõ tay, đặt câu hỏi, chat, polls,...

#### 6.2.2. Nhược điểm

- Sản phẩm chưa được tối ưu tốt nên đôi khi hay bị giật lag khi sử dụng.
- Chưa làm responsive cho các thiết bị khác.

#### 6.2.3. Khó khăn

- Tài liệu về mediasoup còn hạn chế, chỉ có API và demo để tham khảo.
- Do hạn chế về thiết bị, máy móc và kiến thức nên chỉ có thể test performance thủ công do đó không thể xác định sức chứa của ứng dụng.

### 6.3. KINH NGHIỆM ĐẠT ĐƯỢC

- Nắm được kiến thức cơ bản PERN Stack và những thư viện hỗ trợ trong suốt quá trình thực hiện
- Có thêm kiến thức về cách bố trí sắp xếp thư mục, component
- Có kiến thức làm việc nhóm và phân chia công việc hợp lý

### 6.4. HƯỚNG PHÁT TRIỂN TRONG TƯƠNG LAI

- Thêm tính năng “không gian làm việc” giúp quản lý một số nội dung công việc cơ bản, ghi hình buổi họp mặt, chia phòng họp thành các phòng nhỏ hơn
- Cải thiện về giao diện và hiệu suất

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### Tiếng Việt

- [1] TopDev, *Node.js thực sự là gì?*. Truy cập ngày 10/12/2021 tại: <https://topdev.vn/blog/node-js-co-ban/>
- [2] Cao Thành Lực, *Tổng quan về node js*, 28/07/2015. Truy cập ngày 10/12/2021 tại: <https://viblo.asia/p/tong-quan-ve-node-js-AeJ1vOdQRkby>
- [3] Hoàng Mirs, *Giới thiệu về MERN Stack*, 07/12/2017. Truy cập ngày 10/12/2021 tại: <https://viblo.asia/p/gioi-thieu-mern-stack-bWrZnv4vZxw>
- [4] Cypresscom, *Google Meet là gì? Hướng dẫn sử dụng và các lưu ý cần biết*. Truy cập ngày 10/12/2021 tại: <https://cypresscom.vn/tin-tuc-1/google-meet-la-gi.html>
- [5] Ngọc Nguyễn, *Phần mềm ứng dụng Zoom là gì? Cách sử dụng ứng dụng họp và học trực tuyến*, 13/08/2021. Truy cập ngày 10/12/2021 tại: <https://news.timviec.com.vn/zoom-la-gi-60785.html>

### Tiếng Anh

- [1] Quora, *What is the stack?*. Truy cập ngày 10/12/2021 tại: <https://www.quora.com/What-is-the-stack>
- [2] Matthew Martin, *What is Mean Stack Developer? Meaning, Salary, Skills, Growth*, 07/10/2021. Truy cập ngày 10/12/2021 tại: <https://www.guru99.com/mean-stack-developer.html>
- [3] Mediasoup Documentation. Truy cập tại: <https://mediasoup.org/documentation/>
- [4] bhavikbhatia17, *Difference between PERN and MERN stack*, 04/05/2021. Truy cập ngày 10/12/2021 tại: <https://www.geeksforgeeks.org/difference-between-pern-and-mern-stack/>