# Trang web truyền tải hình ảnh theo thời gian thực.

## 1. Lên kế hoạch và xác định tính năng

Các tính năng chính cần có:

Đăng ký và Đăng nhập người dùng (quản lý người dùng và xác thực)

Phòng họp video (có thể tạo, tham gia và quản lý phòng họp)

Gọi video thời gian thực (hỗ trợ nhiều người tham gia cùng lúc)

Chat thời gian thực trong phòng họp

Chia sẻ màn hình và truyền video

Lên lịch cuộc họp và gửi thông báo

Ghi lại cuộc họp (tùy chọn)

## 2. Công nghệ và công cụ cần thiết

Back-End (Server-Side):

ASP.NET Core: Framework chính để xây dựng ứng dụng web và API.

SignalR: Thư viện của ASP.NET Core cho việc giao tiếp thời gian thực giữa client và server.

WebRTC: Giao thức để truyền video, audio và chia sẻ màn hình thời gian thực.

Entity Framework Core: Quản lý cơ sở dữ liệu, lưu thông tin người dùng và cuộc họp.

SQL Server hoặc PostgreSQL: Cơ sở dữ liệu.

## 3. Cách thức vận hành.

### 3.1. Tổng quan kiến trúc hệ thống

Ứng dụng sẽ vận hành dựa trên mô hình Client-Server kết hợp Peer-to-Peer:

**Server (ASP.NET Core):**

Chịu trách nhiệm điều phối, xác thực người dùng và quản lý phòng họp.

Sử dụng SignalR để gửi/nhận thông tin thời gian thực giữa các client (ví dụ: ID phòng, thông báo kết nối).

**Client (Browser):**

Chạy mã JavaScript/WebRTC để thiết lập kết nối Peer-to-Peer truyền video/audio giữa các client.

Giao diện người dùng xử lý các thao tác như chat, chia sẻ màn hình và gửi thông tin đến server.

**WebRTC:** Thiết lập kênh truyền video/audio giữa các client mà không cần thông qua server.

### 3.2. Các chức năng chính và cách thức hoạt động

Chức năng 1: Đăng ký và đăng nhập người dùng

Mục đích:

Cho phép người dùng truy cập ứng dụng và tạo phiên làm việc.

Luồng hoạt động:

Người dùng gửi thông tin đăng nhập:

Client gửi thông tin (username/password) thông qua form đến ASP.NET Core Server dưới dạng HTTP POST.

Dữ liệu được mã hóa và gửi qua HTTPS để bảo mật.

Server xác thực thông tin:

Server kiểm tra thông tin trong cơ sở dữ liệu (SQL Server).

Nếu thành công → Tạo JWT Token để xác thực phiên người dùng.

Server trả về token cho client.

Client lưu trữ token:

Token được lưu vào localStorage hoặc cookie để sử dụng cho các yêu cầu tiếp theo.

Thời gian thực hiện: Vài mili-giây (phụ thuộc vào tốc độ phản hồi server và truy cập CSDL).

Chức năng 2: Tạo và tham gia phòng họp

Mục đích:

Quản lý việc tạo phòng và kết nối các client vào cùng một cuộc họp.

Luồng hoạt động:

Tạo phòng họp:

Client gửi yêu cầu tạo phòng họp thông qua API (SignalR hoặc HTTP).

Server tạo một Room ID duy nhất (GUID) và lưu trữ nó trong bộ nhớ hoặc cơ sở dữ liệu.

Server trả về Room ID cho client.

Tham gia phòng họp:

Client kết nối đến server thông qua SignalR Hub.

Client gửi thông báo “JoinRoom” kèm Room ID.

Dữ liệu trao đổi:

Từ client → server: ID phòng dưới dạng JSON thông qua SignalR.

Server xác nhận và đưa client vào nhóm tương ứng (Group trong SignalR).

Thời gian thực hiện: Vài mili-giây.

Chức năng 3: Thiết lập kết nối video/audio qua WebRTC

Mục đích:

Cho phép các client truyền video/audio trực tiếp đến nhau mà không cần đi qua server.

Luồng hoạt động:

Lấy video và audio từ thiết bị:

Trình duyệt sử dụng getUserMedia API để lấy video/audio từ webcam và microphone.

Trao đổi thông tin kết nối (SDP & ICE):

WebRTC cần trao đổi thông tin Session Description Protocol (SDP) và ICE Candidates để thiết lập kết nối.

Client gửi thông tin này cho server thông qua SignalR.

Ví dụ trao đổi SDP:

Client 1 → Server: Gửi SDP Offer.

Server → Client 2: Chuyển SDP Offer.

Client 2 → Server: Gửi SDP Answer.

Server → Client 1: Chuyển SDP Answer.

Thiết lập kênh truyền Peer-to-Peer:

Sau khi trao đổi xong, WebRTC sẽ thiết lập kết nối Peer-to-Peer trực tiếp giữa các client.

Video và audio được truyền trực tiếp mà không đi qua server.

Dữ liệu trao đổi:

SDP và ICE: Gửi qua server dạng JSON (SignalR).

Video/Audio: Truyền Peer-to-Peer qua WebRTC.

Tốc độ: Kết nối video hầu như tức thời (vài trăm mili-giây).

Chức năng 4: Chat thời gian thực

Mục đích:

Trao đổi tin nhắn văn bản giữa các người dùng trong phòng họp.

Luồng hoạt động:

Người dùng nhập tin nhắn trên giao diện → Gửi qua SignalR Hub.

Server nhận tin nhắn và gửi lại cho tất cả client trong phòng.

Thời gian thực hiện: Gần như real-time (< 50 mili-giây).

Chức năng 5: Chia sẻ màn hình

Mục đích:

Cho phép một người dùng chia sẻ màn hình của họ với những người khác trong phòng.

Luồng hoạt động:

Client sử dụng getDisplayMedia API để lấy luồng màn hình.

Luồng màn hình được gửi qua WebRTC thay cho luồng video từ webcam.

Mã JavaScript chia sẻ màn hình:

peerConnection.addTrack(screenStream.getTracks()[0]);

});

Thời gian thực hiện: Vài giây để trình duyệt cấp quyền và khởi tạo luồng.

Chức năng 6: Ghi lại cuộc họp (tùy chọn)

Luồng hoạt động:

Client sử dụng MediaRecorder API để ghi lại video/audio.

Dữ liệu ghi được lưu thành file (WebM hoặc MP4).

File có thể được gửi lên server hoặc lưu cục bộ trên client.

### 3.3. Tóm tắt dòng chảy dữ liệu

Client gửi yêu cầu: HTTP Request hoặc SignalR Message.

Server xử lý yêu cầu: Tạo/Quản lý phòng và điều phối các kết nối.

Trao đổi P2P: WebRTC thiết lập kênh Peer-to-Peer để truyền video/audio.

Dữ liệu gửi/nhận:

Thông tin kết nối: JSON (SignalR).

Video/Audio: Luồng trực tiếp (WebRTC).

Tốc độ:

Tạo phòng và kết nối: Vài mili-giây.

Video/Audio: Thời gian thực (độ trễ < 500ms).