**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**KHOA CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM**



Logo

Description automatically generated

**BÁO CÁO ĐỒ ÁN 2**

**XÂY DỰNG APP REMOVE LOGO AND OBJECTS**

**Giảng viên hướng dẫn : ThS. Nguyễn Tuấn Anh**

**Sinh viên thực hiện 1 : Lương Quang Huy - 20521398**

**Sinh viên thực hiện 2 : Nguyễn Khoa Hiếu - 20521324**

**Lớp : SE122.O11.PMCL**

**Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 1 năm 2024**

# NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………...…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

Ngày tháng 01 năm 2024

**Giảng viên**

(Ký tên và ghi rõ họ tên )

# DANH SÁCH BẢNG BIỂU, HÌNH ẢNH

Biểu đồ 5.1 Tần suất sử dụng website quản lý trường học của học sinh và sinh viên 56

Biểu đồ 5.2 Khảo sát nhìn chung về SEQ 58

Hình 1.1 Hình minh họa SIP (Session Initiation Protocol) 18

Hình 1.2 Hình logo WebSockets 19

Hình 2.1 Hình logo ReactJS 21

Hình 2.2 Hình logo NextJS 25

Hình 2.3 Hình logo MySQL 28

Hình 2.4 Hình kiến trúc SignalR 31

Hình 2.5 Hình logo Docker 32

Hình 3.1 Lịch sử hình thành WebRTC 34

Hình 3.2 Kiến trúc WebRTC 36

Hình 3.3 Kiến trúc WebRTC 37

Hình 3.4 Cấu trúc WebRTC 38

Hình 3.5 Các tầng giao thức trong WebRTC 39

Hình 3.6 Giới hạn đa nhiệm trình duyệt của WebRTC 43

Hình 3.7 Giao thức Peer Connection 44

Hình 4.1 Sơ đồ use case 47

Hình 4.2 Khóa chính – Khóa ngoại trong database 50

**MỤC LỤC**

[NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN 2](#_Toc139108718)

[DANH SÁCH BẢNG BIỂU, HÌNH ẢNH 3](#_Toc139108719)

[MỤC LỤC 4](#_Toc139108720)

[ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT 6](#_Toc139108721)

[Chương 1. Tổng quan 14](#_Toc139108722)

[1.1. Lý do chọn đề tài 14](#_Toc139108723)

[1.2. Mục tiêu 14](#_Toc139108724)

[1.3. Phạm vi 15](#_Toc139108725)

[1.4. Người dùng 15](#_Toc139108726)

[1.5. Phương pháp nghiên cứu 15](#_Toc139108727)

[1.6. Khảo sát, đánh giá các công nghệ cạnh tranh 15](#_Toc139108728)

[1.6.1. WebRTC 16](#_Toc139108729)

[1.6.2. Công nghệ SIP (Session Initiation Protocol) 17](#_Toc139108730)

[1.6.3. WebSockets 18](#_Toc139108731)

[Chương 2. Cơ sở lý thuyết và Công nghệ 20](#_Toc139108732)

[2.1. Giới thiệu về ReactJS 20](#_Toc139108733)

[2.1.1. Khái niệm: 20](#_Toc139108734)

[2.1.2. Ưu - nhược điểm: 23](#_Toc139108735)

[2.2. Giới thiệu về NextJS 24](#_Toc139108736)

[2.2.1. Các đặc điểm cơ bản của NextJs 25](#_Toc139108737)

[2.2.2. Ưu nhược điểm của NextJS: 25](#_Toc139108738)

[2.3. Giới thiệu về MySQL 27](#_Toc139108739)

[2.3.1. Các đặc điểm cơ bản của MySQL 28](#_Toc139108740)

[2.3.2. Ưu nhược điểm của MySQL: 28](#_Toc139108741)

[2.4. Giới thiệu về ASP.NET SignalR 30](#_Toc139108742)

[2.3. Giới thiệu về Docker 31](#_Toc139108743)

[Chương 3. Phân tích kiến trúc hệ thống 33](#_Toc139108744)

[3.1. Tổng quan WebRTC 33](#_Toc139108745)

[3.1.1. Quá trình phát triển 33](#_Toc139108746)

[3.1.2. Sự hỗ trợ từ trình duyệt 34](#_Toc139108747)

[3.1.3. Kiến trúc WebRTC trong trình duyệt 35](#_Toc139108748)

[3.1.4. Các APIs trong Web 37](#_Toc139108749)

[3.1.5. Các tầng giao thức trong WebRTC 38](#_Toc139108750)

[3.1.6. Ưu và nhược điểm của WebRTC 41](#_Toc139108751)

[3.2. Báo hiệu trong WebRTC 42](#_Toc139108752)

[3.2.1. Vai trò của báo hiệu 42](#_Toc139108753)

[3.2.2. Giao thức vận chuyển báo hiệu 43](#_Toc139108754)

[3.2.3. Giao thức báo hiệu 44](#_Toc139108755)

[3.2.4. Các quá trình trong báo hiệu 45](#_Toc139108756)

[Chương 4. Thiết kế hệ thống 46](#_Toc139108757)

[4.1. Thiết kế use case 46](#_Toc139108758)

[4.1.2. Danh sách các actor 46](#_Toc139108759)

[Tên Actor 46](#_Toc139108760)

[Mô tả 46](#_Toc139108761)

[Người dùng 46](#_Toc139108762)

[Người dùng đăng nhập vào hệ thống vào các phòng của hệ thống để sử dụng các tính năng như gọi video âm thanh,chia sẽ màn hình và truyền dữ liệu trong thời gian thực 46](#_Toc139108763)

[4.1.3. Danh sách các use case 46](#_Toc139108764)

[4.1.4. Đặc tả use case 46](#_Toc139108765)

[4.2. Thiết kế cơ sở dữ liệu 49](#_Toc139108766)

[4.2.1. Sơ đồ Database 49](#_Toc139108767)

[4.2.2. Mô tả các bảng 49](#_Toc139108768)

[Chương 5. Preference Test Report 51](#_Toc139108769)

[5.1. Study Design 51](#_Toc139108770)

[5.2. Methods 52](#_Toc139108771)

[5.3. Đối tượng 52](#_Toc139108772)

[5.4. Kết quả 53](#_Toc139108773)

[5.5. Sự hiểu 55](#_Toc139108774)

[Chương 6. Kết luận và hướng phát triển 58](#_Toc139108775)

[6.1. Kết quả đạt được 58](#_Toc139108776)

[6.2. Một số hướng phát triển 58](#_Toc139108777)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO 60](#_Toc139108778)

|  |  |
| --- | --- |
| **TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**  **KHOA CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM** | **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  **Độc lập – Tự do – Hạnh phúc** |

# ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

|  |
| --- |
| **TÊN ĐỀ TÀI:**  **XÂY DỰNG APP REMOVE LOGO AND OBJECTS** |
| **Tên đề tài tiếng Anh:**  BUILD AN APP TO REMOVE LOGO AND OBJECTS |
| **Cán bộ hướng dẫn:** ThS. Nguyễn Tuấn Anh |
| **Thời gian thực hiện:** Từ ngày 21/09/2024 đến ngày 15/1/2024 |
| **Sinh viên thực hiện:**  Nguyễn Khoa Hiếu-20521324  Lương Quang Huy-20521398 |
| **Nội dung đề tài:**  **1. Giới thiệu:**   * Đề tài này tập trung vào việc nghiên cứu và phát triển một ứng dụng trực tuyến sử dụng công nghệ tiên tiến để xóa logo và vật thể từ hình ảnh. Trong thời đại số hóa ngày nay, nhu cầu chỉnh sửa và xử lý hình ảnh ngày càng tăng, và ứng dụng này nhằm đáp ứng một cách hiệu quả và thuận tiện. * Đề tài "Xây Dựng Ứng Dụng Xóa Logo và Vật Thể" là một nỗ lực nghiên cứu và phát triển ứng dụng có ý nghĩa thiết thực trong thời đại số hóa hiện nay. Đây là một ứng dụng tập trung vào việc loại bỏ logo và vật thể không mong muốn từ hình ảnh, mang lại cho người dùng khả năng chỉnh sửa ảnh một cách linh hoạt và thuận tiện. * . Các điểm nổi bật * Xóa Logo và Vật Thể Một Cách Chính Xác: Ứng dụng sử dụng các thuật toán nhận diện và xử lý ảnh để loại bỏ logo và vật thể một cách chính xác và tự động. * Giao Diện Thân Thiện Người Dùng: Thiết kế giao diện người dùng dễ sử dụng, cho phép người dùng tải lên ảnh và áp dụng tính năng xóa logo và vật thể một cách thuận tiện. * Tính Ứng Dụng Caon: Ứng dụng có tính ứng dụng cao, hỗ trợ người dùng trong việc chỉnh sửa và tối ưu hóa hình ảnh của họ. * Bảo Mật Thông Tin: Bảo vệ thông tin cá nhân của người dùng, đảm bảo an toàn và quyền riêng tư. Hiện nay có nhiều website phổ biến tại Việt Nam đã sử dụng công nghệ WebRTC để cung cấp các tính năng video call và chat real-time: Zalo, VNG, Garena, ViettelPay, FPT Play, … * Ứng dụng này không chỉ giúp người dùng cá nhân mà còn có thể được tích hợp vào nhiều ngữ cảnh sử dụng khác nhau như ứng dụng chỉnh sửa ảnh, mạng xã hội, và thậm chí là trong lĩnh vực quảng cáo…, đó là lý do chúng em chọn đề tài này.  1. **Mục tiêu:**     * Xây dựng được một ứng dúng xóa vật thể đáp ứng các tiêu chí:  * Xóa Logo và Vật Thể Một Cách Chính Xác: Ứng dụng sử dụng các thuật toán nhận diện và xử lý ảnh để loại bỏ logo và vật thể một cách chính xác và tự động. * Giao Diện Thân Thiện Người Dùng: Thiết kế giao diện người dùng dễ sử dụng, cho phép người dùng tải lên ảnh và áp dụng tính năng xóa logo và vật thể một cách thuận tiện. * Tính Ứng Dụng Caon: Ứng dụng có tính ứng dụng cao, hỗ trợ người dùng trong việc chỉnh sửa và tối ưu hóa hình ảnh của họ. * Bảo Mật Thông Tin: Bảo vệ thông tin cá nhân của người dùng, đảm bảo an toàn và quyền riêng tư.  1. **Phạm vi:**     * **Phạm vi môi trường:** Triển khai sản phẩm đề tài trên môi trường app.    * **Phạm vi chức năng:**  * Loại Bỏ Logo và Vật Thể từ Hình Ảnh:   Ứng dụng cho phép người dùng xóa logo và vật thể không mong muốn từ hình ảnh một cách hiệu quả và tự động.   * Chức Năng Chỉnh Sửa Hình Ảnh:   Cung cấp các công cụ chỉnh sửa như zoom, quay, và di chuyển để người dùng có thể xem và chỉnh sửa hình ảnh một cách thuận tiện.   * Giao Diện Thân Thiện và Dễ Sử Dụng:   Phát triển giao diện người dùng thân thiện, giúp người dùng dễ dàng tải lên hình ảnh và thực hiện quá trình xóa logo và vật thể.   * Xử Lý Ảnh Tự Động:   Sử dụng thuật toán nhận diện vật thể để xác định vị trí của logo và vật thể trong hình ảnh một cách tự động.   * Tính Năng Xem Trước:   Cung cấp tính năng xem trước để người dùng có thể kiểm tra kết quả xóa logo và vật thể trước khi lưu lại.   * Bảo Mật Thông Tin Người Dùng:   Đảm bảo tính an toàn và bảo mật thông tin cá nhân của người dùng trong quá trình sử dụng ứng dụng.   * Tích Hợp Công Nghệ Nhận Diện Đối Tượng:   Sử dụng các công nghệ nhận diện đối tượng để giúp người dùng xác định và xóa logo và vật thể một cách chính xác.   * Hỗ Trợ Nhiều Định Dạng Ảnh:   Hỗ trợ nhiều định dạng ảnh phổ biến để người dùng có thể xóa logo và vật thể từ nhiều loại file hình ảnh.   1. **Đối tượng:**  * Ứng dụng xóa logo và vật thể nhằm đáp ứng nhu cầu chỉnh sửa hình ảnh một cách dễ dàng và hiệu quả. Đối tượng sử dụng của ứng dụng bao gồm: * Người sáng tạo và nghệ sĩ * Giáo viên và học sinh trong lĩnh vực giáo dục * Doanh nghiệp và quảng cáo viên * Người làm thiết kế * Người làm nghiên cứu y học và chăm sóc sức khỏe.  1. **Phương pháp thực hiện:**     * Trải nghiệm các ứng dụng xóa vật thể hiện có, từ đó phân tích, xác định các tính năng cần triển khai.    * Lập kế hoạch, phân công công việc cho các thành viên.    * Tìm hiểu công nghệ sẽ sử dụng.    * Triển khai xây dựng ứng dụng theo đúng kế hoạch đã đề ra.    * Kiểm thử, phát hiện và sửa lỗi (nếu có).    * Báo cáo đồ án. 2. **Công nghệ:**     * C#,SQLite,WinUI3 3. **Kết quả mong đợi**     * Xây dựng được một ứng dụng xóa vật thể với đầy đủ chức năng cơ bản.    * Giao diện thân thiện, hiện đại, dễ sử dụng, có trải nghiệm người dùng tốt.    * Nắm bắt được các kiến thức cần có trong quy trình xây dựng một ứng dụng.    * Có tính tiến hoá: có thể phát triển, mở rộng thêm các tính năng mới trong tương lai.   Quá trình thực hiện đạt đúng tiến độ của môn học. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kế hoạch thực hiện:**     |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Thời gian** | **Công việc thực hiện** | **Thành viên thực hiện** | | Từ 21/9/2022 đến  13/10/2022 | Tìm hiểu đề tài, phân tích yêu cầu, xác định các tính năng cần có trong sản phẩm. | Cả 2 thành viên | | Từ 14/03/2022 đến  27/03/2022 | Tìm hiểu về công nghệ sử dụng: .Net,SQLite,WinUI3 | Cả 2 thành viên | |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  | | |
| **Xác nhận của CBHD**  (Ký tên và ghi rõ họ tên)          **ThS. Ngyuyễn Tuấn Anh** | **TP. HCM, ngày 12 tháng 1 năm 2024**  **Sinh viên**  (Ký tên và ghi rõ họ tên)           |  |  | | --- | --- | | **Nguyễn Khoa Hiếu** | **Lương Quang Huy** | |

# Chương 1. Tổng quan

## Lý do chọn đề tài

Ngày nay, ứng dụng công nghệ thông tin và việc tin học hóa được xem là một trong những yếu tố mang tính quyết định trong hoạt động của các chính phủ, tổ chức, cũng như các công ty, cửa hàng, nó đóng vai trò hết sức quan trọng có thể tạo ra những bước đột phá mạnh mẽ. Nhu cầu sử dụng ứng dụng xóa vật thể đang tăng. Với sự phát triển của công nghệ xử lý hình ảnh và trí tuệ nhân tạo, nhu cầu sử dụng ứng dụng xóa vật thể để chỉnh sửa hình ảnh, video ngày càng gia tăng đáng kể. Do đó, việc thực hiện đồ án về ứng dụng xóa vật thể sẽ giúp bạn hiểu rõ hơn về công nghệ này và cung cấp cho bạn cơ hội để phát triển các kỹ năng kỹ thuật cần thiết để xây dựng các ứng dụng chỉnh sửa hình ảnh và video một cách hiệu quả.

Hiện nay, nhu cầu của mọi người trong việc chỉnh sửa và tối ưu hóa hình ảnh cá nhân, sản phẩm kinh doanh, hay các tác phẩm nghệ thuật trên mạng xã hội ngày càng tăng lên. Do đó, chúng em quyết định tạo ra dự án này để giải quyết các vấn đề nổi lên trong thời đại mới này.

* **Tính ứng dụng thực tiễn cao**: Việc xây dựng một ứng dụng xóa vật thể có tính ứng dụng thực tiễn cao. Ứng dụng của bạn không chỉ giúp người dùng loại bỏ vật thể không mong muốn từ hình ảnh một cách nhanh chóng và hiệu quả mà còn có thể được sử dụng trong nhiều lĩnh vực như nghệ thuật sáng tạo, quảng cáo, giáo dục, và thậm chí là trong cuộc sống hàng ngày, tạo ra trải nghiệm chỉnh sửa hình ảnh tiện lợi và linh hoạt cho người dùng.

## Mục tiêu

* Hiểu rõ hơn về công nghệ OpenCV2: Nắm vững các khái niệm cơ bản và kiến thức liên quan đến công nghệ xóa vật thể như đặc điểm, ứng dụng, lịch sử phát triển, cơ chế hoạt động, v.v.
* Xây dựng ứng dụng xóa vật thể: Sử dụng các kỹ thuật lập trình và công nghệ xử lý hình ảnh để xây dựng một ứng dụng cho phép người dùng loại bỏ vật thể không mong muốn từ hình ảnh một cách nhanh chóng và hiệu quả.
* Đảm bảo tính ổn định và bảo mật của ứng dụng: Đảm bảo tính ổn định và bảo mật của ứng dụng xóa vật thể, bao gồm các chức năng liên quan đến bảo vệ dữ liệu, xác thực người dùng, chống tấn công, v.v.
* Kiểm tra và đánh giá hiệu suất của ứng dụng: Thực hiện các bài kiểm tra để đánh giá hiệu suất của ứng dụng xóa vật thể, bao gồm thời gian xử lý, độ chính xác trong việc nhận diện và xóa vật thể, v.v.

## Phạm vi

Phạm vi của đồ án là tập trung vào xây dựng một ứng dụng xóa vật thể trong hình ảnh. Đồ án sẽ tập trung vào các yêu cầu chức năng cơ bản của ứng dụng như xác định và loại bỏ vật thể từ hình ảnh, cung cấp các tùy chọn chỉnh sửa hình ảnh, bảo đảm tính ổn định và bảo mật trong quá trình xử lý, v.v.

## Người dùng

Đối tượng sử dụng của ứng dụng xóa vật thể trong hình ảnh có thể là bất kỳ ai có nhu cầu chỉnh sửa hình ảnh bằng cách loại bỏ các vật thể không mong muốn. Các đối tượng sử dụng cụ thể của đồ án có thể tập trung vào cá nhân, doanh nghiệp hoặc tổ chức có nhu cầu xử lý hình ảnh để loại bỏ các đối tượng không mong muốn từ các bức ảnh của họ. Đồ án có thể mang lại cho họ một công cụ tùy chỉnh để thực hiện công việc này hoặc sử dụng đồ án như một nguồn tham khảo để phát triển các ứng dụng tương tự trong tương lai.

## Phương pháp nghiên cứu

* + Phương pháp hệ thống, phương pháp tư duy.
  + Phương pháp phân tích, tổng hợp.
  + Phương pháp tin học hóa bằng công cụ lập trình để giải quyết vấn đề.

## Khảo sát, đánh giá các công nghệ cạnh tranh

* Phương pháp: Dựa trên các công nghệ cạnh tranh trực tiếp trên thị trường xử lý hình ảnh và loại bỏ vật thể.
* Trên toàn cầu, nhiều ứng dụng và công nghệ tiên tiến đã được sử dụng để xử lý hình ảnh và loại bỏ vật thể không mong muốn. Các ứng dụng phổ biến như Adobe Photoshop, GIMP và các công nghệ AI như OpenCV cũng đã có sự ảnh hưởng lớn trong lĩnh vực này.
* Các đối thủ cạnh tranh trong lĩnh vực xóa vật thể trong hình ảnh có thể bao gồm các ứng dụng và dịch vụ như Inpaint, Content Aware Fill trong Adobe Photoshop, và nền tảng AI như Remove.bg. Ngoài ra, các công ty phát triển công nghệ xử lý hình ảnh như Pixlr và Corel cũng đang chơi một vai trò quan trọng trong thị trường này.

# Chương 2. Cơ sở lý thuyết và Công nghệ

## 2.1. Giới thiệu về .Net

### **2.1.1. Khái niệm:**



***Hình 2.1 Hình logo .Net***

.NET là một nền tảng nguồn mở, miễn phí và được Microsoft phát triển để xây dựng, cũng như có thể chạy nhiều loại ứng dụng khác nhau, bao gồm ứng dụng web, phần mềm máy tính để bàn, ứng dụng dành cho thiết bị di động, game…

Khi làm việc cùng .NET, nhà phát triển sẽ được cung cấp một bộ công cụ, thư viện và ngôn ngữ phong phú, giúp việc xây dựng các ứng dụng cho các nền tảng khác nhau trở nên dễ dàng và nhanh chóng hơn.

Nền tảng .NET bao gồm hai thành phần chính, là:

* .NET Framework: Là một nền tảng trưởng thành đã xuất hiện trong nhiều năm, chủ yếu được sử dụng để xây dựng các ứng dụng máy tính để bàn Windows và ứng dụng web phía Server.
* .NET Core: Là một Framework nguồn mở và đa nền tảng có thể được sử dụng để xây dựng các ứng dụng cho Windows, Linux và macOS. Nó cũng được tối ưu hóa cho các ứng dụng dựa trên đám mây.

Nền tảng .NET bao gồm một số ngôn ngữ lập trình, nổi bật nhất là C#, F# và Visual Basic, trong tổng số những ngôn ngữ khác. Ngoài ra, nó cũng bao gồm nhiều công cụ phát triển như Visual Studio, Visual Studio Code và Xamarin Studio, được sử dụng rộng rãi bởi các nhà phát triển trên toàn thế giới.

Một trong những lợi ích chính mà .NET mang lại đó là về mặt hiệu suất và khả năng mở rộng của nó. Các ứng dụng .NET có thể xử lý lưu lượng truy cập cao và các hoạt động phức tạp mà không ảnh hưởng đến tốc độ hoặc độ ổn định. Thêm vào đó, .NET còn cung cấp các tính năng bảo mật nâng cao, làm cho nó trở thành một nền tảng an toàn trong việc xây dựng các ứng dụng xử lý dữ liệu nhạy cảm.

***Thành phần của .NET Framework gồm những gì?***

Thư viện này có nhiệm vụ thực hiện các tương tác qua các ngôn ngữ lập trình khác nhau để thực hiện xây dựng ứng dụng. Và các thành phần đã được ứng dụng để xây dựng từ .NET framework là:

* ASP.net: Với khả năng dựa vào nền tảng web để phát triển thêm các ứng dụng có khả năng chạy trên những trình duyệt thông dụng như: Chrome, Internet Explorer, Firefox hay Coccoc,v.v….
* WinForms: Nó có thể chạy trên end user machine, từ đó hình thành và phát triển các ứng dụng Form và điển hình nhất là Notepad.

ADO.Net: Các ứng dụng được phát triển trừ ADO.Net thường có khả năng tương tác tốt với các cơ sở dữ liệu của Microsoft SQL Server hoặc Oracle.

Class Library Các lớp thư viện của .NET framework là một trong những hàm thường chứa các phương thức có khả năng phục vụ cho các mục tiêu cốt lõi khác. Trong số đó thì các vùng như: Microsoft.\*. hoặc System. \* được xem là các phương thức cốt lõi nhất. Nhờ vậy, các phương thức cùng tên là Microsoft hoặc System đều có thể tham chiếu được ngay khi xuất hiện dấu \* và nó bao gồm các khoảng trắng thể hiện sự tách biệt logic trong phương thức.

Class CLR Đây là một trong những lớp sở hữu thời gian chạy ngôn ngữ chung giúp cho .NET Framework có thể thực thi được các chương trình đang có. Một số tính năng của Class CLR bao gồm:

Khả năng loại bỏ các thành phần không còn cần thiết vẫn còn tồn tại.

Khả năng xử lý những lỗi không mong muốn xảy ra ngay khi thực thi tại các môi trường CLR khác.

Có thể thực hiện những chương trình với các ngôn ngữ lập trình là C# hay VB.Net. Nhờ đó, quá trình này thường sẽ thông qua trình biên dịch cho các ngôn ngữ rồi tiến hành chạy thông qua Common Language Interpreter.

### **2.1.2. Ưu - nhược điểm:**

#### Ưu điểm:

* Tích hợp với Windows: DotNet tích hợp hoàn hảo với hệ điều hành Windows, cho phép phát triển các ứng dụng Windows dễ dàng và một cách tối ưu.
* Nhiều ngôn ngữ hỗ trợ: DotNet hỗ trợ nhiều ngôn ngữ lập trình như C#, F#, VB.NET và nhiều ngôn ngữ khác, cho phép lập trình viên chọn ngôn ngữ phù hợp với yêu cầu của dự án.
* Dễ dàng tích hợp với các hệ thống khác: DotNet có thể dễ dàng tích hợp với các hệ thống khác như các ứng dụng web, mobile, IoT và nhiều hệ thống khác.
* Cung cấp các thư viện phổ biến: DotNet cung cấp rất nhiều thư viện phổ biến cho phép lập trình viên dễ dàng tích hợp và sử dụng các tính năng mạnh mẽ.
* An toàn và bảo mật cao: DotNet cung cấp các công cụ và tính năng an toàn và bảo mật cao để giữ cho dữ liệu và hệ thống an toàn.
* Cộng đồng lập trình viên lớn: DotNet có một cộng đồng lập trình viên sử dụng rộng rãi, dễ dàng trao đổi kiến thức chuyên môn.

#### Nhược điểm:

* Tốc độ chạy chậm hơn so với các ngôn ngữ lập trình khác như C++ và Assembly.
* Cấu hình máy tính cần cao để chạy DotNet một cách hiệu quả.
* Hệ thống DotNet còn phụ thuộc vào hệ điều hành Windows, nên không thể chạy trên các hệ điều hành khác như Linux hoặc MacOS.
* Tài liệu và công cụ hỗ trợ còn kém so với các ngôn ngữ lập trình khác.
* Mức độ phức tạp cao khi lập trình với DotNet, yêu cầu người dùng cần có kiến thức vững về lập trình và DotNet.

## 2.2. Giới thiệu về NextJS

A picture containing graphics, screenshot, font, graphic design

Description automatically generated

***Hình 2.2 Hình logo NextJS***

### **2.2.1. Các đặc điểm cơ bản của NextJs**

NextJs là một framework front-end React được phát triển dưới dạng open-source bổ sung các khả năng tối ưu hóa như render phía máy chủ (SSR) và tạo trang web static. Nextjs xây dựng dựa trên thư viện React, có nghĩa là các ứng dụng Nextjs sử dụng core của React và chỉ thêm các tính năng bổ sung. Việc triển khai ứng dụng SSR cho phép máy chủ truy cập tất cả dữ liệu được yêu cầu và xử lý JavaScript cùng nhau để hiển thị trang. Sau đó, trang được gửi lại toàn bộ cho trình duyệt và ngay lập tức được hiển thị. SSR cho phép các trang web load trong thời gian nhỏ nhất và tăng trải nghiệm người dùng với khả năng phản hồi nhanh hơn.

Ngoài ra, sử dụng SSR cũng mang lại cho bạn lợi thế về SEO, giúp trang web của bạn hiển thị cao hơn trên các trang kết quả của công cụ tìm kiếm. SSR làm cho các trang web xếp hạng tốt hơn cho SEO vì chúng tải nhanh hơn và nhiều nội dung trang web có thể được quét bởi các SEO trackers. Thẻ <head> trong Nextjs cũng cho phép bạn chỉnh sửa thẻ <head> của một trang web, điều mà bạn không thể thực hiện trong React. Thẻ <head> là một phần cốt lõi trong metadata của trang web và góp phần vào xếp hạng SEO của trang web.

### **2.2.2. Ưu nhược điểm của NextJS:**

#### Ưu điểm:

* + Mạng lại khả năng SEO tốt: Next.js cung cấp khả năng tối ưu hóa SEO tốt hơn cho ứng dụng web của bạn. Với việc sử dụng cơ chế Server Side Rendering (SSR), các trang web được tạo bởi Next.js có thể được render ngay từ phía máy chủ trước khi được gửi đến trình duyệt của người dùng. Điều này giúp các công cụ tìm kiếm như Google hiểu và đánh giá nội dung của trang web một cách tốt hơn, cải thiện khả năng xuất hiện trong kết quả tìm kiếm.
  + Trải nghiệm người dùng tốt hơn: Next.js hỗ trợ cả Server Side Rendering và Client Side Rendering (CSR), cho phép tùy chỉnh cách ứng dụng của bạn được hiển thị cho người dùng. Với việc sử dụng SSR, trang web sẽ được tải nhanh hơn và người dùng có thể xem nội dung cơ bản ngay lập tức. Sau đó, khi người dùng tương tác với trang web, Next.js sẽ chuyển sang CSR để cung cấp trải nghiệm tương tác mượt mà và nhanh chóng.
  + Hỗ trợ nền React cực kỳ tốt: Next.js được xây dựng trên nền tảng React, và do đó có sự tích hợp tốt với các thành phần React và cộng đồng React rộng lớn. Bạn có thể tận dụng tất cả các tính năng và thư viện của React khi phát triển ứng dụng Next.js của mình, bao gồm cả React Hooks, React Context và React Router.
  + Khởi tạo nhanh chóng: Next.js đi kèm với một bộ công cụ mạnh mẽ giúp bạn khởi tạo dự án một cách nhanh chóng. Bạn có thể sử dụng lệnh tạo dự án như "create-next-app" để tạo một dự án Next.js mới chỉ trong vài phút, với cấu hình mặc định sẵn sàng để bắt đầu phát triển.
  + Hỗ trợ phát triển tính năng nhanh chóng: Next.js cung cấp sự hỗ trợ tốt cho việc cấu hình các công cụ phát triển như Webpack, Babel và nhiều công cụ khác. Điều này cho phép bạn dễ dàng tùy chỉnh và mở rộng dự án của mình để đáp ứng các yêu cầu cụ thể.
  + Bảo mật về dữ liệu: Next.js có tích hợp sẵn các tính năng bảo mật cho việc xử lý dữ liệu nhạy cảm. Bạn có thể tạo các trang yêu cầu xác thực và phân quyền truy cập dựa trên vai trò người dùng, đảm bảo rằng chỉ những người có quyền truy cập mới có thể truy cập vào các dữ liệu quan trọng.
  + Khả năng thích ứng và đáp ứng thay đổi: Next.js hỗ trợ việc phát triển ứng dụng có khả năng thích ứng với các thay đổi trong yêu cầu kinh doanh và nhu cầu người dùng. Với khả năng sử dụng cả SSR và CSR, bạn có thể dễ dàng thích ứng với các yêu cầu mới và cải thiện trải nghiệm người dùng một cách linh hoạt.

#### Nhược điểm:

* + Ít plugin thích ứng: Mặc dù Next.js có một số plugin hữu ích, nhưng cộng đồng plugin cho Next.js vẫn chưa phát triển rộng rãi như các framework khác như React hoặc Vue. Điều này có nghĩa là bạn có thể gặp khó khăn trong việc tìm các plugin phù hợp để giải quyết các vấn đề cụ thể trong dự án của mình.
  + Giới hạn trong việc xử lý tuyến đường: Next.js có giới hạn về việc chỉ sử dụng bộ định tuyến mặc định của nó. Bạn không thể tùy chỉnh hoặc thay đổi cách Next.js xử lý các tuyến đường một cách linh hoạt. Để sử dụng tuyến đường động, bạn sẽ cần làm việc với Node.js server để xử lý các tuyến đường tùy chỉnh.
  + Đòi hỏi xây dựng toàn bộ front-end từ đầu: Next.js không cung cấp nhiều trang mẫu tích hợp sẵn, và do đó bạn cần phải xây dựng toàn bộ giao diện người dùng từ đầu. Điều này có thể là một thách thức đối với những người mới bắt đầu hoặc những người không có kỹ năng thiết kế giao diện tốt.

## 2.3. Giới thiệu về MySQL

***A picture containing graphics, logo, marine mammal, design

Description automatically generated***

***Hình 2.3 Hình logo MySQL***

### **2.3.1. Các đặc điểm cơ bản của MySQL**

MySQL là hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ mã nguồn mở phổ biến. Nó được phát triển bởi Oracle Corporation và cung cấp các tính năng mạnh mẽ để lưu trữ, truy xuất và quản lý cơ sở dữ liệu quan hệ. Dưới đây là một số đặc điểm cơ bản của MySQL:

* + Hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ: MySQL là một hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ (RDBMS) dựa trên mô hình quan hệ, trong đó dữ liệu được tổ chức thành các bảng có mối quan hệ với nhau. Điều này cho phép quản lý dữ liệu theo cách có cấu trúc, đồng thời đảm bảo tính toàn vẹn và nhất quán của dữ liệu.
  + Đa nền tảng: MySQL hỗ trợ nhiều nền tảng, bao gồm Windows, Linux, macOS và các hệ điều hành khác. Điều này giúp cho việc triển khai và sử dụng MySQL trở nên linh hoạt trên nhiều môi trường khác nhau.
  + Hiệu suất cao: MySQL được tối ưu hóa để đạt hiệu suất cao. Nó sử dụng các thuật toán tối ưu hóa truy vấn, chỉ mục và bộ nhớ đệm để xử lý các truy vấn cơ sở dữ liệu một cách nhanh chóng và hiệu quả. Điều này đặc biệt quan trọng khi làm việc với các cơ sở dữ liệu có kích thước lớn hoặc yêu cầu xử lý tải cao.
  + Bảo mật: MySQL cung cấp các tính năng bảo mật mạnh mẽ để bảo vệ dữ liệu. Nó hỗ trợ các cơ chế xác thực và phân quyền người dùng, giúp ngăn chặn truy cập trái phép và bảo vệ tính toàn vẹn của cơ sở dữ liệu.
  + Hỗ trợ đa ngôn ngữ: MySQL hỗ trợ nhiều ngôn ngữ lập trình như PHP, Java, Python, và nhiều ngôn ngữ khác. Điều này giúp cho việc tích hợp MySQL vào các ứng dụng phát triển trên các nền tảng khác nhau trở nên dễ dàng.

### **2.3.2. Ưu nhược điểm của MySQL:**

#### Ưu điểm:

* + Độ tin cậy cao: MySQL được kiểm tra và sử dụng rộng rãi trong các môi trường sản xuất, đảm bảo tính ổn định và độ tin cậy cao. Nó có khả năng xử lý các tác vụ cùng lúc từ nhiều nguồn truy cập và đảm bảo hoạt động liên tục của cơ sở dữ liệu.
  + Hiệu suất tối ưu: MySQL được tối ưu hóa để đạt hiệu suất cao, cho phép xử lý các truy vấn và ghi dữ liệu một cách nhanh chóng. Cơ chế bộ nhớ đệm thông minh và chỉ mục giúp tăng tốc truy xuất dữ liệu và tối ưu hóa việc lưu trữ.
  + Hỗ trợ mở rộng: MySQL cho phép mở rộng dễ dàng bằng cách thêm các máy chủ cơ sở dữ liệu hoặc sử dụng các cấu trúc như replica sets và sharding. Điều này giúp nâng cao khả năng chịu tải và khả năng mở rộng của hệ thống.
  + Khởi tạo nhanh chóng: Next.js đi kèm với một bộ công cụ mạnh mẽ giúp bạn khởi tạo dự án một cách nhanh chóng. Bạn có thể sử dụng lệnh tạo dự án như "create-next-app" để tạo một dự án Next.js mới chỉ trong vài phút, với cấu hình mặc định sẵn sàng để bắt đầu phát triển.
  + Cộng đồng lớn và hỗ trợ đa dạng: MySQL có một cộng đồng người dùng và nhà phát triển rộng lớn, với nhiều nguồn tài liệu, diễn đàn và nguồn hỗ trợ trực tuyến. Điều này giúp người dùng dễ dàng tìm kiếm giải pháp và hỗ trợ khi gặp vấn đề.

#### Nhược điểm:

* + Giới hạn về khả năng mở rộng ngang: Trong một môi trường có lượng dữ liệu lớn và yêu cầu truy vấn cao, MySQL có thể gặp khó khăn trong việc mở rộng ngang (horizontal scaling). Việc quản lý và phân chia dữ liệu trên nhiều máy chủ có thể gây ra sự phức tạp và đòi hỏi kiến thức và kỹ năng cao.
  + Hạn chế về tính năng phân tán: So với một số hệ quản trị cơ sở dữ liệu phân tán khác, MySQL có hạn chế về tính năng phân tán tự động và quản lý cụ thể các vấn đề liên quan đến hệ thống phân tán.
  + Độ phức tạp của một số truy vấn: Trong một số trường hợp, việc tạo và tối ưu hóa các truy vấn phức tạp có thể trở nên phức tạp và đòi hỏi kiến thức chuyên sâu về MySQL. Điều này đặc biệt đúng đối với các truy vấn liên quan đến kết hợp nhiều bảng và xử lý dữ liệu lớn.

## 2.4. Giới thiệu về ASP.NET SignalR

A diagram of a server

Description automatically generated with low confidence

***Hình 2.4 Hình kiến trúc SignalR***

ASP.NET SignalR là một thư viện cho các lập trình viên ASP.NET đơn giản hóa quá trình thêm chức năng web real-time trong phát triển ứng dụng. Real-time web functionality là khả năng server đẩy những nội dung tới client đã được kết nối một cách tức thì. Nó khác với giao thức HTTP thông thường: server đợi những yêu cầu từ client và trả về nội dung tương ứng.

SignalR có thể sử dụng trong bất kì chức năng web real-time nào. Trong đó ứng dụng chat trên web là một ví dụ điển hình. Ngoài ra, các ứng dụng cho dashboards, monitoring, collaborative là những gợi ý cho việc sử dụng SignalR.

SignalR cung cấp một API đơn giản cho việc tạo server-to-client remote procedure call (RPC) để gọi những hàm javascript trong trình duyệt (và những nền tảng khác) từ code .Net của server-side. SignalR cũng bao gồm API cho việc quản lý kết nối (connect và disconnect events) và những kết nối nhóm.

SignalR xử lý quản lý kết nối một cách tự động, và cho bạn truyền đi thông điệp tới tất cả các client đã được kết nối một cách đồng loạt, giống như một chat room. Bạn cũng có thể gửi những thông điệp tới những client được xác định. Kết nối giữa client và server là liên tục, không giống như kết nối HTTP cổ điển, cái mà sẽ thành lập lại kết nối cho mỗi lần giao tiếp.

SignalR hỗ trợ chức năng "server push", trong server code có thể gọi tới client code trong trình duyệt bởi "Remote Procedure Calls" (RPC), hơn là sử dụng Service Bus, SQL Server hay Redis.

## 2.3. Giới thiệu về Docker

A picture containing font, graphics, logo, graphic design

Description automatically generated

***Hình 2.5 Hình logo Docker***

Docker là một nền tảng mã nguồn mở cho việc tạo, triển khai và quản lý các ứng dụng trong một môi trường ảo hóa. Nó cho phép đóng gói các ứng dụng và tài nguyên của chúng vào các container độc lập, khép kín. Mỗi container chứa tất cả những gì cần thiết để chạy ứng dụng, bao gồm mã nguồn, thư viện, biến môi trường và các phụ thuộc.

Docker sử dụng công nghệ containerization để tạo ra một môi trường cô lập và nhẹ nhàng cho ứng dụng. Mỗi container có thể chạy độc lập trên bất kỳ hệ thống hoạt động nào có Docker cài đặt, mà không cần lo lắng về sự tương tác hay xung đột với các ứng dụng khác. Điều này mang lại sự linh hoạt và đơn giản hóa quá trình triển khai và di chuyển ứng dụng giữa các môi trường khác nhau.

* Các đặc điểm cơ bản của Docker:
  + Quy trình đóng gói: Docker cho phép đóng gói ứng dụng và tài nguyên của chúng vào các container độc lập. Quá trình này đảm bảo rằng ứng dụng sẽ hoạt động đúng cách trên bất kỳ hệ thống nào có Docker cài đặt, mà không bị ảnh hưởng bởi môi trường xung quanh.
  + Tính cô lập: Mỗi container trong Docker hoạt động như một môi trường cô lập, không chia sẻ tài nguyên với các container khác. Điều này đảm bảo rằng ứng dụng trong mỗi container không bị ảnh hưởng bởi các yếu tố bên ngoài và không gây xung đột với các ứng dụng khác.
  + Khả năng di chuyển: Các container Docker có thể di chuyển giữa các môi trường khác nhau mà không gây ra sự gián đoạn hoặc thay đổi trong quá trình chạy ứng dụng. Điều này cho phép triển khai ứng dụng dễ dàng trên các hệ thống máy chủ, môi trường phát triển và sản xuất.
  + Quản lý tài nguyên: Docker cung cấp các công cụ để quản lý và theo dõi tài nguyên trong các container. Bạn có thể định cấu hình các giới hạn tài nguyên cho mỗi container, như CPU, bộ nhớ và băng thông mạng, để đảm bảo rằng ứng dụng của bạn hoạt động một cách hiệu quả và không ảnh hưởng đến các container khác.
  + Quản lý phiên bản: Docker cho phép quản lý phiên bản của các container và hình ảnh (images) được sử dụng để tạo ra chúng. Bạn có thể lưu trữ và chia sẻ các images trên Docker Hub hoặc các kho lưu trữ tương tự, giúp việc triển khai và cập nhật ứng dụng trở nên dễ dàng và nhất quán.

# Chương 3. Phân tích kiến trúc hệ thống

## 3.1. Tổng quan WebRTC

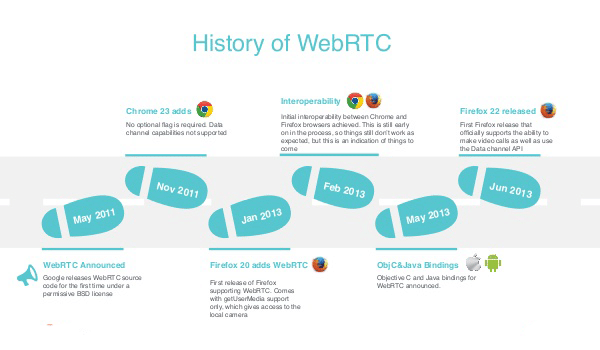
**3.1.1. Quá trình phát triển**

#### a) WebRTC là gì?

WebRTC là các API viết bằng Javascript giúp giao tiếp theo thời gian thực mà không cần cài plugin hay phần mềm hỗ trợ. WebRTC có khả năng hỗ trợ trình duyệt giao tiếp thời gian thực thông qua Video Call, Voice Call hay transfer data P2P(peer-to-peer), không cần đến plugin, phần mềm khác.

WebRTC là viết tắt của cụm từ Web Real-Time Communication rất được các lập trình viên ưa chuộng. WebRTC là một sản phẩm của World Wide Web Consortium (W3C).WebRTC cho phép các trình duyệt giao tiếp với nhau theo thời gian thực .Ví dụ như: gọi điện, video, chơi game,…

#### b) Lịch sử của WebRTC



***Hình 3.1 Lịch sử hình thành WebRTC***

WebRTC đã được hình thành ý tưởng từ những năm 2009 bởi nhóm kỹ sư Google Hangouts. Thay vì sử dụng Flash để truyền video, hình ảnh trên web, học quyết định tự tạo ra một sản phẩm của riêng mình.

Năm 2010, khi hai công ty On2 và Global IP Solutions(GIPS) chính thức bị Google thâu tóm, công nghệ truyền dữ liệu thời gian thực cũng được lấy làm nền tảng cho WebRTC. Đến tháng 5 năm 2011, dự án nguồn mở hỗ trợ giao tiếp thời gian thực giữa trình duyệt mang tên WebRTC mới chính thức được ra mắt.

W3C và Hiệp Hội Kỹ Sư Quốc Tế(IETF) cũng phát triển các giao thức kết nối thời gian thực. Vì thế, họ đã quyết định bắt tay để cùng nhau xây dựng sản phẩm này. Tháng 10 năm 2011, phiên bản đầu tiên của WebRTC chính thức ra mắt, đến tháng 11, Chrome 23 ra đời và trở thành trình duyệt đầu tiên tích hợp sẵn WebRTC.

### **3.1.2. Sự hỗ trợ từ trình duyệt**

Chrome và Firefox là hai trình duyệt hỗ trợ mạnh nhất cho WebRTC, không có gì lạ khi mà WebRTC được ủng hộ rất mạnh mẽ bởi Google và Mozilla. Opera cũng cho phép chạy hầu hết các tính năng quan trọng nhưng bạn sẽ không thể chia sẻ màn hình cho người khác được. Đứng cuối bảng có lẽ là IE và Safari với việc hỗ trợ cho WebRTC rất kém. Nhưng nói tóm lại thì bộ hàm này vẫn chưa được hỗ trợ một cách đầy đủ từ các hãng trình duyệt, bởi ngay cả Chrome từ Google cũng không thể tương thích 100% các hàm API có trong WebRTC.

Nhưng hãng không hỗ trợ không có nghĩa là chúng ta hoàn toàn không thể xài được WebRTC. Vẫn có những plugin cài thêm từ bên ngoài vào để giúp trình duyệt tương thích tốt hơn, nhưng lúc đó thì sự thuận lợi sẽ không còn nữa. Điểm tuyệt vời của WebRTC là phải được hỗ trợ sẵn từ trong trình duyệt để người ta không cần cài thêm plugin gì cơ mà.

Tóm lại, những trình duyệt lớn sau là có hỗ trợ WebRTC. Phiên bản ghi trong bài là phiên bản đầu tiên được triển khai WebRTC, còn hiện tại thì chúng đã được update lên mới hơn.

* PC
  + - * Google Chrome 23
      * Mozilla Firefox 22
      * Opera 18
* Android
* Google Chrome 28 (Enabled by default since 29)
* Mozilla Firefox 24
* Opera Mobile 12
* Chrome OS
* Firefox OS
* iOS
* Bowser

### **3.1.3. Kiến trúc WebRTC trong trình duyệt**

A picture containing text, screenshot, line, diagram

Description automatically generated

***Hình 3.2 Kiến trúc WebRTC***

Ứng dụng web với WebRTC (thường viết bằng HTML5 và JavaScript) tương tác với trình duyệt qua những WebRTC APIs đang được chuẩn hóa, cho phép nó khai thác hợp lý và điều khiển chức năng thời gian thực của trình duyệt.

Hình 3.2 cho thấy mô hình trình duyệt và vai trò của các chức năng truyền thông thời gian thực. Khối màu sáng là chức năng truyền thông thời gian thực (Real Time Communication – RTC) của trình duyệt. Do tính chất riêng và yêu cầu của truyền thông thời gian thực nên việc chuẩn hóa khối này là không đơn giản, hiện tại vẫn đang trong quá trình bàn thảo. Các chức năng RTC tương tác với các ứng dụng web sử dụng các APIs chuẩn. Nó giao tiếp với các hệ điều hành bằng cách sử dụng trình duyệt.



***Hình 3.3 Kiến trúc WebRTC***

* Trong kiến trúc WebRTC có 3 lớp API:
* APIs cho nhà lập trình web: lớp này chứa tất cả các APIs mà nhà lập trình web cần, bao gồm các đối tượng chính là RTCPeerConnection, RTCDataChannel, MediaStream.
* APIs cho nhà phát triển trình duyệt sử dụng.
* Overridable API: nhà phát triển trình duyệt có thể thay đổi, phát triển APIs của riêng mình.

### **3.1.4. Các APIs trong Web**

WebRTC bao gồm các APIs, các giao thức liên quan và làm việc với nhau để hỗ trợ việc trao đổi dữ liệu đa phương tiện giữa các trình duyệt. WebRTC đang trong quá trình chuẩn hóa và sử dụng các APIs quanh ba khái niệm chính:

A picture containing text, screenshot, diagram, design

Description automatically generated

***Hình 3.4 Cấu trúc WebRTC***

* ***MediaStream:***
* MediaStream là một stream dữ liệu âm thanh và hình ảnh, bằng cách gọi hàm getUserMedia để khởi tạo khi làm việc cục bộ. MediaStream sẽ cho phép truy cập vào stream của một máy tính sau khi một kết nối WebRTC được thiết lập với một máy tính khác.
* Một MediaStream sẽ có input và output với input dùng để lấy dữ liệu hình ảnh và âm thanh của local trong khi output dùng để hiển thị các dữ liệu này lên view hoặc được RTCPeerConnection sử dụng.
* ***RTCDataChannel:***

RTCDataChannel là một kênh hai chiều chịu trách nhiệm trao đổi dữ liệu thời gian thực. RTCDataChannel sẽ trao đổi các dữ liệu dạng text, chia sẻ tệp P2P và các loại khác mà không chứa các dữ liệu nghe nhìn(âm thanh, hình ảnh). Khả năng trao đổi thông tin nhanh chóng, an toàn, đáng tin khiến RTCDataChannel được khai thác để xây dựng các giải pháp mới và hiệu quả về chi phí.

* ***RTCPeerConnection:***

RTCPeerConnection là phần quan trọng giúp kết nối MediaStream và RTCDataChannel trở thành WebRTC. RTCPeerConnection là API giúp kết nối giữa hai trình duyệt, cung cấp các phương thức để kết nối, duy trì kết nối và đóng kết nối khi không còn nhu cầu sử dụng.

### **3.1.5. Các tầng giao thức trong WebRTC**

A picture containing text, screenshot, font, number

Description automatically generatedWebRTC bao gồm các APIs, các giao thức liên quan và làm việc với nhau để hỗ trợ việc trao đổi dữ liệu đa phương tiện giữa các trình duyệt. WebRTC đang trong quá trình chuẩn hóa và sử dụng các APIs quanh ba khái niệm chính:

***Hình 3.5 Các tầng giao thức trong WebRTC***

* ***SRTP***

Giao thức quan trọng nhất mà WebRTC sử dụng là Secure Real-time Transport Protocol, hay SRTP. SRTP được sử dụng để mã hóa và chuyển các gói tin media giữa các WebRTC client. Sau khi thiết lập thành công PeerConnection, kết nối SRTP sẽ được thiết lập giữa các trình duyệt hoặc trình duyệt và máy chủ. Với dữ liệu nonaudio hay video, SRTP không được sử dụng, thay vào đó là SCTP.

* ***SCTP***

WebRTC sử dụng SCTP - Stream Control Transmission Protocol để truyền các dữ liệu non-media giữa các Peer. Giao thức SCTP là giao thức vận chuyển, tương tự như TCP và UDP, có thể chạy trực tiếp trên giao thức IP. Tuy nhiên trong WebRTC, SCTP chạy trên DTLS tên UDP. SCTP được lựa chọn do có những tính năng tốt nhất của TCP và UDP như: message-oriented transmission, khả năng cấu hình tùy biến tính tin cậy và thứ tự gói tin, có cơ chế quản lý lưu lượng và chống nghẽn.

* ***SDP***

WebRTC sử dụng Session Description Protocol - SDP, được encode trong đối tượng RTCSessionDescription, để mô tả đặc tính media của hai đầu trong kết nối P2P như loại media đề truyền/nhận (audio, video, application data), network transports, loại codecs sử dụng và cấu hình, thông tin băng thông, và các thông tin metadata khác. Thông điệp SDP được trao đổi qua máy chủ báo hiệu hay còn gọi là được trao đổi qua kênh báo hiệu. Máy chủ báo hiệu có trách nhiệm gửi và nhận tất cả thông điệp đến tất cả các peers mà mong muốn kết nối đến peer khác. Mặc dù SDP là định dạng dữ liệu dùng để trao đổi, thống nhất thông số giữa kết nối Peer-to-Peer, nhưng do WebRTC không ràng buộc cho các SDP “offer” và “answer” giao tiếp như nào, nên nó không được thể hiện ở Hình x.x ở trên. Tuy nhiên, mô hình offer/answer được thiết kế tuân thủ theo RFC3264.

* ***DTLS***

Datagram Transport Layer Security- DTLS dựa trên giao thức TLS, cung cấp tính bảo mật và toàn vẹn dữ liệu truyền giữa các ứng dụng tương tự TLS. Tuy nhiên, WebRTC sử dụng DTLS do nó chạy trên giao thức UDP thích hợp với việc vượt NAT cho các ứng dụng P2P. Tất cả các dữ liệu truyền P2P đều được bảo mật sử dụng DTLS. Cụ thể, DTLS được sử dụng trong việc thống nhất khóa bảo mật cho việc mã hóa dữ liệu media và cho việc bảo mật sự vận chuyển dữ liệu ứng dụng. Mặc dù cung cấp tính mã hóa, tính toàn vẹn, nhưng phần xác thực trong WebRTC được gán cho ứng dụng.

* ***STUN***

Session Traversal Utilities for NAT - STUN, là giao thức giúp cho việc vượt NAT trong quá trình thiết lập kết nối. Trong WebRTC, một STUN client sẽ được xây dựng trong User Agent của trình duyệt để kết nối đến STUN server ngoài Internet. STUN server thực thi nhiệm vụ khá đơn giản, kiểm tra thông tin địa chỉ IP, port của request đến từ ứng dụng sau NAT, sau đó trả thông tin đó về dưới dạng response, nói cách khác là STUN giúp ứng dụng biết địa chỉ IP, cổng của nó sử dụng khi đi ra Internet. STUN có thể được vận chuyển trên UDP, TCP hoặc TLS Trong đa số các trường hợp thì chỉ cần sử dụng STUN trong việc thiết lập kết nối P2P, trừ trường hợp một peer đứng sau symmetric NAT, một peer đứng sau Symmetric NAT hoặc port-restricted NAT. Trường hợp này quá trình hole punching sẽ không thành công, cần phải sử dụng đến TURN - Traversal Using Relays around NAT.

* ***TURN***

Traversal Using Relays around NAT - TURN, là một mở rộng (extension) của giao thức STUN, cung cấp media relay cho tình huống thực hiện hole punching không thành công. Trong WebRTC, User Agent của trình duyệt sẽ bao gồm một TURN client. TURN server được cung cấp trên Internet qua các nhà cung cấp dịch vụ, hoặc có thể cài đặt trong mạng doanh nghiệp. Giao thức UDP được sử dụng để giao tiếp giữa TURN client và TURN server qua NAT. Cổng UDP mặc định cho TURN là 3478. Trên thực tế TURN server thường là STUN server có bổ sung tính năng relay. TURN server thì có chức năng STUN, nhưng không phải mọi STUN server đều có chức năng TURN.

* ***ICE***

Interactive Communication Establishment - ICE là giao thức quan trọng trong WebRTC, sử dụng kỹ thuật hole punching [RFC5128] để vượt NAT.

### **3.1.6. Ưu và nhược điểm của WebRTC**

#### Ưu điểm:

* **Mã nguồn mở miễn phí:** WebRTC là một dự án mã nguồn mở miễn phí. Google cho biết đây là một công cụ truyền thông thời gian thực hoàn toàn miễn phí và có sẵn trên mọi trình duyệt.
* **Hỗ trợ đa nền tảng:** Mặc dù WebRTC vẫn trong giai đoạn phát triển nhưng nó đã hoạt động tốt trên hầu hết mọi trình duyệt của các hệ điều hành bất kì. Cho phép lập trình viên viết các đoạn mã HTML làm việc với máy tính hoặc thiết bị di động.
* **Bảo mật voice và video:** Giao thức SRTP (Secure Real-Time Transport Protocol) được dùng để mã hóa và xác thực dữ liệu media. Chống lại các khả năng bị nghe trộm trong quá trình thực hiện tác vụ video hay voice.
* **Không cần plugin hay phần mềm hỗ trợ:** Yếu tố quan trọng giúp WebRTC được đánh giá rất cao chính là khả năng hoạt động không cần đến plugin bên thứ ba mang đến sự tiện lợi, tối ưu tốc độ, tiết kiệm chi phí,…
* **Tương đối dễ sử dụng:** WebRTC có thể được tích hợp trong các dịch vụ web bằng cách dùng JavaScript APIs, các Framework có sẵn.
* **Sử dụng bằng thông hiệu quả:** Hỗ trợ nhiều kiểu media và các thiết bị đầu cuối khác nhau, WebRTC sử dụng băng thông hiệu quả hơn, hoạt động tốt trong mọi điều kiện đường truyền mạng.

#### Nhược điểm:

***Hình 3.6 Giới hạn đa nhiệm trình duyệt của WebRTC***

* WebRTC bị cản bởi NAT và tường lửa khi cố gắng thực hiện kết nối P2P.
* Không có cơ chế báo hiệu cài sẵn khi WebRTC tạo kết nối P2P giữa các trình duyệt.
* WebRTC vẫn chưa chính thức hoàn thiện, một số trình duyệt như IE, Safari chưa thực sự được hỗ trợ tốt nhất.
* Các hãng trình duyệt chưa thống nhất được chuẩn video sử dụng cho WebRTC.
* Số lượng hàm API WebRTC hỗ trợ cho mỗi trình duyệt là khác nhau, tăng rủi ro phát sinh lỗi khi sử dụng trên các trình duyệt khác nhau.

## 3.2. Báo hiệu trong WebRTC

### **3.2.1. Vai trò của báo hiệu**

Quá trình chuyển các thông điệp từ trình duyệt này qua máy chủ trung gian đến trình duyệt khác được gọi là quá trình báo hiệu, hay gọi tắt là báo hiệu. Máy chủ trung gian là máy chủ báo hiệu. Báo hiệu không được chuẩn hóa trong WebRTC, cho phép nhà phát triển ứng dụng tự do lựa chọn phương án phù hợp. Trong truyền thông thời gian thực, báo hiệu có bốn vai trò chính:

* Xác định địa chỉ vận chuyển (IP và port) của peer: trao đổi địa chỉ ứng viên trong quá trình ICE hole punching.
* Thương lượng/thống nhất khả năng media và các thiết lập cấu hình: đây là chức năng quan trọng nhất của báo hiệu, giúp trao đổi thông tin thường được chứa trong đối tượng SDP giữa các trình duyệt tham gia vào Peer Connection. SDP chứa tất cả các thông tin cần thiết cho RTP media stack trên trình duyệt để cấu hình media session, bao gồm loại media (voice, video, data), codecs sử dụng (Opus, G.711,..) hay bất kỳ tham số hay thiết lập nào cho codecs, thông tin về băng thông.
* Định danh và xác thực các bên tham gia trong session.
* Điều khiển media session: khởi tạo, đóng, thay đổi session.

Lý do báo hiệu không được chuẩn hóa trong WebRTC đơn giản vì nó không cần được chuẩn hóa để giúp trình duyệt có khả năng tương tác với nhau. Hiện nay, quá trình báo hiệu đang được xây dựng dựa trên Javascript Session Establishment Protocol (JSEP), là cơ chế cho phép ứng dụng JavaScript kiểm soát hoàn toàn phần báo hiệu của phiên đa phương tiện qua API RTCPeerConnection.

### **3.2.2. Giao thức vận chuyển báo hiệu**

Các giao thức được sử dụng phổ biến cho vận chuyển báo hiệu WebRTC là HTTP, WebSocket và đặc biệt kênh Data Channel. Kênh dữ liệu, sau khi được thiết lập P2P giữa trình duyệt, cung cấp kết nối trực tiếp, độ trễ thấp nên cũng phù hợp với việc vận chuyển báo hiệu. Vì sự khởi tạo thiết lập kênh dữ liệu (Data Channel) đòi hỏi cơ chế báo hiệu riêng, kênh dữ liệu không thể sử cho tất cả báo hiệu WebRTC. Tuy nhiên, nó có thể sử dụng để handle các báo hiệu khác sau khi thiết lập thành công kênh trực tiếp, bao gồm báo hiệu cho audio, video media qua Peer Connection.

A diagram of a computer network

Description automatically generated with low confidence

***Hình 3.7 Giao thức Peer Connection***

### **3.2.3. Giao thức báo hiệu**

Một phần quan trọng trong xây dựng ứng dụng WebRTC là lựa chọn giao thức báo hiệu, nó không cần thiết gắn với việc lựa chọn giao thức vận chuyển báo hiệu. Ta có thể chọn giao thức báo hiệu chuẩn như SIP, Jingle hoặc một cách báo hiệu riêng tự định nghĩa.

* ***Sử dụng giao thức báo hiệu SIP***

SIP là giao thức báo hiệu thường sử dụng trong VoIP và hệ thống hội nghị truyền hình. SIP có thể sử dụng UDP, TCP, SCTP hay TLS cho việc vận chuyển, tuy nhiên thường thì sử dụng Websocket.

* ***Sử dụng giao thức báo hiệu Jingle over WebSockets***

Jingle là một mở rộng của XMPP (extensible Messaging and Presence Protocol), được biết đến là Jabber [RFC6120]), thêm khả năng báo hiệu media cho XMPP. Jingle cung cấp cách chuyển mô tả phiên SDP sang định dạng XML, sau đó có thể được vận chuyển qua TCP hoặc TLS đến máy chủ XMPP. Để triển khai báo hiệu sử dụng Jingle, client phải load đoạn mã JavaScrip từ máy chủ để thiết lập kết nối XMPP qua WebSockets với máy chủ XMPP. Client sau đó sẽ map thông tin SDP offer và SDP answer được tạo ra bởi trình duyệt thành thông điệp Jingle call setup và chuyển tiếp nó cho trình duyệt kia.

* ***Sử dụng JSON over WebSockets***

Hướng tiếp cận này được Google sử dụng và tương đối phổ biến hiện nay. JSON có thể coi là tập con cú pháp JavaScript nên có ưu điểm lớn khi thông dịch bởi trình duyệt web. Tất cả cấu trúc dữ liệu và thông tin trạng thái trong ứng dụng web được lưu trữ trong đối tượng đều được map rõ ràng, trực tiếp vào JSON nên không đòi hỏi nhiều nỗ lực cho việc mã hóa (encoding), phân tích (parsing) và xử lý (processing. Sử dụng JSON cùng với thư viện đảm nhận việc thiết lập và duy trì kênh hai chiều tin cậy với máy máy chủ báo hiệu là khá đơn giản và hiệu quả, dù phát sinh thêm chi phí dựng cổng ứng dụng tùy biến (custom gateway) nếu muốn kết nối ứng dụng web với dịch vụ thông tin liên lạc bên ngoài.

### **3.2.4. Các quá trình trong báo hiệu**

Có ba quá trình “bán” bất đồng bộ chính trong thiết lập session WebRTC bao gồm:

* *WebRTC Javascript callback logic:* các logic này handle tất cả những xử lý mức trình duyệt của WebRTC.
* *STUN/TURN Sever Session Description Protocol (SDP) messaging*: Đây là logic báo hiệu diễn ra ngoài kết nối WebRTC để cài đặt kết nối P2P giữa 2 trình duyệt theo yêu cầu.
* *ICE (Interactive Connectivity Establishment) messaging*: quá trình hỗ trợ vượt NAT, chuyển tiếp (relay) media/data trong trường hợp cần thiết.

Các quá trình tạm gọi là bán đồng bộ vì trong chuỗi kết nối, luồng logic call back và luồng logic báo hiệu được kích hoạt (gọi) lẫn nhau. Trong đó quá trình SDP, ICE nêu trên đều là một phần của báo hiệu, đều cần có máy chủ báo hiệu riêng để chuyển tiếp thông điệp SDP, hoặc để chuyển tiếp thông điệp ICE.

# Chương 4. Thiết kế hệ thống

## 4.1. Thiết kế use case

**4.1.1. Sơ đồ use case** A diagram of a person with text

Description automatically generated

***Hình 4.1 Sơ đồ use case***

**4.1.2. Danh sách các actor**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên Actor** | **Mô tả** |
| Người dùng | Người dùng truy cập vào ứng dụng thêm các loại hình ảnh vào ứng dụng có thể đọc được nhiều loại định dạng ảnh khác nhau như (PNG,JPG,ICO,RAW…) và có thể xem thông tin hình ảnh , xóa vật thể hình ảnh và lưu lại với kích thước khác nhau |

**4.1.3. Danh sách các use case**

* Dưới đây là danh sách các use case của hệ thống. Tất cả đều có tương tác với actor duy nhất của ứng dụng là Người dùng.
* Xem nhiều loại ảnh
* Xóa vật thể
* Xem thông tin hình ảnh
* Chỉnh sửa kích thước hình ảnh
* Nhận biết vật thể

**4.1.4. Đặc tả use case**

#### 4.1.4.1 Xem nhiều loại định dạng hình ảnh

|  |  |
| --- | --- |
| **Mã Use Cake** | #UC\_HA |
| **Tên Use Cake** | Xem nhiều loại hình ảnh |
| **Mô Tả** | Người dùng thêm các loại hình ảnh với nhiều loại định dạng khác nhau vào ứng dụng |
| **Người thực hiện** | Người dùng |
| **Kết quả sau khi sử lý** | Người dùng có thể xem được hình ảnh với các định dạng khác nhau |
| **Dòng sự kiện chính** | 1. Người dùng truy cập vào ứng dụng 2. Người dùng thêm các hình ảnh muốn xem và xóa vật thể vào ứng dụng 3. Hình ảnh sẽ được load lên màn hình và người dùng có thể thấy được |
| **Dòng sự kiện khác** | Không |

#### 4.1.4.2 Xóa vật thể

|  |  |
| --- | --- |
| **Mã Use Cake** | #UC\_XVT |
| **Tên Use Cake** | Xóa vật thể |
| **Mô Tả** | Người dùng chọn loại xóa và chọn vùng muốn xóa vật thể |
| **Người thực hiện** | Người dùng |
| **Kết quả sau khi sử lý** | Vùng được người dùng chọn sẽ được xóa bỏ khỏi hình ảnh và thay thế bằng vùng màu gần đó nhất |
| **Dòng sự kiện chính** | 1. Người dùng chọn vùng cần xóa và bôi đi 2. Vùng xóa sẽ được xóa đi khỏi hình ảnh và thay thế bằng màu sắc gần đó nhất |
| **Dòng sự kiện khác** | Không |

#### 4.1.4.3 Xem thông tin hình ảnh

|  |  |
| --- | --- |
| **Mã Use Cake** | #UC\_TT |
| **Tên Use Cake** | Xem thông tin hình ảnh |
| **Mô Tả** | Người dùng chọn hình ảnh và xem thông tin hình ảnh đó |
| **Người thực hiện** | Người dùng |
| **Kết quả sau khi sử lý** | Người dùng xem được các thông tin cần thiết của một hình ảnh (định dạng ảnh,kích thước,đường dẫn,Mime type…) |
| **Dòng sự kiện chính** | 1. Người dùng chọn hình ảnh cần xem thông tin 2. Người dùng nhấn vào thông tin ảnh để xem thông tin ảnh |
| **Dòng sự kiện khác** | Không |

#### 4.1.4.4 Chỉnh kích thước hình ảnh

|  |  |
| --- | --- |
| **Mã Use Cake** | #UC\_KTHA |
| **Tên Use Cake** | Chỉnh kích thước hình ảnh |
| **Mô Tả** | Người dùng chọn hình ảnh và lưu hình ảnh với kích thước mong muốn |
| **Người thực hiện** | Người dùng |
| **Kết quả sau khi sử lý** | Người dùng lưu được hình ảnh với kích thước mong muốn |
| **Dòng sự kiện chính** | 1. Người dùng chọn hình ảnh cần lưu 2. Người dùng chọn kích thước mong muốn và lưu xuống thiết bị của mình |
| **Dòng sự kiện khác** | Không |

#### 4.1.4.5 Nhận biết vật thể

|  |  |
| --- | --- |
| **Mã Use Cake** | #UC\_NBVT |
| **Tên Use Cake** | Nhận biết vật thể trong hình ảnh |
| **Mô Tả** | Người dùng chọn hình ảnh và một vùng nhỏ của vật thể |
| **Người thực hiện** | Người dùng |
| **Kết quả sau khi sử lý** | Người dùng sẽ nhìn và tìm được toàn bộ vật thể mà chỉ cần chọn một vùng nhỏ trên vật thể đó |
| **Dòng sự kiện chính** | 1. Người dùng chọn hình ảnh và vùng vật thể 2. Xác định được toàn bộ vật thể đó |
| **Dòng sự kiện khác** | Không |

# Chương 5. Preference Test Report

## 5.1. Study Design

Chúng em đang cân nhắc cải thiện hệ thống WebRTC của mình bằng cách bổ sung các tính năng mới. Tuy nhiên, trước khi quyết định triển khai, chúng em muốn đánh giá sự ưu tiên của mọi người đối với các tính năng mới này.

Để giải quyết vấn đề này, chúng em quyết định sử dụng phương pháp Preference Test để thu thập và phân tích ý kiến của các đối tượng liên quan. Các tính năng được đề xuất bao gồm:

* ***Tính năng A:*** Hỗ trợ gọi video trực tuyến.
* ***Tính năng B:*** Hỗ trợ chia sẻ màn hình.
* ***Tính năng C:*** Hỗ trợ ghi âm cuộc gọi.
* ***Tính năng D:*** Hỗ trợ truyền file đa phương tiện.
* ***Tính năng E:*** Hỗ trợ mã hóa dữ liệu.

Sau đó, chúng em tiến hành các bước sau:

1. Xây dựng bảng câu hỏi khảo sát để thu thập ý kiến của mọi người đối với các tính năng được đề xuất.

2. Phân phối bảng câu hỏi cho các đối tượng tương ứng để thu thập ý kiến của họ.

3. Tiến hành phân tích dữ liệu và tính toán điểm ưu tiên của từng tính năng dựa trên phản hồi của đối tượng.

4. Trình bày báo cáo với kết quả phân tích và đề xuất các tính năng nên được triển khai trước.

Kết quả của nghiên cứu sẽ giúp chúng em đưa ra quyết định tốt hơn về việc triển khai các tính năng mới và cải thiện trải nghiệm người dùng của hệ thống quản lý trường học của mình.

## 5.2. Methods

Khảo sát trực tuyến: Phương pháp này đã được sử dụng trong nhiều nghiên cứu về đánh giá sự ưu tiên của người dùng.

Tiến hành khảo sát trực tuyến một nhóm khách hàng quy mô nhỏ về vấn đề nghiêp vụ đồng thời tiến hành phân tích dưa ra quyết định tốt hơn về việc triển khai các tính năng mới trong phiên bản mới của hệ thống, từ đó nâng cao trải nghiệm người dùng và cải thiện hiệu quả hoạt động.

## 5.3. Đối tượng

Đối tượng là tất cả người dùng của hệ thống, bao gồm mọi cá nhân hoặc tổ chức có nhu cầu. Điều này có thể bao gồm:

1. Người dùng cá nhân: Bất kỳ ai muốn sử dụng tính năng xóa vật thể của ứng dụng để chỉnh sửa và làm đẹp ảnh cá nhân của họ.

2. Các doanh nghiệp và tổ chức: Các tổ chức có thể sử dụng ứng dụng để loại bỏ vật thể không mong muốn từ hình ảnh quảng cáo, sản phẩm hoặc bất kỳ hình ảnh nào liên quan đến hoạt động kinh doanh của họ..

3. Nhà phát triển ứng dụng: Các nhà phát triển ứng dụng có thể tích hợp tính năng xóa vật thể vào ứng dụng của mình, như ứng dụng chỉnh sửa ảnh hoặc ứng dụng chia sẻ hình ảnh trực tuyến.

4. Nhà cung cấp dịch vụ: Các nhà cung cấp dịch vụ trực tuyến như nền tảng chỉnh sửa ảnh có thể sử dụng ứng dụng để cung cấp khả năng xóa vật thể cho người dùng của họ.

Để đánh giá ý kiến và ưu tiên của các đối tượng này đối với tính năng xóa vật thể và trải nghiệm của ứng dụng, bạn có thể triển khai các phương pháp khảo sát trực tuyến, thu thập phản hồi và phân tích dữ liệu để đưa ra quyết định về việc cải thiện và phát triển tính năng của ứng dụng."

## 5.4. Kết quả

Phát hiện chính của nghiên cứu là phiên bản kiểm soát và thử nghiệm thực hiện tương tự nhau.

1. Xem nhiều loại định dạng ảnh (all): Tính năng cho phép người dùng có thể xem được nhiều loại định dạng ảnh khác nhau mà ứng dụng của máy tính không hỗ trợ.

2. Xóa vật thể (all): Tính năng cho phép người dùng xóa vật thể không mong muốn từ hình ảnh của họ sau khi hoàn tất quá trình chỉnh sửa và họ không muốn tiếp tục sử dụng tính năng này. Người dùng sẽ được chuyển hướng đến trang chính của ứng dụng sau khi xóa vật thể thành công.

3. Xem thông tin hình ảnh (user): Tính năng cho phép người dùng xem thông tin chi tiết của hình ảnh bằng cách tương tác với ứng dụng. Người dùng có thể nhấp vào một hình ảnh để xem chi tiết, kích thước, định dạng và các thông tin khác liên quan

4. Chỉnh kích thước ảnh: Tính năng này cho phép người dùng chỉnh sửa kích thước của ảnh theo mong muốn. Người dùng có thể tăng hoặc giảm kích thước của hình ảnh để đáp ứng nhu cầu sử dụng cụ thể, bao gồm việc điều chỉnh độ phân giải, chiều rộng, chiều cao và các thuộc tính kích thước khác. Sau khi chỉnh sửa, người dùng có thể lưu lại ảnh mới hoặc tiếp tục sửa đổi các thuộc tính khác của hình ảnh.5. Gọi thoại và video: WebRTC cho phép thiết lập cuộc gọi thoại và video trực tiếp trên trình duyệt mà không cần cài đặt phần mềm bổ sung. Người dùng có thể thiết lập cuộc gọi 1-1 hoặc tham gia các cuộc họp trực tuyến với nhiều người tham gia.

6. Xóa vật thể trong hình ảnh thông qua nhận biết vật thể: Tính năng này sử dụng khả năng nhận biết vật thể của hệ thống để xác định và loại bỏ vật thể không mong muốn từ hình ảnh. Khi người dùng chọn vật thể cần xóa, hệ thống sử dụng công nghệ nhận biết vật thể để định danh và loại bỏ nó một cách tự động. Điều này có thể bao gồm xóa đối tượng đó hoặc thay thế nó bằng nền hoặc bối cảnh mới. Tính năng này mang lại trải nghiệm chỉnh sửa ảnh nhanh chóng và thuận tiện cho người dùng.

|  |  |
| --- | --- |
| **Bạn có thường xuyên sử dụng ứng dụng chỉnh sửa hình ảnh** | **Phần trăm** |
| Ít hơn 25% thời gian | 25% |
| 25-49% thời gian | 45% |
| 50-75% thời gian | 10% |
| Hơn 75% thời gian | 5% |
| Tôi không chắc | 15% |

***Biểu đồ 5.1 Tần suất sử dụng ứng dụng chỉnh sửa hình ảnh***

## 5.5. Sự hiểu

Các kết quả thử nghiệm và kiểm soát về ứng dụng xóa vật thể hình ảnh cũng cho thấy mức độ hiểu biết tương đối đồng nhất của người dùng. Mỗi người tham gia được đánh điểm từ 1 đến 4 cho mỗi câu hỏi, với một điểm cho mỗi câu trả lời phù hợp hoặc đúng, và không có hình phạt cho các câu trả lời không chính xác.

Trong các cuộc thử nghiệm này, một câu hỏi liên quan đến ứng dụng xóa vật thể hình ảnh đã được đặt. Ứng dụng này cung cấp khả năng nhận biết vật thể trong hình ảnh và loại bỏ chúng một cách tự động hoặc theo sự chỉ đạo của người dùng.

Kết quả thử nghiệm cho thấy rằng hầu hết người tham gia đã có hiểu biết đúng về ứng dụng xóa vật thể hình ảnh, với hơn 80% người tham gia đưa ra câu trả lời chính xác. Mức độ hiểu lầm thấp nhất xuất hiện trong danh mục Chức năng, với chỉ 52% người tham gia trả lời đúng. Tuy nhiên, tổng thể, cả hai nhóm đối chứng và nhóm thử nghiệm đạt được điểm trung bình tương tự, ở mức 3,00/4.

Như vậy, kết quả thử nghiệm cho thấy sự đồng nhất trong sự hiểu biết của người dùng về ứng dụng xóa vật thể hình ảnh, và phần lớn người tham gia đã có hiểu biết đúng về tính năng và khả năng của ứng dụng này. Điều này chỉ ra sự thành công trong việc cung cấp thông tin và giải thích về ứng dụng trong quá trình thử nghiệm và kiểm soát.

|  |  |
| --- | --- |
| **Nhóm** | **Điểm (trên 4)** |
| Khảo sát 1 (Kiểm soát) | 3.00 |
| Khảo sát 2 (Thử nghiệm) | 3.00 |

SEQ có kết quả thuyết phục hơn một chút, kết quả chính là nhóm thử nghiệm có xếp hạng 22% khó khăn cho nhiệm vụ tổng thể, so với 8,3% đối với nhóm kiểm soát. Không ai trong nhóm thử nghiệm gọi nhiệm vụ này là rất dễ dàng.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nhìn chung về nhiệm vụ** | **Khảo sát 1(Kiểm soát)** | **Khảo sát 2(Thử nghiệm)** |
| Rất dễ dàng | 8.3% | 0% |
| Dễ dàng | 66.7% | 77.8% |
| Bình thường | 16.7% | 0% |
| Khó khăn | 8.3% | 22.2% |
| Rất khó | 0% | 0% |

**Biểu đồ 5.2 Khảo sát nhìn chung về SEQ**

**Phụ lục**

1. Phương pháp điều trị thử nghiệm và kiểm soát

2. Khảo sát đầy đủ

3. Dữ liệu từ khảo sát

# Chương 6. Kết luận và hướng phát triển

## 6.1. Kết quả đạt được.

Với yêu cầu của đề tài "Xây dựng ứng dụng xóa vật thể trong hình ảnh", đã thu được một số kết quả sau:

* Tìm hiểu được các kỹ thuật và thuật ngữ cơ bản trong lĩnh vực xử lý hình ảnh và loại bỏ vật thể không mong muốn.
* Nghiên cứu sâu về các thuật toán xử lý hình ảnh như Convolutional Neural Networks (CNN), Object Detection, và Semantic Segmentation, có thể được áp dụng để nhận diện và loại bỏ vật thể trong hình ảnh.
* Khảo sát và đánh giá các thư viện và công nghệ phổ biến trong lĩnh vực xử lý hình ảnh, như OpenCV, TensorFlow, và PyTorch, để hỗ trợ việc xây dựng ứng dụng xóa vật thể.
* Nghiên cứu và sử dụng các mô hình học máy đã được huấn luyện trước (pre-trained models) để nhận biết vật thể và thực hiện xóa chúng từ hình ảnh.
* Phân tích yêu cầu, thiết kế ứng dụng, cài đặt thử nghiệm ứng dụng sử dụng các công nghệ xử lý hình ảnh để xóa vật thể từ các bức ảnh.

## 6.2. Một số hướng phát triển

Dựa trên kết quả thử nghiệm và nghiên cứu ứng dụng xóa vật thể trong hình ảnh, có một số hướng phát triển có thể được xem xét:

* Tối Ưu Hóa Hiệu Suất Ứng Dụng:

Nghiên cứu và triển khai các phương pháp tối ưu hóa hiệu suất của ứng dụng xóa vật thể, đặc biệt là khi xử lý hình ảnh có kích thước lớn hoặc khi có nhiều vật thể cần loại bỏ.

* Tích Hợp Công Nghệ Học Máy Nâng Cao:

Nghiên cứu và tích hợp các mô hình học máy tiên tiến hơn để cải thiện khả năng nhận diện vật thể và đảm bảo độ chính xác cao trong quá trình loại bỏ.

* Phát Triển Giao Diện Người Dùng (GUI) Thân Thiện:

Tạo một giao diện người dùng trực quan và thân thiện để người dùng có thể dễ dàng tương tác với ứng dụng, chọn ảnh, và xem kết quả loại bỏ vật thể.

* Hỗ Trợ Đa Nền Tảng và Đa Thiết Bị:

Nghiên cứu và phát triển ứng dụng để có khả năng chạy trên nhiều nền tảng và thiết bị khác nhau, từ máy tính đến điện thoại di động.

* Chức Năng Tùy Chỉnh và Điều Chỉnh:

Thêm tính năng cho phép người dùng tùy chỉnh và điều chỉnh các tham số trong quá trình xóa vật thể, như cỡ của vùng loại bỏ, mức độ làm mờ, hay mức độ chi tiết giữa các đối tượng.

* Bảo Mật và Quyền Riêng Tư:

Tăng cường bảo mật để đảm bảo an toàn thông tin người dùng và hình ảnh của họ, đồng thời cung cấp các tùy chọn quản lý quyền riêng tư.

* Tích Hợp Chia Sẻ Xã Hội và Lưu Trữ:

Tích hợp các tính năng chia sẻ trực tiếp trên các mạng xã hội và lưu trữ trên các dịch vụ đám mây để người dùng có thể dễ dàng chia sẻ và quản lý ảnh đã xử lý.

* Phát Triển Tính Năng Chụp Ảnh và Quay Video:

Mở rộng ứng dụng để hỗ trợ việc chụp ảnh và quay video, sau đó loại bỏ vật thể không mong muốn từ các file đa phương tiện.

Những hướng phát triển này có thể giúp nâng cao chất lượng và tính ứng dụng thực tế của ứng dụng xóa vật thể trong hình ảnh.

# TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Long, J., Shelhamer, E., & Darrell, T. (2015). Fully convolutional networks for semantic segmentation. In Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR).

2. Russakovsky, O., Deng, J., Su, H., Krause, J., Satheesh, S., Ma, S., ... & Berg, A. C. (2015). ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge. International Journal of Computer Vision (IJCV), 115(3), 211-252.

3. He, K., Gkioxari, G., Dollár, P., & Girshick, R. (2017). Mask R-CNN. In Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV).

4. Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R., & Farhadi, A. (2016). You only look once: Unified, real-time object detection. In Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR).

5. YOLO (You Only Look Once): Dự án mã nguồn mở của YOLO cho việc nhận diện vật thể.

6. Mask R-CNN: Mã nguồn mở của Mask R-CNN cho việc thực hiện semantic segmentation.

7. Image Segmentation with OpenCV and Python: Hướng dẫn về phân đoạn hình ảnh sử dụng OpenCV.

8. Introduction to Image Segmentation with K-Means Clustering: Giới thiệu về phân đoạn hình ảnh với phương pháp K-Means Clustering.

9. OpenCV Tutorials: Hướng dẫn chi tiết về sử dụng OpenCV cho xử lý hình ảnh và computer vision.

10. TensorFlow Object Detection API: Thư viện của TensorFlow cho việc nhận diện và loại bỏ vật thể.

11. PyTorch Tutorials: Hướng dẫn sử dụng PyTorch cho machine learning và xử lý hình ảnh.