***Chương 1: Bài toán, vấn đề***

* Khái niệm về lập trình truyền file
* File là gì
* Truyền file là gì
* Lập trình truyền file là gì
* Các phương thức truyền file sử dụng trong khóa luận
* Wifi Direct
* Kết nối địa chỉ IP
* Mã QR
* Khó khăn trong lập trình truyền file hiện nay:
* Tính bảo mật
* Tính ổn định
* Hiệu suất

***Chương 2: Công cụ***

* Wifi Direct:
* Khái niệm và đặc điểm
* Các thành phần cơ bản
* Cách thức hoạt động
* Địa chỉ IP
* Khái niệm, định dạng, giao thức IP
* Cách thức hoạt động
* Mã QR
* Khái niệm và ứng dụng
* Cấu trúc và định dạng mã QR

***Chương 3: Thiết kế hệ thống***

* Yêu cầu thiết kế hệ thống
* Thiết lập được kết nối với thiết bị khác
* Truyền được đa dạng các loại file jpg, mp4, docx, …
* Cập nhật quá trình truyền file
* Truyền đa thiết bị
* Yêu cầu thiết kế ứng dụng
* Định danh thiết bị
* Người dùng tự đặt tên, tên mặc định là model thiết bị
* Chặn/Cài đặt thiết bị tin cậy
* Truyền file sử dụng kết nối wifi direct
* Truyền file sử dụng kết nối địa chỉ IP
* Truyền file sử dụng mã QR
* Thư viện zxing
* Xây dựng và triển khai ứng dụng
  + Cấp quyền truy cập bộ nhớ
  + Truy cập vào vị trí tệp cần truyền
  + Lịch sử truyền/nhận
  + Các phương thức truyền file

***Chương 4: Kết quả và đánh giá***

* Kết quả
* Đánh giá hiệu năng

**1.1 Khái niệm về lập trình truyền file**

**1.1.1 File**

File là một thuật ngữ được sử dụng trong lĩnh vực tin học để chỉ một tập tin hoặc một đối tượng lưu trữ thông tin trên máy tính hoặc hệ thống lưu trữ khác. Một file có thể chứa các dữ liệu như văn bản, hình ảnh, âm thanh, video, chương trình máy tính, hoặc bất kỳ dạng dữ liệu nào khác.

Trên hệ điều hành, file được tổ chức và lưu trữ trong các thư mục và thư mục con. Mỗi file có một tên duy nhất để phân biệt với các file khác trong hệ thống. Tên file thường bao gồm cả tên và phần mở rộng. Phần mở rộng (ví dụ: .txt, .jpg, .mp3) xác định loại dữ liệu được lưu trữ trong file và hướng dẫn cho hệ thống cách xử lý file đó.

File cũng có thể được sử dụng trong các ứng dụng như lưu trữ dữ liệu, truyền tải dữ liệu qua mạng, chia sẻ tệp tin giữa các người dùng và đồng bộ hóa dữ liệu giữa các thiết bị khác nhau.

**1.1.2 Truyền file**

Truyền file đề cập đến việc di chuyển hoặc sao chép một tệp tin từ một vị trí tới một vị trí khác thông qua mạng hoặc các phương thức truyền thông khác.

Quá trình truyền file thường bao gồm hai bước chính:

* Gửi file: File được chuyển từ một nguồn tới một đích. Quá trình này có thể thông qua mạng LAN (Local Area Network) trong trường hợp truyền file trong một mạng nội bộ, hoặc thông qua mạng Internet để truyền file qua các máy chủ và thiết bị khác nhau.
* Nhận file: Máy tính nhận đích nhận được file từ nguồn và lưu trữ file đó trong một địa điểm xác định trên máy tính hoặc thiết bị. Sau khi file được nhận, người dùng hoặc ứng dụng có thể sử dụng file đó cho các mục đích riêng biệt, như xem, chỉnh sửa, lưu trữ, hoặc xử lý dữ liệu.

**1.1.3 Lập trình truyền file**

Lập trình truyền file là quá trình xây dựng các ứng dụng hoặc hệ thống để truyền và chia sẻ các tệp tin giữa các thiết bị hoặc máy tính thông qua mạng. Nó liên quan đến việc tạo, gửi, nhận và xử lý các tệp tin qua các giao thức mạng như TCP/IP, FTP (File Transfer Protocol), HTTP (Hypertext Transfer Protocol) và nhiều giao thức khác.

Lập trình truyền file thường bao gồm các bước sau:

* Xây dựng giao thức truyền file: Lập trình viên cần xây dựng hoặc sử dụng các giao thức truyền file như FTP, SFTP (SSH File Transfer Protocol), WebDAV (Web-based Distributed Authoring and Versioning) hoặc sử dụng giao thức tùy chỉnh để quản lý việc truyền file qua mạng.
* Tạo tệp tin: Lập trình viên cần tạo ra tệp tin hoặc thư mục để truyền đi. Điều này có thể bao gồm việc tạo tệp tin từ dữ liệu được nhập vào, tải lên từ nguồn bên ngoài hoặc tạo tệp tin mẫu từ các tệp tin có sẵn.
* Gửi và nhận tệp tin: Lập trình viên cần xác định cách gửi và nhận tệp tin qua mạng. Điều này có thể bao gồm việc thiết lập kết nối mạng, mã hóa và giải mã tệp tin, phân đoạn dữ liệu và xác thực người dùng.
* Xử lý và quản lý tệp tin: Lập trình viên cần xử lý và quản lý các tệp tin như kiểm tra tính toàn vẹn, nén và giải nén, kiểm tra quyền truy cập, đồng bộ hóa và phiên bản hóa, phân quyền và theo dõi.

Công nghệ và ngôn ngữ lập trình sử dụng trong lập trình truyền file có thể khác nhau tùy thuộc vào mục đích và yêu cầu của ứng dụng. Một số ngôn ngữ phổ biến trong lĩnh vực này bao gồm Python, Java, C#, PHP và Ruby.

**1.2 Các phương thức truyền file sử dụng trong khóa luận**

**1.2.1 Wi-fi Direct**

Wi-fi Direct (còn được biết đến là kết nối điểm-điểm hay peer-to-peer) cho phép các thiết bị Wi-fi kết nối trực tiếp với nhau, giúp cho việc in ấn, chia sẻ, đồng bộ, chơi game và trình chiếu nội dung trên thiết bị khác trở nên đơn giản và tiện lợi hơn. Các thiết bị Wi-fi Direct kết nối với nhau mà không cần tham gia vào một mạng gia đình, văn phòng hay mạng công cộng truyền thống [**https://www.wi-fi.org/discover-wi-fi/wi-fi-direct**].

Các thiết bị có hỗ trợ Wi-fi Direct có thể kết nối ở bất kỳ đâu, bất kỳ lúc nào – ngay cả khi không có mạng Wi-fi gần đó. Các thiết bị này phát ra một tín hiệu tới các thiết bị khác trong khu vực, cho phép chúng biết rằng có thể thiết lập kết nối. Người dùng có thể xem danh sách các thiết bị có sẵn và yêu cầu kết nối hoặc có thể nhận lời mời để kết nối với một thiết bị khác.

**1.2.2 IP**

Địa chỉ IP là một địa chỉ duy nhất được gán cho một thiết bị trong mạng Internet, dùng để xác định thiết bị đó trên Internet hoặc trên một mạng nội bộ. Địa chỉ IP giúp xác định nơi mà một gói dữ liệu nên được gửi đến hoặc được nhận về. Mỗi thiết bị kết nối vào mạng Internet, chẳng hạn như máy tính, điện thoại di động hay router, sẽ có một địa chỉ IP duy nhất để nhận dữ liệu và và gửi dữ liệu đến các thiết bị khác trong mạng.

**1.2.3 Mã QR**

Mã QR (Quick Response – Phản hồi nhanh) là một loại mã ma trận hai chiều được sử dụng để mã hóa thông tin. Nó được phát triển bởi công ty Denso Wave vào năm 1994 tại Nhật Bản [**https://www.thegioididong.com/hoi-dap/ma-qr-code-la-gi-dung-de-lam-gi-cach-tao-ma-qr-nhanh-chong-1309185**]. Mã QR có thể chứa các loại thông tin khác nhau như văn bản, địa chỉ URL, số điện thoại, email, địa chỉ văn bản, mã sản phẩm, và nhiều hơn nữa.

Mã QR được thiết kế để được đọc nhanh chóng và dễ dàng bằng các thiết bị di động như điện thoại thông minh hoặc máy quét mã QR (scanner). Bằng cách sử dụng tính năng quét mã QR trên các thiết bị trên, người dùng có thể truy cập thông tin được mã hóa bên trong một cách dễ dàng và nhanh chóng.

Mã QR đã trở thành một công cụ phổ biến trong nhiều lĩnh vực như tiếp thị, quảng cáo, giao dịch thanh toán di động, kiểm tra hàng hóa, vé máy bay, đăng ký sự kiện, và nhiều ứng dụng khóa.

Lưu trữ:

*Bảng 1.1: Khả năng lưu trữ dữ liệu mã QR [****https://vi.wikipedia.org/wiki/M%C3%A3\_QR****]*

|  |  |
| --- | --- |
| Số đơn thuần | Tối đa 7089 ký tự |
| Số và chữ cái | Tối đa 4296 ký tự |
| Số nhị phân (8 bit) | Tối đa 2953 byte |
| Kanji/Kana | Tối đa 1817 ký tự |

**1.3 Khó khăn trong lập trình truyền file hiện nay**

Mặc dù có nhiều phương thức và công nghệ cho phép truyền file giữa các ứng dụng Android, nhưng vẫn tồn tại một số khó khăn và thách thức trong lĩnh vực này.

Truyền file có thể gặp vấn đề về bảo mật, đặc biệt là khi truyền qua mạng Internet. Việc bảo vệ dữ liệu tránh bị truy cập trái phép hoặc mất mát là một thách thức quan trọng. Cần thiết lập các phương thức mã hóa, chứng thực và kiểm soát truy cập phù hợp để đảm bảo tính riêng tư và an toàn của dữ liệu.

Tiếp theo chúng ta cần đảm bảo tính đáng tin cậy trong quá trình truyền file. Kết nối không ổn định hoặc mất mạng có thể gây mất mát dữ liệu hoặc gây trục trặc trong quá trình truyền. Trong khuôn khổ của ứng dụng này, tôi sẽ sử dụng các phương pháp truyền file hiệu quả mà không bị phụ thuộc vào kết nối mạng Internet.

Bên cạnh đó truyền file giữa các ứng dụng Android có thể gặp khó khăn về hiệu suất, đặc biệt là khi xử lý các tệp tin lớn hoặc trong môi trường mạng kém. Quá trình mã hóa, nén và giải nén tệp tin có thể tốn thời gian và tài nguyên. Cần tối ưu hóa quy trình truyền file và xử lý dữ liệu để đảm bảo hiệu suất tốt nhất trong các ứng dụng truyền file.

Truyền file có thể liên quan đến việc quản lý phiên truyền dữ liệu giữa các ứng dụng. Việc theo dõi trạng thái phiên, quản lý việc tạm dừng, tiếp tục và hủy bỏ truyền dữ liệu là cần thiết để đảm bảo tính linh hoạt và quản lý tốt trong quá trình truyền file.

**2. Công cụ**

**2.1 Wi-fi Direct**

**2.1.1 Các thành phần cơ bản**

Bên cạnh các thiết bị có hỗ trợ, trang bị tính năng Wi-fi Direct, trong một kết nối Wi-fi Direct còn có thêm các thành phần khác.

* Wi-fi Direct Group Owner (GO): Trong mỗi kết nối Wi-fi Direct, một thiết bị sẽ được chọn làm GO. GO chịu trách nhiệm phân phối địa chỉ IP và quản lý luồng dữ liệu giữa các thiết bị trong nhóm. Trong trường hợp chỉ có hai thiết bị kết nối với nhau, thiết bị có tính năng Wi-fi Direct mạnh hơn, có khả năng xử lý cao hơn sẽ được chọn làm GO. Việc lựa chọn GO được các thiết bị tự động thỏa thuận và quyết định, dựa trên các quy tắc mạng được xác định trong giao thức Wi-fi Direct.
* Wi-fi Direct Services: Các dịch vụ mà Wi-fi Direct cung cấp cho các thiết bị trong kết nối như chia sẻ tệp tin, nội dung đa phương tiện, in ấn, chơi game đa người chơi.
* Cơ chế bảo mật Wi-fi Protected Access (WPA): WPA được xem là một tiêu chuẩn bảo mật mạng Wi-fi mạnh mẽ và hiện đại, nó sử dụng các khóa mã hóa tạm thời để mã hóa dữ liệu xác thực các thiết bị trong mạng. WPA2 là phiên bản cải tiến của WPA và được ưu tiên sử dụng trong bảo mật Wi-fi hiện nay.

**2.1.2 Cách thức hoạt động**

Để bắt đầu một mạng Wi-fi Direct, đầu tiên các thiết bị cần phải thiết lập kết nối với nhau. Các thiết bị trong phạm vi gần nhau sẽ tự động tìm kiếm và phát hiện lẫn nhau, người dùng có thể chọn ra thiết bị mình muốn ghép đôi cùng trong danh sách kết quả trả về cho thiết bị của mình. Khi thực hiện ghép đôi, các thiết bị sẽ giao tiếp với nhau và trao đổi thông tin cần thiết để thiết lập kết nối. Cơ chế WPA2-PSK (Pre-Shared Key) lúc này sẽ tạo ra một Pre-Shared Key để mã hóa dữ liệu trên kênh truyền và xác thực các thiết bị trong mạng. Đồng thời một trong các thiết bị sẽ được chọn làm GO, trong khi các thiết bị còn lại sẽ trở thành thành viên của mạng kết nối.

Sau khi quá trình kết nối hoàn thành, người dùng lúc này sẽ có thể sử dụng các dịch vụ mà Wi-fi Direct cung cấp, cụ thể trong bài khóa luận này thì sẽ là dịch vụ truyền tệp tin. Dữ liệu sẽ được chuyển đổi thành các gói tin và được gửi từ máy chủ đến máy khách. Máy khách sau khi nhận được dữ liệu sẽ xử lý nó theo nhu cầu người dùng như lưu trữ, hiển thị hay tương tác. Quá trình kết nối sẽ kết thúc khi người dùng lựa chọn dừng kết nối với mạng Wi-fi Direct từ mục cài đặt trong thiết bị của mình.

**2.2 IP**

**2.2.1 Giao thức IP**

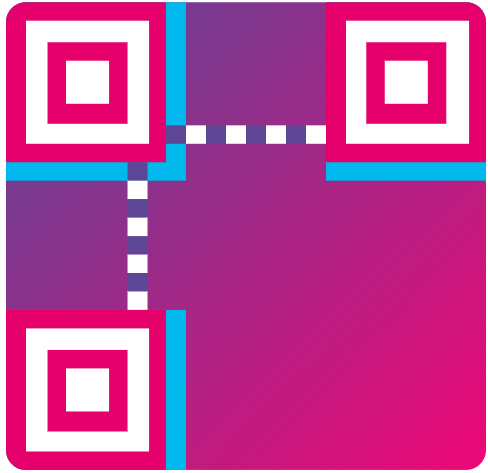
Có hai loại giao thức IP được sử dụng phổ biến hiện nay là IPv4 và IPv6.

Địa chỉ IPv4 được biểu diễn dưới dạng 32 bit và thường được hiển thị dưới dạng các nhóm số thập phân phân tách bằng dấu chấm. Mỗi nhóm số trong địa chỉ IPv4 biểu thị một giá trị từ 0 đến 255 (ví dụ: 192.168.0.1). Điều nay cho phép có tổng cộng 232 – 4,294,967,296 địa chỉ IP duy nhất có thể được tạo ra trong hệ thống IPv4. Tuy nhiên con số này không còn đủ lớn để chia cho toàn bộ các thiết bị kết nối tới mạng Internet trên toàn thế giới nên hiện nay có rất nhiều thiết bị sử dụng địa chỉ IPv6 [**https://techterms.com/definition/ip\_address**].

Với sự phát triển và mở rộng của Internet, IPv6 được ra đời nhằm đáp ứng nhu cầu sử dụng địa chỉ IP lớn hơn, cung cấp tính bảo mật và hiệu suất tốt hơn so với IPv4. Địa chỉ IPv6 được biểu diễn dưới dạng 128 bit, sử dụng các nhóm số hexa (hệ cơ số 16) được phân tách bởi dấu hai chấm (ví dụ: 2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334). Địa chỉ IPv6 cung cấp một lượng lớn các địa chỉ duy nhất có thể được tạo ra, khoảng 3,4x1038 địa chỉ. Điều này giúp khắc phục vấn đề hạn chế về số lượng địa chỉ trong IPv4. Đồng thời IPv6 cũng hỗ trợ tính bảo mật và quản lý địa chỉ tốt hơn thông qua các công nghệ như Ipsec và Autoconfiguration [**https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc6434 mục 11**] [**https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc6434 mục 12.3**]. IPv6 đang dần được triển khai để thay thế IPv4 trong mạng Internet, tuy nhiên hiện nay cả hai phiên bản IPv4 và IPv6 đang cùng tồn tại song song và có thể giao tiếp với nhau thông qua các cơ chế chuyển đổi và tương thích.

**2.3 Mã QR**

**2.3.1 Cấu trúc và định dạng mã QR**



*Hình 1.1: Cấu trúc của mã QR [****https://www.qrstuff.com****]*

Trong ví dụ trên, cấu trúc của một mã QR được chia thành các vùng với các màu khác nhau:

* Màu đỏ: Vùng dừng (Finder Patterns) - Đây là ba mẫu vuông góc nhau được đặt ở ba góc của mã QR. Vùng dừng giúp máy quét xác định vị trí và hướng của mã QR.
* Màu xanh đậm: Mẫu đồng bộ (Timing Patterns) - Đây là một chuỗi các mẫu đặc biệt để đồng bộ hóa việc quét. Chúng giúp máy quét xác định kích thước và tốc độ của mã QR.
* Màu xanh dương: Mã sửa lỗi (Error Correction Code) - Mã QR thường được tạo với mã sửa lỗi để đảm bảo khả năng chống lỗi. Các mã sửa lỗi cho phép mã QR vẫn có thể đọc được một phần thông tin ngay cả khi có sự mất mát hoặc biến đổi trong quá trình truyền tải hoặc quét.
* Màu tím: Đây là các mẫu được sử dụng để lưu trữ thông tin về định dạng mã QR như loại mã, chế độ điều chỉnh, và các thông số khác.
* Màu trắng: Vùng biên (Quiet Zones) - Đây là các vùng trống xung quanh mã QR, không có dữ liệu hoặc mẫu nào. Vùng biên giúp máy quét phát hiện rõ ràng đường biên của mã QR.