

NGHIÊN CỨU MÃ QR (QR CODE) VÀ ỨNG DỤNG TRONG CÔNG TÁC QUẢN LÝ THÔNG TIN SINH VIÊN TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢNG BÌNH

ThS. NGUYỄN DUY LINH

Trường Đại học Quảng Bình

TRƯƠNG THANH ĐỒNG

Sinh viên Đại học Công nghệ thông tin - K56

1. Đặt vấn đề

Với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ thông tin trên mọi lĩnh vực của đời sống xã hội thì việc ứng dụng tin học vào công tác quản lý nhân sự đã trở thành nhu cầu cấp bách nhằm nâng cao chất lượng và hiệu quả trong công tác quản lý.

Trong công tác quản lý sinh viên tại Trường Đại học Quảng Bình việc điều chỉnh, bổ sung và tra cứu thông tin đang thực hiện thủ công thông qua việc nhập thông tin từ các chuyên viên, việc tìm kiếm thông tin mất nhiều thời gian, độ chính xác không cao.

Để giải quyết những hạn chế trên và góp phần vào việc quản lý thông tin sinh viên hiệu quả, chúng tôi đã nghiên cứu mã QR và ứng dụng trong việc xác minh, tìm kiếm và quản lý thông tin sinh viên qua dữ liệu hình ảnh mã QR tại Trường Đại học Quảng Bình.

2. Mã QR

2.1. Giới thiệu mã QR

Mã QR một mã ma trận (hay mã vạch hai chiều) được phát triển bởi công ty Denso Wave (Nhật Bản) vào năm 1994. Chữ “QR” xuất phát từ “Quick Response”, trong tiếng Anh có nghĩa là đáp ứng nhanh, vì người tạo ra nó có ý định cho phép mã được giải mã ở tốc độ cao. Các mã QR được sử dụng phổ biến nhất ở Nhật



Hình 1: Quét mã QR

Bản và hiện là loại mã hai chiều thông dụng nhất ở Nhật Bản.

Hệ thống mã QR được Denso Wave phát minh năm 1994. Mục đích chính là theo dõi xe cộ trong quá trình sản xuất; nó được thiết kế để cho phép quét các bộ phận với tốc độ cao. Mặc dù những ứng dụng ban đầu chỉ để theo dõi các bộ phận của xe, nhưng hiện nay mã QR được ứng dụng trong nhiều ngữ cảnh khác nhau bao gồm cả các ứng dụng theo dõi thương mại và ứng dụng hướng tới sự tiện lợi cho những người sử dụng điện thoại di động. [1]

Khả năng lưu trữ dữ liệu mã QR [2]

Số đơn thuần	Tối đa 7.089 kí tự
Số và chữ cái	Tối đa 4.296 kí tự
Số nhị phân (8 bit)	Tối đa 2.953 byte
Kanji/Kana (Ký hiệu âm tiết sử dụng trong tiếng Nhật)	Tối đa 1.817 kí tự

Sự khác nhau giữa mã QR và mã vạch truyền thống (Barcode)

Mã QR cũng tương tự mã vạch truyền thống thường thấy trên các thùng hàng, các sản phẩm được người bán lẻ theo dõi quản lý kho hàng và giá sản phẩm trong kinh doanh. Điểm khác nhau giữa mã QR và mã vạch truyền thống là lượng dữ liệu mà nó chứa đựng.

Các mã vạch truyền thống có các đường vạch thẳng dài một chiều và chỉ có thể lưu giữ 20 số chữ số, trong khi các mã QR hai chiều có thể lưu giữ thông tin hàng ngàn ký tự chữ số. Mã QR nắm giữ nhiều thông tin hơn và tính chất dễ sử dụng sẽ giúp ích rất nhiều cho doanh nghiệp nhỏ.

thông tin quan trọng để dò tìm, nhận dạng, giải mã QR. Ở đây có một số phần thông tin quan trọng

- Position Detection Patterns: Giúp nhận diện vùng chứa mã QR.
- Format Information & Version Information: Nhận diện phiên bản và format chuẩn để giải mã.
- Timing Patterns: Canh khung để tách các vùng dữ liệu và mã sửa lỗi.
- Alignment Patterns: Giúp căn chỉnh, hiệu chỉnh mã QR trong các trường hợp bị xoay, biến dạng,...
- Data and Error Correction Codewords: Chứa dữ liệu và các mã sửa lỗi.



Hình 2: Mã QR và mã vạch truyền thống (Barcode)

Các ứng dụng của mã QR

Ngày nay, trong đời sống hiện đại mã QR hiện diện ở khắp nơi trên các lĩnh vực từ marketing; đóng gói, quản lý sản phẩm đến quy trình quản lý và truy xuất nguồn gốc nông, lâm, thủy hải sản,... Chỉ cần dùng điện thoại thông minh (smartphone) hoặc thiết bị đọc mã QR trên hàng hóa là người tiêu dùng có thể biết ngay nguồn gốc của hàng hóa, quy trình sản xuất, chế biến ...

2.2. Cấu trúc mã QR

Format định dạng cho mã QR với các phần

2.3. Phiên bản khác nhau của mã QR

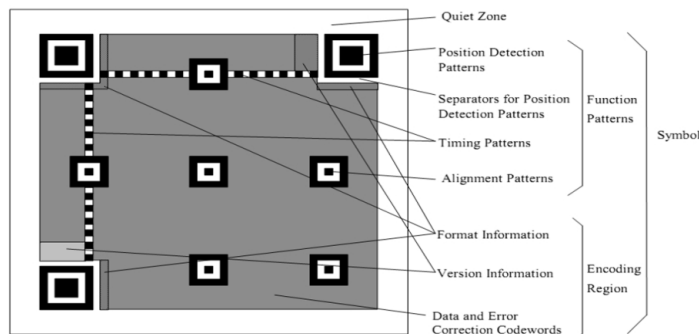
Có 40 phiên bản khác nhau của mã QR từ phiên bản 1 (21 x 21), 2 (25 x 25) đến phiên bản 40 (177 x 177).

2.4. Quá trình tạo mã QR

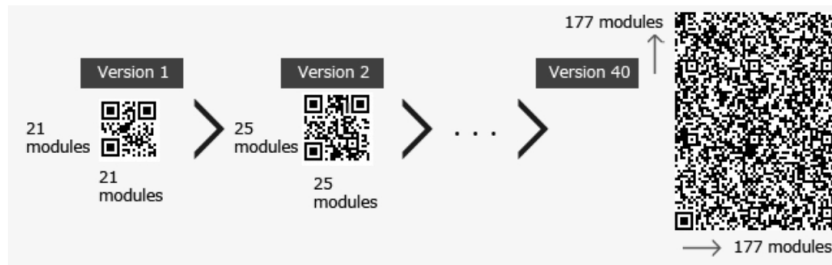
Quá trình tạo mã QR có thể được tóm tắt qua các bước: tạo chuỗi nhị phân, tạo bộ mã sửa lỗi, chọn mẫu mặt nạ tốt nhất

2.4.1. Tạo chuỗi nhị phân

Bước đầu tiên để tạo một mã QR là tạo một chuỗi nhị phân bao gồm dữ liệu và thông tin về chế độ mã hóa, cũng như độ dài của dữ liệu.



Hình 3: Cấu trúc mã QR



Hình 4: Cấu phiên bản của mã QR

Các bước thực hiện:

Bước 1: Mã hóa bộ chỉ chế độ (Mode Indicator).

Bước 2: Mã hóa độ dài của dữ liệu.

Bước 3: Mã hóa dữ liệu.

Bước 4: Hoàn thành các bit.

Bước 5: Giới hạn chuỗi thành các chuỗi con 8 bit.

Bước 6: Thêm các từ vào cuối nếu chuỗi quá ngắn.

2.4.2. Tạo bộ mã sửa lỗi

Trong mã QR chứa bộ mã sửa lỗi. Các khối dữ liệu dự phòng đảm bảo rằng mã QR vẫn được đọc cho dù có một phần không nhận diện được. Mã QR sử dụng bộ mã sửa lỗi Reed-Solomon. Các bước thực hiện:

Bước 1: Tìm ra có bao nhiêu mã sửa lỗi cần được tạo.

Bước 2: Tạo một thông điệp đa thức.

Bước 3: Tạo bộ tạo đa thức.

2.4.3. Chọn mẫu mặt nạ tốt nhất

Sử dụng mô hình mặt nạ cho phép tạo ra 8 mã QR khác nhau và sau đó chọn một trong số đó sẽ dễ dàng nhất cho một đầu đọc QR khi quét. Mỗi mô hình mặt nạ tạo ra một mã QR khác nhau. Sau khi tạo ra các mã QR khác nhau trong nội bộ, nó cung cấp cho mỗi một mã QR một số điểm xử phạt theo các quy tắc quy định trong tiêu chuẩn mã QR. Sau đó, cho ra mã QR có số điểm tốt nhất. Các bước thực hiện:

Bước 1: Tạo mã QR.

Bước 2: Thêm thông tin Loại.

Bước 3: Thêm thông tin Phiên bản.

Bước 4: Thêm dữ liệu Bits.

Bước 5: Hoàn tất mã QR.

2.5. Quy trình phát hiện và đọc mã QR

Quy trình phát hiện và đọc mã QR được thực hiện qua các bước sau:

Bước 1: Phát hiện Position Detection Patterns.

Bước 2: Xác định phiên bản sử dụng.

Bước 3: Gỡ bỏ mặt nạ để lấy về dữ liệu thô.

Bước 4: Đọc các cell data và các cell sửa lỗi để trích rút dữ liệu cần thiết.

3. Xây dựng và triển khai ứng dụng

3.1. Xây dựng ứng dụng đọc mã QR

Ứng dụng được xây dựng trên cơ sở thư viện ZXing - là một thư viện mã nguồn mở, xử lý nhiều định dạng mã vạch 1 chiều và 2 chiều, được cài đặt bằng Java và một số ngôn ngữ khác; sử dụng ngôn ngữ lập trình Visual Basic và hệ quản trị cơ sở dữ liệu (CSDL) SQL server để lưu trữ thông tin sinh viên.

3.2. Triển khai ứng dụng và đánh giá kết quả

Ứng dụng được triển khai sử dụng qua các quá trình sau:



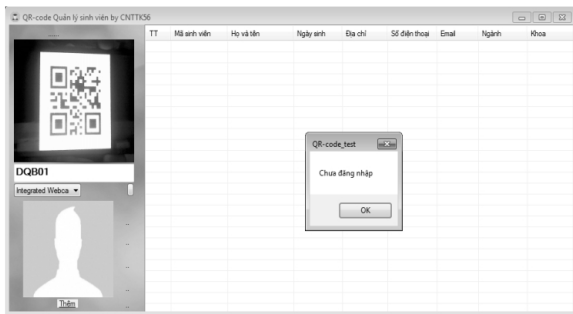
Hình 5: Tạo mã QR bằng phần mềm ZXing Project QR Code Generator

3.2.1. Tạo mã QR chứa mã sinh viên

Trong quá trình này có thể sử dụng các phần mềm tạo online như: ZXing Project QR Code Generator, QRStuff, GOQR, Maestro,... [3] hoặc sử dụng các phần mềm chạy trên các điện thoại thông minh như: Barcode Generator/Reader, ScanLife Barcode Reader, QuickMark QR Code Reader, i-nigma Barcode Scanner, QR Droid, Barcode Scanner, mobiScan QR,...[4]. Kết quả của quá trình này là tập hình ảnh các mã QR chứa mã sinh viên.

3.2.2. Quét mã QR chứa thông tin sinh viên vào cơ sở dữ liệu ứng dụng

Ứng dụng cung cấp cho người dùng chức năng quét mã QR và hiển thị thông tin đã quét được (mã sinh viên).

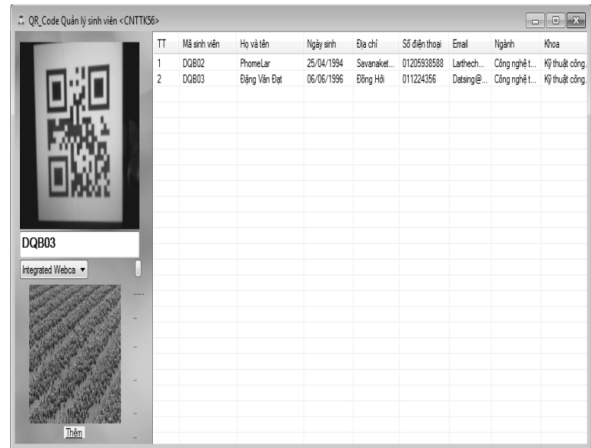


Hình 6 : Giao diện ứng dụng khi quét mã chưa có trong CSDL

Ứng dụng sẽ so sánh mã sinh viên quét được và các mã đã tồn tại trong cơ sở dữ liệu để thông báo cho người dùng lựa chọn thêm thông tin sinh viên.



Hình 7: Giao diện ứng dụng khi thêm thông tin sinh viên vào CSDL



Hình 8 : Giao diện tìm kiếm thông tin sinh viên

Ngoài ra, ứng dụng còn cung cấp các nút chức năng: sửa thông tin, xóa thông tin và tìm kiếm thông tin sinh viên.

4. Kết luận và thảo luận

Ứng dụng đã được triển khai thử nghiệm, với các thao tác đơn giản đã thu được kết quả vượt trội so với các thao tác thủ công trước đây trong công tác quản lý thông tin sinh viên.

Ưu điểm: Có thể sử dụng các thiết bị hiện có như camera của laptop hoặc camera thường để quét mã, tiết kiệm thời gian nhập thông tin sinh viên (chỉ 1 lần thao tác nhập đầu tiên hoặc có thể nhập thông tin qua các phần mềm khác trên smartphone), cho kết quả nhanh khi sử dụng chức năng tra cứu, dễ cài đặt và sử dụng (có thể kết nối với điện thoại để thực hiện việc quét mã QR), có thể mở rộng phạm vi ứng dụng sang các lĩnh vực quản lý khác như quản lý nhân viên, quản lý hội viên,...

Nhược điểm: Mã QR nhỏ có thể khó nhận biết, yêu cầu máy tính phải kết nối camera và ứng dụng cho kết quả tốt nhất khi sử dụng các camera chuyên dụng ■

Tài liệu tham khảo:

- [1]. <https://vi.wikipedia.org>
- [2]. “QR Code - About 2D Code”. Denso-Wave
- [3]. <https://quantrimang.com>
- [4]. <https://tinhte.vn>