산업기술연구(강원대학교 산업기술연구소 논문집), 제34권, 2014.
Journal of Industrial Technology, Kangwon Nat. Univ., Korea, No. 34, 2014.

QR 코드를 이용한 애완동물 등록 및 정보제공 시스템

Pet Registration and Information Providing System Utilizing QR Code

신 동 은* 허 준 무* 손 영 빈* 김 용 석**
Shin, Dong-Eun Heo, Jun-Mu Son, Yeong-Bin Kim, Yong-Seok

Abstract

The current companion animal registration system is based on implanting microchip into animal body. Thus, the maintenance cost is high, and it may cause dangerous effect on the animal health. Moreover, it is very inconvenient in utilizing the information. This paper presents a pet registration and information providing system based on QR code for low cost and convenience in field application. The owner can simply register pet information on the web server, print the QR code and attach it to the pet. Any person can scan the QR code by smart phone, identify the information, and call the owner directly.

키워드 : *애완동물 등록, QR 코드, 스마트폰, 웹서버*
Keywords : *companion animal registration, QR code, smart phone, web server*

1. 서론

최근에는 애완동물의 사육이 급속도로 늘어나면서 유기 동물에 대한 문제도 사회적인 이슈가 되고 있다. 조사 결과에 의하면 2012년 한해에 10만 마리 이상의 유기동물들이 발생하고 처리비용도 98억원에 달하고 있으며, 더욱 늘어나는 추세에 있다고 한다[1]. 현재 애완동물 관리를 위해 2013년 1월부터 시행되고 있는 반려동물등록제도는 개를 소유한 모든 사람은 관할 시군구청에 등록하도록 강제하고 있는데 여러 가지 문제점들이 있다[2]. 관리대상 동물의 정보를 담고 있는 마이크로 칩을 몸에 삽입해야 하므로 이 과정에서 번거로움과 위험 부담이 있고, 유기 동물을 발견했을 때 마이크로 칩의 정보를 현장에서 바로 확인할 수가 없고 관리 센터에 연락해서 담당자가 전용 인식장비를 가지고 현장에 출동하거나 직접 관리센터까지 데리고 가야 하는 불편함이 있다. 또한 현재는 강아지만을 대상으로 하므로 다양한 애완동물들이 사육되고 있는 현실에서 한계가 있다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위한 방안으로서 QR 코드를 이용하여 다양한 기기들을 간편하게 애완동물 관련 정보를 등록하고, 유기동물이 발견된 현장에서 바로 확인하고 당사자들 간에 연락을 취할 수 있는 시스템을 개발하였다.

이제 스마트폰은 거의 모든 사람들이 항시 휴대하고 다니며, 인터넷 접속을 통하여 다양한 정보의 검색 및 입력 장치로 활용되고 있다. 유기동물을 발견했을 때 스마트폰을 활용하면 해당 동물의 정보를 검색하고 필요시 주인과 직접 연락을 취할 수 있다. 따라서 애완동물에 간편한 방식으로 인식표를 부착하고, 그 정보를 스마트폰을 통하여 간편하게 인식할 수 있으면 기존에 마이크로칩을 적용하는 방식에 비해서 훨씬 편리하고 비용도 저렴하게 운영할 수 있을 것이다.

* 강원대학교 컴퓨터학부 컴퓨터정보통신공학전공, 공학사
** 강원대학교 컴퓨터학부 교수, 공학박사(교신저자)

작은 인식표에 많은 정보를 담을수 있는 것으로서 대표적인 것이 QR 코드이다. QR 코드는 마케팅에도 적극적으로 활용되고 있는데[3], 과거에는 QR 코드 패턴을 인식하기 위해서는 별도의 QR코드 리더기를 필요로 해서 대중적 마케팅에 활용하는 것에 한계가 있었지만 오늘날에는 스마트폰을 통하여 대중들이 손쉽게 QR 코드가 지닌 정보를 활용할 수 있게 되었다.

본 논문에서는 이러한 QR 코드의 편리성과 스마트폰의 대중화를 바탕으로 애완동물의 정보를 등록하고 확인할 수 있는 시스템을 개발하였다. 주인은 애완동물의 정보를 서버에 등록하고 QR 코드를 생성하여 종이나 기타 매체에 인쇄하여 애완용 목걸이에 부착하고, 이 애완동물을 잃어버렸을 경우 발견한 사람은 스마트폰을 통하여 애완동물의 정보 및 주인의 연락처를 발견 즉시 확인할 수 있도록 하였다. 현재 보급된 스마트폰이 주로 안드로이드폰과 아이폰이므로 이 두 가지의 스마트폰을 위한 프로그램을 모두 개발하였다.

2. 관련 연구

2.1 QR 코드

QR (Quick Response) 코드는 기존의 바코드를 개량하여 1994년 도요타 자동차의 자회사인 덴소웨이브(Denso Wave)사가 개발한 2차원 코드 방식의 하나이다[4]. 이름처럼 인식속도가 빠르고, 바코드는 한 방향의 일차원으로만 정보를 저장하는 반면 QR코드는 2차원 평면에 정보를 저장하기 때문에 기록할 수 있는 정보량을 비약적으로 증가시켰다. 이후에 덴소웨이브사가 특허권 행사를 포기함에 따라 누구나 자유롭게 사용할 수 있게 되면서 사용이 폭발적으로 늘어나고 있다. QR 코드는 여러 가지 버전들이 존재하는데 웹페이지의 URL을 표현하는 시장표준은 일본의 NTT DoCoMo 사가 정의한 것이 널리 사용되고 있다.

QR 코드는 그림 1과 같이 정사각형의 가로세로 격자무늬에 정보를 담고 있는 2차원 매트릭스 형식의 코드이다. 기존의 1차원 바코드가 20자 이내의 숫자 정보만 저장할 수 있었던데 반해서 QR 코드는 숫자는 최대 7,089자, ASCII 문자는 최대 4,296자, 한자는 최대 1,817자를 저장할 수 있다. 기존의 바코드보다 인식속도가 빠르고, 상당 부분이 훼손되어도 정보를 파악할 수 있다는 장점이 있다. QR 코드는 일반적으로 크기가 2cm^2 정도의 것을 사용하지만, 이를 약 1/4 크기로 줄인 마이크로 QR 코드도 사용할 수 있다.

간단하게 정보를 기록할 수 있는 것으로는 바코드, QR 코드, 및 스마트 태그 등 여러 방식들이 있다. 바코드가 주로 계산이나 재고관리 및 상품확인 등을 위해 주로 사용되는 반면에, QR 코드는 마케팅이나 홍보 수단으로 많이 사용되고 있으며 카메라가 부착된 스마트폰이 널리 보급되면서 활용도가 더욱 높아지고 있다.

그림 1. QR 코드의 기본 구조

본 연구에서 QR 코드를 적용한 이유로는, 바코드에 비해서 담을 수 있는 정보의 양이 월등히 많다는 점이다. 또한 일부가 훼손되더라도 원정보를 온전히 확인할 수 있는 장점도 중요하다. 애완동물은 활동성이 높기 때문에 QR 코드를 목에 부착했을 때 훼손될 가능성이 높다. 스마트 태그의 경우 컬러 조합형이기 때문에 시각효과가 뛰어난 장점이 있는 반면에 상대적으로 보급이 덜 되어서 아이폰 및 안드로이드폰의 QR 코드 리더기로는 읽을 수 없고, Tag Reader라는 별도의 어플리케이션을 설치하여 사용해야 하는 번거로움이 있다.

QR 코드를 처리하는 소프트웨어로 대표적인 것이 ZXing (또는 Zebra Crossing)이다[5][6]. 안드로이드 기반의 기기들을 위해 공개 소프트웨어 프로젝트로 개발되고 있으며, QR 코드에 기록된 웹 주소, 지리적 좌표, 또는 텍스트 정보 등을 인식하는 라이브러리를 제공한다. 아이폰을 위한 QR 코드 처리 프로그램으로는 대표적인 것이 Zbar이다[7]. 이것도 공개소프트웨어로 개발되고 있으며 웹 주소, 이메일 주소, UPS/FedEx의 물품 추적 등의 목적으로 사용된다.

2.2 스마트폰 앱 및 웹 서버

본 프로그램은 웹을 통하여 회원가입을 하고 애완동물을 등록하며, QR 코드를 생성한다. 이를 위해서는 웹 서버를 구축해야하는데 JSP(Java Server Pages)를 이용하여 웹 페이지를 만들었다[8][9]. JSP는 동적으로 웹 페이지를 생성하기 위한 Java 언어 기반의 서버측 기술로서 플랫폼에 독립적이기 때문에 어떠한 웹 서버에서도 실행된다. 또한 JSP는 Java에서 제공되는 쓰레드의 도움을 받아 클라이언트의 요청을 효율적으로 처리하는 기법을 제공한다. 즉 클라이언트로부터 접속 요청을 받으면 프로세스 내에 새로운 쓰레드를 생성하여 대응하는데, 하나의 프로세스 안에 여러 개의 쓰레드를 생성하고 서로 자원을 공유하기 때문에 웹 서버에 많은 사용자들이 동시에 접속해도 오버헤드가 상대적으로 적고 자원을 효율적으로 관리

할 수 있다.

3. 시스템의 구성 및 기능

3.1 전체 시스템 구조와 개발 환경

애완동물의 정보를 등록하고 검색하기 위한 전체 시스템의 구조는 그림 2와 같다. 회원가입 및 애완동물 등록은 일반적인 웹브라우저를 통하여 웹서버에 접속하여 이루어진다. 등록된 애완동물의 정보와 회원의 정보는 별도의 데이터베이스에 관리한다. 등록된 애완동물에 대한 QR 코드는 웹서버를 통하여 생성하며 종이나 기타 매체에 인쇄하여 애완동물에 부착한다. 스마트폰 앱에서는 QR 코드를 스캔하여 웹 페이지의 주소를 확인하고 자동으로 접속하여 등록된 정보를 화면에 보여준다. 전화걸기 버튼을 클릭하면 주인과 직접 전화연결이 이루어진다. 스마트폰에서도 애완동물 정보 등록 및 수정이 가능하다.

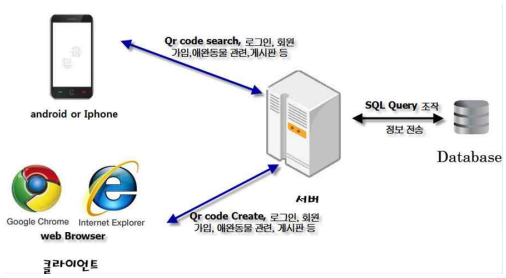

그림 2. 전체 시스템의 구성도

소프트웨어를 개발하기 위한 환경 및 툴은 표 1과 같다. 안드로이드 앱을 개발하기위해서는 Java Android Platform 4.0을, 아이폰 앱을 개발하기 위해서는 I-Phone iOS SDK 6.1을 사용하였다. 웹서버를 위해서는 Apache HTTPD에 Tomcat 6.0을 적용하고 JDK 1.6을 사용하였다. 데이터베이스 관리를 위해서는 Oracle 10g를 적용하였다.

3.2 애완동물 등록 및 QR 코드 생성

애완동물을 등록하기 위해서는 웹 서버를 통하여 회원가입을 해야 한다. 회원 ID로 로그인을 한 후에 애완동물 등록을 하기 위해 애완동물의 이름, 나이, 종 등의 정보 입력한다. 등록이 완료된 후에는 애완동물의 정보를 가진 웹페이지의 URL을 기록한 QR 코드를 생성할 수 있다. 생성된 QR 코드는 종이나 기타 매체에 인쇄하여 애완동물의 목걸이 부분에 적절히 부착하면 된다.

웹서버에 관리하는 데이터베이스는 애완동물 테이블, 회원정보 테이블 및 자유 게시판의 3가지 테이블로 구성되어 있다. 한사람이 여러 마리의 애완동물을 등록할 수 있도록 해야 하므로 애완동물 등록 테이블과 회원정보 테이블을 분리하여 관리하도록 하였다. 그중에서 애완동물을 등록하는 테이블이 핵심인데 그 구조는 표 2와 같다. NUM 필드는 테이블의 기본 키로 사용되며, 시퀀스를 적용하여 새로운 애완동물이 추가될 때마다 자동으로 고유한 번호가 부여된다. WRITER 필드는 등록한 주인의 이름이며, PNAME, PSPEC, PAGE, PSEX 필드는 각각 애완동물의 이름, 종, 나이, 및 암수를 표시한다. 나머지 필드들은 수정을 위한 암호, 등록 일자, 검색회수 등을 표현하기 위한 보조 정보이다.

표 1. 소프트웨어 개발 툴

대상	패키지 및 툴
안드로이드폰 앱 개발 툴	Java Android Platform 4.0, Google APIs Lv.14 Eclipse IDE for Java Developers (Android)
아이폰 앱 개발 툴	I-PHONE iOS SDK 6.1 Xcode (I-PHONE)
웹 서버 및 DBMS	Apache, Java (JDK 1.6), Tomcat 6.0 Oracle 10g

표 2. 애완동물 테이블 구조

Field	Type	Null	Key
NUM	NUMBER	NOT	PRI
WRITER	VARCHAR2(10)	NOT	
PNAME	VARCHAR2(12)	NOT	
PSPEC	VARCHAR2(10)		
PAGE	VARCHAR2(4)		
PSEX	VARCHAR2(6)		
PASSWD	VARCHAR2(12)	NOT	
REG_DATE	DATE	NOT	
READ	NUMBER		

회원 정보를 관리하는 테이블의 구조는 표 3과 같다. ID 필드는 회원 가입시에 선택한 사용자 식별자이고, PASSWD 필드는 회원의 암호를 저장한다. 회원의 정보로서 NAME, TEL, 및 EMAIL 필드는 각각 회원의 이름, 전화번호, 및 전자우편 주소를 기록한다. 스마트폰의 스캔 프로그램으로 QR 코드를 스캔하게 되면 애완동물 테이블에서 애완

동물의 기본정보와 회원의 ID(WRITER)를 검색하고, 이 ID를 이용하여 회원정보 테이블에서 회원의 정보를 검색하여 사용한다.

표 3. 회원정보 테이블

Field	Type	Null	Key
ID	VARCHAR2(12)	NOT	PRI
PASSWD	VARCHAR2(12)	NOT	
NAME	VARCHAR2(12)	NOT	
TEL	VARCHAR2(30)		
EMAIL	VARCHAR2(30)		
REG_DATE	DATE	NOT	

생성하는 QR 코드에는 URL을 기반으로 애완동물의 정보를 담은 웹페이지의 주소를 기록한다. 회원이 등록한 애완동물에 대해서는 웹서버에서 QR 코드를 인터넷 상으로 바로 출력이 가능하며, 파일로 내려 받아서 저장할 수도 있다. 저장한 파일을 인쇄하여 사용하며, 필요시 언제든지 웹서버를 통해서 다시 QR 코드를 생성하여 출력할 수 있다. 애완동물에 부착한 QR 코드가 심하게 훼손되거나 연락 전화번호의 변경 등으로 인해 정보가 수정되면 다시 출력할 필요가 있다.

웹 서버 상에서 QR 코드의 생성을 위한 프로그램은 공개 소프트웨어인 ZXing 라이브러리를 활용하여 작성하였다. QR 코드 생성시 크기 설정도 가능하므로 회원이 원하는 크기를 선택해서 출력하면 된다.

3.3 안드로이드폰 QR 코드 스캔 프로그램

스마트폰 앱의 주요 기능으로는 그림 3(a)와 같이 거리에서 발견된 유기견의 QR 코드를 읽어 들이는 Scan 기능과 회원 가입 및 로그인을 통해 사용자의 애완견의 정보를 등록/수정 할 수 있는 애완동물 관리 기능이 있다.

Scan 메뉴를 선택하면 그림 3(b)와 같이 스마트폰의 카메라로부터 들어오는 QR 코드 영상이 표시되고, 초점이 맞으면 스캔 작업이 실행된다. QR 코드로부터 확보한 정보는 해당 애완동물의 정보를 담고 있는 웹서버의 주소인 URL 정보이다.

스캔이 완료되면 이 URL을 이용하여 웹서버에 접속하고 애완동물 테이블로부터 기본정보와 등록회원의 ID (작성자)를 확인하여 그 내용을 그림 4와 같이 화면에 표시한다. 이 상태에서 전화걸기 메뉴를 선택하면 회원의 ID를 이용하여 웹서버로부터 회원의 전화번호를 확인하고 자동으로 전화를 걸어서 애완동물의 주인과 직접 통화를 할 수 있도록 한다.

(a) 기본 화면 (b) QR 코드 스캔 화면

그림 3. 기본 화면과 QR 코드 스캔 화면

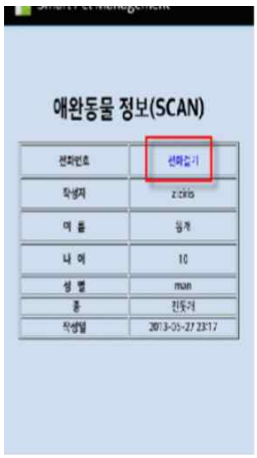

그림 4. 애완동물 정보 표시 화면

카메라로부터 획득한 영상에서 QR 코드의 정보를 분석하는 프로그램 부분은 공개 소프트웨어인 ZXing 라이브러리를 이용하여 구현하였다[6]. Scan 버튼을 클릭하면 MainActivity에서는 Zxing 라이브러리를 통해 설치된 Barcode Scanner 프로그램을 인터넷을 통하여 호출하며, 호출된 스캐너로부터 QR 코드의 URL 정보를 받아오게 된다. 이 URL을 이용하여 웹서버에 접속하고 애완동물 테이블로부터 획득한 정보는 WebView (Activity 내에서 간단하게 웹 페이지를 볼 수 있게 해주는 View)로 그림 4와 같이 표시한다[10][11].

애완동물 관리 기능은 WebView를 이용해서 웹서버의 데이터베이스에 사용자 및 애완동물 정보를 등록하거나 수정 또는 확인을 하고, 게시판을 통하여 동호회 등의 활동을 스마트폰 내에서 간단하고 편리하게 할 수 있도록 하였다. 사이트 메뉴

는 애완동물 관련 정보를 얻을 수 있는 웹 사이트들을 바로 접속할 수 있도록 해준다.

3.4 아이폰 QR 코드 스캔 프로그램

아이폰을 위한 앱도 기본 기능은 안드로이드폰의 것과 동일하다. 프로그램의 구성에 대하여 설명하면, MainView는 InterfaceBuilder의 Button를 이용하여 IBAction를 통해 QR 코드 스캔, 애완동물 관리, 및 애완동물 사이트 접속 메소드 중 하나를 호출하도록 구성되어 있다. 각각의 View는 Navigation bar와 Tap bar를 통해서 화면을 구분하고 이동할 수 있도록 구현하였다[12][13].

아이폰에서 QR 코드를 스캔하는 프로그램 부분은 처리속도가 빠르다고 평가를 받고 있는 Zbar 라이브러리를 사용하여 구현하였다[7]. QR 코드를 스캔하는 작업은 바코드 영상을 읽는 과정, QR 코드를 스캔하여 인식하는 과정, 그리고 스캔 결과를 화면에 표시하는 과정으로 나뉘어져 있다.

4. 결론

현재 반려동물등록제 제도가 법률에 의해서 시행되고 있지만 비용적인 측면과 마이크로칩을 몸속에 주입하는 과정의 위험성 등으로 인해서 문제점이이 많다. 또한 마이크로 칩에 기록된 정보는 별도의 인식장비를 이용해야만 가능하기 때문에 유기동물을 발견하면 관련 정보를 현장에서 확인할 수가 없고 인식기를 지참한 전문요원이 현장에 출동하거나 전문 애완동물 센터로 데리고 가야하는 불편이 있다. 이러한 불편으로 인해서 일반인들은 유기견을 발견하더라도 그냥 지나쳐 버리게 된다.

이러한 문제를 극복하기 위하여 본 논문에서는 QR 코드를 이용하여 간편하게 애완동물 및 주인의 정보를 실시간으로 확인하고 바로 통화로 연결할 수 있는 시스템을 개발하였다. 마이크로 칩을 몸에 삽입하는 대신에 간편하게 QR 코드를 애완동물 목걸이에 부착함으로써 위험성을 줄였으며, 개인이 QR 코드를 직접 출력함으로써 비용 측면에서도 부담이 없다. 또한 별도의 인식기가 필요없이 널리 보급된 스마트폰에서 QR 코드를 스캔하고 직접 주인과 연락을 할 수 있도록 하였다. 따라서 유기견을 관리하는 기관에 연락하는 번거로움 없이 신속하게 직접 주인과 바로 연락할 수 있다.

프로그램의 개발은 공개 소프트웨어를 기반으로 이루어 졌으며, 널리 보급된 안으로이드폰과 아이폰을 위한 앱을 별도로 개발하였다. 비단 유기견 뿐만이 아니라 온갖 다양한 애완동물이나 기타 소소한 물품 등에도 이러한 방식으로 정보롤 등록하고 손쉽게 검색할 수 있도록 할 수도 있을 것이다.

참 고 문 헌

[1] 박세희, “빈려동물 등록제 실효성 적어”, *뉴시스*, 2014. 1. 26.

[2] 정명원, “애견 잡는 등록 칩 사업”, *SBS*, 2012. 5. 22.

[3] 이경렬, 정만수, “옥외광고에서 QR코드의 활용실태에 관한 연구”, *옥외광고학연구*, 제8권 제2호, pp.61~83, 2011.

[4] Wikipedia, “QR Code”, http://en.wikipedia.org/wiki/QR_code

[5] Wikipedia, “Barcode Scanner”, http://en.wikipedia.org/wiki/Barcode_Scanner_(application)

[6] ZXing, “Official ZXing Project Home”, https://github.com/zxing/zxing

[7] SourceForge, “Zbar bar code reader”, http://zbar.sourceforge.net/iphone/

[8] 김윤명, *뇌를 자극하는 JSP Serverlet*, 한빛미디어, 2010.

[9] 이명진, *소설같은 JSP*, 2판, 자북, 2008.

[10] 정재곤, *안드로이드 앱 프로그래밍*, 이지스퍼블리싱, 2011.

[11] Daum, “What is WebView in Android?”, http://blog.daum.net/mailss/4

[12] 유윤선, *시작하세요 아이폰 5 프로그래밍*, 위키북스, 2012.

[13] 박세현, *프로그래밍 오브젝티브-C 2.0*, 인사이트, 2012.