

---

# 스마트폰 기반의 QR코드 해석기 성능분석 및 응용개발

박찬정\* · 현정석\*\*

## Application Development and Performance Analysis of Smartphone-based QR Code Interpreter

Chan-jung Park\* · Jung-suk Hyun\*\*

### 요 약

최근 유비쿼터스 시대가 도래함에 따라 서비스 형태가 다양화되고 있다. 모바일 기술의 발전으로 휴대폰의 새로운 기능들이 대두되고 있고 모바일폰을 활용한 유비쿼터스 응용들이 활발히 개발 중이다. 또한 모바일폰과 관련된 여러 응용에서 이차원 바코드의 활용이 증가하고 있다. 이차원 바코드는 지금까지 이력관리를 위해서 주로 사용되다가 모바일폰에 탑재되면서 교육, 관광, 축제 등 홍보를 위한 수단으로 그 영역이 확장되었다. 본 논문에서는 이차원 바코드인 QR코드의 응용영역을 확장하여 오프라인과 온라인을 연동하는 스마트폰 기반의 QR코드 해석기를 개발한다. 또한 트리즈(TRIZ)를 이용하여 성능개선을 위한 요소를 찾아내고 해석기를 개선한다. 본 논문에서 개발한 QR코드 해석기와 오픈 소스 기반의 QR코드 해석기의 성능을 해석이 가능한 QR코드 이미지의 크기, 해석 속도 측면에서 비교하여 본 논문에서 제안한 해석기의 우수성을 입증한다. 마지막으로 QR코드를 이용한 응용으로 u-맵과 u-팸플렛을 소개한다.

### ABSTRACT

Recently, with the advance of Ubiquitous era, the types of services become diverse. Especially, due to the rapid development of mobile technology, the new functions of mobile phones are added and the new applications of mobile phones are developed actively. Among the various applications related to mobile phones, 2 dimensional barcode-based applications are increasing. 2 dimensional barcode is mostly used for the management of past record. However, by combing 2 dimensional barcode with mobile phones, the application areas of 2 dimensional barcode are expanded to the means of publicity for education, tourism, and festivals. In this paper, we develop a QR code decoder running on smartphones, which connects on-line and off-line. In addition, we modify our decoder by detecting the point for performance enhancement based on TRIZ. We compare our decoder with an open-source based decoder in terms of the code size of decoding and the speed of decoding in order to prove that our decoder has a better performance than the other. Finally, we introduce two applications : u-map and u-pamphlet as QR code applications.

### 키워드

QR코드 해석기, 트리즈, u-맵, 유비쿼터스 응용, u-팸플렛

### Key word

QR code decoder, TRIZ, u-map, ubiquitous application, u-pamphlet

---

\* 제주대학교 컴퓨터교육과

\*\* 제주대학교 경영정보학과 (교신저자)

접수일자 : 2009. 08. 10

심사완료일자 : 2009. 08. 23

## I. 서 론

현재 모바일폰은 이동통신망의 발전과 함께 다양한 분야의 서비스를 제공하고 있다. 모바일폰에서 커뮤니티 서비스, 카메라폰 응용 서비스, LBS (location-based service) 등이 가능해지면서 모바일폰을 이용한 응용들이 확대되고 있다.

한편, 바코드 기술은 지금까지 간단한 제품정보, 가격 및 이력관리 등에서 이용되며 주로 바코드에 내용을 문자로 담은 직접코드 방식을 사용해 왔다[1,2]. 2차원 바코드의 등장으로 국내에서는 항공권, 처방전, 제빵 제과류의 봉지, 세금 지로용지 등에서 사용되고 있고 대부분 이력관리를 위해 사용되고 있다[3]. 최근 2차원 바코드를 모바일 기기에 탑재하여 간접코드 방식으로 사용하게 되면서 교육 분야[4]나 관광 및 축제 분야[5]에서 사용되기 시작하였다. 또한 여러 분야에서의 2차원 바코드 활용이 시도되고 있다[6,7].

본 논문은 유비쿼터스 시대에 적합한 여러 응용을 개발하기 위해 모바일과 바코드 기술을 융합시키는데 초점을 두었다. 모바일과 바코드 기술을 융합한 대표적인 예로서 QR코드에 기반을 둔 팜플렛을 들 수 있다. 축제 홍보를 위한 기존의 팜플렛은 인쇄 매체에만 의존한 경우가 대부분이다. 제한된 공간에 정보를 담아야 하는 인쇄매체의 특성상 기존 팜플렛에 인쇄되어 있는 정보는 극히 축약될 수밖에 없다. 만약, 관광객이 축제에 대해 보다 자세한 정보를 얻고자 한다면 기존의 팜플렛만으로는 관광객을 만족시키기 어렵다. 만일, 관광객들이 특정 매체를 활용하여 축제에 대한 온라인 콘텐츠와 오프라인 콘텐츠를 자유롭게 접근한다면, 축제정보는 물론 지역 정보를 제공하게 되어 성공적인 축제와 지역 홍보의 효과를 동시에 거둘 수 있다.

본 논문은 오프라인과 온라인을 연동하기 위하여 모바일과 이차원 바코드를 융합시킬 수 있는 이차원 바코드인 QR코드 해석기를 개발한다. 이 때, 플랫폼은 스마트폰 환경으로 설정한다. 또한 창의적 문제해결이론인 트리즈(TRIZ)를 이용하여 성능을 개선하기 위한 요소를 찾아내어 해석기를 개선한다. 본 논문에서 개선한 QR코드 해석기의 성능을 오픈 소스 기반의 QR코드 해석기와 디코딩이 가능한 QR코드 이미지의 크기와 디코딩 속도 측면에서 비교하여 본 논문에서 제안한 해석기의 우수

성을 입증한다. 마지막으로 QR코드와 관련된 응용 분야 중 팜플렛과 지도에 초점을 두고 이에 대한 가능한 서비스 모델을 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 QR코드 디코딩 알고리즘과 트리즈를 소개하고 3장에서는 해석기의 성능을 개선하기 위한 요소를 소개한다. 4장에서 성능 분석을 실시한 후 5장에서 QR코드와 관련된 응용 분야를 소개한다. 마지막으로 6장에서 결론을 맺는다.

## II. 연구배경

### 1. QR코드와 모바일 기기

QR코드는 덴소 웨이브사(<http://www.denso-wave.com>)가 개발한 2차원 바코드이다. 그림 1과 같이 가로와 세로 같은 수의 작은 정사각형의 점으로 나타낸다. 한 번에 21개~177개의 점을 가지며 점의 숫자가 많을수록 많은 정보를 기록 할 수 있다[8]. 이는 버전으로 연결되는데 QR코드의 버전은 1~40까지 존재하며 버전이 높을수록 많은 양의 정보를 저장할 수 있다.

코드의 □ 심벌은 어느 방향에서도 데이터를 제대로 해석할 수 있는 역할을 수행한다. QR코드에 담을 수 있는 정보의 양은 최대 1,817문자(한 자의 경우)까지이며 일부 데이터 손실이 발생되더라도 오류정정 알고리즘을 이용하여 데이터를 복원할 수 있다. 최근 일본에서는 그림 1과 같이 카메라가 있는 폰에 QR코드 해석기를 탑재하여 QR코드에 저장된 URL을 단 한번만 눌러 연결함으로써 여러 번 버튼을 눌러야 하는 번거로움을 제거하였다[5,8].

또한 2009년 3월에 구글 안드로이드 폰에서도 QR코드를 해석하기 시작하였다고 보고하고 있다[9]. 이와 같이 QR코드를 모바일 장치에서 사용하는 이유는 버튼 동작을 간소화하는 장점 외에도 카메라를 이용하여 온라인과 오프라인을 연동하게 됨으로써 다양한 응용을 만들어낼 수 있기 때문이다. 하지만 아직 국내에서는 QR코드에 대한 응용 서비스 분야는 제공되고 있지 않다.

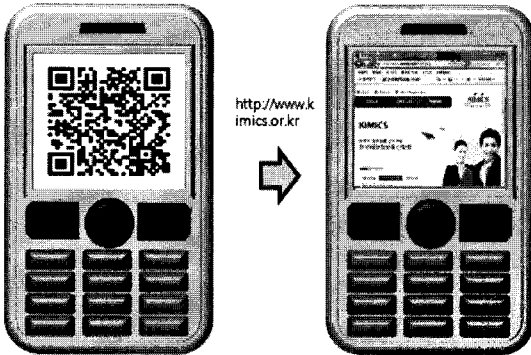


그림 1. 모바일기기에서 QR코드를 이용한 사이트 연결

Fig. 1 Site Connection by using QR Code in Smartphones

한편 [5]의 연구에서는 축제를 위한 u-팜플렛에 QR코드를 사용하였고 설문을 통해 QR코드의 필요성과 축제에 활용할 경우 만족도 등을 분석하였다. 이 연구에서는 PDA에서 운용되는 제주들불축제에 대해 전자팜플렛 시스템을 구축하였고, PC에서 동작하는 QR코드 인코더와 PDA에서 동작하는 QR코드 해석기를 개발하여 제주들불축제를 위한 u-팜플렛을 제작하였다. 하지만 이 연구에서는 레벨구현에 보완이 필요하며 성능에 대한 분석이 전혀 없고 홍보에 대한 가능성만을 제시하는 한계가 있다.

## 2. 트리즈(TRIZ)

### 2.1 트리즈 개요

발명 특허는 인간의 가장 창의적인 결과물이다. 겐리흐 알트슐러(Genrich Altshuller)와 그의 동료들은 전 세계 200만 건의 발명 특허를 분석하여 발명 창의성의 원리를 정립했다. 바로 ‘창의적 문제해결이론(Theory of Inventive Problem Solving)’이라 불리는 트리즈(TRIZ)이다. 알트슐러와 그의 동료들은 다양한 기술 문제들에 대한 유형을 분류하고, 각 유형마다 문제를 해결할 수 있는 방법이 존재함을 인식하였다. 그림 2와 같이 문제에 대한 일반적인 유형을 찾아내고, 트리즈의 기법인 아리즈(ARIZ), 76표준해결법, 발명원리 등을 이용하여 해결안을 모색한다. 최종적으로 일반적인 해결안을 바탕으로 당면한 문제의 해결안을 찾아낼 수 있는데, 이렇게 문제 해결을 한다면 시행착오를 줄일 수 있다[10].

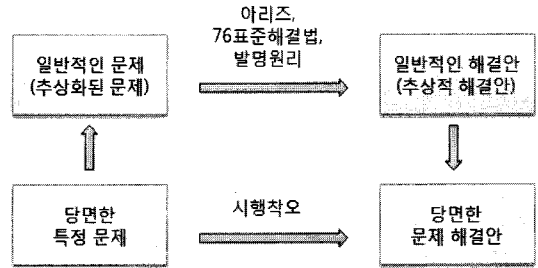


그림 2. 트리즈를 이용한 문제해결  
Fig. 2 Problem Solving by using TRIZ

트리즈의 두드러진 특징은 해결할 문제의 기술적 모순과 물리적 모순을 찾아내어 분리의 원리, 발명원리 등을 적용하여 해결안을 찾아내는 것이다[10,11]. 예를 들어 컴퓨터 프로그램의 효율성이 높아지면 프로그램의 관독성은 감소하고, 이와 반대로 프로그램의 관독성을 높이면 프로그램의 효율성이 떨어지는 경우가 있다. 이처럼 시스템의 한 특성을 개선하면 다른 특성이 악화되는 모순을 기술적 모순이라 한다. 반면, 물리적 모순은 시스템의 한 특성이 상호배타적인 상황을 가져야 하는 경우에 해당한다. 예를 들어, 프로그램의 효율성을 높으려면 프로그램의 명령어가 간단해야 하지만, 프로그램의 명령어가 간단하면 관독성이 떨어지게 된다. 이와 반대로 프로그램의 명령어를 자세히 작성하면 프로그램의 관독성은 좋아지지만 프로그램의 효율성은 떨어지는 모순이 있다. 이처럼 명령어가 간단해야 하고 동시에 간단하면 안 되는 관계를 가진 모순을 물리적 모순이라 한다.

결국 트리즈 기법에서 적합한 해결방안의 특성은 해결할 문제에 대해서 모순을 발견하고 모순을 제거하기 위해 사용이 가능한 자원을 적용하여 이상성(ideality)을 지닌 이상해결안을 도출할 수 있다.

### 2.2 나비 모형

나비 모형[12]은 트리즈 기법중 하나인 아리즈[11]를 중등 및 대학교에서 쉽게 교육하기 위해 고안한 문제정의 모델이다. 나비 모형은 그림 3과 같이 문제를 발생시키는 모순 구조를 파악하여 기술적 모순에서 물리적 모순으로 문제범위를 좁힌다. 물리적 모순을 통한 이상해결안을 정함으로써 혁신적인 해결안을 단시간에 모색할 수 있다[12].

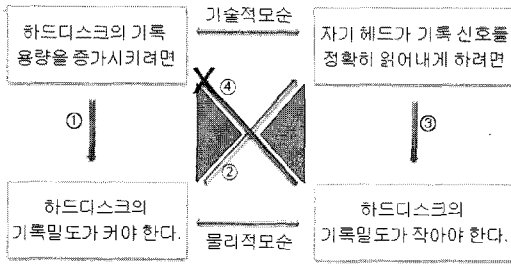


그림 3. 나비모형의 적용  
Fig. 3 Butterfly Model Application

일반적으로 하드디스크의 기록용량을 증가시키려면 디스크의 밀도를 높여야 한다. 하지만 디스크의 밀도가 높아지면 기록 신호가 조밀하게 되어 자기헤드가 기록 신호를 정확하게 읽기 힘들다. 이와 반대로 자기 헤드가 기록신호를 정확하게 읽어내게 하려면 디스크 기록 밀도가 작아야 하는데 이는 기록용량을 늘리지 못하는 모순을 안게 된다. 이 문제의 이상해결안으로는 첫째, 디스크 기록 밀도가 크면서 기록신호를 정확히 헤드가 읽어 내게 하는 방법이 있고, 둘째, 하드디스크의 기록용량을 증가시키면서 디스크의 밀도는 작게 하는 방법이 있다. 기존에는 하드디스크 원판에 수평으로 자기신호를 기록하였다. 하지만 트리즈의 발명원리 중 17번인 ‘차원변화’를 적용하여 수직으로 자기 신호를 기록할 수 있게 하였다. 고정관념을 극복하는 발명원리의 적용을 통해 기록용량을 늘리면서도 정확도가 나빠지지 않는 결과를 얻었다. 본 논문에서는 나비모형을 적용하여 QR코드 해석기의 개선방향을 찾아낸다.

### III. 트리즈 관점에서 QR코드 해석기 성능 개선 방법

#### 1. QR코드 해석기 개발

##### 1.1 QR코드 해석기 알고리즘

QR코드의 구조는 다음 그림 4와 같다. 그림의 검은 부분은 고정된 부분으로 QR코드의 방향을 가리키는 심벌과 QR코드의 좌표를 결정하기 위한 시간 패턴으로 구성된다. 심벌을 감싸는 하늘색 부분은 오류정정 정보나 마스킹 정보 등 포맷 정보가 담겨있고 나

머지 노란색 부분은 인코딩된 데이터로 구성되어 있다[13].

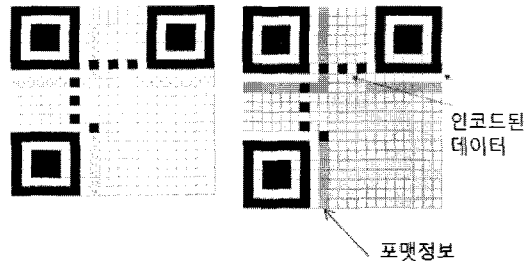


그림 4. QR코드 구조[13]  
Fig. 4 The Structure of QR Code

QR코드를 해석하기 위한 알고리즘은 표 1에 요약되어 있다. 제일 먼저, 포맷 정보를 확인하고 인코딩 알고리즘의 역순으로 해석을 실시한다.

#### 1.2 QR코드 해석기

본 논문에서 개발한 해석기는 자바 기반으로 개발된 오픈소스[14]를 Windows Mobile 플랫폼[15]에 쉽게 탑재될 수 있도록 C# 버전으로 변경 개발되었다. 특히, 오픈소스로 된 QR코드 해석기[14]는 PC 기반으로 작성되었기 때문에 스마트폰에서 해석기를 실행할 때 해석할 QR코드의 양이 증가하는 경우, 성능의 저하현상이 심각하게 드러나 성능개선이 필수적이었다.

표 1. QR코드 해석 알고리즘  
Table. 1 QR Code Decoding Algorithm

1. 버전의 수, 레벨, 오류정정레벨 등 포맷 정보를 확인한다.
2. 마스크 패턴으로부터 원래의 코드를 복구한다.
3. 복구된 코드로부터 데이터 문자열을 찾아낸다.
4. 오류정정을 수행하고 코드 꼬리 부분을 제거한다.
5. 코드 워드로부터 근본 데이터를 찾아낸다.

본 논문에서 개발한 해석기는 .NET 프레임워크 기반으로 이루어졌고 윈도우즈 모바일 5.0 SDK와 MS ActiveSync를 이용하였다. 구성 및 기능은 다음 그림 5와

같다. 본 논문에서 제안하는 해석기는 기존 오픈소스에는 없는 크기 조정 및 밀도 조정 요소를 추가하여 성능을 개선시켰으며 오픈 소스에서는 제공하지 않는 URL로의 연결 기능뿐만 아니라 음악, 동영상 및 문서편집기로 연결할 수 있는 기능을 개발하였다. 즉, QR코드 이미지의 크기에 따라 크기조정 비율을 달리하여 최적으로 해석이 되도록 하였다.

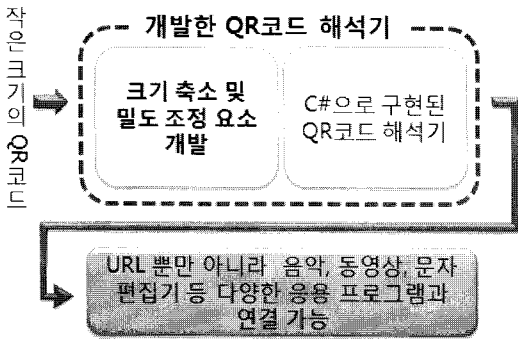


그림 5. QR코드 해석기 구성 및 기능  
Fig. 5 The Construction and Function of QR code Decoder

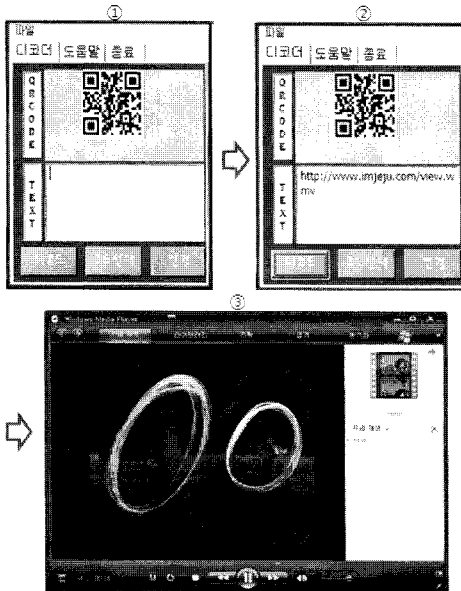


그림 6. QR코드 해석과정  
Fig. 6 The Decoding Process of QR Code

또한, 본 논문에서 개발한 해석기를 수행하는 과정은 그림 6에 기술되어 있다. 우선, ① QR코드를 읽어 들인 후, 디코드 버튼으로 해석을 한다. ② 해석결과 문자열이 나타나고 연결 버튼을 누른다. ③ 해당하는 응용프로그램과 연결되어 사용자가 원하는 대로 URL로 접속하거나 음악을 들려주게 된다.

2. 나비모형의 적용

이 절에서는 나비모형을 적용하여 QR코드 해석기를 개선시킬 수 있는 방법을 모색하였다. 그림 7에는 QR코드 해석하는 과정에서 발생하게 되는 기술적 모순을 먼저 정의하였다. 즉, QR코드에 많은 양의 정보를 담으려면 QR코드의 크기가 커야 한다. 하지만, 이렇게 되면 코드를 해석하는 시간이 증가한다. 따라서 해석하는 시간을 줄이려면 QR코드의 크기를 줄여야 한다.

본 논문의 문제는 정보의 양과 정보를 해석하는 시간간에 발생하는 모순을 해결하는 것이다. 나비모형에서 제안하는 이상해결안은 두 가지가 있다. 첫째는 QR코드의 크기는 크면서 해석시간은 QR코드의 크기에 영향을 받지 않게 하는 방법이고, 둘째는 QR코드의 크기는 작으면서 많은 양의 정보를 담을 수 있는 방법이다.

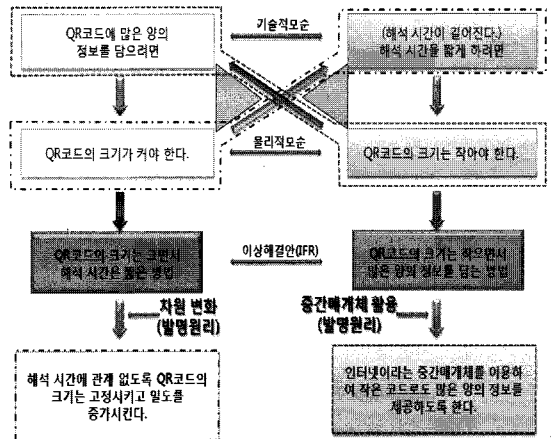


그림 7. 트리즈로 해석한 해석기의 개선 방안  
Fig. 7 Revised Method for Decoder based on TRIZ Interpretation

본 논문의 문제를 해결하기 위해서 트리즈의 모순행렬표[11]에서 제시한 ‘차원변화’ 원리와 ‘중간매개체’의 활용 원리를 이용하였다. 즉 첫번째 해결안으로 그림 7

과 같이 해석시간에 관계없도록 QR코드의 크기는 고정시키고 차원을 변화하여 밀도를 증가시키면 문제가 해결된다. 둘째, 인터넷이라는 중간매개체를 이용하여 작은 QR코드로도 많은 양의 정보를 제공하도록 하면 된다. 이 중에서 중간매개체를 활용하는 방법은 간접코드 방식과 일치한다. 즉, 통신회사들은 콘텐츠를 직접 QR코드에 담는 것이 아니라 QR코드에는 단지 인터넷 주소만을 저장하여 휴대폰을 거쳐 콘텐츠에 접속하도록 유도하고 있다. 나비모형을 적용하여 현재 통신회사에서 제공하는 서비스의 등장 배경을 이해하게 되었고 타당성도 검증할 수 있게 되었다. 또한, 개선점도 찾을 수 있게 되었다.

본 논문에서는 직접코드 방식과 같이 QR코드 안에 콘텐츠를 담아 제공하는 경우 QR코드의 밀도를 높임으로써 성능을 개선하는 방법을 채택하여 기존의 QR코드 해석기보다 성능을 개선시킨다.

#### IV. 성능분석

##### 1. 기능적 측면

기존의 QR코드 해석 알고리즘에서 자바기반의 알고리즘[14]을 J-알고리즘, 연구 [5]를 C#으로 구현된 C-알고리즘, 본 논문에서 제안한 알고리즘을 트리즈 기반의 T-알고리즘이라고 하자. 다음 표 2와 같이 기능 측면에서 세 가지 알고리즘을 비교할 수 있다.

표 2. 기능측면에서의 비교  
Table. 2 Comparison of Functions

알고리즘 요소	J-알고리즘 [14]	C-알고리즘 [5]	T-알고리즘 [본 연구]
운용환경	PC	모바일 기기	모바일 기기
인터넷 연결	불가능	가능	가능
다양한 응용 프로그램 연결	불가능	불가능	가능
QR코드 이미지 축소	고려하지 않음. 단지 해석 알고리즘만 구현	사용자 인터페이스를 위해서 고정된 크기로만 처리	성능을 위해 유연한 이미지 축소

J-알고리즘은 표 1의 알고리즘을 단지 자바 언어로 구현하였다. 따라서, 이미지의 크기가 성능에 미칠 영향은 고려하지 않았으며, 인터넷과의 연결은 지원하지 않는다.

C-알고리즘에서는 스마트폰, PDA와 같은 모바일 기기를 기본적인 운용환경으로 고려하였으며 인터넷 연결이 가능하다. 하지만, 다양한 응용 프로그램과의 연결이 불가능하며 모바일 기기의 성능을 고려하여 해석할 이미지를 무조건 80% 크기로만 축소하여 해석을 시도하였다.

반면, 본 연구가 제안하는 T-알고리즘에서는 스마트폰, PDA와 같은 모바일 기기를 기본적인 운용환경으로 고려하였으며 간접코드 방식의 인터넷 연결뿐만 아니라 문서편집기, 음악재생기 등 다양한 프로그램 연결 기능을 제공하고 있다. 또한, QR코드 해석을 위한 처리속도를 개선하기 위해 QR코드 이미지의 밀도를 조정하여 축소율을 결정하는 유연한 이미지 처리 기능을 추가하였다. 즉, 이미지의 밀도율을 세분화하여 축소율을 다양화시킴으로써 처리속도를 줄였다.

##### 2. 비기능적 측면

비기능적인 측면에서 모바일 기기를 기반으로 버전별 해석 가능한 최소의 QR코드 이미지 크기와 고정된 크기에서의 QR코드 해석 시간을 측정하였다. J-알고리즘은 모바일 기기에서의 실험이 불가능하여 대상이 된 알고리즘은 C-알고리즘과 T-알고리즘이다.

##### 2.1 버전에 대한 해석 가능한 최소 QR코드 크기 비교

표 3에는 두 알고리즘이 버전이 높아질 때 어떤 크기부터 해석이 가능한지를 비교하였다. 이미지 크기가 커지는 것은 밀도가 높아지는 것으로 이해한다. 여기서 크기란 QR코드로 인코딩할 때 정해주는 값으로 프린트되는 실제 QR코드의 크기를 나타낸다. 에러정정코드는 'M', 레벨은 5로 조정하였다.

표 3이 의미하는 내용은 다음과 같다. 버전이 증가하면 데이터양은 증가하나 이미지의 밀도가 높아지기 때문에 QR코드 해석이 어려워진다. 버전이 25까지는 두 알고리즘이 동일하였다. 하지만 버전이 30인 경우와 버전이 35인 경우 제안한 T-알고리즘은 비슷한 크기에서 QR코드 해석이 가능하였으나 C-알고리즘은 해석에 실패하였다.

표 3. 버전별 QR코드 이미지 크기 비교  
Table. 3 Comparison of QR Code Image Size based on Versions

기준		QR코드의 크기	
버전	이미지크기	C-알고리즘[S]	T-알고리즘
5	112×112	3	3
10	229×229	4	4
15	386×386	5	5
20	486×486	5	5
25	586×586	5	5
30	686×686	해석 실패	5
35	1571×1571	해석 실패	10
40	3541×3541	해석 실패	해석 실패

즉, 본 연구가 제안하는 알고리즘은 많은 데이터를 QR코드에 저장할 때 유리하다.

2.2 QR코드 해석 시간 비교

표 4에는 버전이 증가할 때 QR코드 해석하는 시간이 기술되어 있다. 버전이 낮을 때는 두 알고리즘의 해석 시간이 거의 비슷하나 버전 20 이후부터는 제안한 알고리즘의 해석 시간이 빠름을 알 수 있다. 특히, 제안하는 알고리즘에서는 버전 25와 버전 30에서 거의 비슷한 시간이 걸린다.

표 4. 버전별 QR코드 해석시간 비교  
Table. 4 Comparison of QR Code Decoding Time

기준		해석 시간	
버전	크기 단위	C-알고리즘[S]	T-알고리즘
5	5	.094	.094
10	5	.078	.063
15	5	.094	.094
20	5	.156	.109
25	5	.234	.226
30	5	측정불가	.266
35	5	측정불가	측정불가
	10	측정불가	1.219
40	5	측정불가	측정불가
	10	측정불가	측정불가
	15	측정불가	측정불가

만면, 기존의 알고리즘은 버전 30부터 처리를 하지 못하고 있으며 제안하는 알고리즘도 버전 35에서는 크기 5에서는 동작을 하지 않고 크기 10에서 동작함을 알 수 있다. 즉, 밀도율이 높아지는 경우에는 해석이 어려워져서 이미지의 크기를 증가시켜줌으로써 해석을 유도할 수 있다.

V. QR 코드 응용 개발

이 장에서는 QR 코드를 사용하는 직접코드 방식의 응용과 간접코드 방식의 응용에 대해서 소개한다. 직접코드 방식이란 서론에서 언급한대로 코드 안에 일정한 양의 정보(한글, 숫자, 이미지 등)를 저장하는 것으로 그 동안은 주로 이력관리를 위해 사용되었다. 주로 처방전, 우편서비스, 제빵류 등이 응용 영역이었다. 하지만, 최근 웰빙에 대한 관심이 높아지면서 등산 인구가 늘고 있다. 현재의 등산로 안내도는 등산을 시작하는 부근에 주로 위치하며, 등산 중에는 빨간색 리본으로 표시하고 있다. 만일, 산행 중에 위치에 대한 정보를 보다 정확히 제시할 수 있다면, 등산객에게 보다 안전한 산행을 제공할 것이다.

직접코드 방식의 QR코드 응용은 등산 중 등산로를 안내하는 서비스가 가능하다. 신호잡기가 힘든 깊은 산속에서는 휴대폰을 이용하기가 어렵다. 이와 같은 상황에서 빨간색 리본 대신 QR코드를 등산로 중간 중간에 표시하여 등산객으로 하여금 현재 위치와 방향등에 대한 정보를 제공한다면 보다 안전한 산행이 가능하다(그림 8 참조).



그림 8. u-맵에 관련된 사례  
Fig. 8 u-map Example

다음은 간접코드 방식의 QR 코드 응용이다. 최근 관광객들을 끌어들이는 관광 콘텐츠로 축제가 주목받고 있다. 축제는 각 지역의 독특한 문화와 주요 산업에 의해 관광객들에게 관광지역에 대한 고유 관광콘텐츠를 제공하여 해당 지역에 대한 유익한 경험을 준다[16]. 또한 축제의 유치는 지역 경제를 활성화 시킬 뿐만 아니라 지역의 문화를 널리 알릴 수 있어 이종의 효과를 거둘 수 있다[16]. 성공적인 축제가 되기 위해서는 IT 기술 등을 접목하여 다른 축제와 차별화된 독창적인 축제 프로그램의 개발 및 홍보 방안이 필요하다.

본 장에서는 QR코드를 u-팜플렛만으로 사용하는 것이 아니라 스마트폰과 접목시켜 쿠폰으로 적용함으로써 관광 활성화를 위한 시스템을 제안하고 있다. 연구 [17]을 기반으로 본 논문에서 확장되었다.

u-팜플렛과 쿠폰으로 QR코드를 활용한 과정은 다음과 같다. ① 사용자가 QR코드를 이용해 폰으로 특정 사이트에 접속한다. ② 콘텐츠 제공 서버는 웹 콘텐츠를 사용자에게 제공해준다. ③ 만일, 사용자가 필요한 쿠폰을 제공하고 있다면, 해당 쿠폰을 요청한다. ④ 콘텐츠 제공 서버는 외부 SMS서버를 이용하여 사용자의 폰 번호로 쿠폰을 받을지를 묻는 메시지와 쿠폰을 받기 위해 ‘확인’ 버튼을 눌렀을 때 연결시켜줄 서버의 주소(쿠폰제공 서버)를 보내라고 요청한다. 그러면, ⑤ SMS서버는 사용자에게 메시지를 보낸다. ⑥ 사용자가 그 메시지에서 QR코드 쿠폰을 받았다고 응답하면 ⑦ QR 코드를 사용자에게 전송한다. ⑧ 마지막으로 사용자는 쿠폰을 모바일 기기에 저장하여두었다가 필요한 장소 (예를 들면, 관광 장소)에서 쿠폰으로 할인혜택을 받을 수 있다.

## VI. 결 론

본 논문에서는 유비쿼터스형 응용 서비스를 제공하고자 온라인과 오프라인의 연동이 용이한 2차원 바코드인 QR코드를 스마트폰에서 해석할 수 있도록 QR코드 해석기를 개발하였다. 이 때, 모바일 기기에서 실행될 QR코드 해석기의 성능을 개선하기 위해 창의적 문제해결이론인 트리즈를 기반으로 분석하였다. 또한, 성능 개선을 위해 해석기를 보완한 후, 기존의 오픈소스와 비교하였다. QR코드와 관련된 기술적 요인으로 인식률을 들 수 있다. 향후 장소 및 주위 환경에 따른 인식률에 대해

지속적인 연구를 진행할 예정이다.

기존에 QR 코드는 이력관리, 우편물관리 등 활용영역이 비교적 제한적이었으나 본 연구를 통해 QR 코드의 활용영역을 홍보로 확대시킴으로써 활용성에 대한 이해를 높였다. 또한, 본 논문에서 개발한 해석기에 대한 응용으로 QR코드를 모바일 쿠폰으로 제공하는 시스템 구축을 통해 QR코드를 모바일쿠폰으로 활용하는 아이디어를 제시하였다. QR코드를 모바일쿠폰으로 활용하는 경우, 단지 인증번호만을 제시하는 경우와 비교할 때 고객에 대한 정보를 QR코드에 담을 수 있어 고객과 업체 모두에게 피드백을 제공하여 긍정적인 효과가 있을 수 있다.

## 참고문헌

- [1] 박문성, 우동진, “우편서비스 환경하에서 우편용 고객 바코드 기술 동향 및 분석,” 전자통신동향분석, 제14권, 제2호, pp38.-52, 2001.
- [2] 정기욱, “직접·간접코드 기반 실용화 모델,” 정보통신연구진흥원 주간기술동향 통권 1369호 pp.14-22, 2008.
- [3] 정민화, 2차원 바코드 및 RFID의 국내외 표준화 동향, EP&C 기술보고서, pp.116-126, 2003.
- [4] S. Walder, “Mobile Hydraulic Engineering Simulations as Microcontent,” Proceedings of the 4th International Microlearning Conference, pp.92-102, 2008.
- [5] 박찬정, 문영호, 이현수, 조규범, 이현수, “축제홍보를 위한 PDA와 2차원 바코드 기반의 u-팜플렛 개발,” 한국콘텐츠학회논문지, 제8권, 제7호, pp. 93-102, 2008.
- [6] [http://www.camreader.jp/english/pdf/SymbolDecoder\\_E.pdf](http://www.camreader.jp/english/pdf/SymbolDecoder_E.pdf)
- [7] <http://www.qrme.co.uk/qr-code-news/qr-code-applications.html>
- [8] <http://e-words.ne.kr/w/QR3ACC2BDC294C3ABC293C29C.html>
- [9] <http://androidguys.com/?p=4116>
- [10] 김병재, 박성균, 알기쉬운 트리즈, 도서출판 인터비전, 2005.
- [11] 김효준, 생각의 창의성, 도서출판 지혜, 2004.



- [12] J. Hyun and C. Park, "Butterfly Bridge Model as a Simplified ARIZ," Proceedings of the 4th Japan TRIZ Symposium, pp.164-168, 2008.
- [13] <http://www.swetake.com/qr/index-e.html>
- [14] <http://www.java4less.com/barcodes/barcodes.php>
- [15] J. Foxall(한호연 역), 초보자를 위한 Visual C# 2005, 정보문화사, 2007.
- [16] 현용호, 허향진, 김윤석, "온라인 관광객 의사결정 과정에서 웹기능에 관한 탐색적 연구," 제28권, 제2호, pp.291-312, 2004.
- [17] C. Park, J. Hyun, J. Kang, M. Kim, J. Park, and Y. Hong, J. Oh, Y. Moon, "U-Pamphlet for Jeju Fire Festival," Proceedings of the 1st Asia TRIZ Conference, pp.68-71, 2009.

## 저자소개



박찬정(Chan-Jung Park)

1988년 2월 : 서강대학교  
전자계산학과 졸업(공학사)  
1990년 2월 : 한국과학기술원  
전산학과 졸업(공학석사)

1998년 2월 : 서강대학교 전자계산학과 졸업  
(공학박사)

1990. 3. ~ 1994. 2 한국통신 소프트웨어연구소

1998. 2. ~ 1999. 9 한국통신 멀티미디어연구소

1999. 9. ~ 현재 제주대학교 컴퓨터교육과 부교수  
(교육과학연구소 연구원)

※ 관심분야 : 콘텐츠관리, 고객관계관리, 창의성교육,  
e-러닝



현정석(Jung-Suk Hyun)

1991. 8. 서강대학교 경영학과  
(경영학사)

1993. 8. 서강대학교 대학원  
경영학석사

1998. 2. 서강대학교 대학원 경영학박사

2002.10. ~ 현재 제주대학교 부교수

2007.12. 제주대학교 연구업적 우수교수상 수상

2008.12. 제주대학교 대학을 빛낸 교수상 수상

※ 관심분야 : 마케팅, 행동의사결정론, 트리즈