

QRcode를 이용한 생체정보 바이너리 모듈 연구

이재필* · 김영혁 · 임일권 · 이재광 · 이재광*

*한남대학교

A study on module of biometric information binary using QRcode

Jae-Pil Lee* · Young-Hyuk Kim · Il-Kown Lim · Jae-Gwang Lee · Jae-Kwang Lee**

*Han-Nam University

E-mail : jplee@netwk.hannam.ac.kr

요 약

스마트 기기 사용자가 급속도로 증가하면서 웹 서비스 모바일 어플리케이션 이용으로 네트워크 트래픽이 증가하고 있다. 본 논문은 u-Health 모바일 환경에서의 네트워크 데이터 손실 문제와 암호화 모듈 대안으로 QRcode 활용을 제시 하였다. 그리하여 환자의 생체정보를 수집하여 PC기반에서 QRcode 생성 하였다. 또한 오염과 훼손에도 인식되는 판독 율을 확인하였고 네트워크 성능 측정도구를 이용한 데이터 트래픽 손실률을 테스트 하였다

ABSTRACT

The network traffic increases due to the web service and mobile application use while the smart device user increases rapidly. This paper presented the QRcode application as network data loss problem in the u-Health mobile environment and encryption module alternative. Therefore, the bio-information of the patient was collected and QRcode was produced in the PC based. In addition, the rate of reading recognized in the pollution and damage was confirmed. The data traffic loss ratio using the network performance measurement equipment was tested.

키워드

QRcode, binary, u-Health, traffic

1. 서 론

헬스케어3.0 시대에는 대증(對症)치료에서 일 상관리로 헬스케어의 개념이 변하면서 병원 치료 중심에서 예방 및 건강관리 중심으로 발전할 것이다. 개인 맞춤 치료가 확산되면서 치료방식이 개인의 특성을 고려하지 않은 표준처방에서 유전 적 소인과 체질을 고려하는 맞춤 치료로 전환 될 것이다[1].

Juniper Research에 따르면, 전 세계 모바일 헬스케어시장은 스마트폰의 이용과 맞춤형 의료 기기 사용으로 서비스 이용비용 절감 및 의료 서비스 개선 효과에 힘입어 확대되고, 2016년 이용 자가 300만 명에 이를 것으로 전망된다. 또한, 스

마트기기 사용자가 급속도로 증가하면서 모바일 헬스케어와 의료관련 앱(smartphone application)의 다운로드 수는 2012년 4,400만 건에서 2016년 1.42억 건으로 증가할 것으로 전망된다[2].

이에 따라 경제, 교육, 건강 등 분야별 사용자 들의 모바일 앱 활용 및 웹 접근성 등 이용률이 높아지고 있다. 이로 인해 네트워크 데이터 트래 픽이 증가하고 있는 추세이며 이러한 트래픽은 통신품질 저하와 통신 장애 등 큰 요소로 영향을 미치고 있다.

기존 모바일 암호화 모듈의 경우 OS종속성에 의존하여 각 플랫폼에 해당하는 모듈을 사용하였 다. OS별 각각의 암호화 모듈들을 사용하고 있어 이를 관리하고 유지보수 하는데 어려움이 존재하

고 있다. 또한 네트워크상에서 데이터 패킷 전송 시 전달되는 상황에 따라 패킷이 손실되는 경우도 발생한다. 이점에 착안하여 u-healthcare 모바일 환경에서 네트워크 패킷의 지연, 오류 및 암호화 모듈의 대안으로 QRcode를 사용하여 생체정보를 바이너리모듈 형태로 변환하여 전송하고자 한다.

기본적인 생체정보 포함과 오류 복원 레벨의 확률을 높이고자 오류복원레벨 H, Version 10 에서 테스트 하였다. 이를 통하여 암호화 모듈 없이 encoding, decoding 절차를 통하여 생성 및 판독을 하였다. 이를 통해 생성된 QRcode 생체정보를 병원 클라우드 서버에 전송하여 저장하고 사용자가 생체정보 요청시 QRcode 형태로 모바일로 전송하는 모델을 제시한다.

2장에서는 QRcode의 기술 분석과 관련 연구를 살펴보고, 3장에서는 시스템을 설계한다. 4장에서는 구현을 통해 네트워크 트래픽 성능 측정 검증 및 테스트를 하고, 결론과 향후 연구를 정의하여 마무리한다.

II. 관련연구

2.1 QRcode

QRcode란 1차원 코드인 바코드가 가지는 정보 저장 및 표현의 한계를 극복하기 위해 발전된 2차원 코드로서, 일본의 Denso Wave에 의해서 개발되었으며 대중적인 사용을 위해 특허권을 행사하지 않겠다고 선언하고 1994년에 배포되었다. QR은 Quick Response의 약자로, matrix형태의 바코드이고 특징으로는 빠른 디코딩이 가능하며, 기존 사용되어지던 바코드에 비해 대용량, 많은 기록, 고밀도, Reed-Solomon 오류정정(8bits/codewords) 방식을 사용하고 있다. 그리하여 모바일 환경에서 빠른 인식과 데이터처리가 가능한 장점으로 최근 QRcode를 적용한 관련 서비스들이 활성화되고 있는 상황이다.

QRcode는 <그림 1>과 같이 흑백 격자무늬 패턴을 이루는 셀, 위치 검출 패턴(위치 찾기 심볼), 타이밍 패턴, 포맷 정보, 얼라인먼트 패턴, 여백 등으로 구성된다.

또한 작은 사각형 내의 x, y 양방향으로 점자, 또는 모자이크식의 형태로 표현한 코드이며 360

도 방향에서 인식되어 안정적인 고속 인식이 가능하다. 기존 1차원 바코드보다 고밀도의 대량정보의 저장이 가능하고 데이터베이스 없이 그 자체로 해당정보 파악이 가능하다.

QRcode의 크기는 데이터양, 문자 종류, 오류 복원레벨 수준에 따라 적용버전(코드크기)을 결정하고, 프린터나 스캐너의 해상도에 따라 셀을 설정 확정한다. 버전은 1 ~ 40으로 구성되어 있으며 각 버전마다 셀의 수가 정해져 있다. 셀은 QRcode를 구성하는 사각형의 점이다.



<그림 1> QRcode 구조

버전 1의 가로세로 (21개×21)개 셀로 시작하여 버전 증가 시 마다 4개 셀씩 늘어나며 버전40에는 (177× 177)개 셀로 설정되어있다. 즉 정보량이 증가할수록 QRcode를 구성하는 셀의 개수도 많아지며 QRcode 크기도 증가한다[4].

<표 1> 종류별 2차원 코드 비교 분석

	QR Code	PDF417	DataMatrix	MaxiCode
개발 (국가)	DENSO WAVE (Jap)	Symbol (USA)	CI Matrix (USA)	UPS (USA)
방식	Matrix	Stack barcode	Matrix	Matrix
번호	7,089	2,710	3,116	138
숫자	4,296	1,850	2,355	93
이진	2,953	1,018	1,556	-
한자	1,817	554	778	-
주요 기능	대용량 공간 절약형 고속읽기	대용량	공간 절약형	고속읽기
주요 용도	전체분야	OA	FA	물류
규약화	AIM International JIS ISO	AIM International ISO	AIM International ISO	AIM International ISO

2.2 Mobile Encryption library

국내의 경우 스마트폰 앱의 암호 이용 활성화

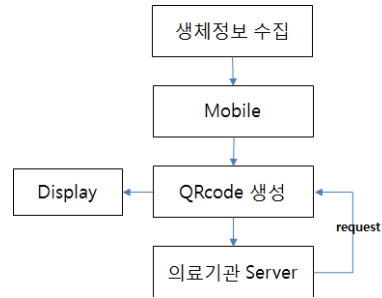
를 장려하고자 한국인터넷진흥원(KISA)에서 운영 체제별로 앱 개발 시 프로젝트에 라이브러리를 추가하는 형태로 아래 <표 2> 와 같이 국산암호 암호알고리즘을 API형태로 호출하여 사용할 수 있는 라이브러리를 제공하고 있다.

이를 통하여 다양한 스마트폰 앱 개발 시 암호 알고리즘을 보다 쉽게 적용할 수 있도록, 국산 암호 라이브러리와 적용 매뉴얼을 보급하고 있다[5].

<표 2> Smartphone encryption library

OS	Encryption library
Android	블록암호 알고리즘 : SEED, HIGHT
iOS	블록암호 알고리즘 운영모드 : CBC (Cipher-block chaining)
Windows	해쉬함수 알고리즘 : HAS-160
Mobile	전자서명 알고리즘 : KCDSA

Tel, Message등 정보를 받아 QRcode를 생성해 낸다. 구현방법은 Visual studio 환경의 C# 언어를 사용하여 개발하였고 생체정보 입력을 바탕으로 QRcode를 생성하였다. 사용자의 데이터 크기에 따라 버전을 10으로 설정을 하였고, 오류 복원 레벨을 H로 설정하여 오류 복원을 높이고자 설정을 하였다.

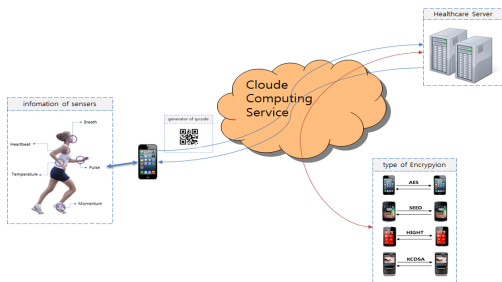


<그림 3> QRcode 시스템 흐름도

III. 본 론

인체무선망 환경에서 생체정보를 모바일 기기를 이용하여 QRcode로 생성하여 의료기관에 전달하는 모델이다. QRcode 생성시 환자의 생체정보를 바탕으로 환자가 모바일을 통하여 개인 신체정보를 모니터링 할 수 있는 형태로 <그림 3>에서 보이는 것과 같이 사용자, 클라우드 컴퓨팅 서비스, 의료기관의 형태로 모델을 제시한다.

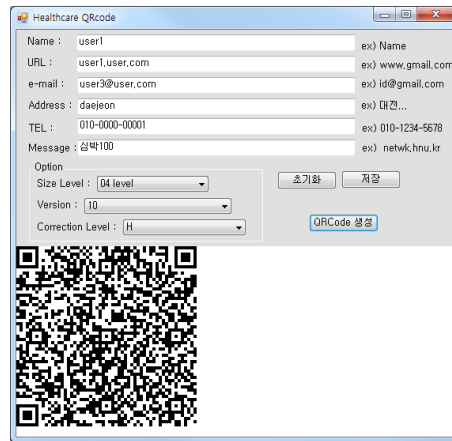
3.1 설계 및 구현



<그림 2> QRcode 생성 및 시스템 모델

<그림 3>과 같이 인체 무선망에서의 사용자와 의료기관의 시스템의 흐름도를 나타낸다. 사용자의 센서 정보를 바탕으로 QRcode를 생성하기 위해서는 사용자의 정보와 생체 정보가 제공되어야 한다.

<그림 4>는 Name, URL, e-mail, Address,



<그림 4> QRcode generator

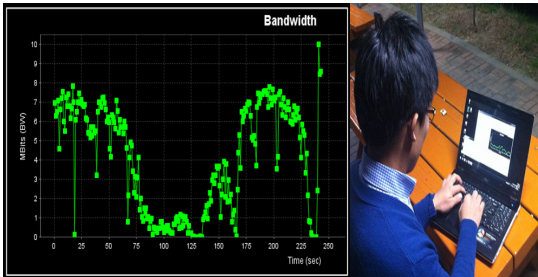
IV. 실험

4.1 실험

실험은 Windows 7 OS환경에서 네트워크 데이터 성능 측정을 진행하였다. 무선 환경의 및 생성된 QRcode의 정보의 훼손률을 바탕으로 측정하였다. 실험환경은 <표 3>와 같다. 총 패킷 629 중 0Mbits/sec 15건, 0~1Mbits/sec 125건, 나머지 489건으로 최대속도 10Mbits/sec 최소 0.07Mbits/sec를 확인하였다. <그림 5>는 기본적으로 동작하는 네트워크 성능 측정을 실시하였다. 전체적으로 와이파이 지역에 테스트를 하였다.

<표 3> 데이터 성능측정 실험환경

Server	Notebook	S/W
CPU: Intel Core2 Quad Q8400	CPU: Intel Core2 Duo CPU	
RAM: 4GB	RAM: 4GB	
IEEE 802.11	IEEE 802.11	JPerf202
OS: Windows 7	OS: Windows 7	



<그림 5> 네트워크 성능 측정

사용자의 이동성이 높아질수록 데이터 오류율이 높아지는 현상을 확인할 수 있었다. 또한 QRcode 오염과 훼손에 대한 실험을 진행 하였다.

<그림 6> 총 8장의 QRcode는 동일한 정보를 바탕으로 생성된 이미지로 인식률을 테스트 해보기 위해 손상 범위를 증가하면서 테스트를 진행하였다 QRcode의 위치 검출 패턴의 유무에 따라 인식 실패 유무를 확인할 수 있으며 <그림 6>최대 70%이상 이미지 유지할 경우 생성된 데이터 복원이 되는 것을 확인하였다.



<그림 6> QRcode 인식 실패 유형



<그림 7> QRcode 인식 성공 유형

V. 결 론

본 논문에서는 QRcode를 이용한 생체정보 바너리 모듈 검증 방법에 대한 연구를 진행하였다.

일반적인 보안 수단인 모바일 암호화 모듈의 경우 OS별 종속성 문제가 있으나, 암호화 모듈 등의 다양한 형식에 의존하지 않고 데이터 오류 복원과 이용 접근성이 높은 QRcode를 사용하는 것에 대하여 제안하였다.

장점으로 보안 수단인 암호 모듈을 사용하지 않고 QRcode의 바이너리 형태로 변환하여 플랫폼에 맞게 변환과정 없이 인코딩, 디코딩 기법으로 데이터 인식 속도가 빠르다는 점이 있다.

특히 무선 랜 환경에서의 사용자의 이동률이 많은 구역에서의 서비스 이용시 데이터의 지연, 오류 등으로 데이터 요청 실패, 재요청 및 데이터 손실이 발생하였다. 또한 QRcode의 데이터 중 30%이상의 오염과 훼손 등 높은 오류 복원율을 확인할 수 있었다.

향후 생체정보 수집센서와 스마트모바일 기기 간의 바이너리 암호화 연구를 통하여 QRcode에 대한 보호 수단이 제시 되어야 할 것이다.

"이 논문은 2012년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행된 것임(2012-0004574)"

참고문헌

- [1]삼성경제연구소, 헬스케어 3.0 건강수명 시대의 도래, 2012.08.
- [2]Juniper Research, Mobile Healthcare Opportunities - Smartphone Apps, Monitoring & mHealth Strategies 2011-2016, 2012.03.
- [3] 천승만, 나재욱, 박종태, "M2M을 위한 U-헬스케어 응용 서비스 기반 IEEE 11073/HL7 변환 게이트웨이 설계 및 구현", 한국통신학회논문지, 제36권, 제3호, 2011.03.
- [4]<http://www.QRcode.com/ko/images/QRcode.pdf>
- [5]<http://seed.kisa.or.kr/kor/smart/smartPhoneB.jsp>