

# QR코드 기반 사물인터넷 디바이스의 생산/폐기 정보 식별체계

임재현 · 서정욱

남서울대학교 정보통신공학과

## An Identification System Using QR Codes for Production and Disposal Information of Internet of Things Devices

Jae-Hyun Lim · Jeongwook Seo

Department of Information and Communication Engineering Namseoul University

E-mail : jwseo@nsu.ac.kr

### 요 약

본 논문에서는 QR(Quick Response)코드 기반 사물인터넷 디바이스 생산/폐기 정보 식별체계를 제안한다. 전 세계적으로 매년 2천~5천만 톤의 전자폐기물이 발생하며, 한국의 경우 3천 5백만대의 전자제품이 교체 또는 폐기된다. 시장조사 기관인 가트너에 따르면 사물인터넷 디바이스가 2013년 26억 개에서 2020년 300억개로 증가할 것으로 예상되나 폐기와 환경을 고려한 관리 규정 및 체계가 미비하다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 사물인터넷 디바이스의 생산/폐기 정보를 반영할 수 있는 식별체계가 필요하다. 본 논문에서 제안한 QR코드 식별체계는 사물인터넷 디바이스의 생산자, 제품모델, 시리얼 번호, 재활용률, 재생률, 재활용 가능성, 재생 가능률 정보를 QR코드에 담아 기존의 RFID 식별체계보다 대용량 정보를 저장할 수 있다. 또한 사용자는 스마트폰 애플리케이션으로 QR코드를 인식하여 생산/폐기 정보를 바로 확인할 수 있다.

### ABSTRACT

This paper proposes an identification system based on QR (Quick Response) code for production and disposal information of Internet of Things (IoT) devices. Three thousands and five hundreds of electronic devices have replaced and discarded in South Korea in a year, and twenty millions to fifty millions tons of e-wastes have happened throughout the world every year. According to Gartner, market research institution, the number of IoT devices will increase from 2.3 billions in 2013 to 30 billions in 2020, however, the regulations and systems which take into account environment were not prepared. The identification systems for reflecting information of devices, which are produced or discarded, are required to resolve the problem. The proposed identification system based on QR code can store much more massive data such as the producer, product's model, serial number, recycling rate, recovering rate, recyclability rate, recoverability rate than RFID (Radio-Frequency Identification). Also, users can immediately recognize production and disposal information by a QR code application in a smartphone.

### 키워드

E-waste, Identification system, Internet of Things, QRcode

### 1. 서 론

전 세계 사물인터넷 시장은 폭발적인 성장으로 2017년 7조3000억 달러에 이를 것으로 전망되고 있다. 또한 IT분야 리서치기업인 가트너에 따르면 사물인터넷은 오늘 2020년까지 300억개 디바이스를 연결하게 될 전망이다. 이렇게 사물인터넷은 전지구적으로

지속가능성을 높일 수 있지만 이런 디바이스들이 수명을 다할 경우 환경문제를 일으킬 우려가 있다. 즉, 많은 디바이스들은 재활용을 하지 못하고 매립지로 향하게 될 것이다. 유엔대학(United Nations University) 자료에 의하면 2013년 약 5300만 톤에 달하는 전자폐기물이 발생했고, 약 6700만 톤의 새로운 전자기기가 시장에 등장했다. UN 조직 간의

협력으로 탄생한 전자폐기물 문제 근절협약은 오는 2017년까지 지구상의 전자폐기물 총량이 약 6540만 톤에 이른다고 예상한다[1]. 사물인터넷 디바이스의 증가함에 따른 전자폐기물의 환경 규제와 식별체계가 미흡하다. 따라서 본 논문에서는 사물인터넷 디바이스의 전생애주기를 알 수 있는 생산/폐기 정보를 규정하고 이를 QR코드에 반영하는 체계를 제안한다.

## II. 제안한 QR코드 기반 생산/폐기 식별체계

제안한 사물인터넷 디바이스의 생산/폐기 정보는 가장 일반적인 형태인 생산자, 제품모델, 시리얼 번호, 각 부품의 재활용률, 각 부품의 재생률, 재활용 가능률, 재생 가능률을 준용하며 이 정보를 QR코드에 담아 생성한다. 생산/폐기 정보는 아래의 표1과 같다.

표 1. 생산 및 폐기 정보

1. 생산자	NSU-CSLab
2. 제품 모델	IoT Device (3030)
3. 시리얼 번호	10011
4. 각 부품의 EoLT (재활용률, 재생률)	철(100%, 100%), 구리(100%, 100%)
5. 재활용 가능률	59%
6. 재생 가능률	88%

사물인터넷 디바이스의 폐기 정보는 EoLT (End-of-Life Treatment)에 따라 4가지 부품타입 (ST: Selective Treatment, SR: Single Recyclable, DP: Difficult Process, SP: Separation Process)으로 구별할 수 있도록 하였으며 각 부품에 대해 재활용률 재생률 정보를 QR코드에 담을 수 있다. 부품에 대한 재활용률 및 재생률을 삽입할 수 없을 경우, 제품에 대한 재활용 가능률과 재생 가능률을 사용하며 제품 단위로 폐기 정보를 담는다.

QR코드는 일본의 덴소 웨이브사가 1994년에 개발한 2차원 코드로 기존의 바코드는 한 방향으로만 정보를 저장하지만 QR 코드는 가로와 세로 두 방향으로 정보를 저장한다. 종전 바코드는 많아야 20자리 정도의 정보량이었지만, QR코드는 바코드의 숫자, 영어, 한자, 한글, 기호, Binary, 제어코드를 처리할 수 있으며 7,089문자, 숫자, 영문자 400자까지 1개의 코드로 표현 가능하다. QR코드는 가로, 세로 양방향으로 정보를 표현함으로써 바코드와 동일한 정보량을 1/10정도의 크기로 표시 가능하며 더 작은 공간에 표현이 가능한 Micro QR코드를 지원한다. 또한 QR코드 안에 3개의 네모기호에 배경 모양의 영향을 받지 않아 안정적인 고속인식과 360도 어느 방향에서도 인식이 가능하다[2].

## III. 제안한 QR코드 식별체계 생성 결과

기존 RFID식별체계보다 생산/폐기 정보를 큐알 스타프 홈페이지에 있는 QR코드 생성 프로그램을 통해 QR코드를 쉽게 생성 할 수 있고 QR코드 리더기 애플리케이션을 이용하여 사물인터넷 디바이스폐기물의 생산/폐기 정보를 확인 할 수 있다. QR코드의 생성 결과는 아래의 그림2와 같다.



그림 1. QR코드 식별체계 생성 결과

## IV. 결 론

본 논문에서는 사물인터넷 디바이스의 증가함에 따른 전자폐기물의 식별체계를 확립하기 위해 QR코드 생산/폐기 정보 식별체계를 제안하였다. 제안한 QR코드 식별체계는 기존 식별체계와는 달리 사물인터넷 디바이스의 생산자, 제품모델, 시리얼 번호, 각 부품의 재활용률, 각 부품의 재생률, 재활용 가능률, 재생 가능률 정보를 QR코드에 쉽게 담고 확인 할 수 있어 사물인터넷 디바이스 폐기물의 처리효율성을 높일 수 있을 것으로 기대 한다.

## 참고문헌

[1] Gartner. Top strategic predictions for 2016 and beyond: The Future is a Digital Thing [Internet]. Available: <https://www.gartner.com/doc/3142020?ref=SiteSearch&stkw=IoT%2030%20billion%20connected%20devices&fml=search&rcId=1-3478922254>.

[2] Eunji Park "A study on the application of QR code through case study -Focused on Logistics on logistics and distribution sector-," *The Journal of Korea Port Economic Association*, vol. 29 no. 4, pp. 247-264, Dec. 2013.