

# RFID 시스템에서 EPCglobal Generation 2 프로토콜의 성능 평가

\*차재룡, \*\*김재현

\*아주대학교, \*\*아주대학교

\*builder@ajou.ac.kr, \*\*jkim@ajou.ac.kr

## Performance Evaluation of EPCglobal Generation 2 protocol in an RFID system

\*Jae-Ryong Cha, \*\*Jae-Hyun Kim

\*Ajou Univ., \*\*Ajou Univ.

### 요 약

RFID 시스템에서 같은 리더의 전송 요구에 응답한 태그가 두 개 이상일 때 태그의 데이터 전송은 무선 채널에서 서로 간섭을 일으킨다. 태그를 고속으로 인식하기 위하여 이러한 간섭을 해결하는 것이 RFID 시스템에서 가장 핵심이 되는 기술인 충돌 방지 알고리즘이다. 본 논문에서는 UHF 대역 충돌 방지 알고리즘 중 수동 RFID 시스템의 단일 표준으로 예상되는 EPCglobal Generation 2(Gen 2) 프로토콜의 성능 평가를 한다. Gen 2 프로토콜은 명령어의 조합이나 표준에서 정의된 Q-Selection 알고리즘에서 사용되는 파라미터 c 값에 따라 성능 차이가 발생할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 Gen 2 프로토콜에서 발생할 수 있는 14 개의 시나리오를 평가하여 이 중 최적의 시나리오를 제안한다. 성능분석 결과 충돌이 발생하였을 때는 QueryRep 명령을 전송하는 알고리즘이 좋은 성능을 보였고, Q-Selection 알고리즘에서 사용되는 파라미터 c 값은 태그의 수에 따라 가변 시키지 않고 고정된 값(c=0.1)으로 설정하는 것이 최적의 성능을 보임을 알 수 있었다. 마지막으로 제안한 시나리오 중 가장 좋은 성능을 보이는 알고리즘의 경우 96-bit EPC 를 적용하였을 때 대략 초당 575 개의 태그 인식률을 보임을 알 수 있었다.

### I. 서론

<sup>1</sup> RFID(Radio Frequency IDentification)란 사물(objects)에 부착된 전자 태그(tags)로부터 무선 주파수를 이용하여 태그 내에 저장되어 있는 태그의 ID 나 주변 환경 정보(센싱정보)를 송·수신하여 기존 IT 시스템과 실시간으로 정보를 교환하고 이를 처리하는 기술을 의미한다. RFID 시스템에서 많은 물체가 같은 처리 공간에 있을 때 이러한 물체를 에러 없이 정확히 인식하는 문제가 아주 중요하다. 현재 이러한 물체를 인식하기 위한 기술 중 가장 많이 쓰이고 있는 바코드 시스템은 반드시 리더와 태그가 가시거리에 있어야 하고 인식거리가 짧은 단점이 있다. 그러나 태그에 극소형 칩과 안테나를 부착해 무선을 통해 정보를 저장할 수 있는 신기술인 RFID 시스템은 바코드 시스템과 달리 인식할 수 있는 위치에 상관없이 없고 보다 많은 정보를 저장할 수 있으며, 부착이 용이하고 장거리 정보 송·수신이 가능하다는 등의 장점을 가지고 있다. RFID 시스템에서 이용되는 수동형 RF 태그는 그 능력이 매우 제한적이어서 다른 태그들과 통신을 할 수 없고 단지 리더와 통신할 수 있다. 리더는 무선 채널을 통하여 각각의 태그들과 통신을 하는데, 모든 태그들이 리더가 보낸 신호를 듣게 되고 리더의 전송요구에 응답을 한다. 리더의 전송 요구에 응답한 태그가 두 개 이상일 때 태그의 데이터 전송은 무선 채널에서 서로 간섭을 일으킨다. 태그를 고속으로 인식하기 위하여 이러한

간섭을 해결하는 것이 RFID 시스템에서 가장 핵심이 되는 기술 중 하나인 충돌 방지 알고리즘이다. 충돌방지 알고리즘 중 가장 기본적인 알로하 방식은 처리율이 낮기 때문에, 표준에서는 여러 개의 고정된 슬롯을 하나의 프레임으로 정의하고 태그는 리더로부터 수신한 명령어 속의 시드 값을 이용하여 각 프레임 내의 슬롯을 선택한 후 전송을 하는 방식을 사용한다(Framed Slotted ALOHA : FSA). 더 나아가 태그의 수에 따른 보다 높은 처리율을 얻기 위하여 고정된 프레임 크기를 사용하지 않고 태그의 수를 추정하여 추정된 태그 수에 따라 프레임 크기를 동적으로 가변 시키는 방법이 사용된다[1]-[4].

본 논문에서는 FSA 방식을 이용하는 EPCglobal Generation 2(Gen 2) 프로토콜의 성능을 평가한다. Gen 2 프로토콜은 충돌이 발생하였을 때 사용하는 명령어나 프레임 내의 충돌이 발생한 슬롯 및 빈(idle) 슬롯의 정보를 이용하여 프레임 크기를 적절히 가변 시키는 Q-Selection 알고리즘에 따라 성능의 차이가 발생할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 Gen 2 프로토콜에서 발생할 수 있는 알고리즘의 시나리오를 제안하고 이 중 최적의 시나리오를 제시한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. II 장에서는 Gen 2 프로토콜의 기본 동작 과정을 설명하고 III 장에서는 제안한 시나리오에 대한 설명을 한다. IV 장에서는 제안한 시나리오의 성능을 OPNET 시뮬레이션을 이용하여 평가한 후 최적의 시나리오를 제시하고 V 장에서 결론을 맺는다.

<sup>1</sup> 본 연구는 과학기술부 21세기프론티어연구개발사업의 일환으로 추진되고 있는 유비쿼터스컴퓨팅 및네트워크원천기반기술개발사업의 지원에 의한 것임.