

[10-52] RFID 시스템에서 동적 슬롯 할당 및 태그 수 추정 알고리즘을 이용한 고속 태그 인식

*차재룡 *김재현 **표철식 **배지훈

*아주대학교 전자공학부 **한국전자통신연구원 (ETRI) 텔레매틱스연구원
RFID/USN연구팀

*builder@ajou.ac.kr *jkim@ajou.ac.kr **cspyo@etri.re.kr **baejh@etri.re.kr

Fast Object Identification using Dynamic Slot Allocation and Tag Estimation Algorithm in RFID system

*Jae-Ryong Cha *Jae-Hyun Kim **Cheol-Sig Pyo **Ji-Hoon Bae

*School of Electrical and Computer Engineering, AJOU University
**RFID/USN Research Team, Telematics Research Div., ETRI

요 약

RFID 시스템에서 많은 태그를 동시에 인식하는 문제는 다양한 애플리케이션에서 중요하다. 만일 같은 주파수를 사용하는 태그가 있을 때 태그의 데이터 전송은 서로 간섭을 일으키게 되어 데이터를 잃게 된다. 태그를 고속으로 인식하기 위해서 이러한 간섭을 해결하는 것이 Anti-collision 프로토콜이며 RFID 시스템에서 가장 핵심이 되는 기술이다. 본 논문에서는 태그의 지연시간을 이용하여 최적의 프레임 크기를 결정하고 태그로 부터의 충돌 정보를 이용하여 태그를 추정하는 DFS-ALOHA (Dynamic Framed Slotted ALOHA) 프로토콜을 제안한다. 또한 OPNET 시뮬레이션을 이용하여 제안한 DFS-ALOHA 프로토콜과 기존의 FS-ALOHA (Framed Slotted ALOHA) 프로토콜의 성능을 비교한다. 시뮬레이션 결과 FS-ALOHA 방식은 고정된 프레임 크기를 사용하기 때문에 태그의 수에 따라 그 성능이 가변적임을 알 수 있었다. 그러나 제안한 DFS-ALOHA 프로토콜은 태그의 수에 상관없이 항상 가장 좋은 성능을 보임을 알 수 있었다.

1. 서 론

RFID(Radio Frequency IDentification)는 사물에 초소형 칩을 부착하여 사물 및 주변 환경정보를 무선주파수로 전송하고 처리하는 비접촉식 식별기술로서 정보통신은 물론, 물류/유통, 교통, 환경 등 다양한 분야의 유비쿼터스 핵심기술이다. 이러한 다양한 응용분야에서 많은 물체가 같은 처리 공간에 있을 때 이러한 물체를 여러 없이 정확히 인식하는 문제가 아주 중요하다. 현재 이러한 물체를 인식하기 위한 기술들 중 가장 많이 쓰이고 있는 바코드 시스템은 반드시 리더와 태그가 가시거리에 있어야 하고 인식거리에 많은 제한을 가지고 있다는 단점이 있다. 그러나 RFID 시스템은 바코드 시스템과는 달리 인식할 수 있는 위치에 상관없이 바코드에 비해 훨씬 더 먼 거리에 있는 태그를 자동으로 인식 할 수 있다. 일반적으로 RFID 시스템은 안테나, 리더 그리고 RF 태그 세 가지로 구성된다. 안테나는 태그와 송수신기 사이에서 중개역할을 담당하는데, 전파 신호를 보내 태그를 활성화시키거나

비활성화시키고, 데이터를 읽고 쓰는 역할을 담당한다. RFID 태그는 모양과 크기가 다양하며, 전원 공급 여부에 따라 능동형 태그와 수동형 태그, 그리고 사용하는 주파수 대역에 따라 저주파 시스템과 고주파 시스템으로 나뉜다. RFID 시스템에서 만일 같은 주파수를 사용하는 태그가 존재하면 태그의 데이터 전송은 서로 간섭을 일으키게 되어 데이터를 잃게 된다. 태그를 고속으로 인식하기 위해서 이러한 간섭을 해결하는 것이 Anti-collision 프로토콜이며 RFID 시스템에서 가장 핵심이 되는 기술이다. 본 논문에서는 태그의 지연시간을 이용하여 최적의 프레임 크기를 결정하고 태그로 부터의 충돌 정보를 이용하여 태그를 추정하는 DFS-ALOHA (Dynamic Framed Slotted ALOHA) 프로토콜을 제안한다. 제안한 DFS-ALOHA 프로토콜은 기존의 FS-ALOHA 프로토콜과 달리 고정된 프레임 크기를 사용하지 않고 매번 리더의 전송요구마다 프레임 크기를 가변시키는 DSA (Dynamic Slot Allocation) 방식을 사용한다. 또한 제안한 프로토콜의 성능 검증의 위해 OPNET 시뮬레이션을 이용하여 제안한 DFS-ALOHA