

RFID 시스템에서 TAG 다중인식을 위한 적용형 슬롯 알로하 기반 충돌방지 기술

이제경, 김정곤

한국산업기술대학교 전자공학과

never80@hanmail.net, jgkim@kpu.ac.kr

김민준

(주)에이치쓰리시스템

mjkim@h3system.co.kr

Adaptive Slotted ALOHA based Anti-Collision Technique for the multiple tag recognition of RFID systems

Lee Je Kyoung, Kim Jeong Gon

Dept. of EE, Korea Polytechnic Univ.

Kim Min Jun

H3 System Co., Ltd

요 약

RFID(Radio Frequency Identification) 기술은 RF 신호를 사용하여 물품에 부착된 전자태그를 비접촉식으로 식별하는 자동인식 기술로서 다중태그 식별(multi tag identification)을 위한 충돌방지(anti collision) 알고리즘은 대규모 RFID 시스템 구축에 있어 필수적으로 요구되는 핵심 기술이다. 본 논문에서는 대규모 RFID 시스템 구현에 적합하도록 적용형 슬롯 알로하 기반 충돌방지 알고리즘을 제안하고, 성능평가 및 분석을 통하여 기존 방식과의 비교, 평가를 수행 하였다. 기존의 BFSA(Basic Framed Slotted Algorithm) 방식을 분석하여 그 단점을 보완할 수 있는 새로운 방식의 적용형 알고리즘은 컴퓨터 Simulation을 이용한 성능비교를 통하여 인식률의 향상이 있음을 보였으며, 이를 통해 초당 태그 식별 개수가 증가함을 알 수 있었다.

1. 서론

RFID(Radio Frequency Identification) 기술의 중요성에 대한 인식이 최근 전 세계적으로 급속히 확산됨에 따라 RFID 핵심, 원천기술 확보 및 RFID산업의 국가 경쟁력 확보를 위하여 선진 각국에서는 국가적 차원의 노력이 진행되고 있다. 하지만 이러한 RFID 기술의 적용과 확산을 위해서는 태그의 저가격, 저전력, 초소형화 문제, 사용자의 보안 및 프라이버시 문제, 태그 식별자의 코드 표준화 문제 그리고 다중 태그 식별 문제 등의 난제들을 우선 해결하여야 한다. 특히, 다중 태그 식별 문제는 리더기의 식별 영역 내에 다수의 태그가 존재할 경우에 요구되는 다중 태그 식별 문제는 RFID 기술 중에서도 핵심 이슈이며 이 문제는 충돌방지 알고리즘(anti-collision algorithm)[1][2]을 통하여 해결할 수 있다. 다중태그 식별을 위한 충돌방지 알고리즘은 크게 트리 기반의 결정적(deterministic)[3] 알고리즘과 슬롯 알로하 기반의 확률적(probability)[4] 알고리즘으로 구분할 수 있다.

결정적 충돌방지 알고리즘은 이진비트로 표현되는 태그 식별자의 비트들을 사용하여 이진트리를 구성한 후 그 트리의 노드를 순회하며 태그 식별을 수행하는 방법으로서 태그 식별과정이 예측 가능하다는 특징을 갖고 있다.

확률적 알고리즘은 알로하 프로토콜에 기반을 두고 있다. 슬롯 알로하 기반 충돌방지 알고리즘은 지정된 N개의 슬롯으로 구성된 프레임에 리더기와 태그 간 통신에 사용하며 리더기 식별영역 내의 각 태그는 태그의 정보를 전송할 슬롯을 임의로 선택하여 해당 식별자를 적재하는 방식을 사용한다. 이 알고리즘에서는 식별대상 태그개수의 정확한 산출이 어렵기 때문에 프레임 당 적정한 슬롯개수의 산출이 어려워 확률적 방식에 의존해야 한다. 따라서 알로하 기반 충돌방지 알고리즘은 태그식별의 완전성을 제공하지 못하며 충돌이 발생한 슬롯의 재전송으로 인하여 태그 식별에 있어서 높은 성능을 기대하기 어렵다는 단점을 갖는다.

본 논문에서는 기존의 확률적 충돌방지 알고리즘들이 갖는 성능평가 및 분석결과를 제시하고, 성능상의 문제점을 해결하기 위하여 새로운 적용형 알로하 알고리즘을 제안하여 시뮬레이션을 통한 기존 알고리즘과의 비교 및 분석 결과를 제시한다. 다양한 충돌방지 알고리즘 중에서 슬롯 알로하 기반 알고리즘인 BFSA방식을 바탕으로 하여 제안 방식을 제시하였으며, 특히 BFSA의 단점을 보완하기 위한 적용형 알고리즘을 제시하여 그 성능을 비교 분석하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 기존의 슬롯