

이중 RFID 리더를 지원하는 RFID 미들웨어 구성요소의 설계 및 구현

장수완, 장효철, 강동우, 김종덕

부산대학교 컴퓨터공학과

swzang@pusan.ac.kr, choristyle@pusan.ac.kr, chronos@pusan.ac.kr, kimid@pusan.ac.kr

Design and implementation of RFID Middleware supporting various RFID Readers

Jang Su Wan, Jang Hyo Cheol, Kang Dong Woo, Kim Jong Deok

Dept. of Computer Science and Engineering, Pusan National University

요 약

RFID는 라디오 주파수를 이용하는 리더를 통해 태그에 있는 정보를 읽어내는 비접촉식 전파인식기술이다. 이 RFID 기술을 해운항만시스템에 적용하면 화물처리 과정의 비효율성이 완화될 수 있다. 해운항만시스템에 RFID 기술을 적용하기 위해서는 서로 다른 밴드의 RFID 리더와 수동형, 능동형 RFID 기술을 동시에 지원하는 RFID 미들웨어 기술이 필수적이다. 따라서 본 논문에서는 해운항만시스템과 같은 복합사용 환경에서 이중 리더를 지원하기 위하여 각 표준 단계에서 제안하는 RFID 리더와 호스트간의 표준 프로토콜 및 각 밴드에 종속적인 비표준 RFID 프로토콜을 분석하고, 이를 통해 각 프로토콜을 효과적으로 통합 지원할 수 있는 RFID 미들웨어 구조를 제시한다. 또한 이를 통해 구현된 미들웨어 구성요소를 탑재한 이중 리더를 지원하는 RFID 미들웨어를 광양컨테이너부두에서 직접 테스트를 통해 검증함으로써 복합사용 환경에서의 RFID 미들웨어 적용가능성과 개별리더의 성능을 측정한다.

1. 서 론

최근 전 세계적으로 유통물류를 비롯하여 산업 전반에 걸쳐 RFID(Radio Frequency Identification) 기술이 새로운 성장 동력으로 각광받고 있다. RFID 기술은 RFID 태그와 리더간의 라디오 주파수를 통해 정보를 전달하는 기술이다[1]. 특히, 기존 바코드 시스템에 비해 RFID 기술은 라디오 주파수(Radio Frequency)의 특성으로 인해 인식 거리가 길고 동시에 다수의 태그 인식이 가능하다는 장점을 가지고 있다. 게다가 RFID 태그가 점차 소형화, 저가격화 할 것으로 예상되면서, 사물 인식 및 응용 환경에 대한 적용 가능성이 높아지고 있다[2].

[표 1] RFID 주파수 특징 및 응용분야

주파수	저주파	고주파	극초단파		마이크로파
	134KHz	13.56MHz	433MHz	860~960MHz	2.4GHz
인식거리	< 60Cm	~ 60Cm	~50~100M	3.5~10M	~1M
동작방식	· 수동형	· 수동형	· 능동형	· 능동/수동형	· 능동/수동형
적용분야	· 공장 자동화 · 동물관리	· 수화물관리 · 대여물품관리 · 교통카드	· 컨테이너 관리 · 실시간 위치추적	· 공급망관리 · 자동통행료 징수	· 위조방지
환경영향	강인 <-----> 민감				

RFID 시스템은 운영되는 주파수 대역에 따라 그 특성 및 응용 분야가 달라지며, RFID 기술에 적용할 주파수 대역에 대한 표준화가 이루어지고 있다. 이중 극초단파(Ultra High Frequency) 대역은 물류, 유통 산

업계의 강한 요구에 부응하여 급속도로 표준화 및 규격화가 이루어지고 있다[표 1]. 특히 UHF 대역은 태그의 전원 탑재 여부에 따라 두 가지로 분류할 수 있는데, 태그가 자체적으로 전원을 탑재하는 경우를 능동형(Active) RFID, 전원을 탑재하지 않는 경우를 수동형(Passive) RFID로 나눈다. 이런 수동형과 능동형 리더의 특성에 따라 응용분야도 더욱 다양하고 광범위해진다. RFID 응용이 복잡해짐에 따라 개별 리더를 사용하는 단일사용 환경에서 이기종의 리더와 수동형과 능동형의 특성의 조합을 활용한 복합사용 환경으로의 전환이 요구되고 있다. 특히 다양한 적용 분야와 실시간 통합 물류망으로 구축될 차세대물류항만 시스템의 경우 이러한 요구가 절실하다.

다양한 주파수 대역의 표준화와 함께 국제표준화기구(ISO)와 RFID 산업 표준을 담당하는 EPCglobal에서 RFID 기술에 대한 표준화를 진행하고 있다. 특히 RFID 리더와 태그사이에 적용되는 Air Protocol의 표준화는 상당부분 진행되어 현재 2세대(Gen2) 규약이 산업 및 국제 표준으로 채택되었다. 하지만 Air Protocol에 비해 RFID 리더와 호스트 사이에 적용되는 Reader Protocol의 표준화는 매우 더디게 진행 중이다. 현재 EPCglobal에서 EPCglobal Reader Protocol 1.0과 ISO/JTC1/SC 31/WG 4)에서 ISO/IEC 15961, 15962 표준을 제시하였지만 뚜렷한 산업 표준이 정해지지 않아 대부분의 리더가 각 리더 벤더별 독립적인 Reader Protocol을 사용하고 있다. 이것은 개별 리더의 제어와 관리를 위해 독립적인 응용이 요구되게 되며, 이중 리더와 다양한 응용을 사용하는 통합사용 환경의 구축을 어렵게 한다. 따라서 본 논문에서는 기존 바코드 시스템과 수동형, 능동형 RFID 리더를 동시 지원하고, 표준/비표준 Reader Protocol을 지원할 수 있는 기술을 소개한다. 또한 이중 RFID 리더 지원 기술을 기반으로 개발한 RFID 미들웨어를 광양항만부

이 논문은 교육인적자원부 지방연구중심대학육성사업 (차세대물류IT기술연구사업단)의 지원에 의하여 연구되었음.