

유비쿼터스 기반의 ZigBee 를 통한 POS 활용

현민*, 민성기**

*고려대학교 컴퓨터정보통신대학원 컴퓨터정보통신공학과

**고려대학교 컴퓨터정보통신공학과

e-mail : *hades14@korea.ac.kr , **sgmin@korea.ac.kr

A Study on POS Application by Using ZigBee Based on Ubiquitous

Min Hyun*, Sung-Gi Min**

*Dept. of Computer and Communication Engineering,

Graduate School of Computer & Information Technology, Korea University

**Dept. of Computer and Radio Communication Engineering, Korea University

요 약

POS(Point of Sales) 시스템이란 매출을 발생시키는 유통업체 금전출납계에 설치되어 매장에서 발생하는 판매시점의 모든 정보를 실시간으로 수집, 가공, 처리, 저장하여 각 부문별 정보를 분석, 평가, 종합 할 수 있는 상품의 판매 결과를 기록하는 시스템이다. 다양한 업종에서 POS SYSTEM(주문 관리 시스템)의 도입으로 보다 효율적인 업무를 처리하고 있지만 기존의 획일적인 POS 시스템들은 고가의 전용장비를 이용하고 물리적인 제약으로 인하여 비용, 규모, 구성면에서 적합하지 않다. 본 논문에서 제안한 유비쿼터스 기반의 ZigBee 를 이용한 시스템은 휴대단말기의 무선제어 기술과 연계를 통해 여타 기술 대비 편리성, 재사용성 및 시스템 구축 비용의 절감을 통해 시스템의 효율성을 높일 것 이다. 또한 네트워크 단축 경로 검색 기술과 양방향 통합 리모콘 설계와 같은 유비쿼터스 기반의 ZigBee 기술을 통해 시스템의 부가가치를 높이는 등 산업에 보다 나은 발전을 가져오게 될 것으로 전망된다.

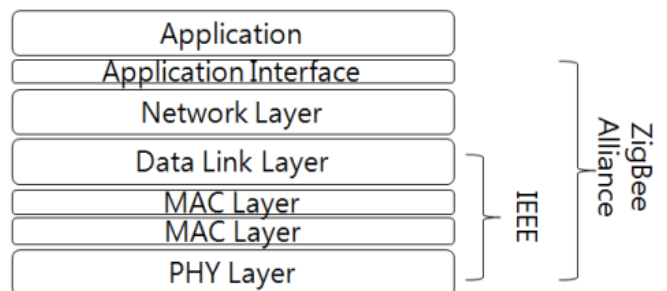
1. 서론

최근 정보통신 기술의 급격한 발전으로 인하여 네트워크 인프라가 광범위하게 보급되고 있으며 무선통신의 효율성이 비약적으로 증가되면서 다양한 산업분야에서 유무선을 통합한 형태의 네트워크 환경이 발전되고 있다. 다양한 첨단 장비들이 일상생활 속에 보편화 되어감에 따라 이를 바탕으로 한 유비쿼터스 시대가 도래하고 있으며, 새로운 패러다임의 영향으로 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 여러 산업에 접목하려는 시도가 다양하게 이루어지고 있다. 무선 초고속 데이터 기술과 유비쿼터스 기반 기술의 접목은 물류, 유통, 안전, 군사, 생산공정 등 다양한 분야에서 적용되고 있으며, 특히 물류 및 유통분야에서의 적용은 관련 기관산업의 경쟁력 재고에 크게 기여하고 있다. 무선 근거리 통신 기술과 네트워크상 단축경로 확인 기술을 비롯 ZigBee 를 이용한 양방향 통합 리모콘 설계와 같은 유비쿼터스 기반의 ZigBee 기술을 이용한 POS 시스템 구축은 물류, 유통산업 기반의 혁신적인 개선과 효율성을 높이고 더 나아가 전문기술 측면에서 강력하고 특화된 경쟁력 확보에 기여하리라 본다.

2. 관련 연구

ZigBee 는 저속 저전력 RF 송수신기를 센서 및 네

트워크 기기와의 결합을 통해 센서 네트워크를 구성할 수 있는 저속 저전력 무선통신 네트워크 기술이다. ZigBee 는 센서네트워크의 한 표준으로 저가격, 저전력, 양방향 무선통신 표준을 목표로 만들어졌으며, 무선 홈 네트워크의 무선 제어 분야에 가장 적합한 기술로 검토되고 있다. 평균 전력 소모율을 감안 할 때 매우 낮은 전력을 소모하므로 ZigBee Slave 장치 같은 경우 한번의 장착으로 최대 2~3 년 정도를 사용할 수 있다는 장점을 가지고 있어 데이터의 송수신 빈도가 높지 않은 시스템에 효율적이다.



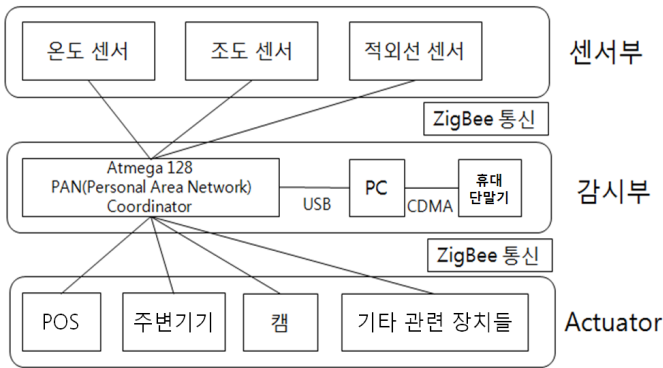
(그림 1) ZigBee 프로토콜 스택 구조

(그림 1)과 같이 MAC(Medium Access Control) 계층과 PHY(Physical) 계층구조를 가지고 있으며, MAC 계층

에서는 전력소모를 줄이기 위한 방식들이 정의 되어 있고, PHY 계층은 매우 간단한 구조로 되어 있어 저속 데이터 전송률을 가지고 있다.

3. ZigBee 기술적 POS 설계

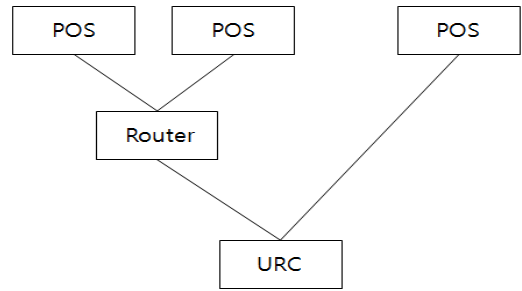
본 시스템은 크게 3 가지로 나눌 수 있다. 첫 째는 휴대단말기를 이용하여 무선제어를 통한 ZigBee 기술 설계, 두 번째는 네트워크상의 최상 단축경로를 검색하여 효율적인 시스템 구축 설계, 마지막으로 ZigBee 를 이용하여 양방향 통합 리모컨 설계를 통해 POS 시스템을 설계하는 것이다. 관련 시스템들의 설계 구성을 개략적으로 기술하면 우선 휴대 단말기 무선제어 기술은 각각의 센서들로부터 PAN(Personal Area Network) Coordinator 는 ZigBee 기반으로 정보를 받으며, PAN Coordinator 는 Actuator 의 동작 유무를 결정한다. PAN Coordinator 는 PC 와의 시리얼 통신으로 Actuator 의 상태 정보를 전송한다. 휴대 단말기는 PC 와 통신을 통해 간접적으로 시스템을 감시 및 제어를



(그림 2) 전체 구성도

한다. ZigBee 기반 휴대 단말기 감시 시스템은 휴대용 단말기를 통해 구현되어 있으므로 언제 어디서든 개인 소지가 가능하기 때문에 자유로운 무선통신이 가능하고 관리자의 부재 시 무선제어 및 감시가 가능해 다양한 변수를 갖는 돌발 상황에 효율적으로 대처할 수 있다. 또한, 저 비용으로 원격 감시 시스템을 구축할 수 있다. ZigBee 통신은 Bluetooth 보다는 낮은 전송속도를 갖지만, 가격이 저렴하고 매우 긴 배터리 수명을 가지며 구조는 간단히 구성되어 있다. (그림 2)는 전체적인 구성도이다. 두 번째 기술인 단축 경로 검색은 ZigBee 네트워크 상에서 사용되는 기존 트리 라우팅 보다 적은 전달 홵수(Hop count)를 갖는 향상된 알고리즘 기술이다. 향상된 알고리즘은 네트워크의 전체적인 트래픽을 줄여 노드의 에너지 소모를 감소시키고 그로 인하여 한정된 에너지를 갖는 노드로 구성된 센서 네트워크가 더 오랜 시간 유지될 수 있다. 해당 ZigBee 기술로는 새로운 노드의 접속을 수락한 부모 노드가 새로운 노드에게 주소를 할당해주는 분산주소할당 기법(Distributed Address Assignment mechanism)과 데이터를 받으면 자신의 목적지를 확인하여 자신의 목적지인 경우 수신한 데이터를 상위 계층으로 보내고 아니면 목적지가 자신의 자식 노드인

지 계산해서 자식 노드가 맞으면 데이터를 전달 할 다음 노드를 선택하고 자식 노드가 아니면 데이터를 전달 할 다음 노드를 부모 노드로 선택하는 ZigBee Tree Routing 알고리즘이 있다. 이 기술로 ZigBee 네트워크에서 더 적은 전달 홵수를 갖도록 경로를 찾아 전체적인 성능이 기존보다 향상 되며, 네트워크의 깊이가 깊을수록 큰 성능을 발휘할 수 있는 장점이 있다. 마지막으로 양방향 통합 리모컨 설계 기술이다. 데이터 기반의 양방향 통합 리모컨(URC:Universal Remote Controller)의 사용자 인터페이스는 물리적으로



(그림 3) URC 와 POS 의 네트워크 구성

고정되어 있지 않고 POS 시스템으로부터 얻은 인터페이스 정보를 이용하여 해당 POS 에 알맞은 인터페이스를 유동적으로 유저에게 제공하고 제어할 수 있는 POS 제한이 사라지며 유저가 직감적으로 이해할 수 있는 인터페이스를 제공하고, 다양한 POS 제어와 상태 모니터링이 가능해 진다. (그림 3)은 URC 와 POS 시스템의 네트워크 구성으로 유저 인터페이스를 생성하여 POS 시스템을 제어한다. 무선 인터페이스로 ZigBee 를 활용함으로써 Bluetooth 보다 먼 거리의 전송이 가능하고 다양한 네트워크 토폴로지를 형성할 수 있어 저전력으로 POS 시스템 베이스의 유통 산업 뿐 만 아닌 관련 산업현장에서도 응용 할 수가 있다.

4. ZigBee 활용 POS 시스템 구현

앞서 나열한 기술들의 구성과 설계를 바탕으로 (그림 4)와 같이 구현 하였다. POS 응용프로그램으로



(그림 4) ZigBee 기반 POS 시스템 구현

유통 영업장에서 물리적인 제약을 받았던 불편함을

해소하고 전자결제방식의 유통관리 시스템을 도입함으로써 유저에게 편의를 제공하며, 운영상 발생할 수 있는 인력 시간 오류 등으로 인한 업무 손실을 최소화 시켜 관리비 절감 효과뿐 만 아니라, 진화된 유통관리 시스템으로 인한 매출관리나 손익관리, 고객관리등 다양한 분석 기능을 수행 할 수 있다. 또한 고객은 시공간적인 제약에서 벗어나 POS 시스템의 매출 정보를 확인하고, 각종 영업 현황을 신속하고 정확하게 파악해 그에 맞게 효율적으로 대처 할 수 있도록 도와 준다.

5. 결론

본 논문에서는 물류, 유통시스템 내에서 판매시점 데이터의 실시간 전송과 확대된 다양한 업무 분석을 위한 유비쿼터스 기반 ZigBee 기술의 POS 시스템을 설계하고 원형을 구축하였다. POS 시스템은 전체 물류, 유통시스템의 견인요소로서의 수요정보의 발생지이다. 관련 데이터를 필요한 곳에 전송할 수 있는 시스템 구축이 필수적이라 할 수 있다. 그러나 유통이나 상업분야에는 많은 형태의 업무 환경이 존재하므로 범용의 POS 시스템을 완벽히 구축하기에는 현실적으로 어려움이 따르지만 이러한 시스템들의 보급이 확산될수록 보다 많은 업무의 기본 형태나 데이터의 흐름의 공통적인 부분에 대해 그 해결 방안을 찾을 수 있으며, 이는 곧 유통산업 전반에 걸친 신속한 데이터의 수집과 가공, 가공된 정보의 유통으로 성장할 수 있을 것이다. 이에 적합한 시스템으로 ZigBee 를 통한 POS 시스템을 구축한 것이다. 급속히 발전하고 확산되고 있는 유비쿼터스 환경을 이용한 저 비용 소규모 시스템 환경으로 그 영역을 넓히려는 시도를 함에 있어서 본 논문의 제안이 가치가 있다고 하겠다. 추후 연구 사항으로는 보안과 관련하여 POS 서버내의 데이터의 보안을 위해서 POS 시스템을 위한 전용 방화벽 시스템의 구축에 관한 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] ZigBeeOverview(ZigBeeAlliance, <http://zigbee.org>).
- [2] ZigBee 기술동향 및 시장 전망 분석(강원수, 장기수 <http://www.eic.re.kr>).
- [3] 광규호, “휴대폰을 이용한 ZigBee 기반의 무선제어 감시 시스템”, 대한전기학회, 2006 년.
- [4] 주현식, “지그비기술을 이용한 무선 기반의 출입 통제 시스템 설계 및 구현”, 한국컴퓨터학회 논문지, 제 13 권 제 2 호, 2008 년, pp 211~220.
- [5] 주현식, “무선 통신 기반의 RFID 를 이용한 Web POS 활용”, 한국인터넷정보학회 논문지, 제 11 권 제 2 호, 2010 년
- [6] 김두현, 조성호, “ZigBee 네트워크에서 효율적인 단축 경로 검색 알고리즘”, 한국통신학회 논문지.
- [7] 신영술, 이우진, “ZigBee 를 이용한 양방향 통합 리모컨 설계”, 한국정보과학회, 제 33 권 제 2 호.
- [8] Byeong-Do Ahn, Byeong-Tae Ahn, “Design of u-campus Using zigbee based don USN(Case Study of Yuhan Collge)”.