

# ZigBee와 WiMedia네트워크와의 결합 네트워크에서의 분산MAC 연구

박상혁\* · 맹세영\*\* · 위성남\*\* · 정준영\*\* · 라지 쿠마\*\* · 김진우\*\* · 이연우\*\*\* · 이성로\*\*\*\*

\*, \*\*, \*\*\*, \*\*\*\* 목포대학교

## Study on Distributed MAC in the Connection Network between Zigbee and Wimedia Network

Park Sang Heuck\* · Seyoung Maeng\*\* · Seong Na Wey\*\* · Jun Young Jeong\*\* · Rajeev Kumar Piyare\*\* ·

Yeonwoo Lee\*\*\* · Seong Ro Lee\*\*\*\*

\*, \*\*, \*\*\*, \*\*\*\* Mokpo National Univ.

E-mail : \*tpdud3113@naver.com, \*\*\*\*srlee@mokpo.ac.kr

### 요 약

현재에 있어서 무선네트워크의 중요성은 갈수록 높아지고만 있고 데이터를 처리함에 있어서 유선이 아닌 무선을 이용함으로써 사용자들의 간편성 및 신속성이 보장되어지고 있다 하지만 현재 제안되고 있는 일반적인 무선네트워크인 ZigBee를 이용한 무선네트워크는 데이터 전송에 있어서 영상 등의 대용량의 데이터를 전송 할 경우 유선에 비해 디바이스 간 데이터 처리속도가 매우 낮다 따라서 본 논문에서는 이러한 문제점을 극복하기 위해 ZigBee와 WiMedia의 결합을 통해 기존 무선네트워크인 ZigBee를 이용하면서 디바이스간의 통신 방법 개선 및 통신속도향상 그리고 채널 상황에 능동적으로 대처할 수 있는 Distributed MAC 프로토콜 기반의 릴레이 협력통신 방안을 제안한다

### 키워드

무선네트워크(Wireless Network), 결합네트워크(Connection Network), 분산MAC(Distributed MAC), WiMedia

### 1. 서 론

최근 ZigBee는 지능형 홈 네트워크, 빌딩 등의 근거리 통신 시장과 산업용기기 자동화 물류, 환경 모니터링, 휴먼 인터페이스, 텔레메틱스 군사등의 시스템에서 많이 사용되어지고 있다 참고 문헌 [2]에서는 802.11 MAC 환경에서 수집된 정보의 효율적인 라우팅 방안이 제안되었다 하지만 참고문헌 [2][3]과 같이 센서 네트워크에 일반적으로 적용되고 있는 Centralized MAC 기반의 방안은 정보 수집 및 관리 측면에서는 안정적이지만 각 노드들의 분산노드 특성(distributed characteristic)과 이동성을 고려한다면 효율적이지 못하다. 예를 들어 클러스터 헤더 노드가 이동하거나 주변 채널환경이 악화되어 정상적인 통신이 불가능하게 되는 경우, 해당 클러스터에 속한 노드들에 대한 정보는 물류 시스템 서버에 전달될

수 없고 새로운 클러스터 헤더가 결정되는 데 시간 및 에너지가 소모된다 그리고 일반적인 ZigBee 기반 무선네트워크에서 ZigBee간의 통신은 각 ZigBee간의 통신이 원활하게 이루어질 수 있지만, 데이터의 양이 많이 질 경우 ZigBee간의 통신만으로 많은 양의 데이터를 감당하지 못하고 오류가 발생하는 경우가 생긴다 따라서 본 논문에서는 선박 내 위치관리 시스템을 ZigBee 노드 간 통신을 위한 인증된 규격으로 WiMedia Distributed MAC (D-MAC) 프로토콜[4]을 선택하였고, 제안한 WiMedia D-MAC 기반 물류 시스템 내에서 보다 신뢰성 있고 안정적인 정보 전달을 위해 릴레이 기반의 협력통신 알고리즘을 결합한다.

릴레이 기반 협력통신은 무선네트워크 통신 간 이동에 있어 ZigBee간 통신이 원활하게 이루어 지지 못할 경우 예약 주체 노드(Zigbee1 or

ZigBee1)와 예약 대상 노드(ZigBee2 or WiMedia2) 사이의 채널 상태가 좋지 않은 경우, 예약 주체 노드가 예약 대상 노드와 직접 통신하는 것보다 채널 상태가 상대적으로 양호한 릴레이 노드(ZigBee3 or WiMedia3)를 거쳐서 데이터를 송수신하는 것이 시간적으로나 전력 소비 측면에서 이득이 있다. 최근 들어, 비용 혹은 전력 소비 측면에서 구현 상 제약이 존재하는 디바이스들의 효율적인 통신을 위해 이들 디바이스 간의 멀티홉(multi-hop) 릴레이 협력통신 방안이 제안되었다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2 장에서는 ZigBee 기반 시스템과 릴레이 기반 협력통신을 소개하고, 제 3 장에서는 전체적인 앞으로의 연구 방향에 대한 설명으로 결론을 맺는다

## II. Zigbee 기반 시스템과 릴레이 기반 협력통신

ZigBee는 근거리 통신을 지원하는 IEEE 802.15.4표준 중 하나를 말하며 가정사무실 등의 무선 네트워킹 분야에서 10~20m내외의 근거리 통신과 유비쿼터스 컴퓨팅을 위한 기술이다 현재 ZigBee기술은 지능형 홈 네트워크, 빌딩 등의 근거리 통신 시장과 산업용기기 자동화 물류, 환경 모니터링, 휴먼 인터페이스, 텔레메틱스 군사 등에 사용되고 있으며, 특히 선박 내 위치관리 시스템에 적용될 경우 RFID의 단점해결과 Bluetooth보다 낮은 비용으로 선원위치 및 선박물재고현황을 신속 정확하게 파악하여 그에 따른 정책을 효율적으로 결정할 수 있다

ZigBee와 WiMedia D-MAC 결합 네트워크는 그림 1과 같이 ZigBee, Infra-node(WiMedia), Server로 구성될 수 있으며, 다수의 ZigBee를 통해 모인 대용량의 데이터의 경우 Infra-node(WiMedia)를 이용하여 ZigBee만을 이용한 데이터 전송과 달리 대용량의 데이터 ZigBee의 대략 20배 속도로 빠른 데이터 전송을 통해 효율적이고 안정적인 네트워킹을 보장할 수 있다.

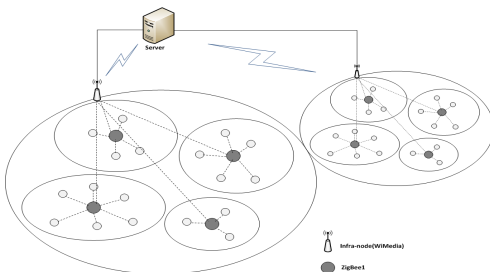


그림 1. ZigBee와 Infra-node(WiMedia)를 이용한 데이터전송 구성도

ZigBee는 IEEE 802.15.4를 표준화 하고 있어서 ZigBee간의 통신이 어디 장소라든지 가능하다 하지만 일반적인 ZigBee기반 무선네트워크에서는 다수의 ZigBee들이 많은 양의 데이터를 한 번에 전송할 경우, 너무 많은 데이터의 인해 Server에 빠른 정보 전송에 있어 오류발생 및 빠른 정보전송이 불가능해 질 수 있다. 따라서 본 논문에서는 ZigBee 기반의 선박 내 위치 관리 시스템을 위한 ZigBee간 통신을 위한 인증된 규격으로 WiMedia Distributed MAC (D-MAC) 프로토콜을 선택하였으며, 제안한 WiMedia D-MAC 프로토콜과 결합된 ZigBee 노드의 계층구조는 그림 2와 같다.

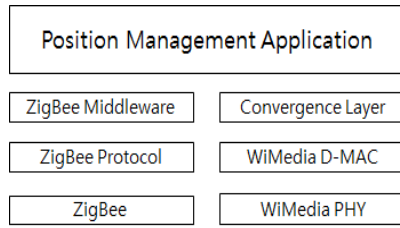


그림 2. WiMedia D-MAC 프로토콜 적용 ZigBee 노드의 계층구조

릴레이 기반 협력통신의 원리는 그림 3과 같이 예약 주체 노드(ZigBee1 or WiMedia1)와 예약 대상 노드(ZigBee2 or WiMedia2) 사이의 채널 상태가 좋지 않은 경우, 예약 주체 노드가 예약 대상 노드와 직접 통신하는 것보다 채널 상태가 상대적으로 양호한 릴레이 노드(ZigBee3 or WiMedia3)를 거쳐서 데이터를 송수신하는 것으로 이러한 릴레이 기반 협력통신은 전송지연시간 측면과 전력 소비 측면에서 이득을 발생시킨다

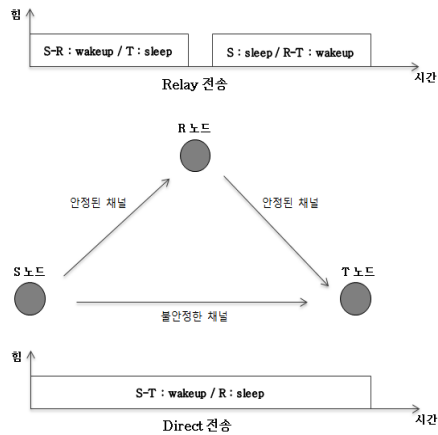


그림 3. 릴레이 기반 협력통신

### III. 결 론

본 논문에서는 ZigBee와 Distributed MAC 결합을 통한 무선네트워크에서의 대용량 데이터 처리 문제해결 방안을 제안하였다. 기존 ZigBee 기반 무선네트워크에서는 일반적인 데이터처리에 있어서는 문제가 되지 않았지만 이동간 데이터 처리와 대용량 데이터 처리에 문제를가지고 있었다. 이러한 문제점을 ZigBee와 WiMedia D-MAC의 결합을 통해 해결하였다. 앞으로의 연구에서는 안정적인 정보 전달을 위한 릴레이 기반 협력통신 알고리즘인 DRP 알고리즘과 시뮬레이션을 통한 결과를 보여줄 것이다.

### Acknowledgement

이 논문은 2011년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 대학중점연구소 지원사업으로 수행된 연구임(2011-0022980), 본 연구는 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음(NIPA-2012-H0301-12-2005)

### 참고문헌

- [1] Y. Dayu and Z. Peng, "Event Driven RFID Reader for Warehouse Management," Proc. of the 6th International Conference on PDCAT, pp.895-899, 2005.
- [2] 이신형 외, "RFID 기반 물류창고 시스템을 위한 센서 네트워크 구축" 정보과학회 논문지, 제 14권, 제1호, pp. 22-30, 2008년 2월.
- [3] Zhou Xiaoguang, Long Wei, and Autom. Sch., "The research of network architecture in warehouse management system based on RFID and WSN integration," IEEE International Conference on Automation and Logistics 2008, pp.2556-2560, 1-3 Sep. 2008.
- [4] WiMedia alliance, "Distributed medium access control for wireless networks," WiMedia MAC Release Spec. 1.01, Dec. 2006.
- [5] P. Liu, Z. Tao, S. Narayanan, T. Korakis, and S. Panwar, "CoopMAC: A Cooperative MAC for Wireless LANs," IEEE J. Selected Areas in Communications, vol. 25, no. 2, pp. 340-354, Feb. 2007.
- [6] W. Wang, C. Seo, and S. Yoo, "Power Aware Multi-hop Packet Relay MAC Protocol," LNCS, 3794, pp. 580-592, Dec. 2005.
- [7] Jd. P. Pavon, S. Shankar N, V. Gaddam, K. Challapali, and C.-T. Chou, "The MBOA-WiMedia specification for ultra wideband distributed networks," IEEE Communications Magazine, vol. 44, no. 6, pp. 128-134, June 2006.