

# Wi-SUN을 이용한 메시지 동시동보 방송 시스템 구성

김재수<sup>o</sup>, 판이첸\*  
 경북대학교, IT대학 컴퓨터학부<sup>o</sup>  
 경북대학교, IT대학 컴퓨터학부\*  
 email: kjs@knu.ac.kr<sup>o</sup>, srimybest713@naver.com\*

## The Concurrent Message Broadcasting and Speaking System using Wireless Smart Utility Network

Jae-soo Kim<sup>o</sup>, Yi Chen PAN\*  
 Dept. of Computer, Kyungpook National University<sup>o</sup>  
 Dept. of Computer, Kyungpook National University\*

### ● 요약 ●

스마트 유틸리티 네트워크 (SUN)는 가정, 빌딩, 공장 등에서 사용하는 전기, 수도, 가스와 같은 유틸리티를 효과적으로 관리할 수 있는 통신 네트워크 기술이다. 본 논문은 IEEE 802.15.4g 표준에 기반하는 Wireless-SUN 네트워크를 이용하여 원격 검침과 음성 동보 시스템을 구현하는 방안을 제시한다.

**키워드:** SUN, Smart Metering, Grid System, Smart Utility Network

## I. 서론

전기 뿐만 아니라 수도, 가스와 같은 유틸리티 시설의 공급자와 소비자가 양방향으로 실시간 정보를 교환함으로써 편리한 주거 환경을 제공하는 무선(Wireless) 기반의 스마트 유틸리티 시스템(Smart Utility System : SUN) 구축이 중요해지고 있다.

현재 SUN 표준은 900MHz 대역 기반의 PHY 계층의 표준에 집중되고 있으며, IEEE802.15 표준 그룹에서는 Wi-SUN 표준을 위해 새로운 근거리 무선 전송 기술인 IEEE802.15.4g 물리 계층을 채택하고 있다. Wi-SUN의 주요 어플리케이션들은 모두 IEEE 802.15.4g 기반의 물리 계층을 사용하며, Mesh Routing을 보장하고 있다.

본 논문은 IEEE 802.15.4g 표준에 기반하는 Wi-SUN 네트워크를 이용하여 원격 검침과 음성 동보 시스템을 구현하는 방안을 제시한다. 이를 위하여 먼저 Wi-SUN 네트워크의 특성에 대하여 살펴보고, Wi-SUN 기반의 원격 검침과 메시지 동보 시스템의 구성 방안을 제시하며, 데이터의 전달을 위한 프레임의 구조에 대하여 살펴본다.

## II. 설계 및 구현

### 1. Wi-SUN 네트워크의 특성

Wi-SUN 네트워크 구축에 필요한 무선 전송 기술은 3종류의 Alternative PHY (MR-FSK, MR-O-QPSK, MR-OFDM)을 수용하고 있으며, 수정된 IEEE 802.15.4 MAC\_Layer를 사용하고 있다. 802.15.4 표준의 기본 특성과 Layer 특성은 [표 1]과 같다.

Table 1. 802.15.4 표준의 특성

구분	항목	내용
기본 특성	속도	다양한 전송속도(40kbps ~ 1Mbps)
	전송거리	1km로 전송거리 확장
	전파특성	멀티패스 영향 제거, Mesh Routing
	전력소모	저전력, 장시간 배터리 사용
Layer 특성	802.15.4e MAC	멀티홉 지원 및 멀티 PHY 지원 및 Zigbee 네트워크 계층 연동
	802.15.4g PHY	- 간단한 구조의 FSK 전송기술, OFDM - 900MHz 대역 RFID/USN 주파수대역

### 2. Wi-SUN 기반의 메시지 동보 시스템

각종 유틸리티 사용 정보를 공급자와 사용자간의 양방향 무선 통신 네트워크를 통해 실시간으로 정보를 교환하는 Wi-SUN 네트워크를 이용하여 화재나 지진, 국지성 폭우 등 재난이 발생할 경우에 음성으로 안내하게 되면 신속한 대피가 이루어질 수 있어 인명 피해를 줄이고 생활의 편리함을 가져다 줄 수 있다. 본 논문에서 제안하는 Wi-SUN 기반의 메시지 동보 시스템의 구조는 [그림 1]과 같다. [그림 1]에서 수도, 전기, 가스와 같은 유틸리티의 미터링은 Wi-SUN 네트워크를 통하여 양방향으로 전송이 가능하며, 이 Wi-SUN 네트워크를 이용하여 각종 재난과 관련된 긴급 안내 방송을 메시지 전송을 통하여 방송으로 안내를 할 수 있다.

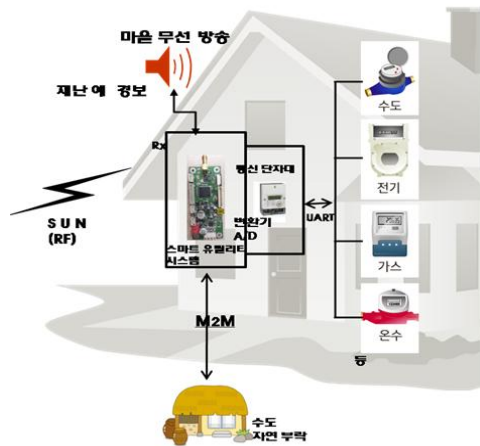


Fig. 1. Wi-SUN 기반의 메시지 동보 시스템

Wi-SUN 기반의 메시지 동보 시스템의 주요 특징은 다음과 같다.

- SUN 통신기반을 활용한 반경 2km 이상 양방향 데이터 및 음성 동시 동보 기술 개발
- 음성 동보 시스템을 위해 브로드캐스트, 멀티캐스트, 그리고 유니 캐스팅 방식으로 음성을 전송하고 방송하는 기능 구현
- Master에서 256개 이상의 장치(Slave)에 음성정보를 동시 동보
- 자동원격점검(AMI)을 위해 2000개 이상 Slave에서 Master로 데이터 전송기능
- 주파수대역 : 940.1MHz~946.3MHz

### 3. 프레임의 구조

Wi-SUN 기반의 메시지 동보 시스템의 구현을 위하여 하부 네트워크로 사용하는 Wireless SUN-FSK(Frequency Shift Keying) Physical Layer에 적용할 프레임의 구조는 [그림 2]와 같다. [그림 2]의 Physical Layer 프레임 구조에는 프레임 동기를 위하여 SYNC Header는 Preamble과 SDF(Start Frame Delimiter)로 구성된다. SDF는 물리 계층의 헤더와 구분하여 프레임의 시작을 알리는 역할을 한다. PHY Header에는 CRC Type과 프레임의 길이를 나타내는 필드가 포함된다. 그리고 PHY Payload 필드에는 데이터 링크 계층에서 내려오는 데이터로서 MAC Header와 MAC 계층의 Payload 데이터, 그리고 MAC Trailer가 포함되어 들어간다.

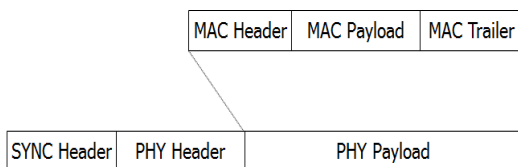


Fig. 2. Wi-SUN-FSK 프레임 구조

### III. 결론

본 논문에서는 원격 검침과 음성 동보 시스템을 구현하기 위해 IEEE 802.15.4g 기반의 Wi-SUN 네트워크를 이용하는 방안을 기술

하였다. Wi-SUN 네트워크를 이용하여 시, 군, 구에 CTI (Computer Telephony Integration) 통합 서버를 설치하고, 읍, 면, 동과 같은 자연 부락 마을회관 사이에 메시지로 음성을 전달하여 자동 방송 시스템을 구현하는 방안을 연구하였다.

추가로 더 연구되어야 할 부분으로 SUN PHY 모듈을 내장한 Slave 디바이스 모듈과 Master 디바이스 개발에 대한 연구와 Master 모듈에 음성을 전송받을 수 있도록 음성 앰프를 추가하여 설계하는 연구가 필요한 것이다.

### ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 2018년 중소기업기술정보진흥원 산학연협력 기술개발 사업의 일환으로 수행하였습니다.

### REFERENCES

- [1] 최상성, 신철호, 오미경, “스마트 유틸리티 네트워크를 위한 무선 전송기술 표준화 동향”, TTA Journal Vol. 133. pp. 122~131
- [2] 박배영, “Wi-SUN 프로토콜 및 활용 방안”, IT Find pp. 14~24, Sep. 2018
- [3] Chin-Sean Sum, Ming-Tuo Zhou, Fumihide Kojima, and Hiroshi Harada, “Experimental Performance Evaluation of Multihop IEEE 802.15.4/4g/4e Smart Utility Networks in Outdoor Environment”, Wireless Communications and Mobile Computing, Volume 22. 2017