

ZigBee 센서 네트워크를 이용한 생체신호 전송 및 저장 시스템의 구현

김영준, 이인성

충북대학교 전자공학과

e-mail : *cbnu045@naver.com, inslee@chungbuk.ac.kr*

Implementation of Bio-Signals Transmission and Storage System Using ZigBee Sensor Network

Young-Joon Kim, In-Sung Lee

Dept. Radio Engineering, Chungbuk National University

Abstract

In this paper, we designed and implemented bio-signals transmission and storage system using wireless sensor network based on ZigBee. Wireless sensor network is organized with routing protocol based on tree structure. The data is transmitted to monitoring system based on SIP. ZigBee will be used as various combinations with other wireless network technologies for application purposes.

keyword : ZigBee, wireless sensor network, SIP

I. 서 론

고령화, 건강과 미용에 대한 관심 증대, 웰빙 라이프 스타일을 추구하면서 건강한 육체와 건전한 정신이 강조된 제품들이 새로운 시장을 형성하고 있다[1][2]. 또한 모바일 헬스케어도 점진적으로 일상생활에 적용 가능해 짐에 따라서 착용형 컴퓨터가 수년 내로 넓게 퍼질 것이라고 예측되고 있다[3].

본 논문에서는 정보통신부의 IT839 전략 중의 하나로 그 중요성이 날로 증가하고 있는 ZigBee 기반의 무선 센서 네트워크의 구축과 VoIP 기술의 하나인 SIP를 통하여 사용자의 위치와 시간에 상관없이 생체신호를 수집 및 저장하는 U-Health 시스템을 제안하고 구현하였다[1][3].

II. 트리 기반 라우팅 프로토콜

ZigBee 센서 네트워크에서는 기본적으로 코디네이터, 라우터, ED(End-Device)로 네트워크를 구성함에 있어서, AODV(Ad-hoc On-Demand Distance Vector) 라우팅 프로토콜과 Hierarchical 라우팅 프로토콜을 사용한다. 그러나 위의 방식들은 Ad-hoc 네트워크에서 사용하는 방식이기 때문에 센서 네트워크에 적용 시 트래픽이 복잡해지고, 라우팅 테이블 유지에 많은 자원을 소모하는 문제점이 있다[4][5].

본 논문에서는 트리 기반 라우팅 프로토콜을 사용하여 Multi-Hop 통신을 지원하는 네트워크를 구성하였다. Ad-hoc 라우팅 프로토콜은 데이터를 보낼 때마다 라우팅 설정 단계가 필요한 반면에 트리 기반 라우팅 프로토콜은 한 번의 경로 설정 단계를 통해 모든 ED에서 코디네이터까지 경로를 설정함으로써 부가적인 단계를 수행할 필요가 없으므로 통신 부하를 줄일 수 있으며, 에너지 효율성도 가지게 된다. 또한 데이터의 흐름이 코디네이터가 있는 한 방향으로 집중되게 된다[4]. 그림 1에서 숫자는 각 디바이스의 ID를 나타낸다.

제안된 시스템은 각 디바이스에 중복되지 않도록 0에서 255 사이에서 하나의 ID를 선택하여 부여하였으며, 코디네이터와 라우터는 자신에게 접속하려 하는 자식노드들의 ID 범위를 설정하였다. 디바이스에 전원을 인가하면 각 디바이스들은 Broadcast 방식으로 자신의 정보를 보내게 되고 그에 따라 네트워크가 구성

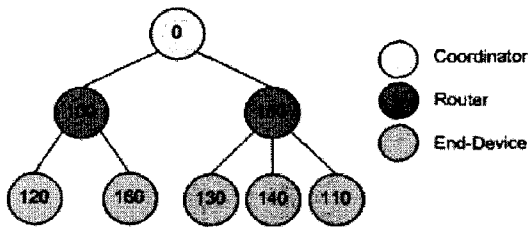


그림 1. 트리 기반 네트워크 구성 및 디바이스 ID 된다. 센싱된 데이터는 자신이 접속한 라우터를 통하여 코디네이터로 전송되거나 1 Hop 거리에 있으면 코디네이터로 직접 전송된다[6].

III. 데이터 전송 실험 및 결과

구현에 사용된 ZigBee 모듈은 ATmega128L, CC2420, PCB 안테나 등으로 구성되어 있으며, 조도 센서와 온도 센서 및 ECG 취득 모듈을 사용하였다. 실험의 용이성을 위하여 전송부 출력을 조절하여 RF 전송거리를 2~3m 정도로 줄여서 실험하였다. 그림 1. 는 본 논문에서 구현된 시스템의 전체 구조이며, 그림 2은. 실험 결과 및 패킷의 데이터 포맷이다.

그림 2의 패킷 데이터 포맷은 각 디바이스의 ID 정보와 센싱된 데이터를 나타내며, 실험 결과를 보면 센싱된 데이터가 센서의 ID와 라우터 ID의 정보를 가지고 코디네이터에 전송되었음을 알 수 있다. 또한 ED는 하나의 라우터에만 접속 가능하지 않고, 다수의 라우터 중에서 선택적으로 경로를 설정할 수 있다. 이와 같이 전송된 데이터는 SIP 서버에 등록하는 과정을 거쳐 모니터링 프로그램에서 확인 할 수 있으며, 데이터베이스 서버에 저장된다.

```
packet={0 100 160 1 0 16 }
packet={0 100 120 1 3 63 }
packet={0 150 110 1 1 92 }
packet={0 150 130 1 0 28 }
packet={0 150 140 1 0 102 }
```

DST_ID	Router_ID	Sensor_ID	Sensor_Type	ADCH	ADCL
--------	-----------	-----------	-------------	------	------

그림 2. 수신된 패킷 데이터 및 데이터 포맷

IV. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 ZigBee 센서 네트워크와 SIP를 사용하여 생체신호를 전송 및 저장하는 시스템을 제안하고 구현하였다. 구현된 시스템은 노드의 구성과 Device의 설정에 따라 체온, 맥박, ECG, 호흡 등과 같은 다양한 생체신호들을 전송할 수 있기 때문에 더욱 효과적이며

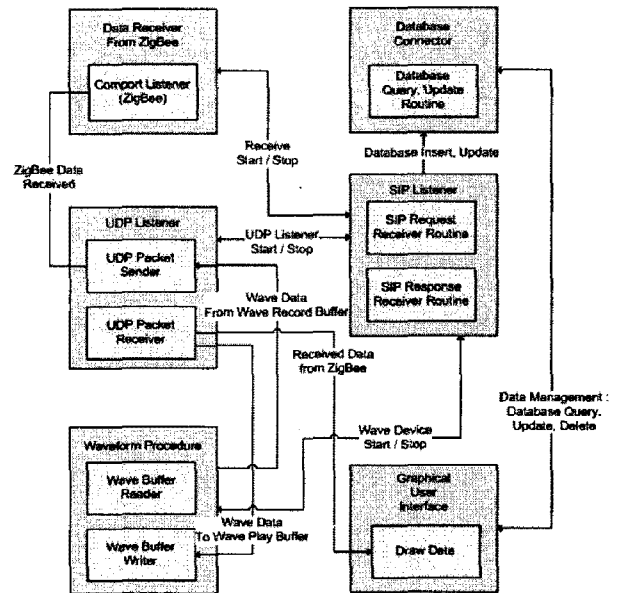


그림 3. 센서 네트워크와 데이터베이스 사이의

SIP 동작 과정 다양한 Healthcare 시스템을 개발하는데 응용 가능하며, 원격 진료 시스템의 기반이 된다.

하지만 라우팅 과정에서 라우팅 테이블의 유지나 최적 경로 선정 등의 문제가 있기 때문에 보다 효율적인 네트워크 구성을 하기 위한 방안을 마련하기 위해 많은 연구가 진행되어야 한다.

“이 논문 또는 저서는 2007년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임”(지방연구중심대학육성사업/충북BIT연구중심대학육성사업단)

참고문헌

- [1] 이학중, “디지털 병원의 현재와 미래”, Digital2 Conference, 2005.
- [2] 이종희, “원격 진단을 위한 ECG Telemetry 시스템에 관한 연구”, 대한전자공학회 학술발표회 논문집, 제6권 22호, pp.145-148, 1997.
- [3] 김진태, 이훈, 황대환, 김봉태, “저속, 저자, 저전력 무선 PAN 표준 개발동향”, 전자통신동향 분석 제18권 제2호, pp.37-44, 2003. 4.
- [4] C. Perkins, E. Belding-Royer, and S. Das, “Ad-hoc On-Demand Distance Vector(AODV) Routing”, RFC 3561, July 2003.
- [5] Wendi B. Heinzelman et al., “An Application-Specific Protocol Architecture for Wireless Microsensor Networks.” IEEE Trans. on Wireless Communications. Vol.1, No.4, Oct. 2002, pp.660-670
- [6] IEEE Computer Society, “IEEE Std. 802.15.4-2003”, 2003