

# OPNET을 이용한 블루투스를 위한 Koinonia 적응형 계층 시뮬레이터 설계

양만석<sup>0</sup> 홍진표<sup>0</sup> 고재진 민수영  
 한국외국어대학교<sup>0</sup> 전자부품연구원  
 {msyang<sup>0</sup>, jphong<sup>0</sup>}@hufs.ac.kr, {jaejini, minsy}<sup>0</sup>@keti.re.kr

## Design of Koinonia Adaptation Layer Simulator for Bluetooth Using OPNET

Man seok Yang<sup>0</sup>, Jin pyo Hong<sup>0</sup>, Jae jin Ko, Soo young Min  
 Hankuk University of Foreign Studies<sup>0</sup>  
 Korea Electronics Technology Institute

### 요 약

본 논문에서는 무선 근거리 네트워크 (Wireless Personal Area Network : WPAN) 환경에서 Koinonia 라는 새로운 시스템을 제안하고 링크계층에 적응형 계층을 추가하여 구성 및 모델링 함으로써 2.4GHz의 ISM 무선 대역을 이용하여 근거리에 위치한 무선 기기들을 연결하고 음성정보 및 데이터를 전송하는 근거리 무선 네트워크 시스템의 시뮬레이터를 구현 함을 목적으로 하였다.

### 1. 서 론

최근 휴대용 기기가 많아지고, 가정용 기기들이 디지털 화 됨에 따라 상호간 모바일 솔루션 통신을 이용한 WPAN 환경에 대한 수요가 급격히 증가하고 있다. 현재 이를 위한 다양한 솔루션이 나와 있지만 멀티미디어 전송을 위한 대역폭 문제, 혼잡운영지역에서 간섭발생으로 인한 속도 저하문제, 음성 채널의 QoS를 보장하지 못하는 문제, 소비전력 문제 및 가격 문제로 인해 수요에 따른 보급이 지연되고 있다.

이러한 단점을 보완 하고자 Koinonia라는 2.4GHz 대역의 무선 통신 기술을 이용한 새로운 기술의 무선 근거리 통신 시스템의 기술 규격과 상호 연동 방안을 규정하여, 계층적 네트워크 구성과 멀티미디어 서비스 품질 보장 및 효율적인 전력관리와 적응형 링크 품질 보장, 그리고 신뢰성 있는 ad-hoc 네트워크 지원이 가능하도록 새로운 통신 시스템을 개발하고 있다. 본 논문에서는 OPNET을 이용하여 Koinonia 네트워크 시뮬레이터를 설계 및 구현하였으며, 무선 모바일 장비의 효율적인 응용 서비스를 위해 Koinonia MAC Layer 상위에 Bluetooth Adaptation Layer를 두어 Bluetooth Profile 을 사용할 수 있도록 하여 프로토콜의 유용성을 검증해 보았다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 Koinonia의 배경지식을 3장에서는 블루투스를 위한 Koinonia 적응형 계층의 구성 및 모델링을 4장에서는 Koinonia 적응형 계층 시뮬레이터를 다룰 것이며 마지막으로 5장에는 결론을 맺음으로서 본 논문을 구성하였다.

형 계층 시뮬레이터를 다룰 것이며 마지막으로 5장에는 결론을 맺음으로서 본 논문을 구성하였다.

### 2. Koinonia Background

#### 2.1 Koinonia 개요

Koinonia는 고대 그리스어로서 친교, 참여, 화합을 의미하는 단어이며, 2.4GHz의 ISM 무선 대역을 이용하여 근거리에 위치한 무선 기기들을 연결하고 정보를 전송하는 근거리 무선 네트워크 시스템의 새로운 이름이다.

Koinonia 시스템은 물리 계층인 Binary CDMA의 우수한 간섭제거 능력과 Multi code CDMA의 고속 데이터 전송능력을 유지하면서 소형, 단순, 저전력, 그리고 저가의 기기를 구현할 수 있는 독창적인 방식이다.

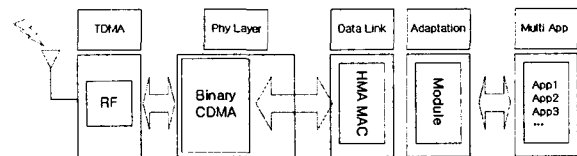


그림 1 Koinonia 시스템

무선 근거리 네트워크(WPAN)를 구현하는 Koinonia 시스템은 기본적으로 기반 장치를 필요로 하지 않는 ad-hoc 네트워크를 구성하여, 다양하고 광범위한 근거리 서비스를 제공한다.

2.2 계층별 관계

Koinonia는 기본적으로 PHY 계층과 MAC 계층을 정의하고 있으며, 이 용 모델과 상위 프로토콜은 Bluetooth 나 WPAN을 이용한다. 따라서 Koinonia 시스템의 특성인 이동형 기기의 지원이나 다중 코드 CDMA 등과 같은 요소들은 MAC 계층, PHY 계층에서 지원해야 하며 블루투스 프로파일을 사용하는 요소들은 적응형 계층에서 지원해야 한다.

2.3 특징

Koinonia 시스템은 무선 Ad hoc 네트워크 시스템으로 네트워크를 구성하는 각 디바이스간에 서로 독립적인 음성, 일반 데이터 및 멀티미디어 데이터 서비스를 지원한다. 기본적으로 Koinonia 시스템은 WPAN이 구현하는 서비스를 제공할 수 있고, 서비스를 위하여 구성된 네트워크가 공간과 시간적으로 제한된다는 특징이 있다.

이러한 Ad hoc 특성에서 기인하는 공간적 제한은 기반 시설네트워크를 이용하여 비교적 광역의 서비스를 제공하는 WLAN, MAN, 그리고 WAN과는 비교되는 시스템 특성이다. 일반적으로 Koinonia 시스템의 서비스는 인간이나 디바이스를 중심으로 POS 내로 한정되며, 가정이나 사무실 등의 디지털 가전장비에 장착될 경우 최대 100m 까지 확장될 수 있다. Koinonia 네트워크의 시간적 특성은 서비스가 필요한 디바이스가 자발적으로 네트워크를 형성한 후, 서비스가 종료된 후 형성된 네트워크를 해제하는 한시적 통신 네트워크이라는 사실이다. 또한 Koinonia 디바이스는 Ad-hoc 디바이스로서 기본적으로 기지국 디바이스나 이동 디바이스 간의 물리적인 차이가 없다.

3. Koinonia 적응형 계층 구성 및 모델링

3.1 Koinonia 적응형 계층 구조 및 기능

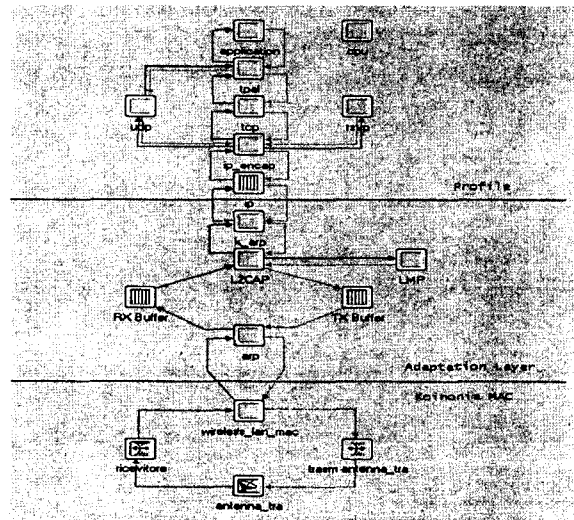


그림 2 Koinonia 노드 구조

그림 1은 Koinonia 노드의 구조로서 각 계층은 크게 3개의 기능적 부분으로 구분할 수 있으며, 우선 제일 아래 부분의 PHY와 MAC 계층에 해당하는 부분과 Link 계층으로서 Adaptation 기능을 수행하는 중간 부분, 그리고 Adaptation 계층 위해서 각 프로파일과 응용프로그램이 동작하는 부분으로 이루어진다.

Koinonia MAC 계층은 OPNET에서 제공하는 802.11b 모델을 기반으로 디자인 되었으며, 추후 Koinonia MAC Layer 모델로 대체될 것이다.

3.2 동작 및 상태

Koinonia 적응형 계층에서 사용된 L2CAP 레이어의 상태 다이어그램은 그림 2와 같다.

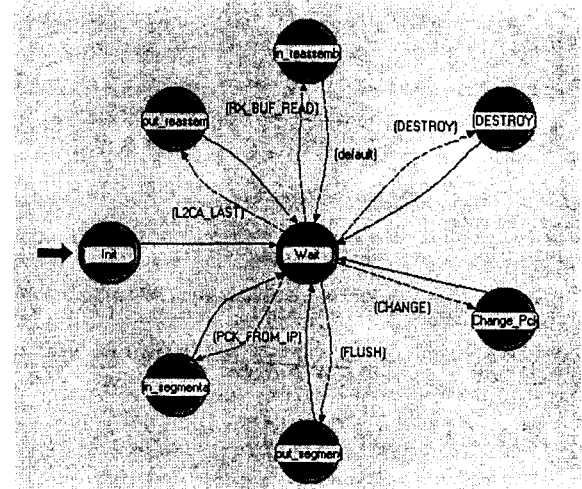


그림 3 L2CAP 상태 다이어그램

각 동작상태는 블루투스의 state들을 시뮬레이션을 하 기 위해 간략화 시켰으며 링크 관리자로서 다음과 같은 기능을 담당한다.

- 서로 다른 상위 계층 프로토콜간의 다중화로 하위 계층 링크를 공유
- 패킷 전송을 위한 분할 과 재조립
- 다른 블루투스 장치 그룹에 전송을 지원하는 그룹관리
- 상위 계층 프로토콜을 위한 서비스 품질 관리

또한 무선 링크에서는 간섭의 영향 때문에 서비스 품질을 보증할 수 없다. 따라서 무선 링크가 처리할 수 있는 이상의 트래픽을 수용하여 서비스 품질이 떨어지지 않도록 채널을 구성하는 기능도 담당한다

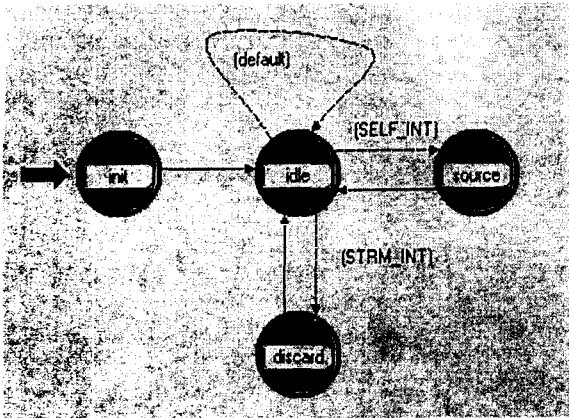


그림 4 LMP 상태 다이어그램

그림 4의 LMP는 링크 관리 프로토콜로서 다른 블루투스 장치의 링크 관리자와 교환된 LMP 메시지를 통해 링크 관리에 필요한 작업을 수행한다.

#### 4. Koinonia 네트워크 시뮬레이터

Koinonia 는 WPAN을 대상으로 설계되었기 때문에 기본적으로 기반 장치를 필요로 하지 않는 ad-hoc 네트워크를 구성하여, 다양하고 광범위한 근거리 서비스를 제공한다. 또한 Koinonia 와 WLAN이 연결된 gateway를 통해서 WLAN 장비와도 통신할 수 있다.

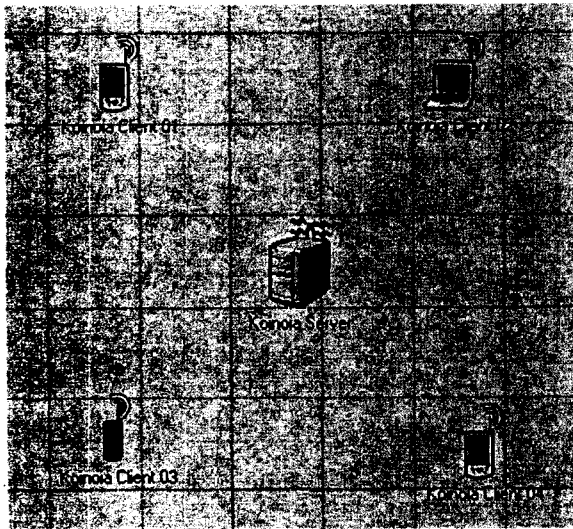


그림 5 Koinonia 시뮬레이터

#### 5. 결론

본 논문에서는 기존의 CDMA와 TDMA기술을 결합한 새로운 방식의 무선통신기술로서 주파수의 효율적 분배를 통해 고속의 데이터 통신 및 멀티유저 서비스가 가능한 Koinonia라는 새로운 방식의 무선통신기술을 제안함으로써 WLAN과 블루투스 환경에서 고속의 데이터 통신 및 WPAN 및 공중망에서의 원활한 인터페이스를 위한 프로토콜 개발함으로써 보다 우수한 성능의 홈네트워크를 구현함을 목적으로 하였다.

차세대 모바일 솔루션에서 지향 하는 모바일 멀티미디어 서비스로 가기 위해서는 고속의 데이터 전송 모바일 솔루션이 필요 함을 피할 수 없기 때문에 우리는 이와 같은 시스템을 제안 및 시뮬레이션 하였고 향후 이러한 연구를 기반으로 우리는 대용량 데이터의 모바일 멀티미디어 환경을 구현을 할 것이다.

#### Reference

- [1] IEEE Std 802-2002, IEEE Standards for Wireless Personal Area Network : Wireless medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications for High Rate Wireless Personal Area Networks (WPAN)
- [2] ISO/IEC 8802-11:1999, Information technology Telecommunications and information exchange between systems-Local and metropolitan area networks-Specific requirements Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications
- [3] Specification of the Koinonia System : Verison 1.0
- [4] Bluehoc, <http://www-124.ibm.com/developerworks/opensource/bluehoc/>
- [5] OPNET, <http://www.opnet.com>