

Binary CDMA 기반의 Retaw-1 근거리 무선 통신 기술 및 응용

김태형 · 주완규 · 안호성(주)카서

1. 서론

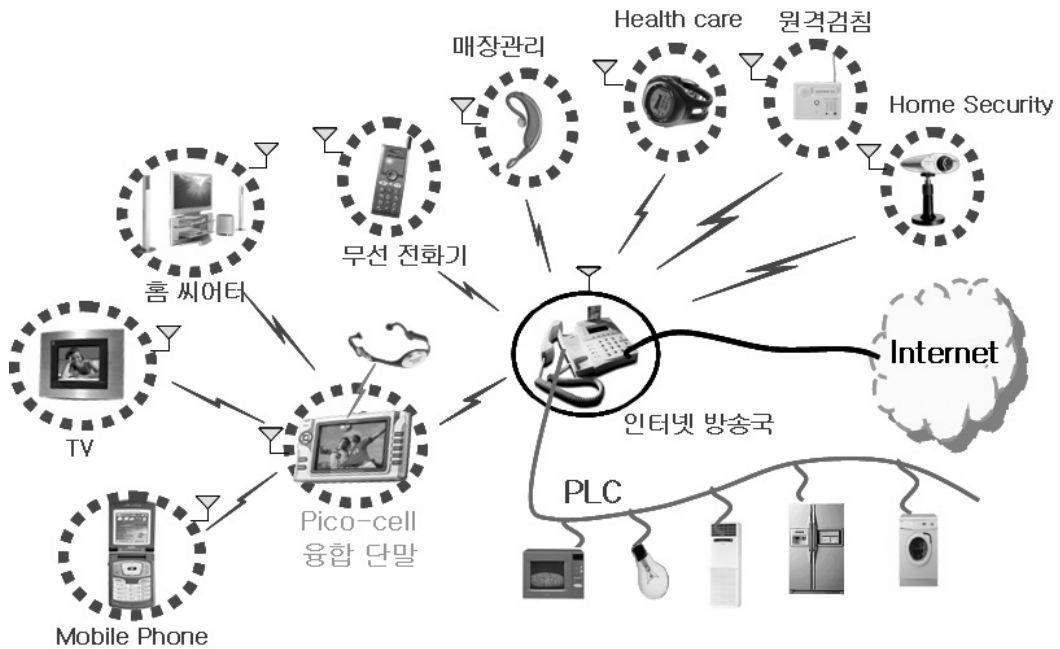
디지털홈이란 가정내의 모든 정보가전기기가 유·무선 홈네트워크로 연결되어 누구나 기기, 시간, 장소에 구애받지 않고 디지털홈에서 제공되는 다양한 홈디지털 서비스를 제공받을 수 있는 미래지향적인 가정환경을 의미한다. 가정 내의 유비쿼터스 환경 구현을 위한 기술 개발로 홈네트워크의 장기적인 발전 추세를 고려하여 유선보다 무선기술에 집중하고, 무선 홈네트워크 핵심기술의 국산화에 주력하여야 한다.

미래 유비쿼터스 서비스는 저전력 근거리 무선망으로 구성된 공간 지원 서비스가 되어, 사람이 휴대한 복합 휴대단말기는 개인 가상공간의 중심에 위치하여서 주변 기기와 연결되고, 각 개인 가상공간의 연결함으로써 개인 간 통신이 이루어질 것이다. 개인가상공간 서비스는 복합휴대폰 단말기와 저전력 무선 Solution의 결합된 형태이고, 복합 휴대단말기가 사람의 주변의 센서, 장비, 서비스를 종합하여 외부 통신망과 결합 되므로, 주변 환경과 연결 수단을 제공하는 저전력 근거리 무선 Solution이 향후 미래 무선

시장 방향 주도하게 된다. 따라서 저전력 근거리 무선 통신 기술이 신규서비스의 길목 기술이 될 수 있다.

그림1에서 가정환경과 같은 수 10m 내외의 picocell에서 방송(라디오), 통신(전화)과 제어(리모콘)가 융합된 형태의 무선 홈네트워크의 모델을 보이고 있다. Pico-cell 융합단말기를 이용하여 가정의 각 오디오, 비디오 장비를 각각 하나의 작은 방송국으로 가정할 때 각 방송국으로부터 전송되는 오디오 신호를 선택적으로 수신 가능하고 전화기와 연결되어 통화도 가능하고 집안의 각 센서 및 보안장비의 제어가 가능하다. 또한 Access Point를 통하여 인터넷에 연결되어 직접 접속도 가능하고, 또 다른 유선 통신망과 연동이 가능하다. 이러한 모델을 고려해 볼 때 낮은 데이터 속도의 제어신호 전송 뿐만 아니라 오디오 신호 전송이 가능한 정도의 무선 통신 방식이 필요하게 된다.^[1]

본고에서는 이러한 성능을 만족하여 디지털홈 구현의 무선 홈네트워크의 하나의 대안으로 고려될 수 있는 Retaw-1 기술에 대하여 소개한다. 저전력, 저가격, 소형화 구현을 통하여 경쟁력



〈그림 1〉 Pico-cell 융합 홈 네트워크 모델

있는 무선 오디오 전송이 가능한 Retaw-1 기술은 2.4GHz 대역에서 Binary CDMA 모델을 이용한 저 전력 무선 데이터 전송 솔루션으로서, 무선 LAN과의 간섭 및 사용자 간의 주파수 충돌에 대응하여 매우 우수한 품질의 무선 멀티미디어 전송이 가능하고 사용할 수 있는 채널수도 풍부한 장점을 가지고 있다. Retaw-1 기술은 2.4GHz 대역의 ISM 주파수를 사용하므로 전세계 시장을 대상으로 한 상품 개발이 가능하다.

본 서론에 이어 제II장에서는 Binary CDMA를 기반으로 하는 Retaw-1 기술의 배경과 동작 원리에 대해서 소개하면서 baseband modem chip과 프로토콜에 대해서 소개하고 제III장에서는 Retaw-1을 적용한 응용제품에 대해서 소개하고 제IV장에서 결론을 정리한다.

II. Retaw-1 기술

1. 개요

Binary CDMA를 채택하여 개발된 첫 단계의 기술이라는 의미로 명명되어진 Retaw-1 기술은 2.4GHz RF Transceiver를 사용하여 ISM Band에 응용할 수 있는 저전력 근거리 무선 전송 기술이다. Baseband 모듈과 RF 모듈로서 구성되어 있으며, Baseband 모듈은 Binary CDMA 방식의 고유 모듈을 사용하고, RF 로는 2.4GHz 용으로 개발된 부품을 사용한다. 사용된 2.4GHz RF Transceiver는 GFSK 변조를 하므로 특성 상 CDMA로 동작하기에는 제약이 있어서 TDMA/TDD 방식을 채택하면서 ISM 밴드 규

약에서 요구하는 최소 Partial Band Frequency Hopping 전송 방식을 사용한다.

ISM Band 규약에 따라 주파수 도약을 하지만 대역 내에서 직교 도약을 하므로 장비 상호간의 주파수 충돌을 회피하며, 또한 적응형 주파수 선택에 의해 WLAN과 동일 장소에서 공존 시 피할 수 없는 주파수 충돌을 적극적으로 회피하는 것이 가능하다. 시간 및 주파수 다이버시티를 채택하여 사용자 상호간의 간섭 문제와 WLAN 등의 기타 2.4GHz 무선 전송기술과의 간섭 문제로 인한 영향을 최소한으로 하여 실시간 오디오 신호를 전송함에 있어 우수한 전송품질을 보여준다.

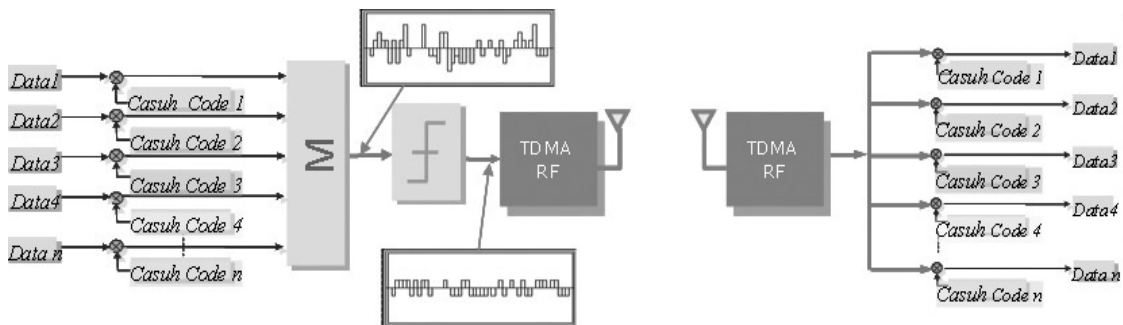
현재 Retaw-1 모뎀 칩 개발이 완료되어 상품화되어 있으며 시스템 개발자들을 위한 시스템 개발 지원 Tool과 Software와 함께 다양한 모듈들이 공급되고 있다. Retaw-1 방식을 이용한 응용 분야는 디지털 무선 마이크, 무선 스테레오 스피커/헤드폰(셋), 그룹 전화기, 무선 카드 결제기, 무선 VoIP 전화기, 무선 키폰 시스템 등 성능 경쟁력이 확보된 무선 오디오 전송 분야와 밀집 지역에 사용자 수가 많은 음성/데이터 통신 분야에 우선적으로 적용하고 있다.

2. Baseband 모뎀

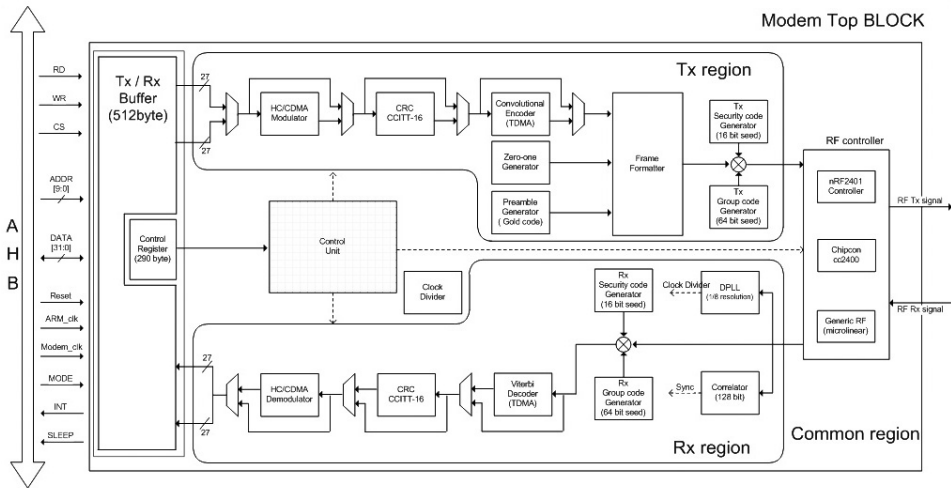
가. Binary CDMA 개요

실시간 전송을 요구하는 오디오 전송의 특성상 데이터 전송의 경우에서와 같이 ARQ를 사용할 수 없으며 Forward Error Correction이나 Diversity를 적용하여야 한다. 또한 Spread Spectrum 기법을 활용하여 Processing Gain에 의하여 비트 에러에 대처할 수 있다. Retaw-1에서는 Multi-code CDMA를 적용하면서도 출력 파형이 TDMA와 동일하여 TDMA용으로 개발된 RF를 사용할 수 있는 Binary CDMA MODEM을 적용한다.

기존 CDMA 시스템은 여러 개의 입력신호를 동시에 전송하기 위해 각각의 입력 신호에 서로 다른 코드를 곱하여 채널간의 독립성을 보장한 후, 각 채널 신호를 모두 합하여 동시에 전송한다. 전송된 신호는 수신단에서 송신 시 사용한 코드와 동일한 코드를 곱하여 Correlation을 취하고 그 결과를 이용하여 각각의 채널 정보를 재생할 수 있다. 이와 같이 여러 채널을 동시에 더해 멀티 레벨 신호를 송신단에서 전송하기 위해



〈그림 2〉 Binary CDMA 구조



〈그림 3〉 Baseband Modem 블록도

서는 RF 모듈에 직선성이 뛰어난 선형 증폭기 (Linear Amplifier)를 사용해야만 하고, 복원하는 과정에서도 멀티 연산과 멀티 Correlation을 취하는 복잡한 과정을 거쳐야 한다.

이에 비해 Binary CDMA 방식은 멀티 레벨 신호를 Binary 파형으로 바꾸어 일반적인 TDMA용 RF 모듈을 이용해서 멀티 채널 CDMA 신호를 전송할 수 있게 한다. 수신단에서도 멀티 비트 연산 대신 Binary 연산만으로도 수신신호를 복조할 수 있게 되어 송수신 시스템의 구조를 획기적으로 단순하게 만들 수 있다.

Binary CDMA는 송신 출력을 일정 진폭으로 변환하는 방법에 따라 크게 clipping을 사용하는 PW(Pulse Width) [2], MP(Multi-Phase) [3], CS(Code Select) [4] 방식과 coding을 사용한 CA CS(Constant Amplitude Code Select) [5], HC(Hierarchical Coded) [6] 방식 등으로 나누어진다.

Binary CDMA 방식은 TDMA RF 모듈을 그대로 이용하여 CDMA 신호를 전송할 수 있으

로 사용하는 RF 모듈에 따라 2단계로 구분하여 개발이 추진되고 있다. 1단계에서는 기 개발되어 상용화 되어 있는 2.4GHz RF Transceiver를 사용하고 있다. 2단계에서는 Rate에 따라 다양한 RF를 지원할 수 있도록 할 예정이다.

2.4GHz RF Transceiver를 이용하는 1단계 Retaw-1 기술은 모뎀 칩 개발이 완료되어 모든 ISM밴드 응용분야에서 월등히 우수한 성능을 나타내고 있으며 특히 오디오 분야의 특성이 우수하여 무선 마이크, 무선 스피커 등의 제품이 개발되고 있다.

나. Baseband modem 구조

그림 3에 보인 Baseband modem은 크게 데이터 입출력부, 송신부, 수신부 및 RF 인터페이스부로 나누어진다. 송신버퍼에 입력된 데이터는 Serial-to-Pararell 변환을 거쳐 HC/CDMA 블록에 의해 BINARY 형태로 변환되어지거나 또는 serial 형태로 그대로 CRC 블록, ECC 블록을 거쳐서 Frame Formatter에 의해 preamble과 eof

가 첨가되고 Security code와 Group code가 곁해져서 RF transceiver에 전송된다. CRC와 ECC의 적용은 선택할 수 있다.

RF transceiver로부터 수신된 신호는 DPLL에 의해 bit 단위 동기를 유지하며 Correlator에 의해서 fame의 시작을 찾게 된다. 이 신호는 송신의 역순으로 복원되어 수신 버퍼에 쌓이게 된다.

다. Frame 구조

전송되는 데이터는 그림 4과 같은 frame의 형태를 가지며, 매 frame 단위로 parameter 들과 송신/수신 전환을 제어할 수 있다. 가변 가능한 주요 parameter들은 다음과 같다.

- Security, Group, Scan Code
- Correlator Threshold Value
- Lock Time
- Preamble 갯수
- Data, Tag, Message, EoF Length
- RF Frequency
- RF Power
- RF Auto Gain Control

또한 수신 시 다음의 parameter들의 값을 획득할 수 있다.

- Active Sounding Value
- Sleep Sounding Value
- RF RSSI

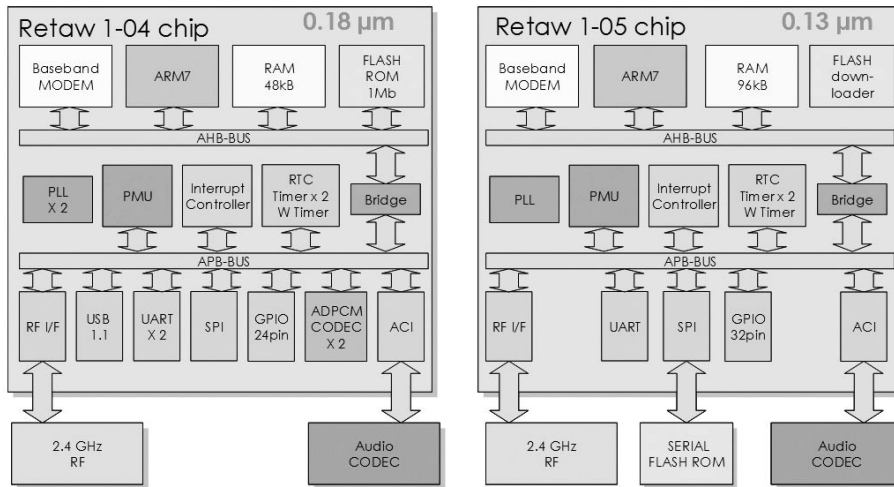
라. Retaw-1 모뎀 칩

현재 Retaw-1 솔루션은 Binary CDMA 모뎀 회로만 ASIC화한 단계에서 RF를 제외한 CPU, 음성용 코덱, 모뎀, SRAM, Flash ROM 및 I/O 등 전체 회로를 ASIC화한 Retaw 1-04과 소모전류를 줄이기 위하여 코덱, Flash ROM 및 일부 I/O를 제거하여 오디오용으로 만든 Retaw 1-05 까지 개발되어 표준화를 요구하지 않는 End-to-end 상품에 적용되고 있다. RF die를 한 칩에 내장하는 SIP 형태의 칩인 Retaw 1-05R을 2007년 2사분기에 공급할 것이다. 이 칩은 소모전류를 더욱 줄이기 위해 0.13 m 공정을 사용하고 칩 구조를 단순화하였다.

Retaw-1 모뎀은 ARM7TDMI CPU와 AMBA bus를 중심으로 baseband modem과 각 주변 장치 및 I/O들이 연결되어 있다. 외부 RF 인터페이스 부를 통하여 2.4GHz Transceiver가 접속되고, 외부 오디오 코덱 인터페이스 부를 통하여 고품질의 오디오 코덱이 접속된다. Retaw 1-04의 경우 이와는 별도로 PCM/ADPCM 코덱 2개 및 MIXER가 있어서 동시 2개의 음성 통신 채널을 지원한다. USB를 비롯한 각종 I/O가 제공되며 내부에 48K SRAM과 1Mbit Flash ROM이 제공되어서 추가 외부 메모리 없이 사용할 수 있다. RFMD사 및 Nordic사의 RF Transceiver를 지원한다. Retaw 1-05는 오디오 전송을 목적으로 저 전력 구조의 0.13 m 공정을

Lock Time	Preamble	Tag	Message	EoF
-----------	----------	-----	---------	-----

〈그림 4〉 Frame 구조



〈그림 5〉 Retaw-1 모델 칩 구조

이용하여 제작되었으며, I/O를 간소화하고 외장 Serial Flash로부터 초기에 프로그램을 내부 RAM에 다운로드 받아 운용되는 방식을 채택하였다. Nordic사, Chipcon사 및 Micro Linear사의 RF Transceiver를 지원한다.

3. Retaw-1의 주요 성능 및 제한

- FH or FH/DS Hybrid mode
 - Partial Band Frequency Hopping: up to 1600 hops/sec
 - DS Processing Gain by Binary CDMA
- Media Access: TDMA/TDD
- Point-to-Point, Point-to-Multipoint, Broadcasting
 - Master Slave, Slave Slave's in a group
- Mutual Interference Avoidance in dense operation
 - Supports up to 16 orthogonal links
- Data transfer Rate
 - up to 800Kbps~3.2Mbps* in TDMA mode
 - up to 270Kbps~1Mbps* in CDMA mode
 - up to 16 max data rate independent links in a group
- Powerful Frame Synchronization Structure
 - Dual Synchronization Threshold
- Hierarchical Security
 - Group Code, Security Code
- Fast Link Setup
- Communication Range
 - class 2 : 10m
 - class 1 : 100m
- Supports various types of RF
 - Nordic : nRF2401A
 - Chipcon : CC2400
 - Micro Linear : ML2724
- power controlled by blocks
- Frequency Range : 2.4~2.48GHz(ISM Band)

- Modulation : GFSK
- Simultaneous Operating Channels :
16(orthogonal hopping)
- Adaptive Orthogonal Frequency Hopping
- Spreading Code Length : 64 chips
- Group Code Length : 64bit seeds
- Preamble : 128 chip correlation

4. Retaw-1 주요 특성

가. Network Topology

Retaw-1의 단말들은 그룹단위로 동기가 이루어져 동작하게 된다. 즉 매 그룹마다 유일한 그룹코드가 부여되어 타 그룹과 분리 운용되며, 그룹 마스터를 중심으로 슬레이브가 그룹 마스터에 가입하여 그룹을 형성한다. (그림 6 참조)

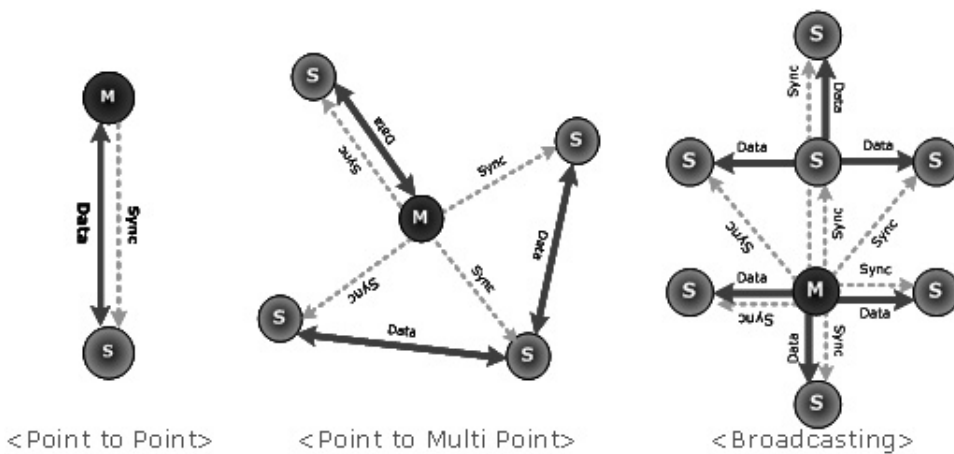
그룹 내에서 모든 단말들은 호에 대한 주도권을 가질 수 있으며 그룹 내에서 1:1 또는 1:N의 통화로를 형성할 수 있다. 마스터는 직교도약을 위한 동기 유지의 역할을 담당하고 마스터 유고

시 타 슬레이브와 역할을 교환하게 된다.

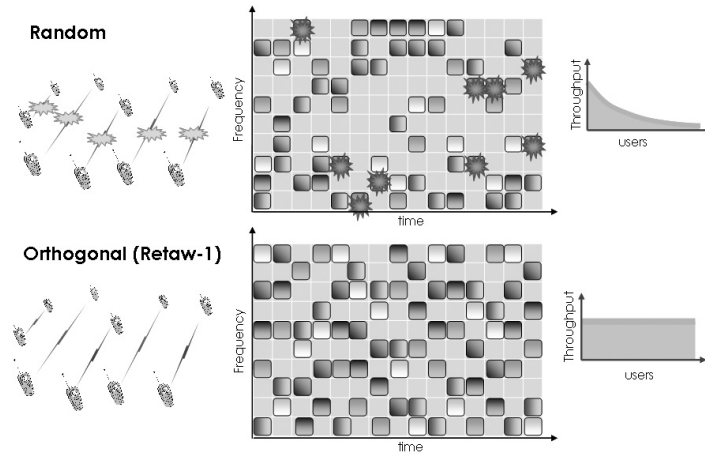
나. 상호 간섭 회피

Retaw-1의 단말은 초기에 주변에서 다른 장비들이 사용하지 않는 16개의 가용 주파수를 선택하여 사용하므로 무선 랜과 같은 장비가 주변에 동작할 때 간섭을 배제한다. 또한 동작 중 사용 주파수를 품질을 모니터링하여 오류가 많이 발생하는 주파수는 다른 주파수로 실시간으로 대체한다. 마스터-슬레이브 모드 동작에 의하여 선택된 주파수를 관리하며 단말기 간 2개 이상 16개의 호가 설정될 때 주파수 도약으로 인한 상호 간섭이 발생하지 않도록 직교 도약을 하도록 관리한다.

직교도약을 사용하지 않고 랜덤 도약을 사용하는 경우 호 설정된 단말의 개수가 증가함에 따라 상호 간섭이 발생하게 되어 음성의 경우는 음질의 저하를 가져오고 데이터의 경우는 재전송 프로토콜에 의해 Throughput의 저하를 가져오게 된다. 반면 Retaw-1의 경우는 16개의 호가



<그림 6> Network Topology



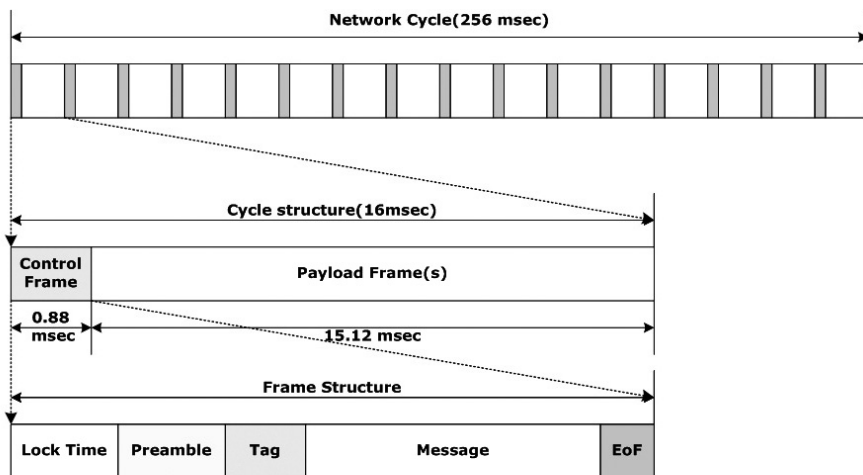
〈그림 7〉 Random 및 Orthogonal Hopping Pattern 비교

설정되더라도 전혀 상호 간섭이 발생하지 않으므로 음질의 저하나 Throughput의 감소가 발생하지 않는다. (그림 7 참조)

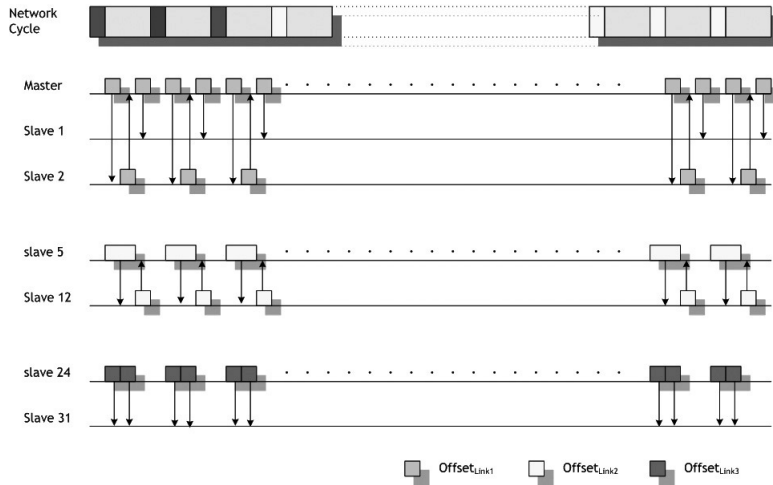
다. Network Cycle 및 Payload Frame Usage 위와 같은 상호 간섭을 배제하는 동작을 위하

여 Retaw-1은 다음과 같은 Network Cycle 구조를 가지고 있다.

Retaw-1의 Network Cycle은 256msec의 Cycle로 유지되며, 16개의 16msec cycle로 구성되며 한 개의 cycle은 0.88msec의 control frame과 15.12msec의 payload frame으로 나뉘게 된



〈그림 8〉 Network Cycle 구조



〈그림 9〉 Payload Frame Usage

다. 이 payload frame은 사용자의 편의에 의해 다시 세부적으로 분할되어 사용된다. control frame은 network의 동기를 유지하고 호 설정을 위한 메시지 전달 역할을 담당한다.

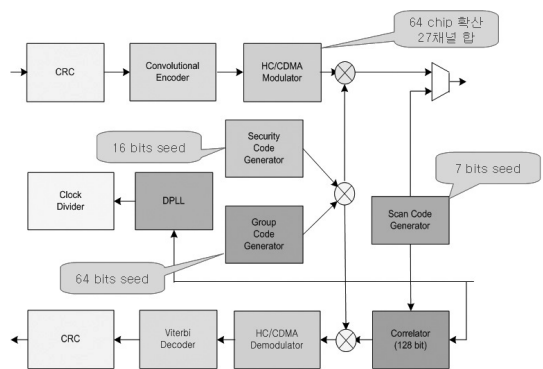
그림 9에서는 각 payload frame이 다르게 분할되어 각각 다른 주파수 Offset을 가지고 동시에 한 network 안에서 서로에게 간섭을 일으키지 않으며 송수신을 이루는 구조를 나타내었다. 각 Offset은 하나의 주파수를 의미하는 것이 아니라 직교 주파수 hopping set을 의미한다.

라. 다 단계 보안

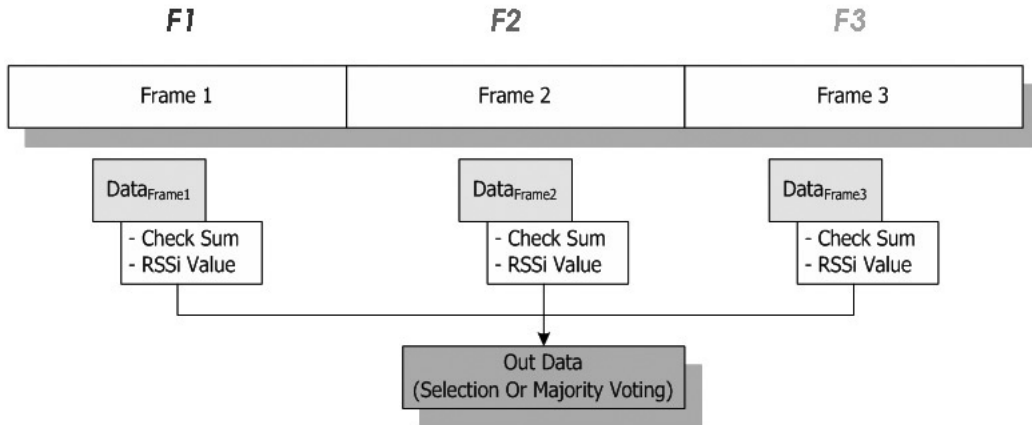
입력된 데이터는 Binary CDMA 블록을 거쳐 CDMA 변조된 binary 신호가 되며 여기에 16bit의 security code와 64bit의 group code가 곱해진다. 또한 수신기에서 128bit의 프리앰블이 같지 않으면 수신조차 할 수 없게 되어 있어 매우 높은 수준의 보안 대책이 마련되어 있다. (그림 10 참조)

마. 다이버시티 구조

2.4GHz 이상 대역에서는 파장이 15cm 이하가 되어 주변 환경에 의한 반사파로 멀티패스 존재하게 되며, 멀티 패스에 의한 상호간섭으로 페이딩 현상이 발생하여 수신감도의 급격한 변화 발생한다. 이러한 페이딩에 의한 노이즈를 극복하기 위해 다이버시티 기법을 사용해야 하며, 주



〈그림 10〉 다단계 보안 구조



〈그림 11〉 Time / Frequency Diversity 구조

파수, 시간 다이버시티 구현을 위하여 프레임 단위의 강력한 독립적인 동기기능 필요하게 된다. 128bit 동기 패턴을 1개 또는 최대 5개 까지 사용하며 Threshold 를 초기에는 높게 하고 일정한 개의 패턴이 일치하게 되면 낮은 Threshold 를 이용하여 반전된 패턴을 탐색하는 구조를 가지고 있다. ARQ 프로토콜을 사용할 수 없는 실시간 고품질 멀티미디어 데이터의 오류 없는 전송을 위하여 다음과 같이 다이버시티 구조를 채택하여 신뢰성을 높이고 있다. 매 프레임은 인접 프레임과 순간적으로 다른 주파수를 가지게 되면서 주파수 도약을 하고 있다. (그림 11 참조)

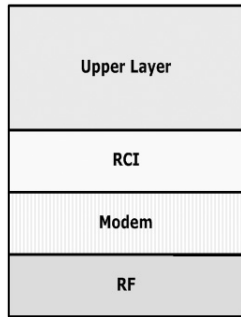
바. Frequency Usage

2.4GHz ISM 밴드의 80MHz 대역에서 Passive Sounding 또는 Sleep Sounding의 결과로 16개의 주파수를 초기에 선택하여 Hopping Frequency Table(HFT)에 저장하여 통신용으로 사용한다. Passive Sounding은 마스터 스스로 80개 주파수에 대해 각 주파수의 RSSI Value 측정

하여 가장 낮은 값을 선택하는 과정이고 Sleep Sounding은 마스터와 슬레이브 간에 통화가 없는 시간에 Slave가 Known Pattern을 Message 부분에 실어서 송신하고 Master가 Error bit 수로 주파수 상태를 판단하는 과정이다. 이렇게 선택된 주파수 세트는 통화 중에 Active Sounding에 의하여 품질이 관찰되며 품질이 낮은 주파수는 다른 것으로 대체된다. Active Sounding은 통화 중 Payload Frame의 주파수 상태를 측정하는 것으로 Preamble Pattern의 Error bit 수로 판단한다.

5. 프로토콜

Retaw-1에서는 간단한 구조의 프로토콜 스택을 제공한다. RF와 모뎀을 제어하는 RCI (Retaw Control Interface)와 그 위에 사용자가 자신의 응용분야 요구에 맞추어 작성한 Upper Layer로 구성된다. RCI에서 제공되는 기능은 다음과 같다. 즉,



〈그림 12〉 프로토콜 구조

- Frequency Control
- Frame Control
- Cycle Control
- Network Cycle Control
- Synchronization Management
- Hopping Sequence Control
- Modem Control Interface
- RF Control Interface
- Modem Data Tx/Rx
- Lower service for Collision Avoidance

이 기능을 기반으로 하여 사용자는 자신의 응용분야 요구에 맞추어 Upper Layer를 작성하게 되는데, 이는 다양한 응용분야에 활용이 가능하도록 하기 위함이다.

III. 응용분야

1. 개요

Retaw-1 기술은 ISM 밴드를 사용하기 때문에 무선 사용에 대한 승인이 필요 없을뿐더러 프

로토콜의 유연성으로 인하여 다양한 분야에서 제기되는 무선 요구를 충족할 수 있다. 또한 Retaw-1 만이 갖는 방송 기능 등으로 인하여 다양한 응용제품들의 개발이 가능한데, 대표적인 응용분야를 열거하면 다음과 같다.

- 우수한 전송 품질과 풍부한 채널이 동시에 요구되는 분야
 - 방송용 무선 마이크, 무선 인터폰 등
 - 밀집한 아파트 단지에서의 홈 씨어터용 무선 스피커
 - 버스나 기차 안에서 들을 수 있는 무선 MP3 급 헤드셋
 - SOHO 용 무선 키폰 전화 시스템
 - 다 채널 코드없는 전화기
- 다양한 서비스가 요구되는 Home Network 분야
 - Home Security 분야의 무선 센서와 무선 감시 카메라 지원
 - Health Care 분야의 정확한 정보 전송
 - 무선 멀티미디어 지원 ; 무선 VoIP, 무선 Webpad 등
 - 원격검침 ; 전기, 가스, 수도 계량기 원격 검침
- 통신보호 기능이 요구되는 분야
 - 경찰 및 군의 근거리 지휘통제 통신 분야
 - 긴급 조난 구호 활동용
 - 정부 관공서의 무선 전송 장비 ; 무선 마이크, 무선 전화기 등
- 배터리를 사용하는 휴대 단말기 분야
 - 무선 전화기, 무선 키폰, 무선 VoIP 전화기

- 미아보호장치, 동시 통역 시스템, 전자투표기, 무선 카드결제기 등
- 산업 현장, 대형 매장, 관광지에서 사용하는 양방향 Group Phone
- 무선 회의용 마이크 시스템
- Joyfon 등 무선 오디오 시장

다음 절에서 개발 완료된 응용제품에 대해서 기술한다.

2. 응용 제품 예

가. 무선키편시스템

대표적인 음성 응용 제품은 무선 키편 시스템이다. 작은 규모의 사무실에서 사용하게 될 이 시스템은 교환기, 무선 키편전화기와 무선 핸드헬드형 전화기 등으로 구성되어 있다. 교환기와 가입자들이 모두 무선으로 연결되게 되어 있다. 동시에 16 가입자가 통화할 수 있고, 가입자 전화기는 한 시스템에 24대가 운용된다. 또한 1개의 무선 랜 AP가 탑재되어 있어서, 사무실 환경을 모두 무선화할 수 있어 복잡한 배선이나 설치 노력이 전혀 필요 없다.

나. 무선 헤드셋(Joyfon)

기존의 무선헤드셋과 같이 음악을 듣거나 마이크를 통하여 대화를 나누는 기능이외에 여러 개의 음원 중에 하나를 선택하여 청취할 수 있다. 가정의 예를 들어 보면 CD Player, FM 라디오나 TV로부터 나오는 음악을 동글(오디오 게이트)을 통하여 방송하고 Joyfon으로 이들 음악 중 하나를 선택하여 듣는다. 이때 한 지역에서 방송이 가능한 동글의 수는 16개이다. 또한 Joyfon 간 1대1 직접 연결에 의한 대화도 가능하다.

다. 관광 가이드폰

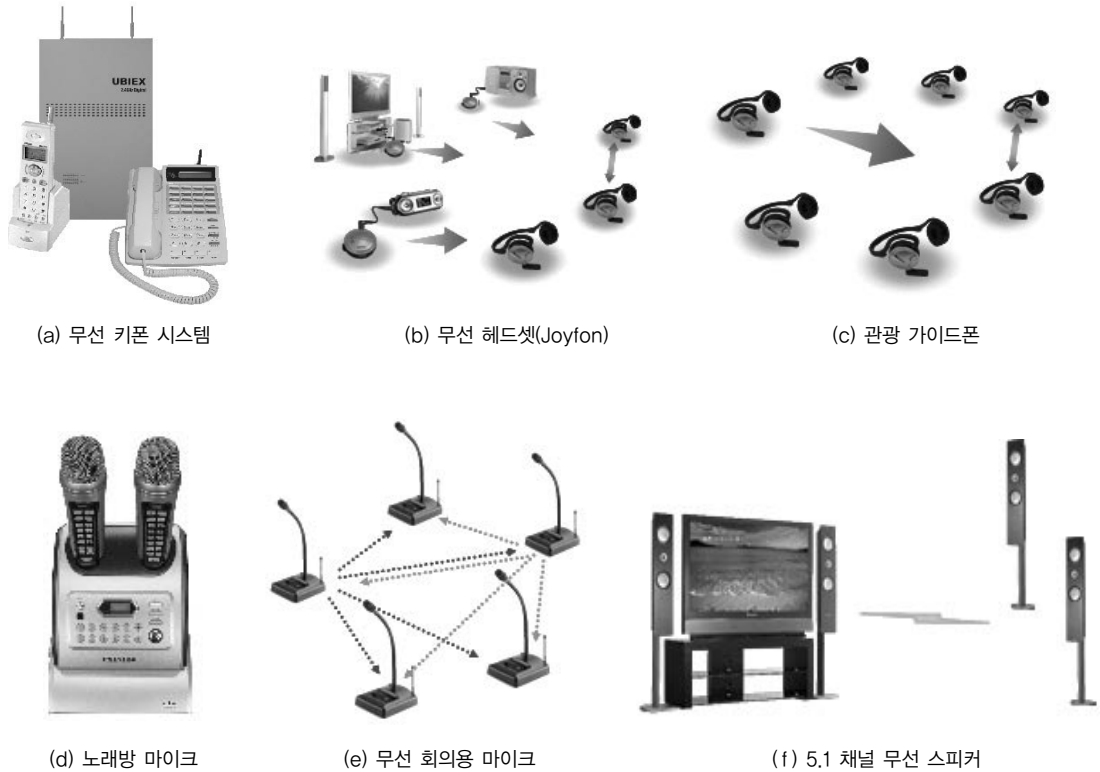
그룹으로 운용되는 가이드 투어용으로 개발되어, 가이드와 관광객이 소형의 양방향 송수신기를 착용하고 가이드의 안내를 받으면서 관광을 할 수 있도록 한다. 가이드의 안내는 그룹내 전 가입자들에게 방송이 되어 그룹에 속한 사람이면 누구나 들을 수 있으며 타 그룹 가입자는 들을 수 없다. 또한 그룹 내 가입자는 송신키를 누른 후 질문을 할 수 있으며 이 질문 역시 방송이 되어 모든 가입자가 이 질문과 그에 대한 가이드의 답변을 함께 들을 수 있다. 그룹 내 가입자의 수는 제한이 없으며, 동시에 통화가 가능한 숫자는 2명이다.

라. 노래방 마이크

하나의 수신기에서 두 개의 마이크의 음성을 수신할 수 있고 마이크에서 노래 선곡, 음정 조절 등 노래방을 제어할 수 있는 제어 신호도 전송이 된다. 각 마이크의 음성은 16비트 24KHz로 샘플링되며 end-to-end 지연시간은 20msec 이다.

마. 무선 회의용 마이크

중대형 회의실에 설치되는 회의용 마이크 시스템을 무선화 하여서 설치를 간편하게 하므로 회의실의 배치 등을 손쉽게 할 수 있도록 한다. 하나의 chairman용 마이크와 다수의 delegation용 마이크로 구성되며 각 마이크에서 방송되는 음성은 모든 마이크에 장착된 스피커를 통해서 방송되어 진다. chairman용 마이크를 이용하여 시스템의 볼륨 제어, 발언 제한 기능 등의 제어가 가능하다. 동시에 4명이 발언할 수 있으며, 다섯 번째의 발언 요청자는 대기자로 등록되어 누군가 발언을 마치면 우선 배정된다.



〈그림 13〉 응용 제품 예

바. 5.1채널 무선 스피커

5.1채널 홈씨어터의 모든 스피커를 무선화 한다. 전면 좌우, 후면 좌우, 중앙 등을 무선화 할뿐만 아니라 스피커를 사용하지 않고 무선 헤드폰으로도 감상할 수 있다.

IV. 결론

Pico-Cell 융합 디지털홈 구현의 무선 홈네트워크의 하나의 대안으로 고려될 수 있는 낮은 데이터 속도의 제어신호 전송뿐만 아니라 오디오

신호 전송이 가능한 Retaw-1 기술을 소개하였다. Binary CDMA를 응용한 Retaw-1 기술은 사용자가 밀집되어 있는 멀티미디어 전송 환경에서 최대 16 전송 채널이 동시에 간섭 없이 동작 가능하도록 하며, 1:1, 1:N, 그리고 방송 등의 다양한 토폴로지를 제공하고, 독특한 동기 구조 및 디이버시티 구조 등을 채택하여 2.4GHz 대역에서 신뢰성 있고 보안성을 가지는 무선 통신 수단을 제공한다.

우수한 전송 품질과 풍부한 채널이 동시에 요구되는 분야, 다양한 서비스가 요구되는 Home Network 분야, 통신보호 기능이 요구되는 분야

및 배터리를 사용하는 휴대 단말기 분야 등에 다양하게 응용되어 질 수 있어 미래의 Ubiquitous 시대를 이끌 수 있는 기술로 기대된다. 또한 국내 고유의 기술이고 누구나 획득 가능하고 쉽게 복제품 생산이 가능한 경쟁 기술과는 달리, 제공되는 독특한 기능으로 말미암아 하나의 Killer Application이 출시된 후 세계 시장에서 저가 복제품에 의한 침해를 근원적으로 차단할 수 있으므로 상품 수명의 충분한 확보를 보장 받을 수 있는 장점도 있다.

참고 문헌

- [1] 류승문, “Binary CDMA 산업동향(무선디지털 오디오 중심)”, 전자정보센터, 전자부품연구원, 2006.01
- [2] 류승문, 김제우, 문장식, 김효성, “PW/CDMA 와 DS/CDMA의 성능 비교”, 11th JCCI 2001
- [3] 안철용, 안치훈, 김동구, 류승문, “고속데이터 전송을 위한 Multi-Phased MC-CDMA 시스템의 제안 및 성능 분석”, 한국통신학회 논문지, Vol.26, No.12, 2001
- [4] CS/CDMA 방식 및 그것을 구현한 장치 (특허 출원 번호 10-2001-0061738호: 2001.10. 8)
- [5] 김성필, 김명진, 안호성, 류승문, “CS-CDMA 시스템을 위한 일정 진폭 부호화 방식”, JCCI 2002 VI-A.2 2002년 4월
- [6] 코드 분할 다중 접속 통신 시스템에서 전송 신호의 계층적 일정 진폭 부호화 방법 및 그 장치(등록번호 ; 10-0564178, 등록일 ; 2006년 3월 20일)

저자소개



김 태 형

1998년 2월 동아대학교 컴퓨터공학과 학사
 2000년 2월 한양대학교 전자계산학과 석사
 2003년 2월 한양대학교 전자계산학과 박사수로
 2003년 1월~현재 (주)카서 ASIC 팀
 주관심분야 SoC 설계 및 테스트, JTAG, Binary CDMA 모뎀, ARM processor & firmware



주 완 규

1999년 2월 서울시립대학교 제어계측공학과 학사
 2001년 2월 서울시립대학교 전기전자컴퓨터공학부 석사
 2001년 1월~현재 (주)카서 프로토클림 팀장
 주관심분야 무선통신시스템, PAN 프로토클



안 호 성

1979년 2월 서강대학교 전자공학 학사
 1993년 1월 Monmouth University, EE, MS
 2004년 2월 충남대학교 전자공학 박사
 1979년 3월~2001년 3월 국방과학연구소 책임연구원/팀장
 2001년 4월~현재 (주)카서 상무
 주관심분야 무선 통신 시스템, 무선망 설계 및 프로토클 설계, Binary CDMA 모뎀 설계