

# Home Network에서 Bluetooth와 IrDA의 비교와 발전 방향 연구

구필영\*

\*경북대학교 정보통신학과

E-mail : [feel0@inc.knu.ac.kr](mailto:feel0@inc.knu.ac.kr)

## Development and Comparison of IrDA and Bluetooth in Home Network

Feel-Young Koo\*

\*Dept. of Communication and Information, Kyungpook National University

### 요 약

인터넷 이용자의 폭발적인 증가와 기술의 발전, 그리고 여러 대의 PC를 보유하는 가정의 확산 및 인터넷 정보가전 기기의 등장으로 인한 정보화 사회의 도래는 네트워크의 디지털화와 광대역화로의 변혁을 필수적으로 요구하고 있다. 정보망의 디지털화는 초기 기간망(Backbone Network)으로부터 시작하여 지금은 액세스망에서 급속한 발전을 이루고 있으며, 이러한 추세는 이제 홈 네트워크로 확산되고 있다. 따라서 정보통신 서비스 특성도 유선과 무선의 통합, 방송과 통신의 결합, 멀티미디어 서비스의 전개와 같은 패러다임 변화를 수용하는 유무선 통합 구조로 발전되어 갈 것이 분명하다. 이러한 이용 마인드 확산에 따라 맥내에서도 사무실과 동일한 통신서비스 이용 환경을 갖추고자 하는 것이 바로 홈 네트워크(Home Network)의 출발점이다. 지금은 유선 이 기술이 사업성이 있어 많이 보급되어 있지만 결국 무선과의 통합구조로 갈 것이므로 무선 기술에 대한 많은 연구가 진행되어야 할 것이다. 그래서 지금 연구되고 있는 무선 홈 네트워크 기술인 Bluetooth와 IrDA를 비교 분석하여 앞으로의 홈 네트워크 기술이 어떻게 발전할 것인가를 알아보도록 하겠다.

### 1. 서론

홈 네트워크는 2대 이상의 PC를 보유하는 가정에서 프린터와 같은 주변기기 및 인터넷을 공유하고자 하는 목적으로 시작되었으며, 1가구 1컴퓨터 시대에서 1인 1컴퓨터 시대로 바뀌고 있다. 이용도 또한 인터넷과 맥내 자원의 공유뿐만 아니라, 원격교육, 원격진료, 홈 오토메이션 및 멀티미디어 서비스 등 다양한 형태를 목적으로 하고 있다. 그리고 가전산업도 기존의 백색가전으로부터 가전제품과 다른 가정용 기기가 인터넷에 연결되는 형태의 인터넷 정보가전으로 진화하고 있다. 이러한 인터넷 정보가전 제품은 네트워크로 서로 연결되어 정보를 전달, 공유하며 홈 게이트웨이를 통해 외부 인터넷에 접속된다.

홈 네트워크는 여러 단체로부터 표준화가 진행되고

있으며, 그 형태도 크게 유선과 무선으로 분류된다. 유선형태의 대표적인 것으로 기존의 전화선을 이용한 HomePNA(Home Phoneline Networking Alliance), PC와 주변기기간 인터페이스인 IEEE 1394, USB(Universal Serial Bus), IEEE 1394b와 망 연동을 위한 인터넷 프로토콜을 기반으로 모든 맥내 장치들을 통합하기 위한 VESA Home Network 및 전력선 등 다양한 형태가 존재하며, 무선형태로 HomeRF(Home Radio Frequency), Bluetooth 및 IrDA(Infrared Data Association)가 있다.

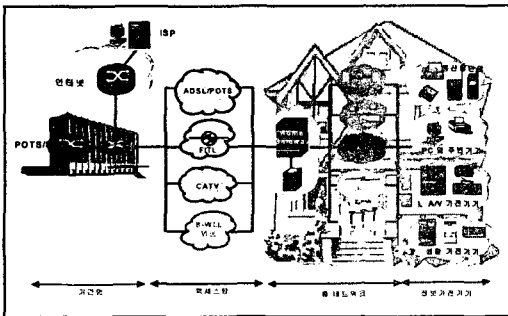
따라서 본 논문에서는 현재 진행되고 있는 무선 형태의 홈 네트워크 표준화 현황을 기술하고자 한다. 우선 2장 1절에서 홈네트워크의 일반에 대해 살펴본 후에, 2장 2절에서 무선 홈 네트워크 기술에 대해 자세히 기술하고, 2장 3절에서는 특별히 무선 홈 네트워크 기술 중 Bluetooth와 IrDA를 서로 비교한다. 그리고 3장에서 결론을 맺고자 한다.

## 2. 본론

### 2.1. 홈 네트워크

홈 네트워크가 출현하면 지금의 액세스망을 대신하여 가입자와 연결되는 최종 단계가 될 것이며 액세스망보다 훨씬 규모가 큰 네트워크로서 방대한 시장을 형성하게 될 전망이다. 따라서 도래하는 인터넷 정보 가전 시장의 선점을 위해 Sony 를 비롯한 가전업체, 3COM, Cisco, IBM, Intel, Lucent, Microsoft, Motorola, Nortel, Sun 등 통신 및 네트워크 장비업체, 그리고 Broadcom, Proxim 등 핵심 칩 개발 사업체간에 첨예한 경쟁이 가속화되고 있다.

따라서 홈 네트워크는 기존의 가전 사업자뿐만 아니라 통신 및 기기 사업사간 디지털 네트워크 시대의 최후의 결전장이 될 전망이다. 홈 네트워크는 크게 액세스망과 태내망(Home Network) 그리고 이를 상호 접속하기 위한 홈 게이트웨이로 구성된다. 홈 네트워크 개념도는 다음의 [그림 1]과 같다.



[그림 1] 홈 네트워크 개념도

### 2.2. 무선기반의 홈 네트워크 기술

홈 네트워킹의 가장 유력한 후보가 무선 채널을 이용한 태내 통신 기반의 구축이다. 케이블 배선이 필요 없고 단말기의 이동성 부여로 인하여 태내 어느 곳에서도 태내 유선 기반망에 접속하여 음성 통화, 인터넷 접속, 각종의 제어 정보, DB 검색 등을 가능하게 한다. 태내 무선 통신은 '98년 3월부터 HomeRF, Bluetooth 등의 컨소시엄이 결성되고, 2.4 GHz 대 ISM 무선 주파수 대역에서 1~2 Mbps 급의 비교적 저속의 음성, 데이터 통신을 제공하는 규격이 연구되고 있다.

#### 2.2.1. HomeRF

HomeRF의 SWAP V1.0 규격은 '97년 6월에 작성된 IEEE 802.11 무선 LAN 규격과 DECT(Digital Enhanced Cordless Telecommunications) 규격을 기반으로 10미터 이내의 피코셀 영역에서 2 Mbps 급 이하의 데이터 통신과 3~6개의 음성 채널을 동시에 수용하는 구조이다. 그 특징은 다음과 같다.

- ▶ 2.4 GHz ISM 주파수 대역에서 1 Mbps/2 Mbps 전송 속도로 약 50 m 거리 이내의 각종 컴퓨터 및 가전기기들을 무선으로 연결하는 무선 접속 기술 표준 개발
- ▶ 1998년 3월 3Com, Analog Devices, Broadcom 등이 주축이 되어 설립
- ▶ 3Com, Analog Devices, Broadcom, HP, IBM, Intel 등 약 90개 기관이 참여
- ▶ 1998년 SWAP 1.0 규격 제정
- ▶ 현재 10 Mbps 급 SWAP 2.0 규격 제정 중
- ▶ 무선 물리 계층은 IEEE 802.11 규격을 사용하며, MAC은 하나의 SWAP 프레임을 동기, 비동기 전송 슬롯으로 나누고 비동기 데이터 전송 슬롯은 DFWMAC(Distributed Foundation Wireless MAC)을 그대로 사용하고, 동기 데이터 전송 슬롯은 TDMA 방식인 DECT MAC을 수행
- ▶ 무선 LAN의 액세스 포인트에 해당되는 CP(Connection Point)가 PC의 USB(Universal Serial Bus)에 연결되고 PSTN 및 데이터 망과의 연결 게이트웨이를 PC가 수행하는 형태
- ▶ 이동 단말기 간의 ad-hoc 연결에는 비동기 데이터 전송만 사용되고 음성 채널은 반드시 CP를 통하는 구조

#### 2.2.2 Bluetooth

전 세계 단일의 규격으로 규격내의 지적재산권에 대한 로열티가 없으며, 국제적으로 주파수 사용이 비교적 자유로운 2.4 GHz ISM(Industry Scientific Medical) 주파수 대역을 사용하므로 다양한 형태의 응용제품 개발이 가능하다. Microsoft 경우 2001년 windows OS 상에 Bluetooth driver를 내장할 계획이다. 현재 국내, 외에서 많은 연구 및 개발이 진행 중에 있으며 향후 시장규모도 크게 확대될 전망이다. 각종 정보 기기에 존재하는 유선을 대체할 수 있는 가장 유력한 기술로 부각되고 있는 Bluetooth의 특징은 다음과 같다.

- ▶ 2.4 GHz ISM 주파수 대역에서 1 Mbps 전송 속도로 약 10 m 거리 이내의 각종 컴퓨터 및 통신 단말기들을 무선으로 연결하는 무선 접속 기술의 표준 개발을 목표
- ▶ 1998년 Ericsson, Nokia, IBM, Toshiba, Intel을 주축으로 Bluetooth SIG 설립
- ▶ Ericsson, Nokia, IBM, Toshiba, Intel 등 약 1883개 SIG 회원으로 구성
- ▶ 1999년 초소형화(9 mm X 9 mm) 및 코드리스 전화기에 들어가는 부품값처럼 초저가화를 목표로 Bluetooth 1.0 규격 제정
- ▶ 현재 규격 2.0 제정 중
- ▶ 망 토폴로지는 ad-hoc 개념의 piconet 이고, 데이터 전송 구조도 비동기 데이터 전송 채널과 3 채널의 동기 데이터 전송 채널로 구성

#### 2.2.3. IrDA

IrDA(Infrared Data Association)는 적외선을 사용하는 대표적인 통신규격으로서 IrDA-data, IrDA-control 그리

고 Air로 부리우는 새로운 규격을 규정하고 있다.

1:1 접속에 30도의 좁은 각도. 일시적인 데이터 전송을 위해 설계되었기 때문에 1m 이내의 거리 9600bps ~ 16Mbps의 데이터 전송률을 제공한다. IrDA는 노트북이나 PDA, 프린터, 전화기, 호출기, 모뎀, 카메라, 의료기, 산업장비, 시계 등의 무선 통신용으로 주로 사용된다. IrDA의 특성은 다음과 같다.

- ▶ 검증된 다양하고 일반적인 무선 접속
- ▶ 5000만 유닛 이상에 설치되어 있으며, 매년 40% 이상 성장
- ▶ 지원되는 하드웨어, 소프트웨어의 범위가 넓음
- ▶ 추후 개발되는 버전과 이전 버전이 호환됨
- ▶ 1:1, 30°의 좁은 각도, 짧은 거리에서 사용
- ▶ 다른 전자장비와 간섭이 없음
- ▶ 정지된 장치를 위한 낮은 수준의 보안성
- ▶ 높은 데이터 전송 속도, 현재 4Mbps, 16Mbps 개발중

### 2.3. Bluetooth와 IrDA의 비교

Bluetooth와 IrDA의 적용 분야는 서로 같다. IrDA에서 정의한 응용 분야 가운데 많은 부분을 역시 Bluetooth에서도 정의하고 있다. 결국 상황이나 조건에 따라서는 IrDA가 Bluetooth에 비해 더 낫거나 그 반대가 될 수 있다. 간단히 분야별로 비교하면 다음과 같다.

#### 2.3.1 데이터 전송

IrDA나 Bluetooth 둘 다 데이터 교환을 기본적인 기능으로서 지원한다. 데이터 교환은 휴대폰에서 PDA로 명함을 전송하는 것처럼 간단할 수도 있고 동시에 PDA와 PC 간 개인 정보를 동기화시키는 것처럼 복잡할 수도 있다. Bluetooth와 IrDA는 이러한 응용 분야 뿐 아니라 다른 데이터 교환까지도 규정하고 있다. 양측 모두 이 애플리케이션을 지원하기 위해 같은 상위 계층 프로토콜, 즉 OBEX를 사용한다.

상황에 따라서는 같은 방식을 사용함으로써 IrDA 장치와 Bluetooth 장치 간에 데이터를 교환할 수 있도록 하는 것이 IrDA와 Bluetooth의 의도인 것이다. 그러면 같은 방식을 사용하면서 왜 두가지 기술을 사용하는지 의문이 생길 것이다. 대답은 각각의 기술은 서로 장단점을 갖고 있기 때문이다. 다행히도 IrDA가 짧은 거리를 타깃으로 하고 있는 반면, Bluetooth는 비교적 먼 거리에 적용하기 때문에 Bluetooth가 이점에서 우위에 있다.

공통의 데이터 교환 시나리오는 하나의 장치와 다수의 다른 장치를 포함하는 공간에서 데이터 교환이다. 전자 명함을 서로 주고 받는 경우를 예로 들면, 두 사람이 큰 회의실에서 만나 서로 얼굴을 보면서 명함을 교환한다. 이때 역시 같은 회의장에 있는 다른 사람들도 무선 장치를 갖고 있으며, 똑 같은 시도(명함 교환)를 할 것이다. 이러한 경우는 IrDA가 유리하다. 명함을 주고받는 경우에 여러 사람들이 가까운 거리에 몰려있는 것은 흔한 일이고, 이때 IrDA의 특성상

(근거리, 적외선 범의 좁은 각도) 각각의 장치를 하나씩 찍으면 되는 것이다. 이때 다른 사람들도 서로 간섭이 없이 같이 찍으면 된다. 이처럼 IrDA는 간단하고도 사용의 편리함이 매력적이다.

반면 Bluetooth는 우선 명함을 주려는 수신자(정확하게는 수신자의 장치)를 찾아야 하는데, 이것은 사용자(명함을 주려는 사람)가 간단히 수신장비를 지시하는 것으로는 되지 않는다. Bluetooth 장비는 회의장 안에 있는 다른 많은 장비 중에서 사람이 눈으로 보고 찾는 것이 아니라 Bluetooth 장비가 검색 메커니즘에 의해 찾아야 하기 때문에 시간이 더 소요된다. 찾는 장비의 목록 중에서 원하는 것을 선택한 다음에 그것을 갖고 있는 사람에 대한 정보(이름, 주소 등)를 얻은 후 명함을 보내게 된다. IrDA에 비하여 훨씬 불편하다.

장치 사이에 장애물이 있는 경우를 보면 전파의 특성상 어느 정도의 장애물을 관통하기 때문에 적외선에 비해 유리하다. 적외선은 벽등 장애물을 관통이 어렵기 때문이다. 거리가 멀어질 경우 역시 Bluetooth가 유리하다. IrDA는 거리가 멀어질 경우 적절한 동작이 보장되지 않는다.

#### 2.3.2. LAN 액세스와 음성 애플리케이션

Bluetooth의 멀티포인트 통신 기능은 여러 장치와 효과적인 통신을 보장한다. 하지만 Bluetooth는 데이터 전송 속도가 1Mbps로 IrDA의 4Mbps에 비해 느리다. LAN과 연결하기 위해 IrLAN 프로토콜을 규정하고 있으며, 사용시에는 1m 내의 가시선에 장치를 뒤편해야 한다. Bluetooth는 동시화 음성채널을 갖는다. 디지털 음성 데이터를 전송하는데 대역폭을 예약할 수 있다. 하나의 피코넷에서 3개의 풀듀플렉스 음성 통화를 지원할 수 있다. IrDA 링크를 통해 풀 듀플렉스 음성을 전송하는 규격인 IrMC(Infrared Mobile Communications)의 RTCON에 따라 다른 데이터의 멀티플렉싱은 허용되지 않는다.

#### 2.3.3. 보안 문제와 가격 경쟁력

IrDA는 낮은 보안성을 갖는 애플리케이션을 타깃으로 하고 있다. 반사파를 필터링하고 주위의 잡음을 제거하면 대화를 도청할 수 있다. Bluetooth에 비해 IrDA는 링크 수준의 보안성은 유지되지 않는대신에 상위계층에서 인증, 암호화를 지원한다. Bluetooth는 전방위 통신(전파가 모든 방향으로 전파됨)이므로 모르는 장소에서 도청당할 수 있다. 이러한 특성에 따라 Bluetooth의 베이스밴드 프로토콜에서 인증과 암호화를 제공하는 문제가 이슈가 되고 있다. 프로토콜은 장치간에 서로 인증하도록 하고 있다. 인증 후에는 향상된 보안성으로 전송 데이터를 암호화할 수 있다.

IrDA를 제품으로 구현하는 것은 매우 간단하다. IrDA 제어기 역시 간단하다. 장비 가격 1달러, 통합 가격 2달러 이하로 보고 있다. 이에 비해 Bluetooth 장비는 아직 널리 보급되지 않았고, 초기에 20달러에서 추후 몇 년 사이에 5달러 정도로 낮춰질 것으로 전망된다.

### 2.3.4. HomeRF 와 IrDA 의 전파 규제

IrDA 는 현재의 규격에서는 별 문제가 없으나 거리와 대역폭이 향상된 새 규격에서는 주의가 요구된다. HomeRF 기술에서는 세계적으로 대부분 ISM 2.45GHz 대역 사용을 허용하고 있지만 몇몇 나라가 문제를 삼고 있다. 결국 IrDA 와 Bluetooth 는 상보적인 경쟁 관계이므로 응용 분야와 사용 목적에 맞게 선택해야 할 것이다.

### 3. 결 론

이상으로 Bluetooth 와 IrDA 의 비교를 하였다. 앞으로 유망한 기술은 Bluetooth 라고 말할 수 있다. 그 이유는 세계적인 휴대전화 메이커들이 모두 Bluetooth 를 탑재할 것으로 전망되므로 대량 생산 할 수 있다는 점과 2.4GHz 의 ISM 대역을 사용하므로 전세계를 대상으로 판매가 가능하다는 점과 Bluetooth 인터페이스를 2001년에는 CMOS LSI 로 one chip 화 할 수 있다고 한다. 그 이유는 Bluetooth 인터페이스 LSI 의 설계조건이 IEEE 802.11 이나 HomeRF 만큼 엄격하지 않아 전송 거리를 10m 로 할 경우 IEEE 802.11 이나 HomeRF 에서는 필수인 전력 공급 기기가 Bluetooth 에서는 필요가 없으며 이로 인해 저소비 전력화가 가능하다.

이것을 통하여 정보통신 서비스 특성인 유선과 무선의 통합, 방송과 통신의 결합, 멀티미디어 서비스의 전개와 같은 패러다임 변화를 수용하는 유무선 통합 구조로 발전되어 갈 것이다 그러므로 앞으로의 홈 네트워크 또한 이렇게 발전할 것으로 전망된다.

### 4. 참고 문헌

[1] <http://www.bluetooth.org>

[2] <http://www.homerf.org>

[3] <http://www.irda.org>

[4] 전자통신동향분석 제 15 권 제 6 호

[5] 전자공학회지 VOL. 26 NO. 9. "Home Networking 기술 특집", 1999

[6] 한국 통신학회지 제 17 권 11 호, "Home Networking 기술 특집", 2000