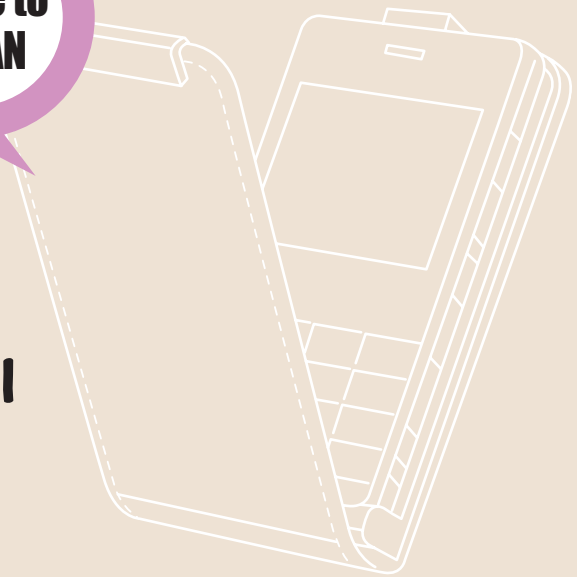
Guide to WPAN

WPAN 관련 용어 쉽게 이해하기



1. 피코넷

Bluetooth 기기들은 최소 2개에서 최대 8개까지 즉석에서 네트워크를 만들 수 있는데, 이런 기본 네트워크를 피코넷(Piconet)이라 한다.

주로 수십 미터 이내의 좁은 공간에서 네트워크를 형성하는 점과 정지 또는 이동 중에 있는 장치를 모두 포함하는 특징을 가지고 있다. WLAN과 달리 전송을 위한 기반 구조가 미리 설정되지 않고 상황에 따라 기기들 간에 조정 프로토콜에 의하여 네트워크를 형성한다.

2. 스캐터넷

여러 피코넷은 함께 공존할 수 있으며, 복수의 피코넷이 상호 연결된 망을 스캐터넷(Scatternet)이라고 한다. 10개까지의 피코넷으로 구성되며 각 피코넷에는 각각 주장치가 존재하고, 각 주장치에는 종속 장치들이 연결되는데, 각 주장치를 통해 상대쪽 종속 장치와 통신하며, 각 장치는 비동기로 각자의 주장치에 따라 서로 독립적인 채널을 갖는다. 양 주장치에 연결되는 것 외에 한 장치가 주장치 역할도 하면서 다른 피코넷의 종속 장치가 되는 구조도 가능하다.

3. 마스터와 슬레이브

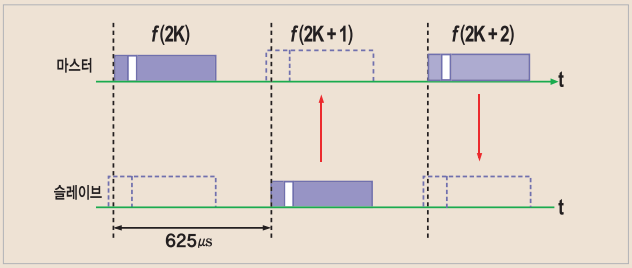
모든 피코넷은 하나의 마스터(master)와 하나 이상의 슬레이브(slave)를 갖고 있다. 마스터는 통신을 시작하는 블루투스 기기로 피코넷의 데이터량을 조절하고, 피코넷에 접근하는 슬레이브들을 통제해 데이터의 충돌을 막는 역할을 한다. 슬레이브는 자신의 시각을 마스터의 시각과 일치시키며, 스케터넷은 서로 다른 기기가 슬롯 타이밍, 호핑 순서를 통해서 구분할 수 있도록 한다. 이 과정에서 각 슬롯마다 하나의 패킷이 전송되게 되는 것이 Bluetooth 기술의 원리이다.

4. Standby (대기)

같은 피코넷 내에 있지 않은 장치들은 대기 모드로 연결된다. 이 모드에서는 각 장치들은 매 1.28초 동안 32 hop 주파수(일본, 스페인, 프랑스에서는 더 적다)동안 메시지를 기다리게 된다.

5. 주파수 호핑(hopping) 방식

Bluetooth는 다른 기기와의 간섭을 없애기 위해 스펙트럼 확산 방식의 일종인 ' 주파수 호핑' 이라는 방식을 채용하고 있다. 이 방식은 1 슬롯(단위마다) 무작위로 주파수를 전환하여 고정 송신 주파수에 의한 간섭을 방지하는 동작을 하게 된다. Bluetooth의 경우는 1슬롯이 625㎲sec이므로 1600회/초의 주파수 전환을 하게 된다. 그림과 같이 송신과 수신을 교대로 행하는 TDD(Time Division Duplex)라는 방식으로 양방향 통신을 한다.

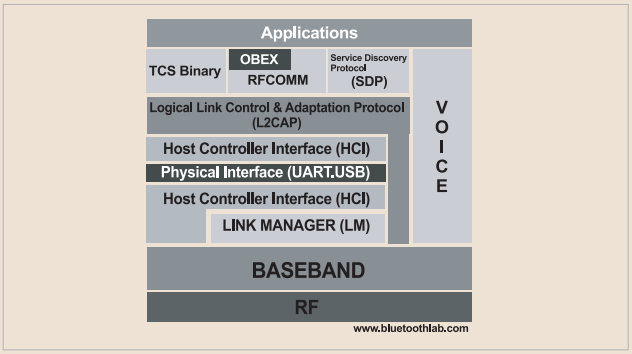


6. TDD (Time Division Duplex, 시분할 이중통신)

송수신기가 하나의 안테나를 통하여 송수신 할때 송수신을 동시에 하지 않고 송신과 수신을 번갈아 함으로써 송수신간의 간섭을 없애주는 통신방식

7. 블루투스 프로토콜 스택 (Protocol Stack)

블루투스의 프로토콜 스택은 아래 그림에서 보여지는 바와 같이 하위 계층부터 상위 계층까지 쌓아올린 프로토콜의 집합을 말한다. 이 프로토콜 스택은 보통 HCI(Host Controller Interface)를 기준으로 호스트 컨트롤러(Host Controller) 프로토콜과 호스트(Host) 프로토콜로 나뉘게 된다. 그림을 보면 HCI가 두 개의 계층에 위치하는데 바로 아래쪽 HCI가 호스트 컨트롤러에 포함되는 것이고, 위쪽의 HCI가 호스트에 포함되는 것이다. 여기서 호스트 컨트롤러에 포함되는 HCI를 HCI Bottom', 호스트에 포함되는 HCI를 HCI Top'이라고 말하기도 하며, 두 개의 HCI 사이는 물리 링크인 UART, USB, PCMCIA 등의 인터페이스로 연결된다.



8. HCI (Host Controller Interface)

HCI(Host Controller Interface)는 블루투스 Protocol의 인터페이스, 즉 상위 프로토콜이 하드웨어를 억세스하기 위한 절차나 방법 등의 규격을 뜻한다.

9. Host Controller, Host Controller Protocol

Host는 L2CAP/RFCOMM 등의 상위 프로토콜 측의 호칭이며, Host Controller는 LM/Baseband 등 하드웨어측의 호칭이다. Host Controller는 바로 블루투스 모듈에 해당한다. 그리고 Host Controller Protocol은 보통 베이스밴드(Baseband), 링크 매니저(LM), HCI Bottom 정도가 포함된다. 대부분 이 세 개의 프로토콜이 펌웨어(Firmware) 형태로 모듈 내부에 포함된다.

Host는 호스트 컨트롤러인 블루투스 모듈과 연결되어 블루투스 모듈을 제어하고 어플리케이션을 수행하 는 곳으로 그 종류는 시스템에 따라 달라질 수 있다. 보통 PC, PDA, 핸드폰 등이 모두 호스트가 될 수 있고, 임베디드 시스템의 경우 마이크로 프로세서가 호스트가 된다. 또 호스트에 포함되는 프로토콜은 HCI Top부터 그 상위 계층 프로 토콜(L2CAP, RFCOMM, SDP, TCS, OBEX) 모두에 해당된다. 그렇다고 항상 상위 계층 프로토콜이 모두 포함되는 것은 아니고, 어플리케이션의 종류나 프로파일(Profile)에 따라 포함되는 프로토콜이 달라진다.

10. L2CAP (Logical Link and Control Adaptation Protocol)

L2CAP(Logical Link and Control Adaptation Protocol)은 논리적 링크 제어 및 적응 프로토콜을 뜻한다. L2CAP은 베이스밴드의 물리 링크와 연결되어 상위 계층에 대한 논리채널(Logical Channel)을 제공하는 일종의 링크 계층이다. 논리채널이란 L2CAP 상위의 계층 프로토콜이나 어플리케이션에서 전달된 데이터를 위해 설정된 가상의 채널을 말한다. 실제로 블루투스 프로토콜 스택을 보면 L2CAP 위로 3개의 프로토콜(RFCOMM, TCS, SDP)이 존재한다. 결국 각각의 프로토콜과 베이스밴드 링크 사이의 멀티플렉싱/디멀티플렉싱을 L2CAP에서 담당한다. 그렇다고 L2CAP이 복잡한 링크 프로토콜은 아니다. PDA, 휴대폰, 조이스틱 등의 리소스가 제한된 호스트에도 포팅이 가능하도록 설계되어 있다.

11. Service Discovery Protocol (SDP)

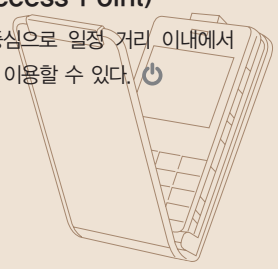
SDP는 연결된 블루투스 디바이스에서 어떠한 서비스가 가능하고, 그 가능한 서비스의 특징에 관한 정보를 교환하기 위한 프로토콜이다. 즉 SDP를 통해 다양한 디지털 기기에 장착된 블루투스 디바이스들이 무선랜 억세스 포인트, 핸드폰, 팩스, 프린터 등의 지원되는 서비스의 종류에 각 서비스에 대한 세부적인 정보를 교환할 수 있다. 또 각 서비스 및 프로토콜에 대해서는 UUID(Universally Unique Identifier)가 부여되어 있다. 이외에도 SDP는 서버-클라이언트(Server-Client)의 구조를 지니고 있다. 서버 디바이스는 가능한 서비스의 목록과 각 서비스에 대한 세부사항을 데이터 베이스로 지니고 있다. 클라이언트는 이 서버에 요청하여 서비스에 관련된 정보를 얻을 수 있다. 또 SDP는 서버-클라이언트(Server-Client)의 구조를 지니고 있다. 서버 디바이스는 가능한 서비스의 목록과 각 서비스에 대한 세부사항을 데이터 베이스로 지니고 있다. 클라이언트는 이 서버에 요청하여 서비스에 관련된 정보를 얻을 수 있다.

12. Telephony Control Specification (TCS) 프로토콜

TCS는 블루투스의 어플리케이션의 하나인 3-in-1 Phone'을 구현하기 위해 필수적인 프로토콜로 주로 전화 회선(PSTN)이나 내선(Intercom)을 인터페이스 하기 위한 콜 컨트롤(Call Control)을 담당한다. 실제로 Cordless Telephony Profile'과 Intercom Profile'는 TCS 프로토콜을 기반으로 한 프로파일이다. 이외에도 TCS 프로토콜은 TCS가 지원되는 블루투스 디바이스들을 WUG(Wireless User Group)이라는 피코넷을 구성하여 관리한다.

13. RFCOMM (Cable Replacement Protocol)

RFCOMM은 Cable Replacement 프로토콜이라는 것에서도 알수 있듯이 모뎀을 연결하는 RS-232C등의 시리얼 송신을 대체하는 프로토콜이며, 블루투스의 대표적인 어플리케이션인 무선헤드셋이나 무선랜 억세스 포인트의 기반이 되는 시리얼 포트 프로파일에 RFCOMM이 사용되므로 블루투스 어플리케이션 개발을 위해서는 피해갈 수 없는 프로토콜이다. RFCOMM은 스펙상으로 동시에 60개의 포트를 열 수 있는 다중 에뮬레이션(Multiple Emulation)을 지원하며, 이러한 다중 에뮬레이션은 두 개의 블루투스 디바이스 사이에서 다중 시리얼 포트를 에뮬레이션 할 수도 있지만, 여러개의 블루투스 디바이스와 다중 시리얼 포트 에뮬레이션을 하는 것도 가능하다.

14. 무선랜 억세스 포인트 (AP: Access Point)

무선랜 무선접속장치(AP)가 설치된 곳을 중심으로 일정 거리 이내에서 PDA나 노트북 컴퓨터를 통해 초고속 인터넷을 이용할 수 있다.