

14장. WPAN과 무선인터넷 기술

14-3 무선인터넷 기술

와이브로의 개념 (1)

▶ 와이브로란?

- ▶ 무선 광대역 인터넷 기술로, 휴대형 단말기를 통해 언제, 어디서나, 정지 및 이동 중에도 고속으로 인터넷에 접속하여 필요한 정보나 멀티미디어 콘텐츠를 이용할 수 있도록 하는 기술
- ▶ 캠퍼스, 지하철, 공항 등 언제, 어디서나 와이브로 서비스 가능함
- ▶ 모바일 와이맥스는 IEEE 802.16e의 기술표준을 토대로 장비의 상호호환성을 확보하기 위한 국제표준으로, 이 중 와이브로가 대표적인 기술 표준이 됨



와이브로의 개념 (2)

- ▶ 와이브로 기술이 나오게 된 배경
 - ▶ 1999년 IEEE가 표준으로 채택한 와이파이(Wi-Fi, 802.11b) 기술이 등장
 - ▶ 11Mbps의 전송속도와 2.4GHz의 대역을 지원하는 IEEE 802.11b는 10Mbps급의 고속 유선인터넷을 무선으로 사용할 수 있도록 하였음

와이브로의 개념 (3)

- ▶ 와이브로 기술이 나오게 된 배경 (계속)
 - ▶ 인터넷 속도가 10Mbps 이상을 돌파하면서 1999년 9월에는 5GHz대의 6~54Mbps의 전송속도를 갖는 OFDM방식의 IEEE 802.11a가 발표됨
 - ▶ OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)
 - ▶ 사용 가능한 주파수 대역을 부캐리어(sub-carrier)로 나누고, 시간축 상에서 서로 직교하는 신호를 각 부 캐리어상에 나누어 중첩되게 할당하여 전송하는 방식
 - ▶ 동일 주파수 대역으로 비교할 경우 중첩되는 다수의 부 캐리어에 신호가 나뉘어 실리기 때문에 단일 주파수 효율이 좋아지고, 결과적으로 높은 데이터 전송률이 가능해짐 → 와이브로에서 OFDM 방식을 사용하는 이유

와이브로의 개념 (4)

- ▶ 와이브로 기술이 나오게 된 배경 (계속)
 - ▶ 5GHz 대역 주파수 사용 허가가 이루어지지 못하는 사이 2.4GHz의 주파수 대역을 사용하던 802.11b를 업그레이드한 802.11g가 2003년에 표준화
 - ▶ 802.11g는 802.11a의 속도와 802.11b의 보안성을 갖추고 54Mbps의 빠른 속도를 지원
 - ▶ IEEE 802.11g의 무선인터넷은 802.11b에 비해서 데이터 전송속도는 빠르나, 100Mbps 이상을 지원하는 유선 초고속 인터넷의 성능에는 미치지 못함
 - ▶ 802.11g의 최대 속도는 54Mbps까지 가능하나, 실제 속도는 무선 AP 반경 2~3m 내에서 장애물이 없는 경우에 20 ~ 30Mbps 정도에 불과

와이브로의 개념 (5)

- ▶ 와이브로 기술이 나오게 된 배경 (계속)
 - ▶ 802.11n은 OFDM/MIMO 기술을 사용하여 최대 600Mbps의 빠른 속도를 지원
 - ▶ 와이파이를 사용하면 가정과 사무실, 실외에서도 무선으로 인터넷을 즐길 수 있지만, 이동 중 사용은 곤란하며, 서비스 가능지역도 매우 제한적임
 - ▶ 넓은 지역에서 무선 광대역 네트워크를 사용하기 위한 새로운 무선통신 기술 요구 → 802.16 규격 : 와이맥스(WiMAX) 등장

WiMAX (1)

- ▶ 2002년 802.16 표준이 발표된 이후 802.16a, 802.16e 규격 등 발표
 - ▶ 802.16a는 고정형 와이맥스로 2 ~ 11GHz의 대역을 사용하며, 75Mbps의 전송속도를 갖고, 개활지에서 45km, 도심에서 2km까지의 커버리지를 구현
 - ▶ 802.16e는 802.16a에 이동성을 강화한 것으로 시속 60km에서도 15Mbps 속도 데이터통신 가능

WiMAX (2)

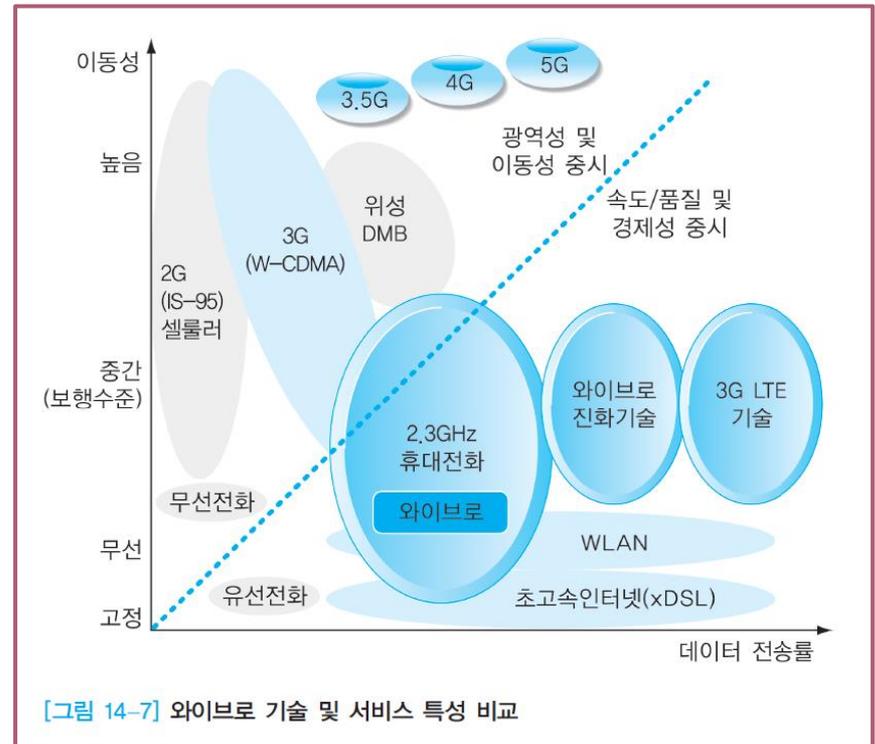
- ▶ 2003년 인텔의 주도로 와이맥스 포럼이 발족
 - ▶ 시스코, 후지쯔, AT&T 등의 150여 개의 업체들로 구성
- ▶ 와이맥스는 고정 무선서비스 기술과 이동 무선서비스 기술(모바일 와이맥스)로 구분
- ▶ 기존의 와이파이에 비해 그 기능과 커버리지가 확장된 개념의 기술
- ▶ 실제 와이맥스의 커버 범위는 45km까지 확대되며, 전송속도 또한 365Mbps(WiMAX rel 2.0)까지 가능
 - 와이파이에 비해 우수한 성능

와이브로 기술 및 특성 비교 (1)

- ▶ 와이브로(WiBro)
 - ▶ 모바일 와이맥스에 해당하는 표준
 - ▶ KT, 삼성전자, 한국전자통신연구소(ETRI), 포스데이타 등의 국내 기업과 연구기관, 정부가 주도적으로 개발한 독자적인 기술
 - ▶ 2.3GHz 주파수 대역을 이용
 - ▶ 120km/h 이상 이동 시에도 끊김 없는 무선 인터넷 서비스의 제공이 가능
 - ▶ 가입자당 전송속도는 최대 25Mbps
- ▶ 와이브로 서비스의 데이터 전송률은 무선전화보다 높고, 이동성은 무선 LAN보다 높음

와이브로 기술 및 특성 비교 (2)

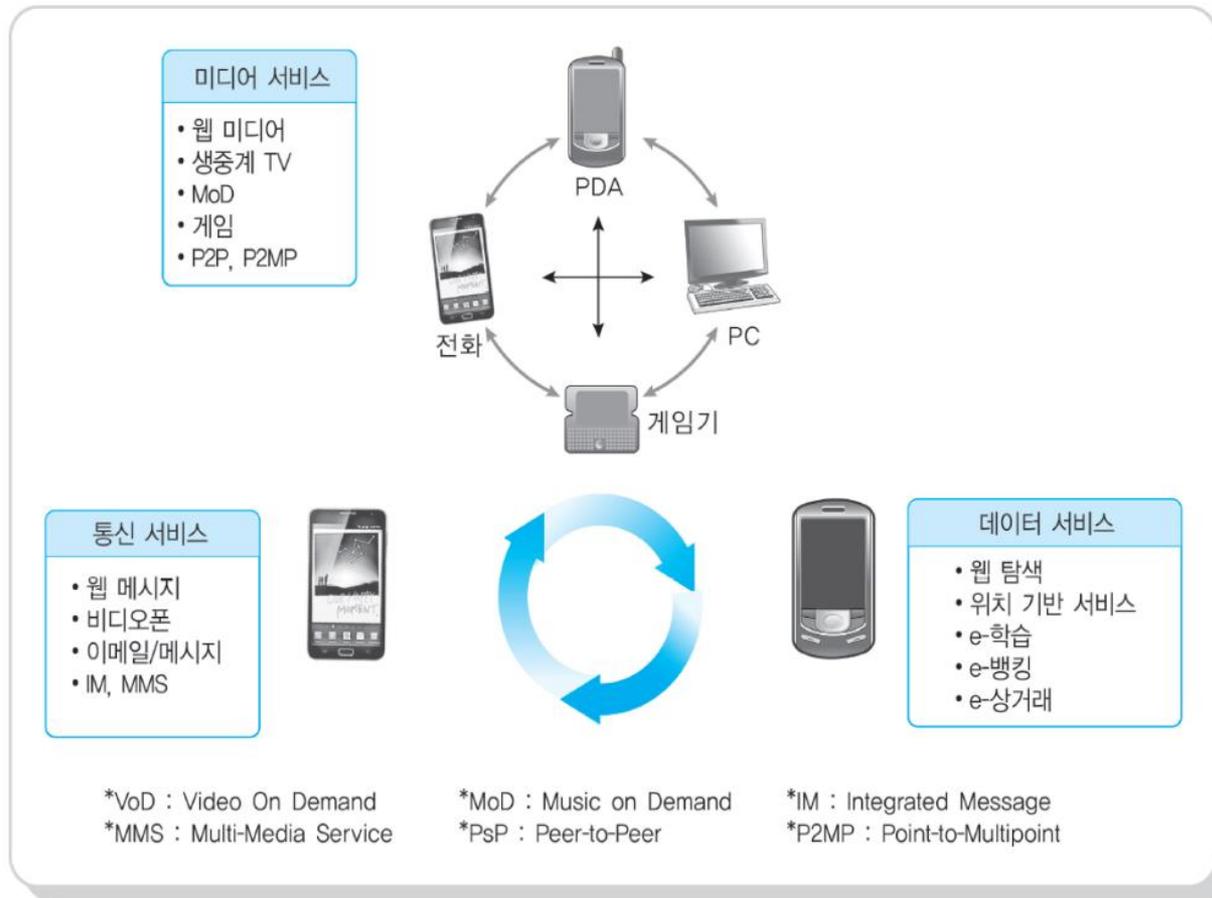
- ▶ 와이맥스는 전파 전달 거리가 최대 30마일(48km)로, 핫스팟(hot spot)을 형성하는 기존 무선 LAN인 와이파이의 신호 전송거리 200피트에 비하면 많은 차이가 남
- ▶ 와이파이는 이동성 측면에서 무선 LAN보다는 다소 높은 보행수준의 준이동성(nomadic mobility)을 보장함
 - ▶ 전송속도 면에서도 기술방식에 따라 다르지만, 평균 10Mbps급 이상(최대 25Mbps)의 안정적인 속도를 제공함으로써 원활한 무선인터넷이 가능



와이브로 서비스의 특성

- ▶ 빠른 전송속도와 이동성, 저렴한 요금, 다양한 콘텐츠 등
- ▶ 와이브로는 최대 25Mbps 정도의 전송속도가 가능하며, 3.5G HSDPA보다도 데이터 전송에 유리
- ▶ 유선사업자가 제공하는 넷스팟 같은 무선 LAN이나 기존 코드분할 다중접속(CDMA)을 이용해 무선 인터넷을 사용할 수 있으나, 무선 LAN을 사용하는 경우도 달거리가 짧기 때문에 이동 중일 때나 혹은 AP로부터 멀어지게 되면 원활한 서비스가 이루어지지 못함
- ▶ 와이브로는 이동 중에도 무선인터넷의 사용이 가능함

와이브로 서비스



[그림 14-8] 와이브로 서비스¹⁰

HSDPA (1)

- ▶ HSDPA(High Speed Downlink Packet Access)
 - ▶ 하향 고속화패킷 접속 방식을 갖는 비동기식 3.5G 이동 데이터통신 서비스로, W-CDMA의 진화된 형태
 - ▶ 기존의 비동기 IMT-2000 표준의 진화단계에 위치하며, 획기적인 전송률 향상과 더불어 IP 멀티미디어 서비스 제공에 보다 효율적임

HSDPA (2)

▶ HSDPA와 와이브로의 관련성

- ▶ HSDPA → 이동성과 커버리지 측면의 이점을 앞세워 무선데이터 서비스를 제공하되 음성 중심으로 진행됨
- ▶ 와이브로 → 전송속도와 가격 면에서 비교우위를 점하고 있으며 인터넷 접속 중심으로 진화
- ▶ 와이브로 → 대도시 인구 밀집지역을 중심으로 대용량 서비스가 가능
- ▶ HSDPA → 소용량이지만 전국을 커버할 수 있다는 점에서 와이브로의 단점을 보완할 수 있는 최적의 기술
- ▶ 두 기술은 초기에는 경쟁 기술로 인식되었으나, 상호보완적 개념으로 발전하였음

LTE 기술 (1)

- ▶ Long Term Evolution
- ▶ WCDMA의 진보기술로서 무선 데이터통신 기술 표준으로, GSM/UMTS 표준의 진화된 버전
- ▶ LTE의 목표
 - ▶ 새로운 DSP 기술을 사용하여 무선 데이터 네트워크의 용량과 속도를 증가시키는 것임
- ▶ 기술 개발
 - ▶ 2004년, 처음으로 일본의 NTT 도코모에 의해 제안된 기술
 - ▶ 2008년 12월, LTE 표준이 완료됨

LTE 기술 (2)

▶ 기술 개발 (계속)

- ▶ 2009년 12월, 오슬로와 스톡홀름 소재 TeliaSonera에 의해 LTE 서비스 처음 공개
- ▶ 2010년 9월 21일, 세계 최초의 LTE 휴대 전화인 삼성 SCH-R900으로 LTE 서비스 시작
- ▶ 다운 링크에서 최대 300Mbps에 이르는 전송률 제공, 업링크에서 75Mbps의 최대 전송률 제공 가능
- ▶ QoS, 멀티캐스트 및 브로드 캐스트 스트림 서비스 등 지원

LTE 기술 (3)

- ▶ 와이브로는 LTE의 급속한 확산에 밀려 새로운 활로 필요
 - ▶ 이미 와이브로와 관련된 4G 이동통신 네트워크 기술을 확보하고 있음은 물론, 기술진화를 거듭하고 있어서, 향후 LTE-TDD (Time Division Duplex)와 호환되도록 개발된다면 5G 이동 네트워크에서 중요한 역할을 할 것임

Wi-Fi, WiMAX, WiBro, WCDMA 비교

[표 14-2] 와이브로, 와이파이, 와이맥스, WCDMA 기술의 특성 비교

구분	와이파이	와이브로	와이맥스	WCDMA HSPA ¹¹
기본 표준	802.11(11n)	802.16e	802.16d / 16m	UMTS / 3GSM
채널 대역폭	20 MHz / 40 MHz	8.75 MHz / 10 MHz	1.25 MHz / 20 MHz	5 MHz
사용 주파수	2.4 / 5 GHz	2.3 ~ 2.4 GHz	10 ~ 66 GHz / 2 ~ 11 GHz	1885 ~ 2025 MHz(업링크) / 2110 ~ 200 MHz(다운링크)
변조 방식	OFDM / MIMO	OFDMA / MIMO	MIMO / SOFDMA	CDMA / FDD / MIMO
주용도	무선인터넷	무선광대역 인터넷	3G 데이터	3G 데이터
최대 전송속도	600 Mbps	25 Mbps	75 Mbps / 365 Mbps	21 Mbps
최대 전송거리	70 m(실내) / 250 m(실외)	1 km	45 km	-

과제

- ▶ 14.9, 14.10, 14.11, 14.12
- ▶ 14.14, 14.16