

11주차 3차시 4세대 이동 통신

【학습목표】

1. 4세대 이동통신에 대해 학습한다.
2. 4세대 무선통신 기술의 종류와 특징에 대해 학습한다.

학습내용1 : 4세대 무선 통신

1. 4세대 무선 통신의 개요

- 3세대 이동통신 IMT-2000 뒤를 잇는 4세대 이동통신 시스템
- SBI2K(Systems Beyond IMT 2000)
- 4세대 무선 통신은 휴대용 단말기를 이용하여 전화를 비롯한 위성망 연결
- 무선 랜 접속이 가능 및 끊김 없는(seamless) 이동 서비스를 제공하고 IMT-2000 보다 수십 배 이상 빠른 통신 속도를 바탕으로 동영상 전송
- 인터넷 방송 등의 다양한 멀티미디어 서비스 지원하는 것을 목표로 함
- 수십~수백 Mbps의 전송속도의 대용량 데이터의 송.수신과 유선과 무선, 정지 영역과 이동 영역이 결합하여 새로운 차원의 이동통신 서비스 인프라 구축,
- 광대역 무선이동 통신서비스(WMBS: Wireless Mobile Broadband Service) 인프라가 구현됨을 의미
- 이동통신 서비스는 물론 방송, 금융, 전자상거래, 엔터테인먼트 서비스까지 포괄할 것으로 전망
- 세계 모든 나라가 동일한 주파수 대역을 사용하기 때문에 글로벌 네트워크 구현이 가능

2. 4세대 이동통신 관련 기술

주파수(Radio)

액세스 네트워크(Access Network)

코어 네트워크(Core Network)

애플리케이션(Application)

(1) 주파수

4세대 이동통신이 사용하게 될 주파수를 효율적으로 송, 수신할 수 있는 기술을 담고 있음
주파수 송, 수신에 대한 규약을 담은 에어 인터페이스(Air Interface),
디지털 신호와 아날로그 신호의 변/복조(Modulation/Demodulation),
한 채널을 모든 이용자가 상호 접속할 수 있는 다중접속(Multiple Access) 등의 기술이 포함

(2) 액세스 네트워크

- 사용자들이 4세대 이동통신망에 접속할 수 있는 기술
- 셀 방식을 중심으로 메쉬 네트워크(Mesh Network)나 애드혹 네트워크(Adhoc Network) 등의 기술을 함께 포함

(3) 코어 네트워크

- 4세대 이동통신의 핵심 부분
- ALL-IP 개념이 적용될 것이 확실시

학습내용2 : 4세대 무선 통신의 기술

1. ALL-IP 네트워크

- 인터넷 프로토콜을 기반으로 서로 다른 네트워크들이 통합된 것을 말함
- PSTN과 같은 유선 전화망과 IMT-2000망, 무선망, 패킷 데이터 네트워크와 같은 기존의 통신망 모두가 IP를 기반으로 하여 망으로 통합
- 또한 ALL-IP 네트워크는 음성, 데이터, 멀티미디어 등을 처리하는 패킷 망과 인터넷 전화 방식(IP Telephony)을 기반으로 하는 네트워크 구조를 갖게 됨

<세부설명>

- IP Multimedia Subsystem의 약자
- 3GPP 릴리즈 5 단계에서 IMS라는 개념을 처음으로 소개
- IP 멀티미디어 서비스 제공을 위한 기반 구조
- SIP 프로토콜 기반의 호 제어(Call control)를 핵심 기술로 개발
- IMS가 추구하는 기본적인 서비스 목표
- IP 프로토콜을 기반으로 하여 음성, 오디오, 비디오 및 데이터 등의 멀티미디어를 복합적으로 제공
- 신속한 서비스 개발 및 변경이 가능한 인프라 구현
- 범용의 인터넷 기반 기술을 사용함으로써 서비스의 가격 경쟁력 향상
- 효율적인 세션 관리 기능을 기반으로 다양한 3rd party 애플리케이션과 손쉬운 연동
- 서비스 간 글로벌 연동을 통해 사업 영역의 확장
- 대표적으로 기대되는 IMS 구조 기반 제공 서비스
- VoIP 및 화상 전화 시스템
- 기존 교환기/지능망 서비스 형태의 각종 부가 서비스
- 인스턴트 메시징 서비스
- 각종 세션 제어 기반의 멀티미디어 커뮤니케이션 서비스 등

2. UWB(Ultra-WideBand)

- 수 GHz대의 초광대역을 사용하는 초고속 무선 데이터 전송 기술
- 기존 IEEE 802.11과 블루투스 등에 비해 빠른 속도(500Mbps/1Gbps)를 제공
- 저전력(휴대폰과 무선 랜의 100분의1) 특성
- 근거리(평균 10~20m, 최대 100m)에서 컴퓨터와 주변기기 및 가전 제품들을 초고속 무선 인터페이스로 연결하는 개인 통신망에 적용
- UWB가 국내에서도 본격적으로 도입

3. 지그비(Zigbee)

- 저전력, 저비용, 저속이 특징
- IEEE 802.15.4에서 바탕으로 하는 표준화 진행
- 듀얼 PHY 형태로, 주파수 대역은 2.4GHz와 868/915MHz를 사용
- DSSS(Direct Secure Spread Spectrum) 기술을 사용
- 반경 30m 내에서 20~250Kbps의 속도로 데이터를 전송
- 소비 전력을 특징으로 250Kbps 전송기술로 하는 단거리 무선 통신 규격의 하나
- 하나의 무선 네트워크에 최대 255대까지의 기기를 연결
- 실내외 대규모 무선 센서 네트워크의 구성이 가능
- 버튼 하나로 집안 어느 곳에서나 전등 제어 및 홈 보안 시스템 등의 제어 기술 제공
- 인터넷을 통한 전화 접속으로 홈자동화를 더욱 편리하게 이용 가능 기술 제공
- 적은 전력소모는 향후 스마트 더스트(smart dust, 초소형 센서)를 가능케 함
- 자주 전송이 일어 나지 않는 전등의 점멸이나 가전 제품의 원격 제어 등의 저속 전송 속도를 갖는 홈 오토메이션 및 데이터 전송, 공장 자동화에 쓰일 수 있는 기술

4. 와이파이(WiFi)

- IEEE 802.11b 표준으로 노트북 등에서 고성능 무선통신을 가능하게 하는 무선 전송 기술
- WECA(Wireless Ethernet Compatibility Alliance)가 제안한 무선 표준
- 무선 네트워크 관련 기업이 만든 단체인가 WECA(Wireless Ethernet Compatibility Alliance) 자체 시험을 통해서 상호 접속성 등을 확인한 후 인증을 취득한 제품에 한해서 이 마크를 붙일 수 있음
- 2.4GHz 대역을 사용하는 무선 LAN 규격(IEEE 802.11b)에서 정한 제반 규정에 적합한 제품에 주어진 인증 마크
- 3Com, 시스코 시스템즈(Cisco Systems), 애플(Apple Computer), 루센트 테크놀로지(Lucent Technologies) 등의 무선 네트워크 관련 기업이 만든 업계 단체
- 노트북 컴퓨터를 집 주위에서 무선으로 연결하여 사용 가능

5. WiMAX(World Wide Interoperability For Microwave Access)

- 인텔의 주도로 휴대 인터넷의 기술 표준을 목표로 개발한 무선 기술
- WiMAX는 우수한 이동성을 확보하고 전반적인 분야에서 Wi-Fi보다 고속의 인터넷접속 솔루션을 제공

(1) 테더링(tethering)

- 아이폰3Gs가 출시되면서 추가된 기능
- 테더링이란 휴대폰을 무선공유기로 삼아 노트북과 같은 IT기기를 휴대폰에 연결하여 무선인터넷을 사용하는 것
- 휴대폰만 있으면 WiFi가 잡히지 않는 지역에서도 노트북 등과 같은 단말에서 인터넷을 쓸 수 있는 서비스
- 테더링 서비스를 이용하면 2G, 3G, 또는 와이브로를 기반으로 소규모 무선인터넷(WiFi) 환경을 구축

(2) 마이파이(MiFi)

- 테더링 기능은 미국이나 유럽 등지에서 나만의 와이파이(WiFi)란 개념의 마이파이(MiFi)로 불리고 있음
- 옆 사람이 마이파이를 사용한다면 더불어 간단하게 인터넷 사용 가능
- 국내에서는 와이브로를 기반으로 마이파이 서비스를 제공
- 와이브로 서비스가 가능한 곳이라면 에그를 통하여 여러 사람이 무선인터넷 서비스를 제공 받을 수 있음

6. 와이브로

- 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
 - 한국에서 정한 휴대인터넷 서비스의 명칭
 - 2.3 GHz 대역의 주파수를 이용하며 시속 60 km 이상의 이동성
 - 1 Mbps급의 전송속도를 제공
 - WiBro는 언제, 어디서나, 이동 중에도 높은 전송속도로 무선인터넷 접속이 가능한 서비스
 - 유선 초고속 인터넷 및 무선랜의 이동성을 보완하여 이동 중에도 끊김 없는(seamless) 초고속인터넷 서비스를 제공
 - 2007년 10월 18일, 와이브로가 국제 표준으로 채택
 - 국제전기통신연합(ITU)의 전파통신총회에서 3세대이동통신(IMT-2000)의 표준으로 채택
 - 2024년까지 약6800만달러 정도의 기술료를 예상
 - 와이브로 원천기술의 약 30%를 삼성전자와 한국전자통신연구원(ETRI)이 소유
- *대한민국은 외형뿐만 IT강국이 아닌 기술의 핵심이 되는 원천기술을 개발하고 있음

(1) 와이브로 기술이 나오게 된 배경

- 무선으로 인터넷을 즐길 수 있는 데이터통신 기술은 초고속 인터넷의 보급과 함께 점차 확산
- 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
- 인터넷 속도가 10Mbps 이상을 돌파하면서 1999년 9월에는 5GHz대의 6~54Mbps의 전송속도를 갖는 OFDM방식의 IEEE 802.11a가 발표됨

(2) 와이브로 서비스의 개념

- 캠퍼스, 지하철, 공항 등 언제, 어디서나 와이브로 서비스가 가능함
- 모바일 와이맥스는 IEEE 802.16e의 기술표준을 토대로 장비의 상호호환성을 확보하기 위한 국제표준으로,이 중 와이브로가 대표적인 기술 표준이 됨



(3) 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

7. 무선전송시스템인 NoLA(New Nomadic Local Area Wireless Access)

- 한국전자통신연구원(ETRI)은 2007년 10월 개발, 시연
- 제3세대 이동통신(3.6Mbps)보다 1000배, 제4세대 이동통신 국제규격(1Gbps)보다 3배 이상 빠른 4세대 통신기술
- 한국은 정보기술 선두자로서 4세대 이동통신에서 핵심기술을 확보
- 100Mbps 속도의 광랜이 영화 한 편을 전송 받는 데 1분 정도 걸리는 것에 비해, NoLA 기술은 2~3초면 가능하고, 수십 분이 걸리는 5 급 브리태니커 백과사전을 전송하는 데 10여 초면 가능
- HD급 TV 동영상 약 80개 채널을 동시에 수초 이내에 고속으로 전송 가능
- 유비쿼터스 서비스 실현이 가능
- 자유롭고 신속한 무선인터넷 접속이나 HD급 동영상과 고화질 콘텐츠를 가정이나 사무실·대학강의실 등에서 실시간 무선으로 활용 가능

8. LTE(Long Term Evolution) 기술

- LTE는 Long Term Evolution(장기 진화)의 의미로 HSDPA 보다 한층 진화된 휴대전화 고속 무선 데이터 패킷통신규격
- 기존 2세대 CDMA(코드분할다중접속), GSM(유럽형 이동통신), 3세대 WCDMA(광대역 코드분할다중접속) 기술에 이은 것으로 3.9세대인 LTE의 진화된 기술이라는 뜻에서 4G LTE 또는 LTE Advanced라고 부름
- WCDMA(광대역 코드분할다중접속) 계열의 4세대(4G) 이동통신 기술
- 다운로드 속도는 이론상 최대속도 100Mbps~1Gbps(3세대 이동통신 기술보다 약 12배이상 빠른속도).
- WCDMA의 진보기술로서 무선 데이터통신 기술 표준으로, GSM/UMTS 표준의 진화된 버전
- LTE의 목표 : 새로운 DSP 기술을 사용하여 무선 데이터 네트워크의 용량과 속도를 증가시키는 것임
- 2004년, 처음으로 일본의 NTT 도코모에 의해 제안된 기술
- 2008년 12월, LTE 표준이 완료됨
- 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
- 2011년 4월 국제전기통신연합(ITU)의 표준으로 공식 발표
- QoS, 멀티캐스트 및 브로드 캐스트 스트림 서비스 등을 지원
- 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

***활용분야**

- LTE가 보편화 되면서 대역폭 문제가 해결되고 와이파이에서만 가능했던 N-Screen을 LTE 에서 사용할수 있을 것으로 전망
- 고 사양 3D게임,고해상도 영상통화,증강 현실이 탑재된 네비게이션 등 기존에 사용할 수 없었던 기술들을 경험할 수 있을 것

*N-Screen이란 TV나 PC, 태블릿PC, 스마트 폰 등 다양한 기기에서 하나의 콘텐츠를 끊김 없이 이용할 수 있게 해주는 서비스

【학습정리】

1. 4세대 이동통신은 음성, 화상, 멀티미디어, 인터넷의 모든 서비스를 이동전화 하나로 해결 할 수 있는 이동통신기술이다.
2. 와이브로(Wibro)는 무선 광대역 인터넷 기술로, 휴대형 단말기를 통해 언제, 어디서나, 정지 및 이동 중에도 고속으로 인터넷에 접속하여 필요한 정보나 멀티미디어 콘텐츠를 이용할 수 있도록 하는 기술이다.
3. LTE는 Long Term Evolution(장기 진화)의 약어로 HSDPA 보다 한층 진화된 휴대전화 고속 무선 데이터 패킷통신규격이다.