

## 2장 인터넷의 구성

- 2.1 인터넷의 구조
- 2.2 유선인터넷과 네트워크 장비
- 2.3 무선인터넷
- 2.4 모바일 인터넷
- 2.5 인터넷 서비스의 융합

## 2.1 인터넷의 구조

2.1.1 인터넷망의 구성

2.1.2 TCP/IP 프로토콜

2.1.3 인터넷망의 기능

## 2.1.1 인터넷망의 구성

## 2.1 인터넷의 구조

### • 인터넷의 의미

- 'Inter'과 'Network'의 합성어,
- 여러 네트워크들이 연결되어 형성된 네트워크

ip 기반으로

컴퓨터 통신망 (Communication Network) 또는 컴퓨터 통신망

- 컴퓨터 사이에서 정보를 주고받는 행위가 일어나는 공간.
- 선로(Cable), 무선 채널, 통신제어에 필요한 장치

### 컴퓨터 네트워크

- 컴퓨터 통신을 위해 연결된 컴퓨터들의 집합
- 송/수신 정보기기, 전송매체, 데이터, 통신 프로토콜

원격 장치, 집중집중장치

다발기



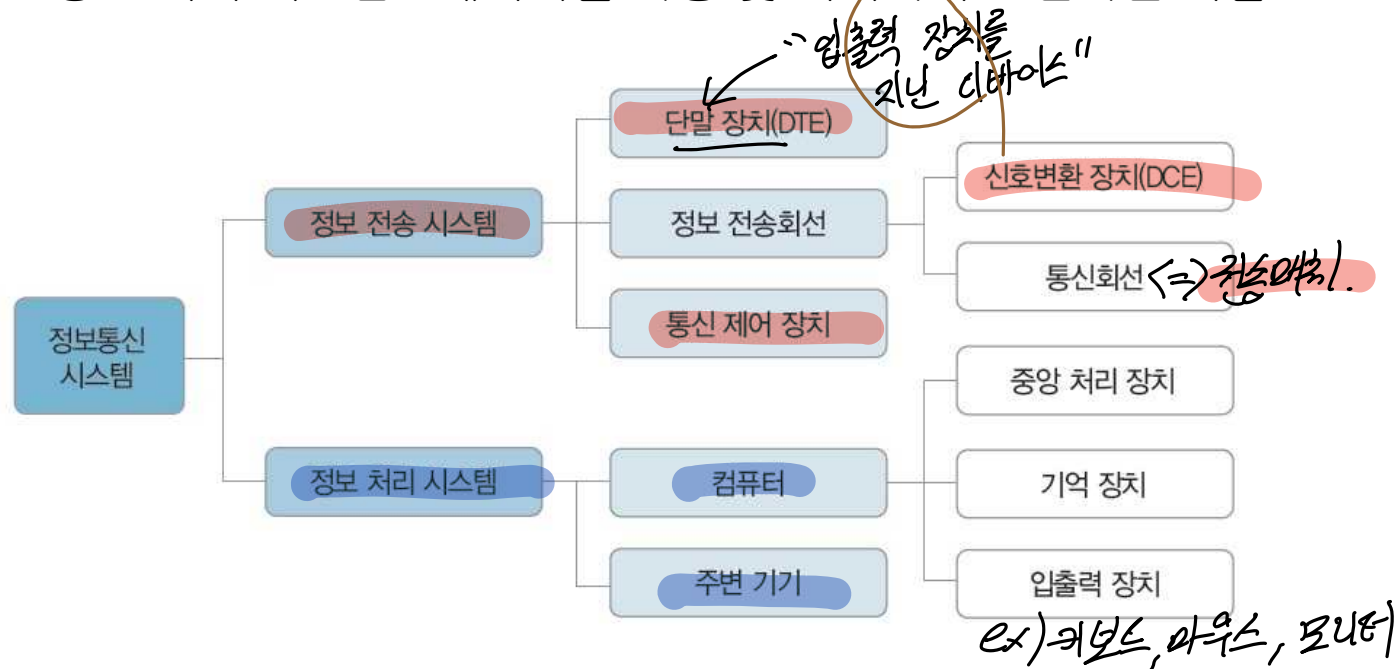
\* 망( ) 네트워크

망의 시대적 변화:

## (Ref.) 정보통신 시스템의 구성

### • 정보통신 시스템의 구성 요소

- 정보 전송 시스템 : 데이터를 전송하는 역할
- 정보 처리 시스템 : 데이터를 가공 및 처리하여 보관하는 역할



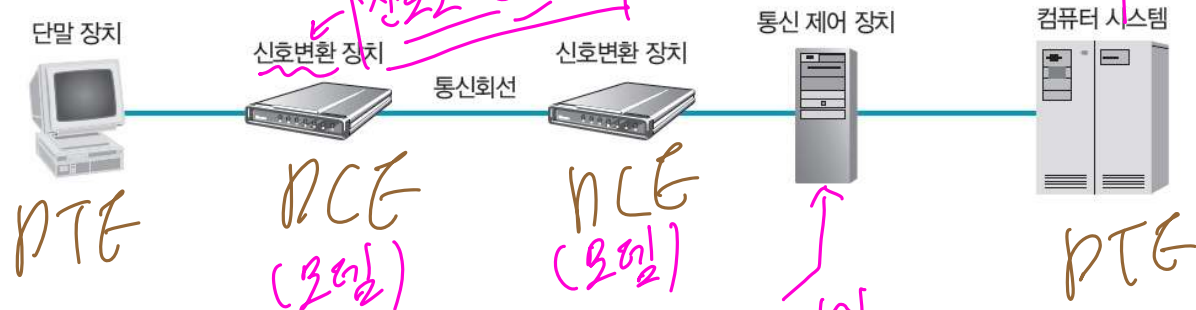
# (Ref.) 정보통신 시스템의 구성

## 정보통신 시스템의 구성도

- DTE: 디지털 데이터를 입출력하는 데 사용하는 장치 (예) 단말기.
- DCE: DTE를 네트워크에 연결시켜주는 (데이터 회선 종단 장치)  
(예) 신호 변환 장치



ex) 단말기



# (Ref.) 정보통신 시스템의 구성

## • 정보통신 시스템의 기능별 분류

구성요소			
정보 전송 시스템: 정보 전달 (데이터 전송계)	통신 시스템	단말 장치	정보의 입력과 수신
		신호변환 장치	변조와 복조 (예: 모뎀) 부호화 / 부호화 변환된 신호의 이동 통로: 통신망
		통신 제어 장치	컴퓨터와 모뎀 사이에 위치하여 송수신되는 데이터를 처리하기 좋은 형식으로 변환 (병렬 → 직렬) (직렬 → 병렬)
정보 처리 시스템: 정보 가공, 처리, 보관(데이터 처리계)	컴퓨터 시스템	중앙 처리 장치 (CPU)	컴퓨터에서 입력되는 데이터를 가공, 처리, 축적, 수정, 변경, 추가
		기억 장치와 입출력 장치 (RAM)	컴퓨터에서 데이터를 저장하는 저장 장치와 입출력 장치로 구성

 : 아날로그 신호  
 : 디지털 신호

## (Ref.) 정보통신 시스템의 구성

- 정보통신 시스템의 구조별 분류
  - 정보 전송 시스템 :
    - 정보 전송 하드웨어, 정보 전송 소프트웨어
  - 정보 처리 시스템 :
    - 정보 처리 하드웨어, 정보 처리 소프트웨어

## • 네트워크의 종류

- ④ 개인영역 통신망(PAN: Personal Area Network) *→ ex) 휴대폰과 컴퓨터를 USB로 연결.*
- 수 미터 이내, 주로 휴대용 기기

- ③ 근거리 통신망(LAN: Local Area Network)

- 수십 미터 ~ 수백 미터, 10Mbps ~ 10Gbps

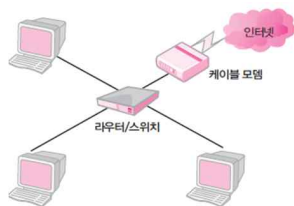
- 유선 LAN, 무선 LAN

- ② 원거리 통신망(WAN: Wide Area Network) *→ ex) 랜선을 이용하여 두 컴퓨터를 연결한 것.*

- 연구 단지, 공업 단지, 대학 캠퍼스 등

- 수 킬로미터 이상의 지역

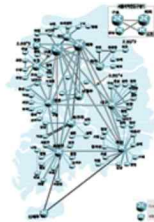
*→ ex) 5호관 컴퓨터와 그 기술사에 있는 컴퓨터가 서로 정보를 전달/공유하는 상황.*



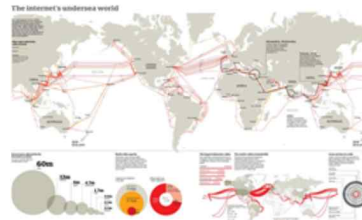


### ① 백본 통신망 (Backbone Network) ← 핵심

- 기간망, 네트워크의 최상위 레벨
- 수십 Gbps ~ 수백 Gbps
- 초고속 정보통신망은 백본망을 사용하여 기간망 구축



- 전 세계의 인터넷 망은 해저 광케이블과 위성통신 이용

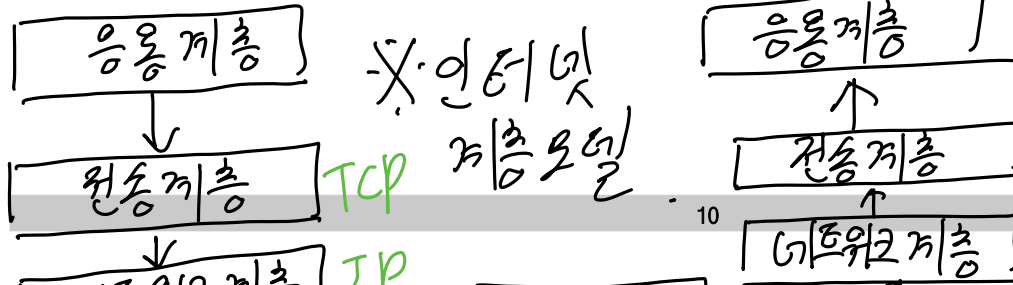


## 2.1.2 TCP/IP 프로토콜

### 2.1 인터넷의 구조

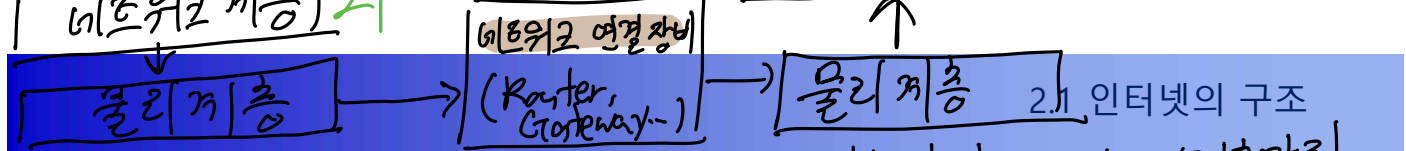
- 프로토콜(Protocol)  $\Rightarrow$  통신 규칙.
  - 컴퓨터간에 정보를 전송하기 위한 서로간의 약속
  - 각 컴퓨터는 고유주소를 가짐
  - ISO와 CCITT와 같은 국제기구에서 제정

- TCP/IP 프로토콜
  - IP 프로토콜: 패킷(Packet) 기반, 정보를 패킷이라는 적정 크기로 분리
  - 패킷 개념: 1960년대, MIT의 Kleinrock(현재 UCLA 교수)
  - Packet switching vs Circuit switching



헤더는 응용 계층들이 다 채웠다.

헤더는 해람 계층에서 붙여지거나 떼어진다.



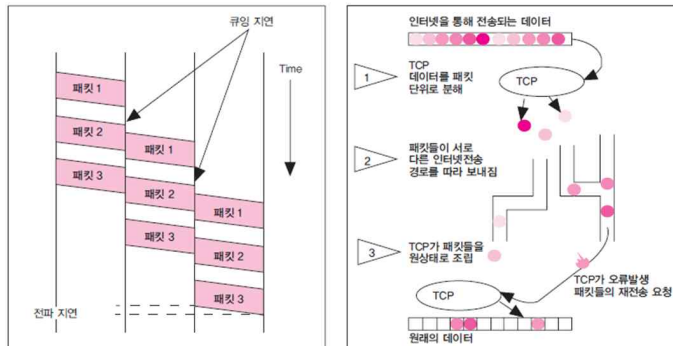
## • IP 프로토콜

- IP 주소: 예) Naver 호스트 컴퓨터 주소, 222.122.84.200

- 도메인 이름(Domain name): [www.naver.com](http://www.naver.com)

## • TCP 프로토콜

- 1500 바이트 단위의 패킷을 가장 바람직한 경로로 전송



- IP 주소(IP address)

- NIC(Network Information Center)에서 관장

- IPv4: 4 Byte  $2^{32}$

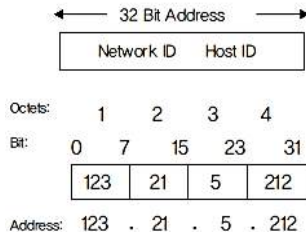
- 호스트 컴퓨터에 3 바이트 이용:  $254 \times 254 \times 254 = 1638$  만개

- 현재 95% 소진, 더 이상 할당 어려움

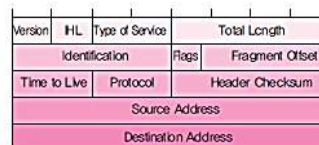
- IPv6: 16 Byte  $2^{128}$

- 거의 무한대의 IP주소, 모든 사물에 IP주소 할당

- 우리나라는 2010년 차세대 인터넷주소 IPv6 전환



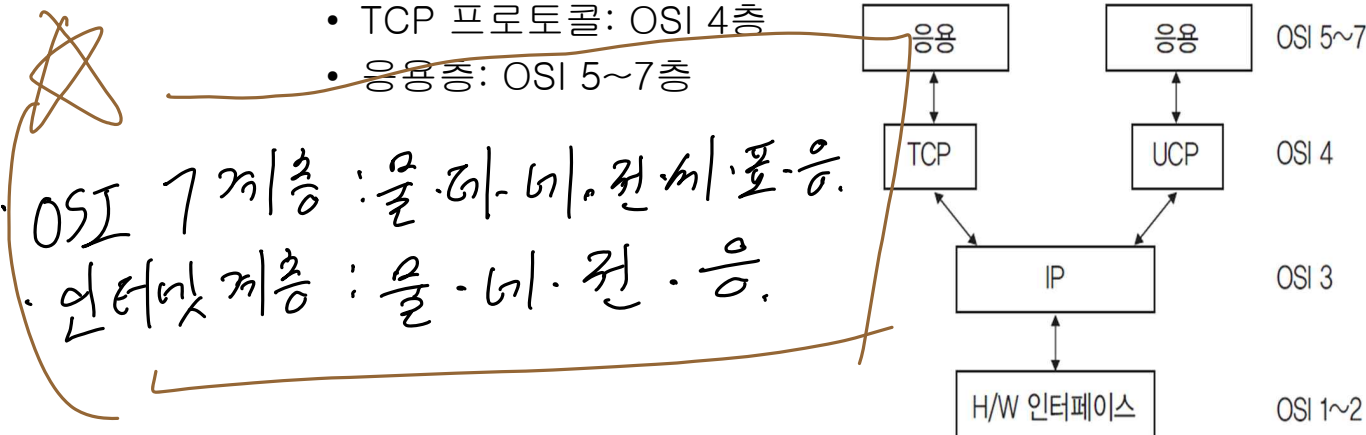
IPv4 Header



IPv6 Header



- ISO의 OSI(Open System Interconnection) 모델
  - 7개 층(Layer)으로 구성: 물리층, 데이터 링크층, 네트워크층, 트랜스포트층, 세션층, 프리젠테이션층, 응용층
  - 인터넷 구조
    - 하드웨어 인터페이스: OSI 1~2층
    - IP 프로토콜: OSI 3층
    - TCP 프로토콜: OSI 4층
    - 응용층: OSI 5~7층



- 인터넷의 다양한 기능
  - 커뮤니케이션, 정보 서비스, 파일전송(FTP), e-커머스, IPTV 등  $\hookrightarrow$  SMTP, VoIP
  - 이러한 기능은 응용층에서 지원

HTTP (HTML 전송 프로토콜)

- 커뮤니케이션 기능
  - $\hookrightarrow$  ex) HTTP, FTP, SMTP...

e-메일

- e-메일

• 저장후 송신 방식 (Store-and-forward model)

- SMTP: IP 네트워크에서 전자우편 전송 인터넷 표준 프로토콜
- 수신을 위해 POP 및 IMAP

- 인터넷 전화

- VoIP 프로토콜
- 패킷교환 네트워크

나에게 온  
메시지들이  
받은 메일함에  
위장되어 있다.

$\hookrightarrow$  이것들로 '프로토콜'에  
해당하는 것들임.

- 정보 서비스

- 포털, 검색 서비스, 웹페이지 등
- 웹문서(HTML)의 전송 HTTP.

- 인터넷 파일전송

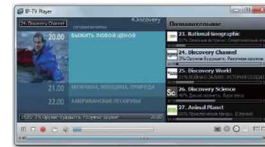
- FTP 프로토콜

- IP 네트워크상에서 사용자들끼리 파일 공유
- 클라이언트-서버 모델에 기반

- IPTV와 스마트 TV

- IPTV: IP 네트워크를 통해 동영상 콘텐츠 전송, 폐쇄망
- 스마트 TV: OS나 모바일 OS 기반, 컴퓨터와 TV의 융합된 형태

- 기타: e-커머스, 홈네트워킹



## 2.2 유선인터넷과 네트워크 장비

2.2.1 유선인터넷의 개요

2.2.2 네트워크 연결 장비

2.2.3 네트워크의 성능

회선교환방식: 데이터를 전송하기 위한 경로를 미리  
설정하는 교환방식(경로가 고정되어 있음)

패킷교환방식: 패킷들이 유연하게 여러 경로를 타고  
노출하는 방식(패킷들이 서로 다른  
경로를 갈 수 있다.)

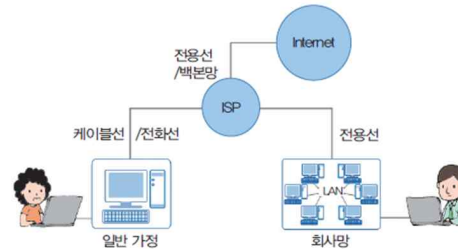
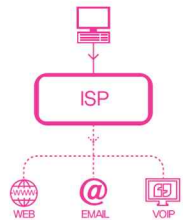


## 2.2.1 유선인터넷의 개요

### 2.2 유선인터넷과 네트워크 장비

- ISP(Internet Service Provider)

- ISP: 인터넷 서비스 공급자
- 예) Kornet(KT), B-Net(SK 브로드밴드), Boranet(LG U+)
- 한국의 경우,
  - ISDN(1996), 케이블 TV망(1998), ADSL(1999), VDSL(2003), FTTH(2006)
- ISP는 최상위에서 백본 네트워크를 통하여 지역간 연결



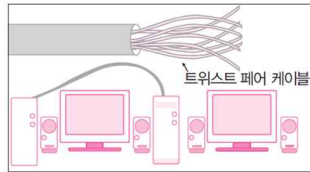
- ISP의 상위에는 IX(Internet eXchange)가 존재
  - 우리나라 127 개의 ISP, 5 개의 IX

- 인터넷 가입자가 유선 인터넷에 연결

가입와선로 → 트위스트 페어(Twisted pair): xDSL(ADSL, VDSL)

동축 케이블: 케이블 TV망

광섬유 케이블: FTTH(Fiber-To-The-Home)



(a) 트위스트 페어 케이블



(b) 동축케이블



(c) 광섬유 케이블

— 유선 LAN은 IEEE 802.3 표준 Ethernet 이용

## 2.2.2 네트워크 연결 장비

2.2 유선인터넷과 네트워크 장비

### • Gateway, Modem, Router, Hub

#### - 게이트웨이(Gateway) (7계층 작업까지 수행)

- 한 기관의 컴퓨터 네트워크를 백본 네트워크에 연결,
- 서로 다른 종류의 프로토콜을 사용하는 네트워크를 상호 연결

→ ex) 학교와 정부간, 정부와 국방부간...

#### - 모뎀( Modem) (1계층)

- 홈네트워크에서 ISP까지 신호를 송수신
- 아날로그 신호를 디지털로, 디지털을 아날로그 신호로  
예) 케이블 모뎀, ADSL 모뎀

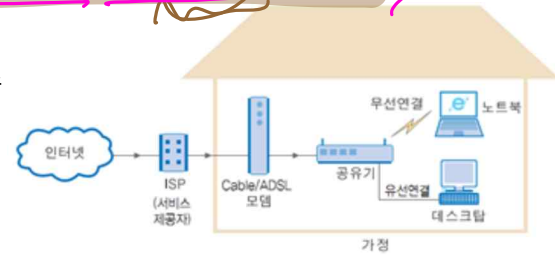
#### - 라우터(Router, 공유기) (3계층)

- 인터넷 회선에 한 개 이상의 컴퓨터와 프린터를 연결
- 유선: Ethernet 공유기
- 무선: Wi-Fi, IEEE 802.11 표준

변조와 복조

D→A,  
A→D

A→D,  
D→A

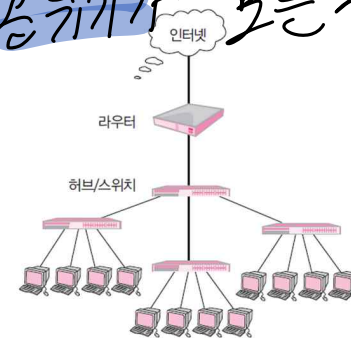


### - IEEE 802.11 표준

- 1997년 최초로 제정
- 데이터 전송속도가 점차적으로 빠르게 발전
  - 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n
- 802.11n: 실내에서 70m, 실외에서 250m 커버

### - 최근에는 케이블/ADSL 모뎀과 라우터가 하나로 통합되는 추세

- 허브(Hub) (2개/종).  
↳ 그래서 모뎀은 (모뎀 말고)  
공유기가 모든 집에 있다.
- 하나의 인터넷 선을 또 다시 다수의 단말기

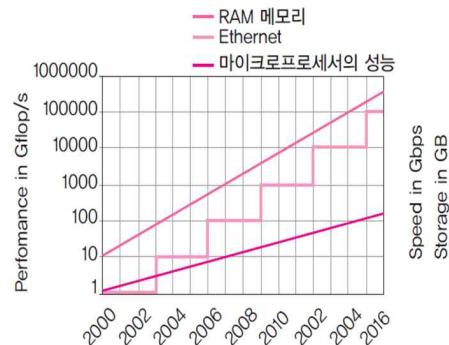


## 2.2.3 네트워크의 성능

### 2.2 유선인터넷과 네트워크 장비

- 네트워크의 속도

- 컴퓨터 성능, LAN 망의 속도, 라우터 성능, 백본 네트워크를 구성하는 광케이블의 속도 등 많은 요소에 의해 결정
- 마이크로프로세서의 성능
  - 무어(Gordon Moore): 18 개월마다 두 배씩 증가
  - 가격은 매년 1/2 씩 떨어짐
- 플래시 메모리 용량
  - 최근 해마다 두 배씩 증가
- 백본 네트워크의 데이터 전송속도
  - 길더(George Gilder)의 법칙
  - 12 개월에 3 배씩 증가



## 2.3 무선인터넷

2.3.1 무선인터넷의 발전

2.3.2 무선인터넷의 이용

## 2.3.1 무선인터넷의 발전

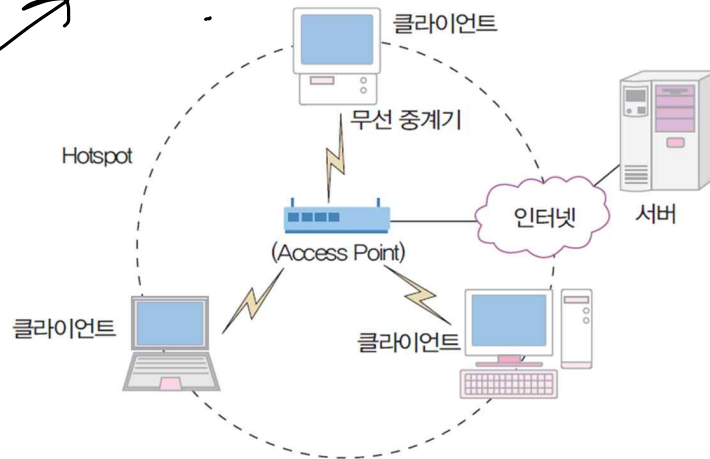
### 2.3 무선인터넷

- 무선인터넷(Wi-Fi망)

물리적 통신선 없이 구성, 무선 LAN 또는 Wi-Fi(Wireless-Fidelity)망이라 부름

AP(Access Point)라는 무선안테나를 중심으로 반경 수십 미터에서 컴퓨터가 신호를 받음

→ 이 영역을 핫스팟(Hotspot)



## • 컴퓨터 네트워크의 종류

### - 서비스 범위에 따라

- PAN(Personal Area Network: 개인영역통신망)
- LAN(Local Area Network: 근거리통신망)
- WAN(Wide Area Network: 광역통신망)

### - 망의 연결 방식에 따라

- 유선망
- 무선망
- 모바일 망

백본 통신망 :  
네트워크의 최상위  
레벨.



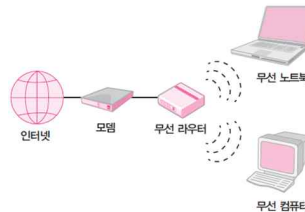


## • 무선 통신망의 종류

- 무선 LAN(Wi-Fi, IEEE 802.11)
  - 고정형, 이동형 무선인터넷(모바일 인터넷)
- 무선 PAN
  - 수 미터 이내에서 동작, 주로 휴대폰 기기를 무선으로 지원
  - 적외선 통신(Infra Red), 블루투스(Bluetooth), Zigbee, UWB(Ultra-WideBand) 등
  - 참고) 유선 LAN은 USB 또는 Firewire
- NFC(Near Field Communication)
  - 10~20cm 이내 거리, 쌍방향 서비스
  - P2P 모드에서 NFC 기기 간에 음악, 데이터 교환
  - 예) 전자지갑 Google Wallet
  - 모바일 망
- RFID: 사물 인터넷
- 적외선 통신(IrDA)
  - 수 미터 이내 직접 노출된 곳



- 무선 인터넷 서비스
  - 과거 유료 방식에서 무료 인터넷 서비스로 변화
  - 기업은 차별적 고객혜택 서비스
    - 예) Starbucks, McDonald, 카페, 패스트푸드점, 서점 등
  - 공공기관, 공항과 같은 공공 지역
  - 핫스팟 존의 설치
    - 예) 올레 Wi-Fi 스트리트, AT&T(미국), BT(영국)
  - 모바일 Wi-Fi
  - 광고 스폰서 방식



## 2.4 모바일 인터넷

2.4.1 모바일 인터넷의 개념

2.4.2 모바일 인터넷의 활용

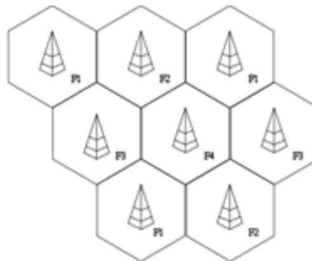
## 2.4.1 모바일 인터넷의 개념

### 2.4 모바일 인터넷

- 모바일 단말기 이용자 수의 급증
  - 5억 명(2010년)에서 19억 명(2013년)

#### • 셀(Cell) 네트워크 개념

- 모바일 네트워크는 셀 개념에 기반
  - < 기지국(Base station)을 중심으로 일정 지역을 커버하는 셀 지역
- 하나의 셀을 담당하는 기지국은 다수의 주파수(예, F1~F6)를 사용하여 송수신
  - 이웃하는 셀은 전파의 간섭을 방지하기 위하여 상이한 주파수 대역



## • 모바일 인터넷 서비스의 발전

- 3G 네트워크 CDMA에서 EVDO-rev.A, HSDPA, HSPA+로 진화  
→ 코드 분할 다중화 기법.
- 4G 기술인 LTE와 WiBro(WiMax)로 발전
  - LTE는 3G에 비해 데이터 전송속도가 5~10 배 빠름
  - 4G는 유선 패킷기반으로 음성과 데이터 전송
  - 이동 중 고화질 동영상 시청 가능
- 3G 기지국은 5~10km 영역 커버, 4G 기지국은 1~5 km 커버

→ so, 스트리밍 서비스가 가능함

## • 패킷교환 네트워크

- 핸드오버(Handover) : 새로운 기지국이 송신자를 잡는 현상.
- 핸드오프 : 기존의 기지국이 송신자를 놓는 현상.



기지국이 바뀔 때마다 나타나는 현상들.

× 핸드오버, 핸드오프

- 모바일 인터넷 트래픽의 급격한 증가

- 4G 네트워크가 활성화 되면서 새로운 'Killer Application'
- 예) 트래픽 증가(한국): 월 448TB(2010. 1)에서  
1년 사이 11배 증가

- 기존 통신망의 용량 확대, Wi-Fi 등을 통한 트래픽 분산,  
LTE 서비스 추진, 펌토셀(Femtocell) 설치 등

- 모바일 인터넷의 특성

- ① 이동성, ② 일시 연결성, ③ 지역성, ④ 상호작용성, ⑤ 개인성

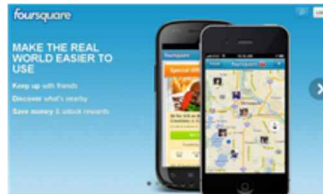
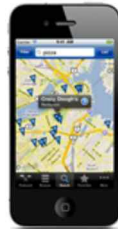
모바일

핸드오버와  
핸드오프

실

이·중·지·상·개

- 위치기반서비스(LBS: Location Based Service)
  - GPS 기능을 이용하여 현 위치와 관련된 다양한 정보
  - 증강현실(AR) 기술 이용



- 텔레매틱스(Telematics)
  - 이동 중 차량에 정보 디스플레이 또는 차량 제어
- 차량이나 물건의 상황과 이동을 파악하기 위하여 각종 센서, RFID 등을 이용

## 2.5 인터넷 서비스의 융합

2.5.1 유무선 및 모바일 인터넷의 융합

2.5.2 인터넷망과 방송망의 융합



## 2.5.1 유무선 및 모바일 인터넷의 융합 2.5 인터넷 서비스의 융합

- 인터넷망의 융합 서비스
  - FMC(Fixed Mobile Convergence)
  - FMS(Fixed Mobile Substitution)
- FMC(Fixed Mobile Convergence, 유무선통합서비스)
  - 가정에서는 AP(Wi-Fi)를 통함, Wi-Fi 영역을 벗어나는 순간 자연스럽게(Seamless) 3G나 4G 네트워크로 전환
- FMS(Fixed Mobile Substitution, 유무선대체서비스)
  - 가입자가 미리 지정해 놓은 지역 내에서는 할인요금 적용
  - ‘펌토셀(Femtocell)’이라는 기지국 설치: 반경 수 십미터 정도 커버하는 셀(Cell)
  - FMS 서비스 지역 내에서는 인터넷 전화 요금으로 음성과 데이터 전송

## 2.5.2 인터넷망과 방송망의 융합 2.5 인터넷 서비스의 융합



- 디지털 융합 또는 미디어 융합  
(Digital convergence or Media convergence)
  - 상이한 유형의 정보를 디지털 세상에서 융합
  - 과거 방송과 통신 간에 상이한 생성, 전송 및 저장 방식  
→ 디지털 세상에서는 방송과 통신의 융합
- IPTV
  - 전송 방식에서 초고속 인터넷 이용
  - 통신업체가 광통신망을 기반으로 하는 전용 네트워크 (Proprietary network),
  - IPTV는 일종의 폐쇄망(Closed network)
  - 콘텐츠와 상호작용성
- 스마트 TV
  - 인터넷망 이용, 공공망 이용
  - 스마트 TV는 PC 및 스마트폰과 콘텐츠의 이전 및 공유 가능