

제9주차 1교시	
강의주제	인터넷 1

### 학습목표

1. 인터넷의 개요에 대해 설명할 수 있다.
2. 인터넷 프로토콜과 주소 체계에 대해 설명할 수 있다.

### 학습내용

1. 인터넷의 개요
2. 인터넷 프로토콜과 주소 체계

### 사전학습

여러분들은 얼마나 자주 인터넷을 사용하나요? 아마 굉장히 많은 시간을 인터넷을 활용하고 있을 것입니다. 그럼 인터넷에는 어떻게 통신하고 또 어떤 프로토콜이 있을까요?

## 본 학습

### 1. 인터넷 개요

#### 1) 인터넷 정의

- 다양한 통신망(예 : LAN이나 WAN 등)을 독립적인 네트워크를 하나로 연결한다는 의미의 Inter-network에서 유래된 말로 전세계 컴퓨터 네트워크를 하나로 연결하는 '컴퓨터망'을 의미함
- 인터넷(Internet)은 데이터의 전송 속도가 빠르고 안정적인 TCP/IP 프로토콜기반으로 전 세계의 네트워크를 하나로 연결하여 자료나 정보를 주고받을 수 있는 광역 네트워크임

#### 2) 인터넷의 구성 요소

- 인터넷은 '클라이언트'와 '서버' 시스템으로 구성되어 있음
- 클라이언트/서버는 두 개의 컴퓨터 프로그램 사이에 이루어지는 역할 관계를 나타내는 것임
  - 클라이언트: 다른 프로그램에게 서비스를 요청하는 프로그램
  - 서버: 그 요청에 대해 응답을 해주는 프로그램
- 예) 사용자(클라이언트)가 웹 브라우저를 통해 웹 서버에 웹 페이지를 요청
  - 웹 브라우저(web browser)는 웹 서버에서 HTML 문서나 파일을 얻어와 출력하는 응용 소프트웨어

#### 3) 인터넷 역사

- 1960년대 미국 국방성에서 군사적인 목적으로 구축한 알파넷(ARPANET)으로부터 시작됨
- 알파넷(ARPANET)은 NCP(NetWare Core Protocol) 프로토콜을 사용하였으나 이 프로토콜로는 안정적인 데이터를 전달할 수 없어 중단하고 1983년부터 TCP/IP 기반의 네트워크가 되었음
- 1980년대 말 ARPANET이 통합되면서 대학, 연구소, 정부 기관, 기업 등 전세계 모든 곳을 연결하는 국제 통신망으로 발전됨
- 현재 우리가 사용하고 있는 인터넷은 1990년대 상업적으로 허용이 됨
- 인터넷은 전 세계 소규모 네트워크를 연결하는 컴퓨터 네트워크로 현대인에게 없어서는 안 될 역할을 하고 있음

#### 4) 인터넷 특징

- 인터넷은 서로 동시에 참여할 수 있는 쌍방향 통신을 제공하고 시간과 장소에 구애받지 않고 정보를 교환할 수 있음
- 초기 인터넷에서는 텍스트로만 통신이 가능했지만 현재에는 이미지, 음성, 동영상 등 다양한 형태로 통신이 가능함
- 인터넷은 익명성을 제공함
- 인터넷에 연결된 모든 컴퓨터는 고유한 IP(Internet Protocol)를 가지고 있음
- 컴퓨터 또는 네트워크를 서로 연결하기 위해서는 브리지, 라우터, 게이트웨이와 같은 다양한 장비가 사용됨
- 다른 네트워크 또는 같은 네트워크를 연결하여 그 중추적 역할을 하는 네트워크로 보통 인터넷의 주가 되는 기간망을 백본(Backbone)이라고 함

## 5) 인터넷 서비스

- 인터넷 서비스는 TCP/IP의 응용계층에서 제공함
- 웹(WWW)
  - 웹이라고 부르는 WWW(Wold Wide Web)는 텍스트, 그림, 동영상, 음성 등 인터넷에 존재하는 다양한 정보를 거미줄(Web)처럼 연결해 놓은 종합 정보 서비스
  - HTTP프로토콜을 사용하는 하이퍼텍스트 기반으로 되어 있음
- 전자우편(E-MAIL)
  - 인터넷을 통해 다른 사람과 메일뿐만 아니라 그림, 동영상 등 다양한 형식의 데이터들을 주고받을 수 있도록 해주는 서비스
  - SMTP, POP3 프로토콜을 사용함
- 텔넷(Telnet)
  - 멀리 떨어져 있는 컴퓨터에 접속하여 자신의 컴퓨터처럼 사용할 수 있도록 해주는 서비스
  - 프로그램을 실행하는 등 시스템 관리 작업을 할 수 있는 가상의 터미널 기능을 수행함
- HTTP
  - Hyper Text Transfer Protocol
  - HTTP은 하이퍼텍스트 문서를 전송하기 위해 사용되는 프로토콜임
- FTP
  - File Transfer Protocol, 파일 전송 프로토콜이라고도 불림
  - 컴퓨터와 컴퓨터 또는 컴퓨터와 인터넷 사이에서 파일을 주고받을 수 있도록 하는 파일 전송 프로토콜임
- 아키(Archie)
  - 익명의 FTP 서버 안의 파일 정보를 데이터베이스에 저장해 두고 정보를 쉽게 검색할 수 있도록 하는 서비스임
- 고퍼(Gopher)
  - 메뉴 방식 형태로 쉽게 정보 검색을 할 수 있도록 하는 서비스임
- 유즈넷(USENET)
  - 분야별로 공통의 관심사를 가진 인터넷 사용자들이 서로의 의견을 주고받을 수 있게 하는 서비스임

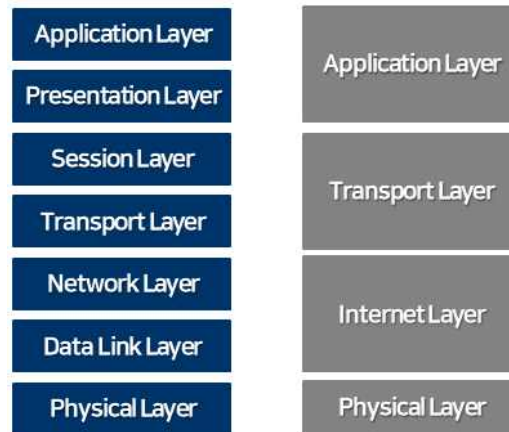
## 2. 인터넷 프로토콜과 주소 체계

## 1) 인터넷 프로토콜

## (1) 인터넷 프로토콜 개요

- 인터넷 프로토콜 스위트(Internet Protocol Suite)
  - 인터넷에서 컴퓨터들이 서로 정보를 주고받는 데 쓰이는 통신규약(프로토콜)의 모음임
  - 인터넷 프로토콜 스위트 중 TCP와 IP가 가장 많이 쓰이기 때문에 TCP/IP 프로토콜 슈트라고도 불림
- TCP/IP는 패킷 통신 방식의 인터넷 프로토콜인 IP와 전송 조절 프로토콜인 TCP로 이루어져 있음
- IP(Internet Protocol)
  - 패킷 전달 여부를 보증하지 않고, 패킷을 보낸 순서와 받는 순서가 다를 수 있음
  - IP 주소체계를 이용하여 인터넷에 연결된 모든 호스트들과 데이터통신이 가능해짐
  - IP 계층은 OSI 7계층에서 네트워크 계층에 해당하는 프로토콜임
- TCP(전송 제어 프로토콜)
  - IP 위에서 동작하는 프로토콜로, 데이터의 전달을 보증하고 보낸 순서대로 받게 해줌

- HTTP, FTP, SMTP 등 TCP를 기반으로 한 많은 수의 애플리케이션 프로토콜들이 IP 위에서 동작하기 때문에, 묶어서 TCP/IP로 부르기도 함
- TCP/IP 계층은 OSI 7계층을 더 단순화 시켜서 4개의 계층(Layer)로 만들어서 사용함
- OSI 7계층과 TCP/IP 4계층의 비교



① Application Layer

- 다양한 응용프로그램 프로토콜로 이루어지며, OSI 7계층의 Application Layer 와 Presentation Layer를 모두 포함함
- 응용프로그램 프로토콜의 예: HTTP, FTP, 전자우편, 텔넷, SMTP, DNS 등

② Transport Layer

- 계층의 이름처럼 도착을 원하는 시스템까지 데이터를 전송하기 위한 일을 하는 계층
- OSI 7계층의 Session Layer과 Transport Layer를 통합하고 있으며, TCP, UDP 프로토콜을 이용하여 데이터를 전송함

③ TCP

- 연결지향이며, 자체적으로 오류를 처리하고, 데이터 전송 중 순서가 뒤바뀐 메시지를 교정시켜주는 기능을 가지고 있음
- 데이터의 신뢰도가 중요 할 때 주로 사용됨

④ UDP

- TCP와 달리 비연결지향이며, 오류를 처리하거나 순서를 재조합시켜주는 기능을 가지고 있지 않음
- 단순히 데이터를 주고 받기 때문에 신뢰성이 보장되지 않음
- UDP는 신뢰성이 보장되지 않지만 연결지향을 하지 않기 때문에 실시간 멀티미디어 정보를 처리하기 위해서 주로 사용함

⑤ Internet Layer

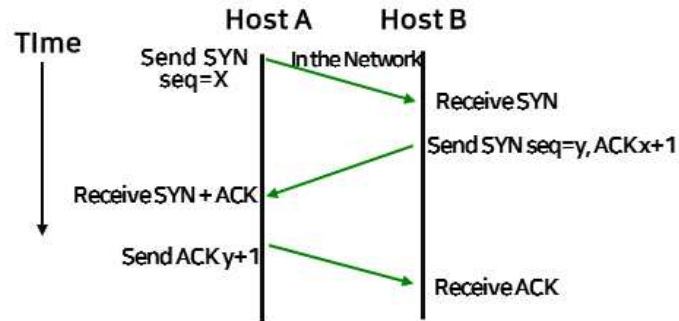
- 데이터를 정의하고 데이터의 경로를 배정하는 일인 라우팅을 담당함
- 데이터를 라우팅 하기 위해서 IP프로토콜을 사용함
- OSI의 Network Layer와 Data Link Layer를 포함함
- IP, ICMP, IGMP, ARP, RARP 등의 프로토콜을 포함하고 있음

⑥ Physical Layer

- OSI 7계층의 물리적 계층 역할인 네트워크 하드웨어(예: 이더넷 카드 등)를 다루는 계층임
- 이더넷, FDDI, 토 큰 링, X.25 등의 프로토콜을 포함하고 있음

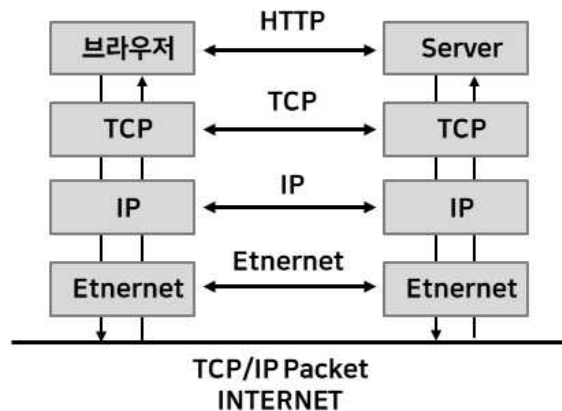
- 연결지향은 HOST A에서 SYN(Synchronize sequence numbers) 패킷을 보내고 기다리면 HOST B에서 보낸 SYN패킷을 잘 받았다는 ACK(Acknowledgment) 패킷을 보냄

- 서로 연결되고 패킷을 주고 받게 됨  
⇒ 이를 three way handshake라고 함



## (2) TCP/IP 4계층에 의한 데이터 전송

- HTTP프로토콜을 이용하는 WWW 서비스



- 브라우저를 사용하여서 서버 주소(URL)를 입력하고 웹페이지를 요청함  
예) www.naver.com
- ① 실제 요청 URL은 인터넷상으로 전달하기 위해 TCP 패킷으로 만들어지게 됨
- ② TCP 패킷은 다시 보내는 주소와 받는 주소가 포함된 IP 패킷으로 만들어지고 물리 계층에 네트워크 카드로 보내어져서 인터넷으로 전송되게 됨
- ③ 인터넷상에서는 원하는 주소로 TCP/IP 패킷을 정확하게 보내기 위해 다양한 장비(예:라우터와 같은 장치)를 통해서 보내는 주소 물리 계층에 전달되게 됨
- ④ 물리계층에서는 전달된 TCP/IP 패킷을 바로 상위 계층(Internet Layer)으로 보내게 되는데 이때 IP 패킷 안의 보낸 주소와 받는 주소를 파악하게 됨
- ⑤ 만약 받는 주소가 자신이면 TCP/IP 패킷을 다시 상위 계층 Transport Layer로 보내고, TCP 프로토콜을 사용하여 메시지의 순서를 재조합하고, 오류 검사해서 상위 계층인 Application Layer 에게 보냄
- ⑥ Application Layer에서는 웹서버(예: IIS, Apache 등)가 보내진 메시지를 HTTP 프로토콜에 맞춰 사용자가 요청한 웹페이지를 찾아 하위 계층인 Transport 계층으로 보내게 됨
- ⑦ 요청 처리된 웹페이지를 다시 보낸 사용자 브라우저까지 전송하는 과정은 위의 정반대의 과정을 순차적으로 거치게 됨
- ⑧ 최종적으로 웹브라우저는 웹페이지를 HTTP 프로토콜에 맞춰 화면에 출력되게 됨
- ⑨ 각 계층은 각 계층끼리만 통신을 함
  - 예를 들어 Application Layer에 위치하는 브라우저와 webserver는 HTTP 프로토콜에 의해서

자신의 계층끼리만 통신을 하는데 이는 계층적 구조를 이루어 같은 계층만 통신 한다는 의미임

## 2) 인터넷의 주소 체계

### (1) 인터넷의 주소 체계 개요

- IP 주소(Internet Protocol Address)는 인터넷에 연결된 모든 컴퓨터 자원을 구분하기 위한 고유한 주소임
- 인터넷상에서 특정 컴퓨터나 서버를 알기 위해선 IP 주소(Internet Protocol address)와 도메인 네임(Domain Name) 중 하나를 알고 있어야 함
  - 인터넷 주소는 IP 주소만을 의미하며, 도메인 네임은 DNS 서버에서 IP 주소로 자동 변환됨

### (2) IP 주소 구성

- 현재 사용되고 있는 IP 주소 체계는 IPv4(IP 버전 4)로 0부터 255까지의 십진수 네 개를 점(.)으로 구분하여 사용함
- 192.168.0.1와 같이 숫자로 8비트씩 4부분 총 32비트의 주소 체계를 IPv4라고 함
- 주소 중 192.168. 까지를 네트워크 주소라고 하고 나머지 부분은 각 컴퓨터의 호스트 주소라고 할 수 있음
- IPv4 약 43억 개의 IP 주소를 나타낼 수 있지만, 인터넷의 급격한 발달에 따라 IP 주소가 부족해져서 이에 대한 해결책으로 고안된 128비트의 주소 체계인 IPv6(IP 버전6)의 사용이 점점 증가되고 있는 추세임

### (3) IP주소의 클래스

- 하나의 네트워크 안에 IP들은 네트워크 주소 영역은 같아야 하고, 호스트 주소는 서로 다름
- IP 주소는 네트워크 부분의 길이에 따라 다음과 같이 A 클래스 ~ E 클래스까지 총 5단계로 구성되어 있음
- 네트워크 ID와 호스트 ID의 각 클래스 별



- 203.240.100.1이라는 IP주소가 C클래스임
  - 203.240.100.1에서  
203.240.100 은 네트워크 영역이고, 1 은 호스트 주소이고 호스트 주소는 달라짐
- 클래스는 하나의 IP주소에서 네트워크 영역과 호스트 영역을 나누는 방법이라고 할 수 있음
- 일반적으로 IP주소 5개의 클래스를 네트워크 크기에 따라 구분됨
- 하나의 네트워크에서 몇 개의 호스트 IP까지 가질 수 있는가에 따라서 클래스를 나눌 수 있음

#### ① A클래스

- A클래스는 하나의 네트워크가 가질 수 있는 호스트 수가 가장 많은 클래스임
- IP 주소를 32자리 2진수로 표현했을때, 맨 앞자리수가 항상 0임
  - 0XXXXXXX . XXXXXXXX . XXXXXXXX . XXXXXXXX
- A클래스에서 가질 수 있는 IP 범위
  - 00000000.00000000.00000000.00000000 ~ 01111111.11111111.11111111.11111111 까지
  - 이를 십진수로 표현하면 0.0.0.0 ~ 127.255.255.255임

- A클래스에서 첫 번째 옥텟(octet) 8bit는 네트워크 부분을 나타내고 나머지 부분은 호스트 부분을 나타냄
- 또 A클래스에서 네트워크 주소는 가장 작은 네트워크인 1.0.0.0과 가장 큰 네트워크인 126.0.0.0까지로 규정되어 있음(127은 제외)
  - 127을 제외하는 이유는 자신의 IP주소를 네트워크 설정 테스트용으로 사용하기 때문임
- 국가 이상의 큰 통신망에서 사용함

② B클래스

- B클래스는 반드시 10으로 시작함
- 2진수로 표현하면 10XX XXXX . XXXX XXXX . XXXX XXXX . XXXX XXXX 와 같음
- B클래스의 IP 범위: 128.0.0.0 ~ 191.255.255.255 까지
- 네트워크 범위: 10XX XXXX . XXXX XXXX 에서 x들이 가질 수 있는 경우의 수  $2^{14}$  개임
- 호스트 주소 범위: XXXX XXXX . XXXX XXXX 에서 x들의 경우의 수인  $(2^{16}) - 2$  개임
- -2 는 네트워크 주소, 브로드캐스트 주소 사용으로 인해 호스트 주소에서 제외해야 함
- 학교 등 중대규모 통신망에서 사용함

③ C클래스

- C클래스는 반드시 110으로 시작함
  - 2진수로 표현
  - 110X XXXX . XXXX XXXX . XXXX XXXX . XXXX XXXX
- C클래스의 IP 범위: 192.0.0.0 ~ 223.255.255.255 까지
- 네트워크 범위: 110X XXXX . XXXX XXXX . XXXX XXXX에서 x들이 가질 수 있는 경우의 수임 ( $2^{21}$  개)
- 호스트 주소 범위: XXXX XXXX 에서 x들이 가질 수 있는 경우의 수  $(2^8) - 2$ 개임
- B클래스와 마찬가지로 -2 는 네트워크 주소, 브로드캐스트 주소 사용으로 인해 호스트 주소에서 제외해야 함
- 소규모회사나 ISP업체의 통신망에서 사용함

④ D클래스

- 멀티캐스트용으로 사용됨
- 시작은 224~239로 시작함

⑤ E클래스

- 연구용, 테스트용으로 존재하는 클래스이고 거의 사용되지 않음
- 시작은 240~255로 시작함

(4) 서브넷과 서브넷 마스크

- IPv4의 클래스 할당 방법은 비효율적 문제가 있어 이를 해결하기 위해 IP를 사용하는 네트워크 장치 수에 따라 효율적으로 사용할 수 있는 서브넷(Subnet)이 등장하게 되었음

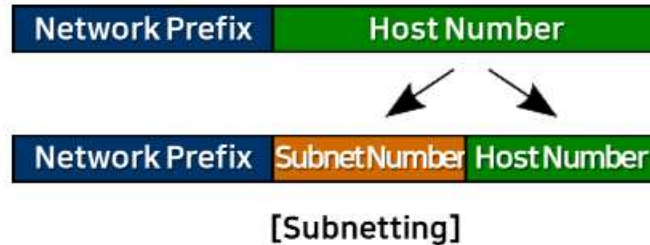
비효율적인 예
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 어느 기업체에서 10,000개 정도의 아이피가 필요하다고 가정</li> <li>▪ 클래스 C를 이용하여 IP를 할당하려고 하니 부족하여 클래스 B를 기업체에게 할당했음</li> <li>▪ 65,000여개를 할당하는데 나머지 50,000여개의 IP는 쓰지 않은 채로 이 기업체가 클래스 B의 하나를 점유하고 있는 상태가 됨</li> </ul>

- 서브넷은 IP 주소에서 네트워크 영역을 부분적으로 나눈 부분망 또는 부분 네트워크를 말함
- 서브넷을 만들 때 쓰이는 것이 서브넷 마스크임
- 이 서브넷 마스크를 이용하여 IP주소 체계의 Network ID와 Host ID를 서브넷 마스크를 통해



분리할 수 있음

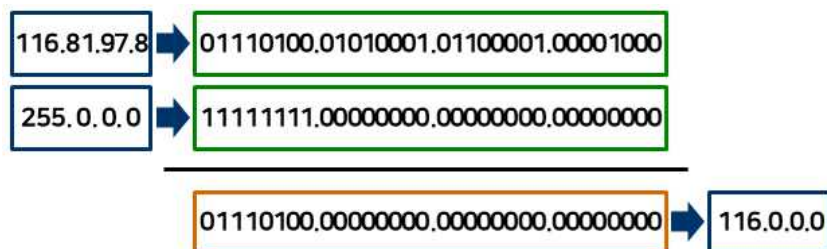
- IP주소는 IP 클래스에 의해 분리되는 네트워크 영역(Network Prefix)와 호스트 영역(Host Number)로 분리됨
- 서브넷 마스크에 의해 이루어지는 서브네팅은 이 호스트 영역을 Subnet Number와 서브네팅안에서 식별되는 Host Number로 다시 분리함



- 서브넷 마스크의 형태는 기본적으로 IP주소와 같은 32bit 이진수임
- 서브넷 마스크의 목적은 IP주소와 AND연산하여 Network 부분의 정보를 걸러내려는 것임
- 각 IP 클래스별 기본 서브넷 마스크 표

A Class	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4
A Class P (예시)	116	81	97	8
Network ID	Network ID	Network ID	Host ID	
Subnet Mask(/8)	255	0	0	0
B Class	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4
A Class P (예시)	171	47	154	1
Network ID	Network ID	Network ID	Host ID	
Subnet Mask(/16)	255	255	0	0
C Class	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4
A Class P (예시)	214	175	213	51
Network ID	Network ID	Network ID	Host ID	
Subnet Mask(/24)	255	255	255	0

- 기본 서브넷 마스크의 형태를 보면, 네트워크 부분의 비트만 1로 치환한 모습임  
⇒ 기본 서브넷 마스크는 넷마스크라고도 할 수 있는 것
- 클래스 A를 예로 들어보면 클래스 A의 IP가 116.81.97.8 일 경우 클래스 A의 서브넷 마스크는 255.0.0.0 임  
⇒ 이것을 이진수로 변환했을 경우 AND 조건을 수행했을 시 나오는 것은 116.0.0.0임  
⇒ 이것이 바로 클래스 A의 Network ID이고 나머지는 Host를 식별하는 Host ID 부분임



- IP주소 뒤에 붙은 /24 등은 서브넷 마스크의 bit 수를 의미함
- 옥텟의 8bit가 모두 1일 경우 10진수로 255가 되기에 /24는 왼쪽부터 나열된 1bit의 수가 24개라는 뜻임

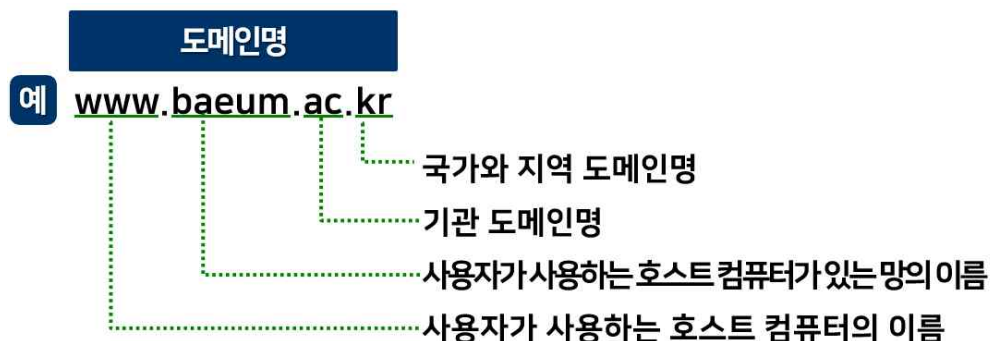


- 따라서 192.168.0.3/24는 IP주소가 192.168.0.3이며, 서브넷 마스크가 255.255.255.0이라는 의미가 됨
- (5) 도메인 네임(Domain Name)

- IP 주소는 '202.179.177.22'처럼 0부터 255까지의 십진수 네 개로 구성되기 때문에 외우기가 매우 어려움
- 도메인 네임은 외우기 어려운 숫자 형태의 IP 주소를 사람이 기억하기 쉬운 문자 형태로 표현한 주소를 함
- 예) www.naver.com 처럼 몇 개의 의미 있는 문자들과 점(.)의 조합으로 구성됨
- 도메인 네임은 네트워크상에서 각각의 컴퓨터를 식별할 수 있게 해주는 호스트명이 됨
- 국가는 최상위 도메인, 기관은 서브 도메인으로 표현함
- 도메인명
  - 메인명의 길이는 최대 256자까지 가능
  - 도메인명은 숫자(0~9)나 영문자(A~Z), 영문자와 숫자의 조합으로 구성되어야 함
  - ,(쉼표)나 \_(언더바) 등은 사용할 수 없지만 -(하이픈)은 사용할 수 있음
  - 예) 국가별 도메인명-한국(kr), 영국(uk)
  - 기관별 도메인-학교(ac, edu), 회사(co, com)
- 전 세계적으로 중복되지 않은 고유 주소를 사용해야 함

(6) 도메인 네임 시스템(Domain Name System, DNS)

- 컴퓨터는 도메인 네임을 이해하지 못함
- 컴퓨터가 목적지를 제대로 찾아갈 수 있게 도메인 네임을 실제 IP 주소로 변경해 주어야 함
- 도메인 네임 시스템(운)에는 미리 도메인 네임과 함께 해당 도메인 네임에 IP 주소값을 한 쌍으로 저장하고 있는 데이터베이스를 가지고 있고 도메인 네임을 IP주소로 변환됨
- 변환 과정은 네트워크 내부에서 자동으로 수행됨



학습정리

1. 인터넷(Internet)은 데이터의 전송 속도가 빠르고 안정적인 TCP/IP 프로토콜기반으로 전 세계의 네트워크를 하나로 연결 하여 자료나 정보를 주고받을 수 있는 광역 네트워크이다.
2. 인터넷은 서로 동시에 참여할 수 있는 쌍방향 통신을 제공하고 시간과 장소에 구애받지 않고 정보를 교환할 수 있다.
3. 인터넷 프로토콜 스위트(Internet Protocol Suite)는 인터넷에서 컴퓨터들이 서로 정보를 주고받는 데 쓰이는 통신규약(프로토콜)의 모음이다. 인터넷 프로토콜 슈트 중 TCP와 IP가 가장 많이 쓰이기 때문에 TCP/IP 프로토콜 슈트라고도 불린다.

참고문헌

-4차 산업혁명 시대의 정보통신 개론, 고응남, 한빛아카데미, 2020년

제9주차 2교시	
강의주제	인터넷 2

### 학습목표

1. 인터넷 계층별 프로토콜에 대해 설명할 수 있다.
2. 인터넷의 발전 동향에 대해 설명할 수 있다.
3. 인터넷 워킹(Internet Working)에 대해 설명할 수 있다.

### 학습내용

1. 인터넷 계층별 프로토콜
2. 인터넷의 발전 동향
3. 인터넷 워킹(Internet Working)

### 사전학습

여러분들은 인터넷에는 여러 가지 프로토콜이 있다는 것을 아나요? 지금 우리가 사용하고 있는 인터넷은 어디까지 발전할까요?

## 본 학습

### 1. 인터넷 계층별 프로토콜

#### 1) 네트워크 접근 계층 프로토콜

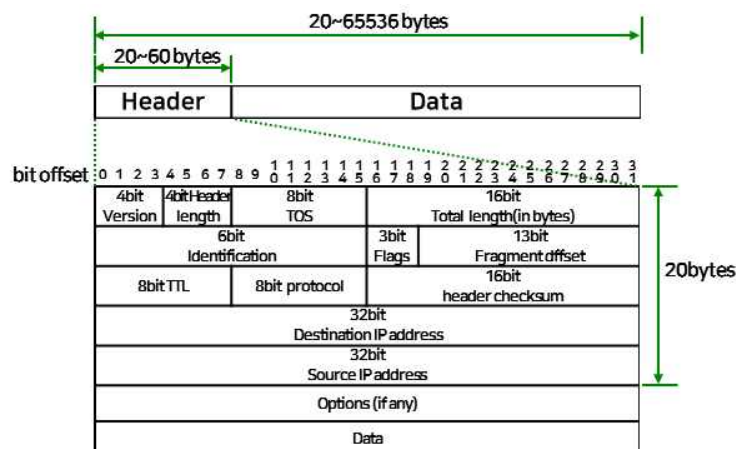
- 인터넷 각 계층별로 다양한 프로토콜이 존재함
- 네트워크 접근계층은 데이터링크 계층과 물리계층으로 나눔
- 네트워크 접근 계층은 네트워크 매체(예: 네트워크 카드와 같은 하드웨어) 사항들을 처리하고 상위 계층으로부터 데이터를 받아들여 이와 연결된 다른 네트워크로 전송함
- 네트워크 접근 계층에서 전달되는 데이터를 프레임이라고 함
- 이 계층에서 대표적인 프로토콜로 이더넷, FDDI, 토큰 링, X.25 등 여러 가지가 있음

#### 2) 인터넷 계층 프로토콜

- 인터넷 계층은 송신지에서 수신지로 데이터를 전송하는 일을 처리함
  - 예) 주소 지정, 패키징, 라우팅 등의 기능을 제공
- 인터넷 계층 프로토콜은 비연결형이며, 신뢰성이 없고, 오류 검사나 추적을 하지 않고 단지 주소 지정만 하는 프로토콜임
- 패키징은 데이터에 헤더를 포함하는 것임
- 헤더 안에 내용은 발신지의 IP 주소, 목적지의 IP 주소, 전송 프로토콜, 체크섬, 생존 기간 등의 정보가 포함됨
- 만약 수신지 IP가 같은 네트워크에 있다면 데이터그램은 수신지로 바로 전송되지만, 수신지가 외부 네트워크 있다면 라우팅 테이블을 검색하여 최적의 경로를 찾고 설정함
- 데이터그램: 인터넷 계층에서 헤더를 포함해서 사용되는 데이터
- 대표 프로토콜에는 IP, ICMP, ARP, RARP 등이 있음

IP	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 인터넷 계층에서 가장 중요한 프로토콜</li> <li>■ 다양한 네트워크로 구성된 인터넷을 통해 송신지 호스트로부터 수신지 호스트까지 데이터그램이 전송될 수 있도록 라우팅 기능을 수행함</li> <li>■ 오류의 보고, 상황 보고, 경로 제어를 위한 정보의 전달 기능 등은 포함되지 않음</li> </ul>

#### 3) 데이터그램(Datagram)



[IPv4 데이터그램 형식]

- 헤더와 데이터로 구성되며, 헤더 부분에 다양한 정보가 들어 있음

<b>헤더 (Header)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 20Byte에서 최대 60Byte 크기를 가지고 있음</li> <li>▪ 주소정보와 Fragmentation 정보, 데이터그램의 크기 및 헤더 크기 그리고 상위 계층의 프로토콜 등에 대한 정보를 등을 가지고 있음</li> </ul>
<b>IP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IP 단편화를 통해 데이터그램의 크기를 MTU이하로 작게 만들어 전송할 수 있도록 함</li> </ul>
<b>MTU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ maximum transmission unit, 최대전송단위</li> <li>▪ 헤더와 데이터를 포함하여 네트워크 계층 프로토콜에서 지원되는 최대 패킷 크기(바이트)를 의미함</li> </ul>
<b>데이터 (Data)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ §상위 계층에서 만들어진 헤더와 데이터가 저장됨</li> </ul>

- IPv4 데이터그램 형식

- 버전(Version)는 IP 프로토콜의 버전 (현재버전IPv4)
- 헤더길이(Header Length)는 IP 헤더의 길이이고 헤더의 최소길이는 20Byte ~ 최대길이60Byte
- 서비스유형(TOS : Type Of Service)은 라우터들이 처리할 때 QOS(QualityOf Service)에 대한 정보를 제공하기 위해 사용됨
- 3Bit의 우선권필드(Precedence)와 4Bit의 TOS 필드, 그리고 값이 0인 사용되지 않는 1Bit로 구성됨
- 전체길이(total length)
  - 16Bit로 65,535까지 표현
  - IP데이터그램의 전체길이를 Byte 단위로 표시
  - 데이터길이 = 전체길이 - 헤더길이를 계산
- 식별(Identification)은 호스트가 전송한 데이터그램을 유일하게 식별
- 플래그(flag)는 IP 데이터그램의 단편화(Fragmentation)에 대한 정보를 위해 두 개의 하위 항목을 가지고 있음
  - 데이터그램이 쪼개어질 수 있는지에 대한 여부 항목
  - 플래그는 데이터그램이 조각났을 때 뒤에 다른조각이 있는지에 대한 여부 항목
- 단편 오프셋(Fragment Offset)은 단편화 되기 전 데이터 시작점으로 부터의 차이

<b>수명시간 (TTL )</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ TTL : Time To Live</li> <li>▪ 데이터그램이 지날 수 있는 라우터의 수에 대한 생존시간</li> </ul>
<b>프로토콜 (Protocol)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IP 데이터그램의 사용자 데이터에 입력된 상위계층 프로토콜 표시</li> </ul>
<b>헤더검사)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Header Checksum</li> <li>▪ IP 헤더의 손상여부를 파악하기 위한 용도</li> </ul>
<b>목적지주소</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Destination IP Address</li> <li>▪ 목적지 IP 주소 저장함</li> </ul>
<b>발신지주소</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Source IP Address</li> <li>▪ 발신지 IP 주소 저장함</li> </ul>

## 4) 라우팅 프로토콜과 라우팅 테이블

- IP 라우팅은 송신지에서 수신지로 패킷을 전송할 경로를 직접 연결하지 않고, 여러 중간 노드를 경유하여 연결하는 기능
- 라우팅을 수행하는 장비는 라우터임
- 라우팅 프로토콜은 라우터가 경로를 결정하는 데 사용하는 규칙임
- 라우팅은 경로 결정과 스위칭 기능으로 구성됨
- 결정된 경로는 라우팅 테이블에 저장됨
- 한번 결정한 경로는 대부분 라우팅 프로토콜에 따라 결정한 경로가 유효한지 계속 확인함

## 5) IPv6

- IPv4의 주소 체계를 개선한 인터넷 프로토콜임
- 주소 부족, 보안성 취약, 실시간 전송의 문제점 등의 문제점을 개선하기 위해 사용됨
- 주소 공간은 128비트로, 32비트인 IPv4보다 주소 공간이 4배 확대 되었음

## 6) ICMP(Internet Control Message Protocol)

- IP에서 발생하는 문제를 처리하기 위한 프로토콜임
- ICMP에는 오류의 보고, 상황 보고, 경로 제어를 위한 정보 전달 기능 등이 있음
- 시스템 A에서 시스템 B로 메시지를 전달하려고 하는데, 라우터 3은 경로 설정표가 잘못되어 데이터그램을 시스템 B에 전달할 수 없어 ICMP 메시지가 원래 출발지인 시스템 A로 되돌려 보내짐
- 메시지를 운반할 때 인터넷과 라우터를 거쳐 운반되므로 IP로 캡슐화해야 함

## 7) IGMP(Internet Group Management Protocol)

- IGMP는 멀티캐스팅 기능을 수행하는 프로토콜임
- 멀티캐스트는 하나의 송신 노드가 네트워크에 연결된 하나 이상의 수신 노드에 데이터를 송신하도록 미리 지정하는 것임  
예) 전자우편에서 주소록을 미리 등록하여 보내는 방식
- 수신자 그룹에 메시지를 동시에 전송하는 데 사용됨
- 네트워크의 멀티캐스트 트래픽을 자동으로 조절하고 제한하며 수신자 그룹에게 메시지를 동시에 전송하는 데 사용됨
- 인터넷에는 수많은 네트워크가 서로 연결되어 있음
  - 여기서 네트워크 내부 라우팅이나 네트워크 관리를 독자적인 방식으로 운영하는 주체를 자율 시스템이라고 함
- 인터넷 라우팅 프로토콜: 자율시스템의 구성요소들은 각 라우팅 정보를 저장 관리하며, 이러한 정보를 이용하는 프로토콜을 인터넷 라우팅 프로토콜이라 함
- 내부 게이트웨이: 자율 시스템 내부에 있는 게이트웨이  
외부 게이트웨이: 자율 시스템을 연결하는 게이트웨이
  - 내부 게이트웨이 프로토콜: 내부 게이트에서 동작하는 라우팅 프로토콜
  - 외부 게이트웨이 프로토콜: 외부 게이트에서 동작하는 라우팅 프로토콜
- 주소 결정 프로토콜(ARP)는 IP주소를 네트워크 인터페이스 카드의 물리적 하드웨어 주소인 이더넷 주소로 변환하는 프로토콜임(예: ARP는 RFC 826 규격)
- 역 주소 결정 프로토콜(RARP)는 네트워크 인터페이스 카드의 물리적 하드웨어 주소인 이더넷 주소를 IP 주소로 변환하는 프로토콜임(예: RFC 903 규격)

- 내부 게이트웨이 프로토콜(IGP)은 내부 게이트웨이와 외부 게이트웨이에 위치하며, 자율 시스템 내부에서 작동함
- 외부 게이트웨이 프로토콜(EGP)은 외부 게이트웨이에 위치하며, 서로 다른 자율 시스템 간에 작동함

#### 8) TCP(Transmission Control Protocol)

- 두 종단 간의 연결을 설정한 후 연결형 프로토콜임
- 응용 프로그램(프로세스) 간에 메시지를 전달하며 이를 위해 포트 번호를 이용함
- TCP에서 전달되는 데이터는 세그먼트임
- TCP의 연결지향형 방식을 신뢰성 스트림 서비스라고도 함

#### 9) TCP 세그먼트

- TCP에서 전달되는 데이터임
- 각 TCP 접속의 종단에 일정 크기의 버퍼를 가지고 있어서 흐름제어와 혼잡제어를 수행함
- 인터넷과 라우터를 거치기 때문에 IP가 캡슐화하여 전송함
- TCP는 상위층이 넘겨준 데이터를 세그먼트 단위로 쪼개어 가공한 후 하위층으로 넘겨줌

#### 10) UDP(User Datagram Protocol)

- 두 종단 간에 연결을 설정하지 않고 데이터를 교환하는 비연결형 프로토콜임
- 사용자 데이터를 데이터그램에 포함하여 전송함
- UDP 패킷은 인터넷과 라우터를 거쳐 전달되므로 캡슐화하여 전송됨
- TCP와는 달리 비연결성이라 수신 측이 데이터가 제대로 도착했는지 확인하지 않음

#### 11) HTTP(Hyper Text Transfer Protocol)

- 인터넷에서 하이퍼텍스트 문서를 교환하는 데 사용하는 통신 규약임
- 1989년 팀 버너스 리가 처음 개발하였음
- 인터넷을 이용한 월드 와이드 웹(WWW)에 기반을 두고 전 세계적으로 HTML 문서를 송수신하는 데 사용됨
- 텍스트, 이미지, 멀티미디어 파일 등 다양한 형태의 데이터를 전송할 수 있음
- 클라이언트와 서버 방식을 사용하는데 클라이언트의 웹 브라우저가 서버에 서비스를 요구하면 TCP로 서버에 연결하여 HTML 파일을 찾아 클라이언트 브라우저에게 보내게 됨
- 도메인명을 DNS에서 IP 주소를 검색해서 해당 IP주소 서버에 연결됨

#### 12) FTP(File Transfer Protocol)

- 파일을 효율적으로 주고받을 수 있는 파일 전송 프로토콜임
- 인터넷을 이용해 컴퓨터끼리 파일을 송수신할 수 있도록 지원하는 방법임
- 용량이 큰 파일도 빠르게 송수신할 수 있음

#### 13) 텔넷(Telnet)

- 원격지에 위치한 호스트 컴퓨터를 로컬 컴퓨터처럼 사용 연결해서 사용하는 방법임
- 텔넷을 이용해 전 세계에 있는 다양한 온라인 서비스를 제공받을 수 있음
- 단순한 텍스트 방식이기 때문에 보안에는 취약함

14) SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)

- 전자우편 서비스를 사용할 수 있는 프로토콜임
- 하위 계층에서 TCP 프로토콜을 사용하며, 전자우편을 송수신하려고 사용자 에이전트와 메시지 전송 에이전트를 사용함

15) Pop(Post Office Protocol)

- Post Office Protocol의 약자로 사용자의 기기로 이메일을 다운로드하여 읽는 프로토콜임
- 다운로드한 내용은 서버에서 삭제되기 때문에 동일한 기기에서만 이메일 확인이 가능함

16) SNMP(Simple Network Management Protocol)

- 인터넷에서 네트워크를 관리하는 프로토콜임
- 네트워크 관리 정보를 교환하는 데 사용함
- 하위 계층에서 UDP 프로토콜을 사용함

## 2. 인터넷의 발전 동향

1) 웹 1.0

- 웹 2.0이 유행하기 전의 월드 와이드 웹 상태임
- 1990년부터 2000년까지의 기간 동안에 있던 대부분의 웹사이트가 이에 해당됨
- 기본적인 개념 모든 자료의 검색은 체계적으로 분류되어 있는 카테고리를 통해 자료를 검색함

2) 웹 2.0

- 용량이 큰 동영상이나 이미지 파일도 큰 제약 없이 쉽게 업로드 할 수 있음
- 키워드로 검색하는 웹 엔진임
- 키워드가 길거나 키워드로 검색할 수 없는 정보라면 원하는 정보를 찾을 수 없는 단점이 있음

3) 웹 3.0

- 웹 3.0이란 컴퓨터가 시맨틱 웹 기술을 이용함
- 웹페이지에 담긴 내용을 이해하거나 언제 어디서든 원하는 정보를 찾아 개인별 맞춤 서비스를 제공할 수 있는 지능형 웹 기술임

4) 웹 4.0

- '웹 OS'로 규정할 수 있음(인터넷이 사람의 두뇌를 대체한다는 뜻)
- 웹 3.0와 마찬가지로 시맨틱 웹 기술 기반임
- 인간을 대신하는 AI 에이전트(로봇, 인공지능 등)가 인간의 질문을 이해하고, 방대한 정보를 검색하고 편집한 후 적절한 답안을 스스로 추론하여 제공하는 것이 목표인 시스템임

5) CGI(Common Gateway Interface) 언어

- CGI란 공통 게이트웨이 인터페이스(Common Gateway Interface)라고 하며 웹서버와 외부 프로그램 사이에서 정보를 주고받는 방법이나 규약들을 말함
- 여러 종류의 웹 서버의 입출력을 주고 받을 수 있는 프로그램이 필요하여 만든 표준이고 이 표준에 맞춘 언어들에는 다양한 CGI 스크립트가 있음
  - 예) C, Perl, Python, ASP, PHP, JSP 등
- CGI는 가장 오래된 인터페이스이고, 거의 모든 웹서버를 지원 가능함



#### 6) 마크업(Markup) 언어

- 마크업 언어(markup, markup language)는 태그 등을 이용하여 문서나 데이터의 구조를 명기하는 언어의 한 가지
- 태그는 문서의 구조를 표현하는 역할을 함 (예) <body>..</body>
- 문서의 골격에 해당하는 부분을 작성함
- 웹 서버에 저장된 문자, 그림, 표, 음성, 동영상 등을 포함한 문서를 클라이언트가 내려 받아 웹 브라우저에 표현할 때 사용함
- XML은 HTML의 단점을 보완해 등장한 언어임

#### 7) HTML(Hyper Text Markup Language)

- 표준 웹 언어, 일반적인 웹 페이지를 작성하면 인터넷 익스플로러 같은 웹 브라우저에서 해석함
- 태그 집합이 제한적이라 문서의 다양한 특성을 반영할 태그가 충분치 않음

#### 8) XML(eXtensible Markup Language)

- 1996년 W3C에서 제안되었음
- 웹에서 구조화된 문서를 전송할 수 있도록 내용(XML)과 구조(DTD), 표현(XSL)이 분리된 구조적 문서임
- 데이터베이스 조작이나 환경 설정, 서비스 관련 설정을 더 쉽게 처리할 수 있음
- XML 문서 작성은 구조인 DTD와 XML 스키마 작성도 포함됨
  - DTD는 접근하기 쉽지만 정보의 구조까지는 제어할 수 없음
  - XML 스키마는 정보의 구조까지 제어할 수 있음, 규칙이 엄격해 웹 서비스를 자동으로 구현하기 용이하나 접근이 어려움

#### 9) HTML5

- 차세대 웹 표준으로 2014년 10월 28일에 W3C가 발표되었음
- HTML이 멀티미디어 등 다양한 애플리케이션까지 표현 및 제공하도록 진화하였음
- 오디오, 비디오, 그래픽의 처리, 위치정보 제공 등 다양한 기능을 제공함
- 홈페이지에서 사용한 시맨틱 태그를 사용한 레이아웃을 다른 곳에서 검색하고 의미를 알아내기 쉽게 설계 되었음

### 3. 인터넷 워킹

- 인터넷워킹(internetworking)는 두 개 이상의 네트워크를 연결하여 네트워크 간 하드웨어나 소프트웨어 모두를 연결시키는 방법론을 뜻함
- 네트워크끼리의 상호연결성을 구성하기 때문에 '네트워크들의 네트워크(A Network of Networks)'라고 불리기도 함

인터넷워킹
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 라우터나 게이트웨이 장치와 같은 중개 장치를 사용하여 서로 다른 네트워크를 연결하는 프로세스 또는 기술임</li> <li>▪ 공통 데이터 통신과 인터넷 라우팅 프로토콜을 사용하여 서로 다른 엔티티가 소유하고 운영하는 네트워크 간의 데이터 통신을 보장함</li> </ul>

- 인터넷은 지리적으로 전 세계적으로 가장 큰 네트워크지만 이러한 네트워크는 동일한 프로토콜 스택인 TCP/IP를 사용하여 상호 연결됨
- 연결된 모든 네트워크가 동일한 프로토콜 스택 또는 통신 방법을 사용할 때만 인터넷워킹이 가능함

### 학습정리

1. 네트워크 접근계층은 데이터링크 계층과 물리계층으로 나눈다. 네트워크 접근 계층은 네트워크 매체 예를 들어 네트워크 카드와 같은 하드웨어 사항들을 처리하고 상위 계층으로부터 데이터를 받아 들여 이와 연결된 다른 네트워크로 전송한다.
2. 웹 1.0은 웹 2.0이 유행하기 전의 월드 와이드 웹 상태이고, 1990년부터 2000년까지의 기간 동안에 있던 대부분의 웹사이트가 이에 해당된다.
3. HTML5은 차세대 웹 표준으로 2014년 10월 28일에 W3C가 발표되었다. 홈페이지에서 사용한 시맨틱 태그를 사용한 레이아웃을 다른 곳에서 검색하고 의미를 알아내기 쉽게 설계 되었다.

### 참고문헌

-4차 산업혁명 시대의 정보통신 개론, 고응남, 한빛아카데미, 2020년

제10주차 1교시	
강의주제	무선통신 1

### 학습목표

1. 무선통신의 개념에 대해 설명할 수 있다.
2. 위성통신의 개념에 대해 설명할 수 있다.
3. 마이크로파와 라디오파의 개념에 대해 설명할 수 있다.
4. TV 방송과 DMB의 개념에 대해 설명할 수 있다.

### 학습내용

1. 무선통신의 개요
2. 위성통신
3. 마이크로파와 라디오파
4. TV 방송과 DMB

### 사전학습

여러분들은 인터넷을 사용할 때 주로 사용하는 통신 방법은 무엇인가요?

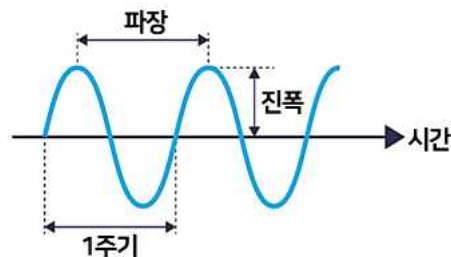
## 본 학습

### 1. 무선통신의 개요

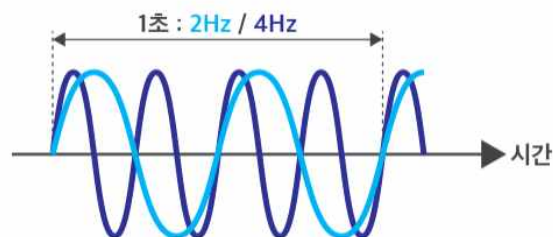
#### 1) 무선통신의 개념과 역할

##### (1) 무선통신 개념

- 무선 통신(wireless communication) 둘 또는 그 이상의 지점 사이에 물리적 회선 아닌 전자기파를 이용해 데이터를 전송하는 통신 방식임
- 전자기파는 전파 또는 전자파라고도 함
- 전자기파를 사용할 때는 신호의 주파수와 대역폭이 전기적 특성을 결정지음
- 주파수
  - 전파나 음파가 1초 동안에 반복적인 행동 예를 들어 음파 또는 파장이 반사 및 굴절하여 생기는 물결 모양과 같이 방향을 바꾸는 주기적인 현상이 반복되는 횟수를 말함
  - 주파수는 진동수라고도 하고, 주파수의 단위는 Hz(헤르츠)임
- 주파수 구성요소



- 파장(wavelength): 결너비라고도 함. 공간에 퍼져 있는 파동의 한 번의 주기가 가지는 길이
- 주파수와 파장은 서로 역수의 관계, 반비례 관계임
  - 주파수가 높아지면 파장이 짧아지고, 파장이 증가하면 주파수는 감소함
  - 예) 파장이 길다(짧다)=주파수가 낮다(높다)
- 진폭은 주기적으로 진동하는 파의 진동 폭을 의미함
- 예) 하늘색 주파수는 1초에 2번의 진동을 파란색은 4번의 진동을 보여주고 있음



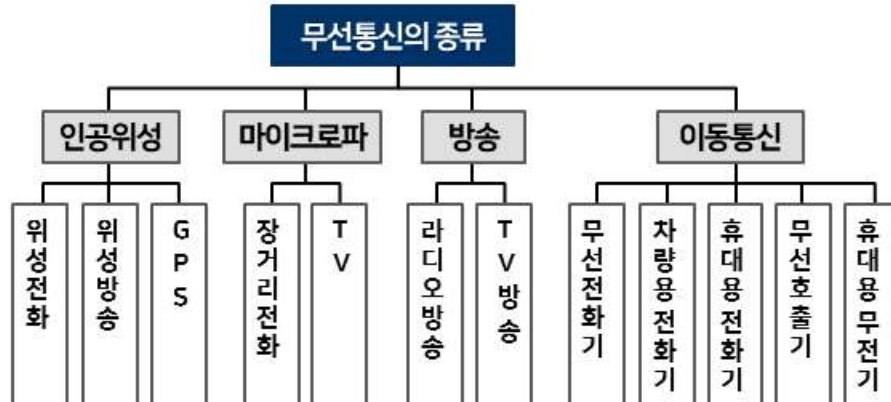
- 주파수는 무선 통신을 하기 위한 기본 자원임
- 주파수 없이는 이동통신 서비스 자체가 불가능함
- 전파는 파장이 짧을수록 직진성 및 지향성이 강함
- 전자기파를 파장이 짧은 것부터 순서대로 나열하면 감마선, X선, 적외선 등이 있음
- 예) 개인용 휴대전화에서 음성신호, 텔레비전 방송국 영상과 음성 송출

- 무선통신에서 사용하는 주파수 대역

대역기호	대역명	대역번호	주파수대역	파장	비고
ELF	초저주파		20~300Hz		
VF	음성		300~3000Hz		음성대역
VLF	초장파	4	3~30kHz	100~10km	선박
LF	장파	5	30~300kHz	10~1km	항해용
MF	중파	6	300~3000kHz	1000~100m	항공, AM방송
HF	단파	7	3~30MHz	100~10m	단파방송, HAM
VHF	초단파	8	30~300MHz	10~1m	TV, FM방송
UHF	극초단파	9	300~3000MHz	1~0.1m	마이크로파 (TV 방송, 이동전화, 레이더)
SHF	센티미터파	10	3~30GHz	10~1cm	마이크로파 (위성통신 레이더)
EHF	밀리파	11	30~300GHz	10~1mm	미사일, 우주통신
THF	서브밀리파	12	300~3000GHz	1~0.1mm	

## (2) 무선통신의 응용 분야

- 아래 그림은 무선통신의 응용 분야를 나타내고 있다.



## (3) 무선통신에서 사용되는 정보전송의 다중화

- 다중화 기술: 하나의 주파수 대역을 여러 사용자가 동시에 이용하여 통신할 수 있도록 하는 것  
예) 이동통신 기지국 전송용량을 다수의 지구국이 나누어 사용하는 것
- 다중화 기술에는 FDAM, TDMA, CDMA 등이 있음

## (4) FDMA

- Frequency Division Multiple Access의 약자로 주파수 분할 다중 접속이라고 함
- 전체 주파수 대역을 작은 주파수 대역(채널)으로 나누고 이를 각 가입자에게 할당하는 방식임
- 주파수 대역의 일부만 사용함
- 연속 전송이 가능함
- 수신기 구조가 간단함
- 할당된 주파수 대역의 일부를 사용해 대역폭 낭비가 없음

- 용량이 작고 통화 품질이 나쁨
- 전력 소모가 많음

(5) TDMA

- Time Division Multiple Access의 약자로 시분할 다중접속임
- 통신 채널을 시간 슬롯으로 구분하여 사용하는 것을 의미함
- 가입자 신호는 시간영역에서 구분함
- 전체 대역을 모두 사용함
- 통화 품질이 비교적 우수함
- 용량이 비교적 큼
- 전력 소모가 적음
- 수신기 구조가 비교적 복잡함

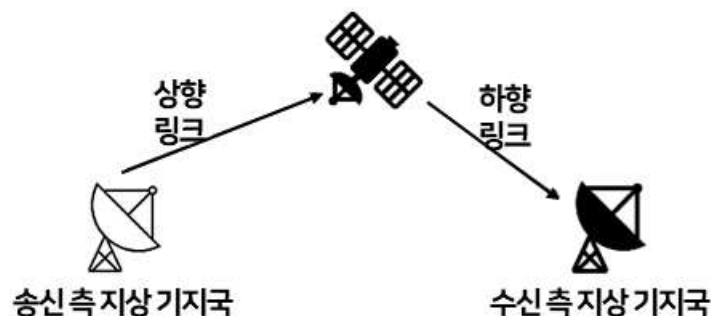
(6) CDMA

- Code Division Multiple Access의 약자로 코드분할 다중접속을 의미함
- 가정바 신호는 코드영역에서 구분함
- 연속 전송이 가능하고, 전체 대역을 모두 사용함
- 전력 제어를 통해 간섭을 극복하므로 회선 품질이 좋음
- 통화 비밀이 보장됨
- 아날로그 방식보다 10~15배 정도 용량을 증가 시킬 수 있음
- 통화 품질이 우수하며, 용량이 가장 크며 조절도 가능함
- 전력 소모량이 적으며, 수신기 구조가 매우 복잡함
- 전력 제어가 필요하고, 트래픽 제어가 필요함

## 2. 위성 통신

### 1) 위성 통신의 개념

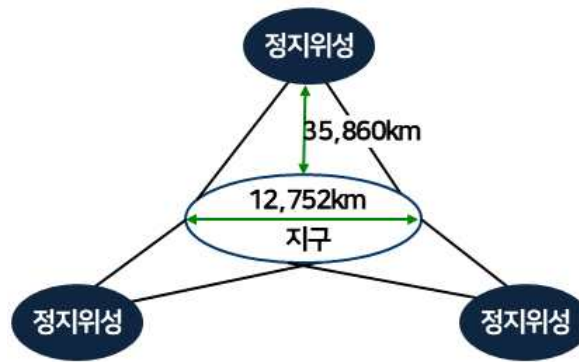
- 인공위성을 중계국으로 하여 지상의 기지국을 연결하는 통신 방식임
- 1~30GHz 정도의 넓은 대역폭 범위에서 작동함(예: 위성 마이크로파)
- 송신 측 지상 기지국에서 상향 링크로 올라온 신호를 수신 측 지상 기지국으로 다시 내려보내는 중계기(위성트랜스폰더) 역할을 함



### (1) 위성 마이크로파를 이용한 위성통신

- 통신위성은 고정된 위치에 있는 것처럼 보이기 때문에 정지궤도 위성이라고도 함
- 지구를 중심으로 세 개를 설치하면 일부 극지방을 제외한 모든 지역에서 위성통신이 가능함

## (2) 정지궤도 위성통신의 예



## (3) 위성통신의 장단점

장점	단점
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 지상의 재해에 영향이 적음</li> <li>▪ 수신이 어려운 지역도 통신이 가능함</li> <li>▪ 서비스 지역이 광범위함(광역)</li> <li>▪ 지역에 관계없이 통신품질이 균일함</li> <li>▪ 비용이 통신거리에 무관하여 경제적임</li> <li>▪ 회선 설정이 유연함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운용 시 지연 시간이 발생함</li> <li>▪ 태양에 의한 잡음 현상이 불가피함</li> <li>▪ 초기투자비가 많이 듦</li> <li>▪ 유지보수가 까다롭음</li> <li>▪ 위성의 수명이 제한적임</li> </ul>

## 2) 위성통신의 역사

- 위성을 사용해 통신한다는 생각은 1945년 아더 클라크가 처음 'Wireless World'라는 잡지에서 제안했음
- 1962년 미국의 벨연구소와 미항공우주국(NASA)이 공동으로 제작한 텔스타 1호와 릴레이 1호로 실현되었음
- 최초의 상업용 인공위성은 1965년에 발사된 인텔샷임
- 우리나라 최초의 위성은 무궁화 1호로, 방송통신 복합용으로 개발되었음
- 한국의 첫 우주발사체는 나로호로 2013년 1월 30일 전남 고흥군 나로 우주센터에서 발사되어 정상 궤도 진입하였음

## 3) 위성통신의 작동 원리

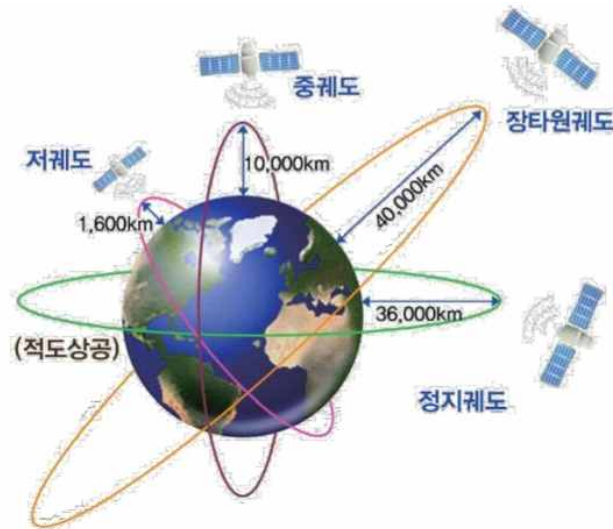
- 초고주파 마이크로파를 이용하여 데이터를 전송함
- 위성의 주파수 대역은 보통 1~10GHz 임
- 10GHz 이상이면 자연 현상에 따라 감쇄가 발생함
- 1GHz 이하면 전자파의 간섭에 영향을 많이 받을 수 있음
- 전송로 하나에 데이터 신호 여러 개를 중복시켜 고속 신호 하나로 전송하는 다중화 방식 사용함  
예) FDMA, TDMA, CDMA

## 4) 위성통신의 종류

- 움직임에 따라 정지궤도 위성과 비정지궤도 위성으로 구분함
- 정지 궤도 위성
  - 지상에서 약 35,860km 적도 상공에 위치하고 지구의 자전 속도와 동일한 속도로 움직이며,



- 지구에서 보았을 때는 한 곳에 고정된 것처럼 관측됨
- 비정지 궤도 위성
  - 지구를 중심으로 계속 회전하는 위성이며 2,000km 이하의 궤도를 회전하는 저궤도 위성과 2,000~8,000km의 궤도를 회전하는 중궤도 위성, 타원궤도 위성 등이 있음
- 위성통신의 종류



● 위성통신의 종류와 특징

종류		특징	사용 예
정지궤도(GEO) 위성		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 지상에서 약 35,860km 적도 상공에 위치</li> <li>▪ 지구의 자전속도와 동일한 속도로 움직임, 즉 24시간이어야 함</li> <li>▪ 적도 상공에만 위치해야 함</li> <li>▪ 극지방 관측이 불가능함</li> <li>▪ 궤도가 높을수록 위성이 지구를 한 바퀴 도는 시간이 길어짐</li> <li>▪ 위성이 7.91km/s의 속도로 움직여야 함</li> </ul>	CS-3, BS-3, 인텔샷
비정지 궤도 위성	저궤도 (LEO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 고도 2,000km 이하의 궤도 회전</li> <li>▪ 고도가 1,000km일 때 주기는 약 1시간 45분</li> <li>▪ 연속해서 서비스하려면 위성이 수십 개 필요</li> <li>▪ 다중 빔 방식으로 주파수를 효율적으로 사용함</li> <li>▪ 정지 위성에 비해 많은 수의 위성이 필요함</li> <li>▪ 동일한 궤도에서도 여러 개의 위성이 필요함</li> </ul>	Iridium, 글로벌스타, 오브콤
	중궤도 (MEO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 고도 2,000~8,000km 궤도 회전</li> <li>▪ 고도가 10,000km일 때 주기는 약 5~6시간</li> </ul>	오디세이, ICO
	타원궤도 (HEO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 고도가 약 40,000km일 때 주기는 약 12~24시간</li> <li>▪ 연속해서 서비스하려면 위성이 최저 2~3개 필요</li> </ul>	몰냐, 아르키메데스

### 3. 마이크로파와 라디오파

#### 1) 마이크로파

- 지상 마이크로파를 극초단파 전송 또는 마이크로파 라디오라고 함
- 라디오파와 적외선 사이의 파장과 주파수를 가지고 있음
- 보통 진동수가 1~300GHz이고, 파장이 1mm~10cm인 전자기파를 뜻함
- 극초단파 (0.3~3 GHz, UHF(Ultra High Frequency)), 센티미터파 (3~30 GHz, SHF(Super High Frequency)), 밀리파(30~300 GHz, EHF(Extreme High Frequency))에 걸치는 즉, 300MHz~300GHz 무선주파수 대역을 총칭함
- 대부분의 실제적 응용에서는 1~40GHz 정도임
- 레이더, 통신, 전자레인지, 텔레비전 등에 폭넓게 사용됨
- 유선선로를 설치하기 곤란한 지역에 접시형 안테나(파라볼라)를 사용해 장거리 통신 서비스를 제공할 수 있음

#### 2) 라디오파

- 전자기파의 일종으로 이론적으로는 가장 긴 주파수가 0~ 수백만 Hz에 해당함
- 주파수 크기에 따라 라디오파, 마이크로파, 적외선, 가시광선, 자외선, X-선, 감마선 등으로 분류됨
- 라디오파
  - 라디오 방송국에서 송출되며 신호를 잡기 위해서는 방송국에서 오는 파동의 진동수와 같은 진동수에 라디오를 맞추어야 함
  - AM, FM 라디오와 VHF, UHF TV 방송에 주로 이용함
  - 전통적인 라디오 방송에서는 디지털이 아니라 아날로그 신호를 사용(AM, FM)함
- 진폭 변조(Amplitude Modulation, AM)
  - 전자 통신, 그 중에서도 일반적으로 라디오 방송파를 통한 정보 송신에 쓰이는 기술임
- 주파수 변조(Frequency Modulation, FM)
  - 일정한 진폭의 라디오 방송파 주파수를 전기 신호에 따라 변화시키면서 통신하는 방법이나 방식임
- 이전 텔레비전은 영상은 FM파, 소리는 AM파를 이용하여 전송하는데 AM파는 FM파보다 파장이 길기 때문에 물체들 사이에서 쉽게 휘어지므로 잘 전달되는 특징이 있어 텔레비전 시청 중에 영상보다 음성이 먼저 들리는 경우도 있음
- 각 전자기파에 파장



#### ● AM과 FM의 차이점

구분	내용
AM	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 진폭 변조 방식</li> <li>▪ 주파수는 변하지 않고 진폭이 변함</li> <li>▪ 방송파에 신호를 단순히 혼합하여 겹치게 하는 방식</li> <li>▪ 전파의 주파수가 1,000Hz인 라디오파는 약 3km 정도까지만 전달할 수 있으며, 큰 전파 대역폭이 필요하지 않음</li> <li>▪ 중파 방송이라고도 함</li> </ul>

구분	내용
FM	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 주파수 변조 방식</li> <li>▪ 주파수만 음성의 강도에 따라 변화시킴</li> <li>▪ 초단파와 극초단파를 이용함</li> <li>▪ 잡음이 적어 스테레오 방송에 적합함</li> <li>▪ 암스트롱(Edwin Howard Armstrong)은 1935년에 FM을 통해 정보를 송신하고 수신하는 것을 보여줌</li> <li>▪ 장점이 있음에도 불구하고, 라디오 네트워크와 수신기 제조사들의 반대로 상업적인 FM 방송은 제2차 세계 대전이 끝나기 전까지는 널리 사용되지 않았음</li> </ul>

#### 4. TV 방송과 DMB

##### 1) TV 방송

- 지상 텔레비전 방송국에서 안테나가 있는 TV 수신기로 텔레비전 신호가 전파를 통해 전달되는 방송임
- 국내 최초로 1956년 6월 RCA 한국대리점인 KORCAD가 H1KZ의 호출 부호와 영상출력 100W로 방송되었음
- 1956년: 흑백 아날로그 방송이 국내에서 시작한 것  
1980년대: 컬러 아날로그 방송이 도입되었음  
2012년: 아날로그 방송을 종료  
2013년: 본격적인 디지털 방송 시대 시작

##### 2) DMB의 개념과 종류

- 디지털 멀티미디어 방송(DMB, Digital Multimedia Broadcasting)은 디지털 영상 및 오디오 방송을 전송 방송기술임
- 휴대전화, MP3, PMP 등의 휴대용 기기에서 텔레비전, 라디오, 데이터방송을 수신할 수 있는 이동용 멀티미디어 방송의 목적으로 개발되었음
- 무선통신 방식에 따라 지상파 DMB와 위성 DMB로 나눔

##### (1) 지상파 DMB

- 지상파 DMB는 시속 200km로 고속 주행하는 단말에서도 고품질의 영상과 음향, 다양한 데이터 방송을 제공함
- 약 1.5MHz의 대역폭을 갖는 초단파 대역을 통해 데이터를 전송함
- 주파수는 174~216MHz이고, 압축 방식은 MPEG-4 기술을 이용함

##### (2) 위성 DMB

- 위성 DMB는 방송국에서 인공위성으로 전파를 보내고 인공위성에서 단말기로 전파를 보내는 방식임
- 수신율이 낮은 도심 지역은 갭필러라는 중계기를 이용해 방송을 수신함
- 갭필러(Gap Filler)는 위성 DMB을 구현하는 핵심 장비 중의 하나로, 방송위성이 지상을 향해 송출한 12GHz(Ku 밴드)의 TDM(Time Division Multiplexing) 신호를 위성 DMB용 단말기가 수신할 수 있도록 2.6GHz(S 밴드)의 CDM(Code Division Multiplexing) 신호로 변조하는 역할을 수행하여 음영지역을 커버하여주는 지상 중계 장비임
- 압축 방식은 지상파와 같이 MPEG-4 기술을 이용함
- 극초 단파 대역에서 방송하며, 인공위성으로 방송전파를 쏘기 때문에 전국적 서비스가 가능함

- 채널이 다양한 것이 장점이지만, 이용료가 지상파 DMB에 비해 비쌈
- 채널수는 비디오 20개 안팎, 오디오 50개 정도를 사용함

### 학습정리

1. 무선 통신은 둘 또는 그 이상의 지점 사이에 물리적 회선 아닌 전자기파를 이용해 데이터를 전송하는 통신 방식으로 전자기파는 전파 또는 전자파라고도 한다.
2. 하나의 주파수 대역을 여러 사용자가 동시에 이용하여 통신할 수 있도록 하는 것을 다중화 기술이라고 한다. 예를 들어 이동통신 기지국 전송용량을 다수의 지구국이 나누어 사용하는 것이다.
3. 위성통신은 인공위성을 중계국으로 하여 지상의 기지국을 연결하는 통신 방식이다.
4. 지상 마이크로파를 극초단파 전송 또는 마이크로파 라디오라고 하고, 라디오파와 적외선 사이의 파장과 주파수를 가지고 있다.
5. 라디오파는 라디오 방송국에서 송출되며 신호를 잡기 위해서는 방송국에서 오는 파동의 진동수와 같은 진동수에 라디오를 맞추어야 한다.
6. 디지털 멀티미디어 방송(DMB)은 디지털 영상 및 오디오 방송을 전송 방송기술로, 휴대 전화, MP3, PMP 등의 휴대용 기기에서 텔레비전, 라디오, 데이터방송을 수신할 수 있는 이동용 멀티미디어 방송의 목적으로 개발되었다.

### 참고문헌

-4차 산업혁명 시대의 정보통신 개론, 고응남, 한빛아카데미, 2020년

## 제10주차 2교시

## 강의주제 : 무선통신 2

## 학습목표

1. 이동통신의 개념에 대해 설명할 수 있다.
2. 이동통신의 발전과정에 따른 특징에 대해 설명할 수 있다.
3. 채널 액세스 프로토콜에 대해 설명할 수 있다.

## 학습내용

1. 이동통신의 개념
2. 이동통신의 발전과정 : 1~7세대
3. 채널 액세스 프로토콜(Channel Access Protocol)

## 사전학습

여러분들은 일상생활에서 얼마나 많은 시간을 스마트폰을 사용하고 있으십니까? 이동통신의 발전과정은 어떻게 될까요?

## 본 학습

### 1. 이동통신의 개념

#### 1) 이동통신 개념

- 이동통신(mobile telecommunication)은 사용자가 단말기를 통해 음성이나 영상, 데이터 등을 장소에 구애받지 않고 통신할 수 있도록 이동성이 부여된 통신 체계를 말함
- 고정통신과 반대되는 개념임
- 신호 전파의 도달거리 차에 의해 수신되는 전파가 지나온 매질의 변화에 따라 그 수신전파의 강도가 급격하게 변동되는 현상인 페이딩 현상이 나타날 수 있음

#### 2) 이동통신 서비스의 진화 과정

- 이동통신 서비스는 진화 과정에 따라 1세대, 2세대, 2.5세대, 3세대, 3.5세대, 4세대, 5세대, 6세대, 7세대로 구분됨
- 셀룰러 이동통신, 무선전화, 무선호출 등의 경계가 2.5세대 이후부터 사라졌음

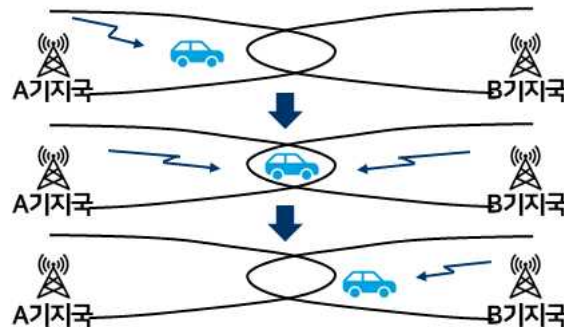
1G	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ '카폰'이라 부르는 아날로그 이동통신 전화기로 사람의 음성을 주파수로 변조해 (FM) 보내는 서비스를 제공하였음</li> <li>▪ 1G 시대에 사용자가 늘어나면 주파수가 부족해져서 이동 중 전화가 어려워지는 문제가 있었음</li> </ul>
2G	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1G에서 음성 신호를 디지털 신호로 변형함</li> <li>▪ 전송 방식을 아날로그에서 디지털로 변경되었음</li> </ul>
3G	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2G에서 인터넷 등 데이터를 전송할 수 있는 기술을 추가</li> </ul>
4G	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 회선 방식 전송을 패킷 방식으로 바꾸어 데이터 효율을 높이는데 중점을 두었음</li> </ul>
5G	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 사물인터넷(IoT)시대에 맞춰 데이터 전송이 요구되는 많은 개수의 센서가 필요하기 시작했음</li> </ul>
6G	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 기존보다 주파수의 전송 속도 뿐만 아니라 정확성, 시간 지연의 감소, 신뢰성의 향상도를 높이는데 집중함</li> </ul>

- 이동통신의 세대별 서비스 변화

구분	1세대(1G)	2세대(2G)	3세대(3G)	4세대(4G)	5세대(5G)	6세대(6G)
최고 전송속도	14.4Kbps	144Kbps	14Mbps	75Mbps	1Gbps	100Gbps
가능 서비스	음성	음성, 텍스트 문자	멀티미디어 문자, 음성, 화상통화, 인터넷	음성 데이터, 실시간 동영상	입체영상, 홀로그램, 사물인터넷	만물지능 인터넷
상용화 시기	1984년	2000년	2006년	2011년	2019년	2030년(예측)

## 3) 핸드오프(Handoff)

- 이동전화 이용자가 통화를 하면서 하나의 기지국에서 다른 기지국으로 이동할 때 통화 채널을 자동으로 전환해주어 통화가 끊기지 않고 계속되도록 해주는 기능임
- 기지국마다 보통 2~3km의 통화가능 반경(셀)을 가지고 있는데, 만일 핸드오프가 이뤄지지 않을 경우 휴대폰이 해당 반경을 벗어나면 바로 통화가 끊기게 됨  
⇒ 따라서 기지국은 옥상이나 도로변에 설치하고 기지국끼리는 반경이 약간 겹치게 설계함
- Soft 핸드오프
  - 셀 간의 핸드오프를 이야기 하는데 이동통신 시스템에서 단말기가 하나의 기지국에서 다른 기지국으로 옮겨 통화하는 경우임



## 2. 이동통신의 발전과정 : 1~7세대

## 1) 1세대 이동통신-아날로그 셀룰러시스템

- 전체 서비스 지역을 소규모의 서비스 영역인 셀로 분할한 후 각 셀에서 사용할 무선 채널을 할당함
- 하나 이상의 셀에 기지국을 두고, 이 기지국을 이동통신교환기(MSC)와 연결하고, 교환기는 공중 교환 전화망(PSTN)으로 연결함
- 모든 셀은 동일 주파수를 사용할 수 있으나, 서로 인접한 셀끼리는 동일 주파수를 사용할 수 없음
- AMPS(Advanced Mobile Phone System)
  - 가장 대표적인 시스템임
  - 벨 연구소에서 개발된 아날로그 이동 전화 시스템 표준이며, 1983년 미국 1986년 이스라엘, 1987년 호주에서 공식적으로 발표되었음

## 2) 2세대~2.5세대 이동통신 - 디지털 셀룰러시스템

- 이동통신망은 관할 등록 지역인 셀로 나누어 무선 채널을 효율적으로 활용함
- 하나 이상의 셀에 기지국을 두고 각 기지국을 하나의 이동통신교환기(MSC)와 연결함
- 가장 대표적인 시스템은 CDMA와 GSM임
- CDMA
  - 코드분할다중접속(Code-Division Multiple Access)
  - 이동 통신에서 코드를 이용한 다중접속 기술의 하나
  - 1996년 한국이동통신(현 SK텔레콤)에서 최초로 상용화되었음
- GSM
  - Global System for Mobile Communications
  - 전 세계에서 가장 널리 사용되는 개인 휴대 통신 시스템으로 TDMA 기반의 통신 기술임



## 3) 3세대 이동통신 - IMT-2000

- 1996년 이전에는 플림스(FPLMTS)라는 이름으로 사용하다 1996년 이후부터 IMT-2000으로 바뀌었음
- 지상과 이동, 위성통신 전체가 하나로 융합되고, 각 사용자가 개인 단말기로 음성, 이미지, 텍스트 등 멀티미디어 서비스를 제공받을 수 있음
- IMT-2000
  - 이동통신 서비스 욕구충족과 대용량 멀티미디어 데이터의 속도한계점을 극복하기 위해 개발되었음
  - IMT-2000의 진화는 유럽과 일본 중심의 비동기식과 북미 중심의 동기식으로 양분되어 진화하였음
- W-CDMA(비동기식) 방식은 음성 품질이 높고, 이동성을 보장하며, PCS에도 응용하였음
- PCS(personal communication services, 개인 휴대 통신)는 제2세대 디지털 이동통신보다 한 단계 발전한 제2.5세대 이동통신이라 불리는 이동 통신 방식임
- CDMA 2000(동기식)는 2G에서 더욱 발전된 형태이고 데이터 전송속도를 높여 다양한 응용 프로그램을 수행할 수 있게 해주는 서비스임

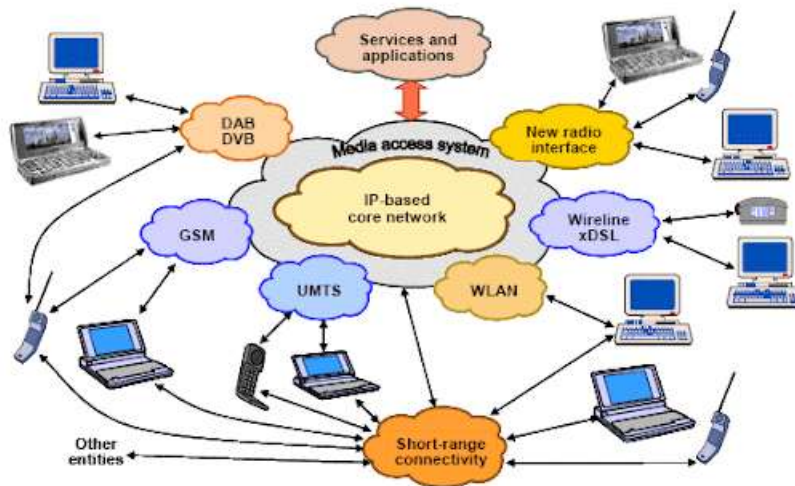
## 4) 3.5세대 이동통신

- 3.5G 또는 3.9G 이동통신 기술들은 3G 기술보다는 진화되었으나, 4G 기술 기준에는 못 미치는 중간 단계의 프로토콜임
- 3세대 비동기식 이동통신기술 표준화 기구인 3GPP(3rd Generation Partnership Project)가 2002년 3월 발표한 Release 5의 핵심기술인 고속데이터패킷접속규격으로 W-CDMA 표준에서 패킷 기반의 데이터 서비스를 가리킴
- 이 기술을 사용하면 W-CDMA보다 5배 이상 빠른 속도로 통신할 수 있으며 다운로드 속도는 최대 14.4 Mbps임
- 기지국에 대한 별도의 투자 없이 W-CDMA 시스템을 개량하는 방식으로 서비스를 제공할 수 있다는 장점이 있음
- 고속데이터패킷접속규격
  - 고속 하향 패킷 접속(HSDPA)
    - High Speed Downlink Packet Access, HSDPA
    - WCDMA를 확장한 고속 패킷 통신규격
      - ♦ 고속 하향 패킷 접속은 하향으로 최대 14.4Mbps, 상향으로는 2Mbps의 속도를 제공함
      - ♦ 전 세계 어디에서도 하나의 단말기로 음성, 영상, 메시지, 데이터 등을 국내처럼 사용할 수 있는 글로벌 로밍이 가능함
  - 고속 상향 패킷 접속(HSUPA)
    - High Speed Uplink Packet Access, HSUPA
    - 업로드 전송속도를 HSDPA보다 늘려 최대 5.8Mbps까지 구현할 수 있는 이동통신 서비스
      - ♦ 휴대전화에서 업로드를 이전보다 고속화 할 수 있음
- LTE는 4세대 이동통신 서비스에 가장 가까운 기술임
  - HSDPA보다 한층 진화된 고속 무선 데이터 통신 규격으로, 휴대전화 네트워크의 용량과 속도를 증가시켰고 하향 링크 최고 속도는 100Mbps, 상향 링크 최고 속도는 50Mbps임
- Wibro(무선 광대역 인터넷)는 이론적으로 최대 다운로드 속도는 10Mbps, 최대 전송 거리는 1km이며, 시속 120km로 이동하면서 사용할 수 있음. 평균적인 속도는 100Mbps급 초고속 인터넷에는 미치지 못하지만, 3G 이동통신망보다는 빠름
- 와이파이[(Wi-Fi, WiFi)는 전자기기들이 무선랜(WLAN)에 연결할 수 있게 하는 기술임

- 무선랜(wireless LAN)은 무선 신호 전달 방식(일반적으로 확산 대역 또는 직교주파수분할다중화 방식)을 이용하여 두 대 이상의 장치를 연결하는 기술임
  - 무선랜은 일반적으로 암호로 보호되어 있지만, 대역 내에 위치한 어느 장치라도 무선랜 네트워크의 자원에 접근할 수 있도록 개방도 가능함

#### 5) All-IP 네트워크와 4세대 이동통신

- All-IP란 유선과 무선 등 모든 통신망을 하나의 IP망으로 통합해 음성, 데이터, 멀티미디어 등 모든 서비스를 IP 기반으로 제공하는 것을 말함
- 각 단말기별로 있는 IP 주소를 이용해 발신 측과 수신 측을 연결한 통신임
- ALL-IP 네트워크 환경
  - 4세대(4G)라는 이름으로 등장한 기술표준의 네트워크임



#### 6) 위성통신의 작동 원리

- All-IP란 용어는 1999년경 3GPP 등 이동통신표준화기구를 통해 사용되기 시작했음
- GSM, CDMA의 음성 사용량은 증가세가 주춤했으나 데이터 사용량이 빠르게 늘어나고 있었음
  - 이러한 환경에서 무선 데이터 통신시장의 성장성을 고려하여, 기존의 음성 중심 통신망 보다는 효율적인 데이터 전송이 가능한 새로운 개념의 통신망 필요성이 제기되면서 나온 것임
- 표준화를 제정하는 협의체인 GPP, GPP2에서는 차세대 이동통신망인 All-IP를 진행되었음
- 유럽의 3GPP LTE-A, 우리나라의 모바일 와이맥스 에볼루션, 퀄컴의 3GPP2 MBWA 등이 있음
- LTE-A은 WCDMA 계열의 4세대 이동통신이며 LTE(Long Term Evolution)의 본래 규격을 가지고 있음
- 와이브로에볼루션
  - 4세대 이동통신 규격에 맞게 우리나라에서 개발한 무선 광대역 인터넷 기술
  - 2006년 우리나라가 세계 최초로 상용화하기 시작해 서비스 중인 3세대 통신기술 Wibro 기술의 성능을 크게 개선한 기술임
  - 이동 중에는 WCDMA 속도(2Mbps)의 50배, 정지 중에는 초고속 유선통신 속도의 10배 이상 속도를 지원함
- 모바일 광역 무선 액세스(MBWA)은 전기 전자 기술자 협회(IEEE)의 표준협회가 규정한 모바일 무선 인터넷 액세스 네트워크를 위한 표준이며 MBWA는 더 이상 개발되고 있지 않음

## 7) 5세대 이동통신(IMT-2020, 5G)의 개념과 서비스

- 4세대 기술인 LTE보다 1,000배 빠르며, 2019년에 상용화를 시작하였음
- 사람과 사람, 사람과 사물, 사물과 사물이 연결되어 다양한 정보를 실시간으로 활용할 수 있는 사물인터넷(IoT)이 핵심 서비스이고 1Gbps 급으로 데이터를 전송함
- 5G 이동통신의 주요 서비스

영역	서비스	내용
사물 인터넷	커넥티드 차량서비스	차량의 자율주행, 정비 시스템, 교통 제어
	공장 건물 설비 관리 시스템	에너지 절감, 탄소배출 규제, 위험물 누출 등을 자동화
	스마트 홈 서비스	원격으로 가전기기 제어 및 기기 간 통신으로 가사를 자동화
빅데이터	상황 맞춤형 서비스	사용자의 성향, SNS 및 웹 등을 종합 분석하여 상황에 맞는 맞춤 서비스를 제공하는 방식으로 진화
	인공지능 서비스	빅데이터 기반 분석으로 미래를 예측하여, 예방 조치 및 최적의 서비스를 제공
몰입형 통신	실감형서비스	상대방이 자신 바로 옆에 있는 것 같은 몰입형 통신 경험을 제공하는 8K-UHD 등 초고용량 영상 콘텐츠, 3D 영상, 홀로그램 서비스 확대
증강현실	모바일 인식 및 증강 서비스	다양한 센서, 상황 인지, 지능화된 네트워크 정보 자원들과 융합
초실시간	실시간 원격 제어 서비스	원격 조종 로봇의 외부 환경 변화에 즉각적인 반응, 원격 의료 서비스 등 실시간 원격 제어 서비스
	기기 간 통신 서비스	자동 주행 차량 등 기기 간 통신 서비스 부각

## 8) 6세대 이동통신의 서비스와 특징

- 5G의 20Gbps보다 50배 빠른 1Tbps 최대 전송용량과 10배 우수한 1Gbps 사용자 체감속도, 테라헤르츠급 통신대역폭 등 테라급 통신 서비스를 목표로 하고 있음
- 드론, 에어택시, 하이퍼루프 등 미래형 3차원 교통수단에 대한 서비스를 제공하며, 통신이 가능하도록 시속 1000km 이동속도에서도 통신이 지원함
- 전체 통신망에 인공지능이 적용되어 자율적으로 운영되고 미래형 지능 서비스가 운영되는 초지능 네트워크 구현될 수 있음
- 6G가 상용화되면 사물을 연결하는 사물인터넷을 넘어 모든 환경이 연결되는 만물지능 인터넷(AIoE)이 가능해질 전망이다

## 9) 7세대 이동통신 전망

- 7G 이동통신은 2040년경에 이루어질 전망이며 사람이 존재하는 모든 공간 자체가 네트워크화 될 것으로 전망하고 있음
- 인간의 텔레파시까지도 연결할 수 하나의 네트워크로 간주하여 연결할 수 있도록 목표로 하고 있음

### 3. 채널 액세스 프로토콜(Channel Access Protocol)

#### 1) 채널 액세스 프로토콜(Channel Access Protocol) 개념

- 통신 및 컴퓨터 네트워크에서 채널 액세스 방법은 여러 데이터 스트림 또는 신호가 동일한 통신 채널 또는 전송 매체를 공유할 수 있도록 하는 다중화 기법임

#### (1) 시분할다중접속(TDMA, Time Division Multiple Access)

- 데이터 통신에서, 하나의 중계기에 여러 사용자가 접속하여 동시에 데이터를 송수신 할 수 있게 해주는 기술
- 동일한 주파수를 작은 시간들로 나뉘서, 사용자는 자신에게 주어진 시간에 주파수를 독점하게 됨
- 주파수를 사용하는 시간을 분할하여 여러 사람이 동시에 하나의 주파수 대역을 사용할 수 있도록 고안되었음

#### (2) 코드분할다중접속(CDMA, Code Division Multiple Access)

- 각 사용자에게 코드를 부여하여 동시에 하나의 주파수 대역을 사용할 수 있음

#### (3) 주파수 분할 다중 접속(FDMA, Frequency Division Multiple Access)

- 접속을 원하는 다수에게 각각 다른 주파수를 할당하는 다중 접속 방식임

### 학습정리

1. 이동 통신은 사용자가 단말기를 통해 음성이나 영상, 데이터 등을 장소에 구애받지 않고 통신할 수 있도록 이동성이 부여된 통신 체계로, 고정통신과 반대되는 개념이다.
2. 이동통신 1세대는 아날로그 셀룰러시스템으로 전체 서비스 지역을 소규모의 서비스 영역인 셀로 분할한 후 각 셀에서 사용할 무선 채널을 할당한다.
3. 7세대 이동통신은 7G 이동통신은 2040년경에 이루어질 전망이며 사람이 존재하는 모든 공간 자체가 네트워크화 될 것으로 전망하고 있다.
4. 통신 및 컴퓨터 네트워크에서 채널 액세스 방법은 여러 데이터 스트림 또는 신호가 동일한 통신 채널 또는 전송 매체를 공유 할 수 있도록 하는 다중화 기법이다.

### 참고문헌

-4차 산업혁명 시대의 정보통신 개론, 고응남, 한빛아카데미, 2020년

제11주차 1교시	
강의주제	멀티미디어 통신과 미디어 1

### 학습목표

1. 미디어와 멀티미디어 통신의 개요에 대해 설명할 수 있다.
2. 멀티미디어의 구현 기술과 압축 기술에 대해 설명할 수 있다.
3. 미디어와 멀티미디어 통신의 발달과정에 대해 설명할 수 있다.
4. 뉴미디어와 방송 융합서비스에 대해 설명할 수 있다.

### 학습내용

1. 미디어와 멀티미디어 통신의 개요
2. 멀티미디어의 구현 기술과 압축 기술
3. 미디어와 멀티미디어 통신의 발달과정
4. 뉴미디어와 방송 융합서비스

### 사전학습

미디어는 무엇일까요? 정보통신에서 미디어의 역할은 무엇일까요?

본 학습

**1. 미디어와 멀티미디어 통신의 개요**

## 1) 미디어(media)의 개념

- 정보를 주고 받는 것, 한마디로 "매체"라는 의미로 대개는 신문, 영화, 텔레비전 등의 대중매체(정확히는 매스미디어)를 일컫는 영어 단어임
- 사람 사이에서 지식이나 감정, 의사를 전달하는 정보 전달 수단임
- 두 가지 개념으로 이야기 할 수 있는데 하나는 문자, 그림, 음향, 영상 등의 정보를 표현하는 방법으로써 미디어를 뜻함
- 미디어 형태별 정보통신 서비스

미디어 형태	설명	정보통신 서비스
데이터 통신	숫자나 문자를 디지털 형태로 전송하는 통신	전자우편
음성 통신	전화망을 이용해 음성을 전달하는 통신	음성 메일, 음성응답 서비스 (ARS)
이미지 통신	정지 영상을 전달하는 통신	팩스
영상 통신	동영상을 전달하는 통신	TV방송, 영상응답 시스템(VRS), 영상회의
멀티미디어 통신	복합된 여러 미디어를 전달하는 통신	원격회의, 원격교유그 원격진료, 인터넷방송, VOD, IPTV

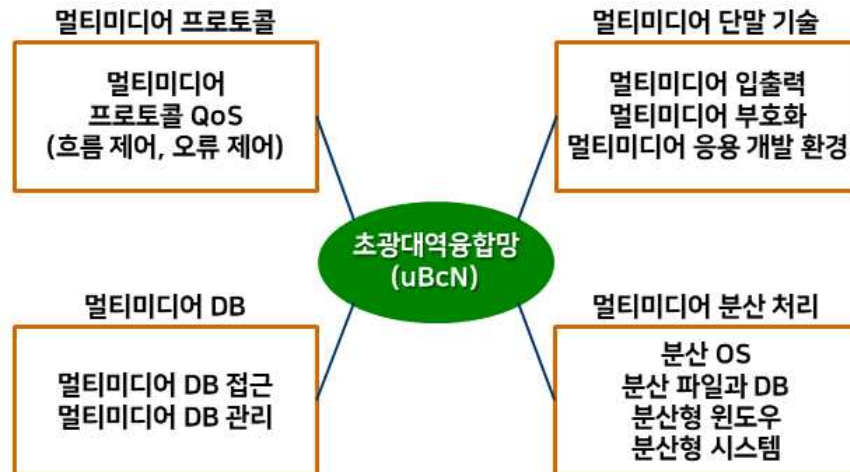
## 2) 멀티미디어 개요

- 여럿을 의미하는 멀티와 정보를 전달하는 매체를 뜻하는 미디어의 합성어
- 문자(텍스트), 그림(그래픽), 영상(비디오), 음향(오디오) 등을 통해 정보를 전달하는 종합정보매체
- 컴퓨터 기술과 네트워크 기술 그리고 인간과 컴퓨터의 상호작용성 등이 합쳐진 복합 기술

## 3) 멀티미디어 통신

- 멀티미디어 통신이란 인코딩과 디코딩을 통해 연속해서 송수신하는 통신
- 멀티미디어 통신을 이용하면 현장감 있는 소통이 가능함
- 프로토콜, 단말, 데이터베이스, 분산 처리 관련 기술이 있음
- 컴퓨터에서의 인코딩 : 동영상이나 문자 인코딩 뿐 아니라 사람이 인지할 수 있는 형태의 데이터를 약속된 규칙에 의해 컴퓨터가 사용하는 0과 1로 변환하는 과정을 통틀어 말함  
예) 'ASCII' 인코딩
- 디코딩 : 인코딩의 반대로, 사람이 이해 할 수 있도록 바꿔주는 것

● 멀티미디어 통신 관련 기술

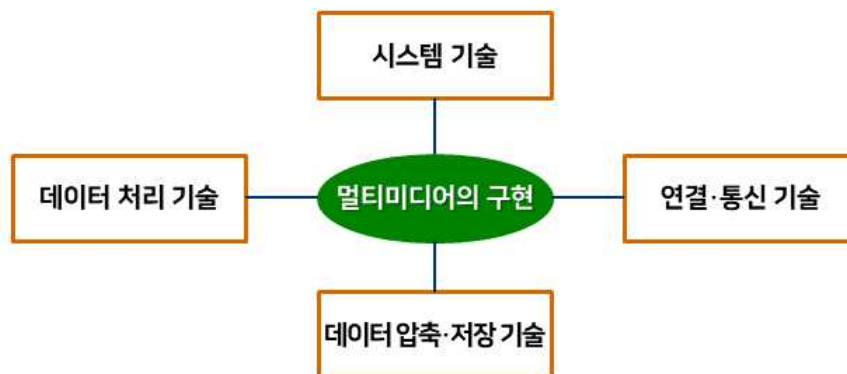


4) QoS(Quality of Service)

- 서비스 제공자가 서비스 이용자에게 제공하는 서비스의 품질임
- 멀티미디어 통신에서 꼭 필요한 기술이며 음성이나 영상 등 연속 미디어를 전송하는 도중에 오류를 방지하기 위해 전송 오류율, 전송 지연 시간, 처리율, 보안 등의 문제를 제어하여 사전에 합의된 통신 수준을 보장하는 것임

5) 멀티미디어 시스템

- 둘 이상의 미디어를 동시에 통합해서 보여주고 사용자의 응답을 받아 처리하는 컴퓨터 시스템임
- 멀티미디어를 구현하는 기술



2. 멀티미디어의 구현 기술과 압축 기술

1) 멀티미디어의 구현 기술

- 시스템 기술
  - PC 또는 스마트폰 자체의 구조와 관련된 사항
- 데이터 처리 기술
  - 텍스트, 그래픽, 이미지, 사운드, 비디오 등으로 이루어져 용량이 매우 커 쉽게 처리할 수 없으므로 대용량의 데이터 처리 기술이 필요
- 연결·통신 기술
  - 멀티미디어를 송수신하는 것과 관련된 모든 기술, 장비의 인터페이스 기술 등을 포함



- 데이터 압축·저장 기술

- 대량의 데이터를 고속으로 실시간 처리하려면 데이터를 압축하고 저장하는 기술이 매우 중요하기 때문에 데이터 압축 기술은 이미지, 사운드, 비디오 등 미디어별로 여러 가지 방법이 존재함

2) 멀티미디어 데이터의 압축 기술과 표준화

- 멀티미디어 데이터는 엄청난 저장용량을 차지하기 때문에 단순히 디지털화 하는 것만으로는 부족하고 압축 처리하여야 활용이 가능함
- 이미지, 오디오, 비디오 등의 대용량 멀티미디어 데이터의 저장과 전송을 위해 압축 기술은 필수적임
- 손실(lossy)기법: 압축된 데이터의 복원 시 정보손실이 발생  
무손실(lossless)기법: 복원 시 원래의 데이터가 완전히 재생

(1) JPEG(Joint Photographic Experts Group)

- 정지 화상의 압축 기술에 대한 표준화 규격임
- 연속적인 톤을 가진 이미지 정보의 압축에 효과적임
- 프레임 단위로 중복되는 정보를 삭제함으로써 컬러 정지 화상의 데이터를 압축하는 방식임
- 화상의 질의 손실 없이, 최대 25: 1까지 압축 가능함
- 손실을 감수할 경우, 최대 100: 1까지 압축 가능함

(2) MPEG(Moving Picture Experts Group)

- 비디오 압축, 오디오 압축, 멀티미디어 다중화, 멀티미디어 파일 포맷 등에 이르기까지 다양한 분야에 표준화를 제공함

<b>MPEG1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 최초의 비디오와 오디오 표준 압축기술로써 CD와 같은 매체에 동영상을 담기 위해 사용되었음</li> </ul>
<b>MPEG2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 디지털 방송이나 DVD와 같은 동영상 압축에 사용되는 손실 압축기술임</li> </ul>
<b>mp3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 음악과 같은 음성 데이터를 압축하는 기술</li> <li>▪ MPEG 1의 일부로서 오랫동안 유지되어 온 기술로 1995년에 오디오 부분만 따로 떨어져 등장한 용어임</li> </ul>
<b>MPEG4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 현재 우리의 일상에서 가장 흔하게 사용되고 있는 포맷 중 하나임</li> <li>▪ 유튜브와 같이 인터넷상에 업로드 되는 동영상은 대부분이 압축방식을 사용함</li> <li>▪ 확장자는 MP4로 줄여 표현됨</li> <li>▪ MPEG4는 양방향 멀티미디어(동영상, 화상)를 구현하기 위한 압축 기술</li> <li>▪ 64Kbps 급의 낮은 속도, 높은 압축률을 구현함</li> <li>▪ 고화질 영상의 뛰어난 압축 효율성을 보이는 H.264 코덱과 함께 사용됨</li> </ul>

(3) 코덱(Codec)

- 영상이나 음성 신호를 디지털 신호로 변환하거나 반대로 변환하는 기능을 수행하는 기술임
- 코더(Coder)와 디코더(Decoder)의 합성어이기도 함

(4) H.264

- 블록 단위 움직임 보상 기반의 영상 압축 표준임
- H.264 또는 MPEG-4 파트 10, Advanced Video Coding (MPEG-4 AVC)이라 함
- 동영상 녹화, 압축, 배포를 위한 방식들 중 현재 가장 보편적으로 사용되고 있는 코덱임

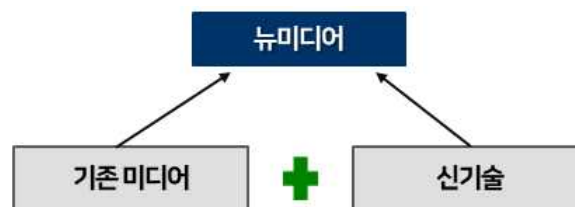
### 3. 미디어와 멀티미디어 통신의 발달과정

#### 1) 미디어의 발달 과정

- 활자 미디어 ⇨ 전파 미디어 ⇨ 비디오 미디어 ⇨ 뉴미디어 ⇨ 소셜미디어 ⇨ 실감미디어
- 활자 미디어 : 최초로 정보를 기록하고 저장하며 전달할 수 있게 함
- 전파 미디어 : 거리와 시간 개념을 초월해 정보를 전달할 수 있게 함
- 비디오 미디어 : 음성 외에도 화상까지 전달할 수 있게 함
- 뉴미디어 : 기존 미디어에 신기술을 도입하여 새롭게 개발한 미디어
- 소셜미디어 : 사람들의 의견, 생각, 경험, 관점 등을 서로 공유하기 위해 사용하는 온라인 도구나 플랫폼
- 실감미디어 : 다른 대상이 된 것 같은 느낌을 주거나, 영상 속에 들어가 있는 것 같은 생생함을 주는 콘텐츠

#### 2) 뉴미디어

- 기존 미디어에 신기술이 융합한 형태임
- 사용하는 기술이나 접근 방법에 따라 통신 분야, 방송 분야, 패키지 분야로 분류 할 수 있음
- 현재는 통신 분야와 방송 분야, 패키지 분야의 뉴미디어를 하나로 융합하는 형태로 발전함
- 뉴미디어의 개념



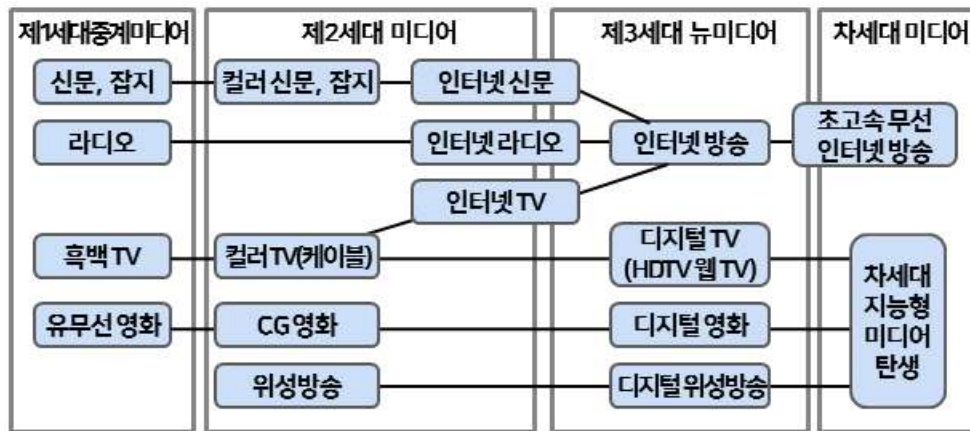
#### ● 뉴미디어의 분류

방송 분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CATV</li> <li>▪ HDTV</li> <li>▪ 다중방송</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 위성방송</li> <li>▪ 디지털 TV</li> <li>▪ DMB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IPTV</li> </ul>
통신 분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 텔레텍스</li> <li>▪ 비디오텍스</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 팩스</li> <li>▪ 영상응답 시스템</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 화상회의 시스템</li> <li>▪ 스마트워크</li> </ul>
패키지 분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 전자우편</li> <li>▪ 비디오 디스크</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 광 디스크</li> <li>▪ USB</li> </ul>	

#### 3) 차세대 미디어

- 뉴미디어의 다음 단계
- 대표적인 예로는 실감미디어(지능형 미디어)와 초고속 무선 인터넷 방송이 있음
- 실감미디어는 사용자의 몰입감과 현장감을 극대화할 수 있도록 시각·청각·후각·미각·촉각 등의 감각정보를 효과적으로 전달하는 융합 콘텐츠를 제작, 전송, 서비스 하는 것

- 멀티미디어 통신과 뉴미디어 융합서비스의 발전 방향



#### 4. 뉴미디어와 방송 융합서비스

##### 1) 방송 서비스

###### (1) TV

- 방송 분야의 뉴미디어임
- 장면을 화면에 뿌리는 주사 방식을 사용하며, 국제 표준 방식으로는 NTSC, PAL, SECAM가 있음
- NTSC는 한국, 미국, 일본 등에서 사용하며, 수직 해상도가 525, 프레임 수가 30임
- PAL은 영국, 중국, 호주 등에서 사용하며, 수직 해상도가 625, 프레임 수가 25임
- SECAM은 프랑스, 독일, 러시아 등에서 사용하며, 수직 해상도가 625, 프레임 수가 25임

###### (2) 디지털 방송 서비스

- 쌍방향 운용, 재생·축적이 가능한 방송기술로서 고품질 수신, 압축변조기술의 진보로 다채널 프로그램을 제공함

###### (3) HDTV

- 기존 텔레비전에서는 느낄 수 없었던 시각과 심리효과를 이끌어내는 고선명 텔레비전임
- 가로 대 세로 비율은 사람의 시야에 가장 적합한 16:9 임

###### (4) CATV

- 케이블을 이용해 가입자에게 프로그램을 전송하는 통신 시스템임
- 영상, 음성, 음향 등을 유선선로를 통해 일반 수신자에게 송신하는 다채널 방송임
- 구성요소에는 공동 수신 안테나, 주파수 변환기, 변복조기, 중계 장치, 음성 처리와 통신 제어장치를 위한 컴퓨터와 송신기 등임

###### (5) IPTV

- 초고속 인터넷망을 이용해 이용자의 요청에 따라 실시간 방송 콘텐츠와 주문형 비디오 VOD, 인터넷, T-커머스 등 다양한 멀티미디어 콘텐츠를 제공하는 양방향 서비스임
- 인터넷 TV와는 다른 개념임
- IPTV 서비스의 데이터 전송방식으로 가장 많이 쓰이는 방식은 멀티캐스트임

###### (6) 인터넷 방송

- 인터넷과 미디어의 결합으로 생겨난 방송 형태임
- 일반 방송국은 개인이 운영할 수 없지만, 인터넷 방송국은 규모에 따라 혼자서도 운영 할 수 있음

### 학습정리

1. 미디어는 정보를 주고 받는 것으로, "매체"라는 의미이다. 신문, 영화, 텔레비전 등의 대중매체(정확히는 매스미디어)를 일컫는 단어이다.
2. 압축된 데이터의 복원 시 정보손실이 발생하는 손실(lossy)기법과 복원 시 원래의 데이터가 완전히 재생되는 무손실(lossless)기법이 있다.
3. 미디어는 활자미디어 → 전파미디어 → 비디어미디어 → 뉴미디어 → 소셜미디어 → 실감미디어의 과정으로 발달하였다.
4. 디지털 방송 서비스는 쌍방향 운용, 재생·축적이 가능한 방송기술로서 고품질 수신, 압축변조기술의 진보로 다채널 프로그램을 제공한다.

### 참고문헌

-4차 산업혁명 시대의 정보통신 개론, 고응남, 한빛아카데미, 2020년

제11주차 2교시	
강의주제	멀티미디어 통신과 미디어 2

### 학습목표

1. 뉴미디어와 통신 융합서비스에 대해 설명할 수 있다.
2. 뉴미디어와 패키지 융합서비스에 대해 설명할 수 있다.
3. 소셜미디어와 유무선 통합서비스에 대해 설명할 수 있다.
4. 4차 산업혁명 시대의 실감미디어와 멀티미디어의 발전 방향에 대해 설명할 수 있다.

### 학습내용

1. 뉴미디어와 통신 융합서비스
2. 뉴미디어와 패키지 융합서비스
3. 소셜미디어와 유무선 통합서비스
4. 4차 산업혁명 시대의 실감미디어와 멀티미디어의 발전 방향

### 사전학습

소셜미디어와 유무선 통합 서비스에는 어떤 것들이 있을까요? 미래의 멀티미디어는 어떤 모습일까요?

## 본 학습

### 1. 뉴미디어와 통신 융합서비스

#### 1) 텔레텍스

- 가입전신(telex 텔렉스)

- 전신타자기들을 공중교환전화망처럼 연결해서 텍스트 기반 메시지를 주고받는 것
- 제2차 세계대전 이후 냉전기 상반기에 사업용 전자통신을 지배한 방식
- 1980년대에 팩시밀리가 등장하면서 쇠퇴하였음
- 가입전신 서비스용 32식 전신타자기



- 텔레텍스

- 기존에 통신 기능을 하던 텔렉스에 문서작성, 편집, 인쇄기능을 갖춘 문서처리장치(word processor) 기능을 추가해 국제적으로 표준화한 시스템임
- 통신망과 텔레텍스 단말장치로 구성됨
- 전기통신망을 이용해 문서를 페이지 단위로 전송함
- 편집처리된 부호화 정보의 문서를 송수신하기 때문에 전송효율이 높고 또한 컴퓨터로도 간단히 처리할 수 있음
- 통신 분야의 뉴미디어로, 향후 통신망의 중심이 될 것으로 보임
- 그리고 텔레텍스트는 TV를 사용한 정보 서비스의 일종으로 TV 전파의 공간을 이용해 다른 신호를 겹쳐서 정보를 제공하는 서비스로 문자 다중 방송이라고도 함  
⇒ 즉, 방송 분야의 뉴미디어임

- 텔레텍스의 특징

- 텔렉스에 비해 사용문자수가 많고 전송하는 기본단위는 1페이지임
- 전송 속도는 2,400bps 정도를 기본으로 함
- 단말기에서 편집한 문서의 형식, 배치 그대로 수신할 수 있으며 단말기의 메모리간 전송방식임
- 문서전송에 사용하는 전기통신망으로는 패킷 교환망, 데이터 회선교환망, 전화망 중 어느 것을 사용해도 무방함

- 텔레텍스 단말 장치

- 공중 전화망(PSTN), 회선 교환 데이터망(CSDN), 공중교환 데이터망(PSDN) 및 전용 회선망에 연결해 사용할 수 있음
- 변환 장치를 이용해 통신망과 텔렉스 망을 서로 연결해 사용할 수 있는데, 이때 변환 장치로 TTU(Teletex-Telex Converter Unit)를 사용함
- 입력부, 출력부, 기억부, 처리부로 구성됨
  - 입력부에는 키보드 등이, 출력부에는 프린터나 모니터 등이, 기억부에는 송수신용 기억 장치와 보조기억 장치 등이 사용되고, 처리부에는 입출력 정보와 통신 제어를 처리함

## 2) 비디오텍스

- 비디오텍스는 TV 수상기 규격을 갖춘 단말 장치와 전화회선을 이용하여, 회화형 화상 정보 서비스를 제공하는 서비스임
- 사용자의 단말 장치의 요구에 따라 필요한 정보를 전화 통신망을 통하여 사용자에게 정보를 즉시 제공해 주는 통신 방식으로 양방향 통신 기능을 가짐
- 문자와 그림으로 구성된 정보를 갖춘 정보센터의 데이터베이스로부터 정보를 제공함  
예) 검색된 내용은 각종 예약 업무, 홈쇼핑, 홈뱅킹 등이며, 데이콤의 천리안에 있는 기능 KT의 하이텔에 있는 기능 등임
- 비디오텍스는 하드웨어적인 구성과 운영상 구성으로 분류할 수 있음

## (1) 하드웨어적 구성

- 정보센터, 통신망, 비디오텍스 단말 장치 등으로 구성됨
  - ① 정보센터
    - 화상 데이터베이스와 호스트 컴퓨터가 있는 중앙 정보센터가 있고, 정보 제공자 단말과 연결되어 있음
    - 외부 정보 서비스 센터에서 정보를 제공할 수도 있고, 여기에는 쇼핑용 컴퓨터, banking용 컴퓨터, 기타 서비스용 컴퓨터가 연결되어 있음
  - ② 통신망
    - 공중 전화망(PSTN)이나 공중 교환 데이터망(PSDN)이 사용되며, 비디오텍스 단말 장치와 정보센터를 연결하는 데 사용됨
  - ③ 비디오텍스 단말 장치
    - TV 수상기, 비디오텍스 단말기, 키보드, 키패드, 프린터 등으로 구성됨

## (2) 운영상 구성

- 시스템 제공자, 정보 제공자, 서비스 제공자, 통신망 제공자, 정보 이용자 등으로 구성됨
  - ① 시스템 제공자
    - 비디오텍스 서비스를 위해 컴퓨터 시스템과 소프트웨어를 제공함
    - 또한, 외부 정보 서비스 센터와 호스트 컴퓨터를 연결하는 게이트웨이의 역할을 담당함
  - ② 정보 제공자
    - 정보 입력 시스템을 이용해 화상 데이터베이스에 저장, 편집, 가공 및 공급함
  - ③ 서비스 제공자
    - 정보 및 서비스 제공, 정보 제공의 체계화 등의 역할을 담당하며, 시스템 제공자 또는 정보 제공자가 겸하는 경우도 많음
  - ④ 통신망 제공자
    - 사용자와 시스템 간의 연결, 정보 제공자와 시스템 간의 연결을 위해 통신망을 제공함
  - ⑤ 정보 이용자
    - 서비스 제공자로부터 서비스를 제공 받음

## 3) 팩스(팩시밀리)

- 팩시밀리는 종이 위에 작성된 임의의 문자나 도표, 그림, 사진을 화상 정보로 분해한 후 전기적 신호로 변환해 전송하면 수신 측에서는 다시 원본과 같은 기록 화상을 얻는 통신 방식임
- 팩스는 1843년 영국의 배인이 특허 신청한 기술임

- 팩시밀리의 종류
  - 문서 팩시밀리: 일반적인 팩스임
  - 사진 팩시밀리
    - 진폭 변조나 주파수 변조를 이용해 아날로그 방식으로 사진을 전송하고 기록할 때는 일반 사진의 형태로 인화지에 출력함
    - 언론사나 경찰 업무에 많이 이용됨
  - 컬러팩시밀리
    - 컬러텔레비전이 갖는 송수신의 원리로 컬러 신호 압축 기술을 이용해 선명한 컬러 사진을 전송함
    - TV 방송국에서 많이 이용함
  - 특수 팩시밀리
    - 마이크로필름을 검색하면서 그대로 전송 가능한 기술임
    - 위성 및 광 통신 기술을 이용한 기술, 대형 도면 등을 보낼 수 있는 팩시밀리 등 특수 팩시밀리가 실용화되고 있음
  - FAX over IP
    - 팩스를 공중 전화망을 이용하지 않고 IP망을 이용해 패킷화된 데이터를 송·수신하는 기술임
    - 실시간 저장 및 전달할 수 있다는 점과 공중 전화망 이용보다 값이 더 싸다는 장점이 있음

#### 4) 영상 응답 시스템

- 영상 응답 시스템은 정지 화상이나 움직이는 화상, 또한 음성 정보 파일을 저장 및 설치해 놓은 화상 정보센터로부터 화상 단말기를 이용하여 각종 정보를 얻는 화상 정보 시스템임
- 영상 음성 정보를 저장하고 있는 정보센터와 컬러텔레비전 수상기 및 전용 키패드를 단말기로 하여, 정보센터와 단말기를 광 테이블로 연결해 '필요한 때에 필요한 정보'를 주고받을 수 있는 대화형 영상 응답 시스템임
- 영상 응답 시스템은 VRS(음성 인식 소프트웨어(Voice Recognition Software))센터, 전송로, 단말기로 구성됨
- 단말기로는 TV 수상기, 컨버터, 푸시 버튼 전화기 등이 있고, 전송로는 광섬유 케이블 또는 광대역 케이블 등이 사용됨
- 주로 교육, 의료, 관광, 패션 등의 분야에서 사용됨

#### 5) 화상 회의 시스템

- 원격으로 회의를 할 수 있게 해 주는 시스템임
- 서로의 회의실을 영상과 음성 통신회선으로 연결함

#### 6) 스마트워크

- 정보통신 기술을 이용해 시간과 장소의 제약 없이 동료 직원들과 원활하게 협업하고 끊임 없이 업무를 수행하는 근로형태나 이를 가능케 하는 환경임
- 모바일 오피스, 영상회의 시스템 등을 활용하는 원격근무, 재택근무 등이 포함됨



## 2. 뉴미디어와 패키지 융합서비스

### 1) 패키지

- 패키지 분야의 뉴미디어는 포장하거나 필요에 따라 미리 조립한 부분품을 뜻함

### 2) 전자우편

- 전자 우편 혹은 이메일(e-mail)은 컴퓨터 통신망(주로 인터넷)을 통해 편지를 주고받을 수 있는 시스템과 해당 편지임
- 단순히 문자 데이터만이 아니라 음성, 수치, 데이터, 도형, 화상 등을 주고받을 수 있음

### 3) 디스크

- 시스템 메모리와 달리 데이터를 영구적으로 보관할 수 있는 저장매체임
- 매체에 따라 테이프, 자기 디스크(플로피 디스크, 하드 디스크), 광 디스크(CD, DVD, 블루레이 디스크) 등으로 구분됨

### 4) 자기 디스크

- 자기 디스크(Magnetic disk)는 자기장의 변화를 감지하여 기록된 정보를 재생하는 컴퓨터용 보조 기록장치의 매체임

#### (1) 플로피 디스크(floppy disk)

- 플로피 디스크 또는 디스켓(diskette)은 컴퓨터 보조 기억 장치의 일종임
- 컴퓨터에 부착된 플로피 디스크 드라이브(floppy disk drive)에 넣고 빼면서 사용함
- 디스켓은 5.25인치 디스크가 개발되면서 기존의 8인치보다 작다고 하여 '플로피 디스크'에 -ette의 접미사를 붙인 말임
- 플로피 디스크



#### (2) 하드 디스크(hard disk)

- 하드 디스크 드라이브(Hard disk drive, HDD) 또는 하드 드라이브(hard drive)라고도 함
- 비휘발성, 순차접근이 가능한 컴퓨터의 보조 기억 장치임
- 보호 케이스 안에 있는 플래터를 회전시켜, 이것에 자기 패턴으로 정보를 기록함
- 데이터 전송 방식에 따라 ISA, SCSI, PCI 방식이 있음

### 5) 광 디스크

- 빛을 사용하는 기록매체임
- 여러 번 읽고 쓸 수 있는 디스크, 한 번만 쓸 수 있는 디스크, 읽기만 가능한 디스크 등으로 나눌 수 있음
- 한 장에 보통 데이터를 700MB 정도 기록할 수 있고, 비교적 값이 저렴함

#### (1) 콤팩트 디스크(Compact Disc, CD)

- 광 디스크의 일종으로써 디지털 정보를 저장하는 광 디스크임
- 알루미늄 박막에 레이저로 홈(0과 1)을 파서 신호를 저장하며, 마찬가지로 레이저로 신호를 읽음

(2) DVD(Digital Video Disc)

- CD에서 더 발전한 저장매체임
- 겉모습은 12cm나 8cm 지름의 원반으로서 CD와 같으나 다른 포맷으로 저장되며 높은 용량을 가지고 있음
- 처음에는 품질이 좋은 대용량 영상물을 담을 수 있는 매체로 시작했지만, 컴퓨터의 정보 저장 매체로 발전하였으며, 지금은 음악을 담는 DVD 오디오도 널리 쓰임

(3) 블루레이 디스크(Digital Video Disc)

- 고화질 비디오 데이터를 저장하기 위한 매체임
- 저장용량은 CD의 38배, DVD의 5배임
- DVD보다 훨씬 짧은 파장(405nm)의 레이저를 사용하여 더 많은 데이터를 저장할 수 있음
- 비디오 데이터의 무단 복제를 막기 위한 강력한 복제 방지 기술도 구현함

6) USB(Universal Serial Bus)

- 범용 직렬 버스(Universal Serial Bus, USB)는 컴퓨터와 주변 기기를 연결하는 데 쓰이는 입출력 표준 프로토콜의 하나임
- 키보드, 마우스, 스캐너, 디지털 카메라, PDA, USB 메모리 등 다양한 기기를 표준 방식으로 연결함
- USB 1.0, 1.1, 2.0, 3.0 등의 버전이 있음

7) 스마트카드(smart card, chip card 또는 integrated circuit card, ICC)

- 일반적인 신용카드와 동일한 재질과 사이즈인 플라스틱 카드임
- 스마트카드는 접촉식 혹은 비접촉식 카드로 나눌 수 있음
- 스마트카드는 개인 식별, 인증, 자료 저장 등에 사용됨
- 스마트카드가 안전하게 이용되려면 암호가 필수적임

8) 패키지 게임

- 패키지 박스에 포장해 판매하는 게임이나 꼭 패키지 박스가 아니더라도 물리적 카피가 존재하는 게임을 말함
- 한국에서만 통용되는 용어임

### 3. 소셜미디어와 유무선 통합서비스

1) 소셜 미디어

- 소셜 미디어(social media)
  - 개방, 참여, 공유의 가치로 요약되는 웹 2.0시대의 도래에 소셜 네트워크의 기반 위에서 개인의 생각이나 의견, 경험, 정보 등을 서로 공유하고 타인과의 관계를 생성 또는 확장시킬 수 있는 개방화된 온라인 플랫폼을 의미함
- 소셜 미디어의 종류
  - 블로그(Blog), 소셜 네트워크 서비스(SNS), 위키(Wiki), UCC, 마이크로 블로그(Micro-Blog)의 5가지로 구분함
  - 트위터, 페이스북, 인스타그램 등과 같이 소셜 네트워킹 서비스(SNS)에 가입한 이용자들이 서로 정보와 의견을 공유하면서 대인 관계망을 넓힐 수 있는 플랫폼임
- ① 블로그(blog 또는 web log)는 정보 공유나 의견 교환을 목적으로 올리는 글을 모아 월드 와이드 웹상에 게시하는 웹사이트의 일종임
- ② 소셜 네트워크 서비스(Social Networking Service, 소셜 네트워킹 서비스, SNS 또는 Social Media,

소셜 미디어)는 사용자 간의 자유로운 의사소통과 정보 공유, 그리고 인맥 확대 등을 통해 사회적 관계를 생성하고 강화해주는 온라인 플랫폼을 의미함

- ③ 위키(wiki)는 불특정 다수가 협업을 통해 직접 내용과 구조를 수정할 수 있는 웹사이트를 일컫음
- ④ 사용자 제작 콘텐츠(UGC: User-generated content) 사용자 창작 콘텐츠, 손수제작물은 일반인이 만든 동영상, 글, 사진 따위의 제작물을 가리킴
- ⑤ 마이크로블로그(microblog) 또는 미니블로그(miniblog)는 블로그 서비스의 일종이며 인터넷에 블로거가 올린 한 두 문장 정도 분량의 단편적 정보를 해당 블로그에 관심이 있는 개인들에게 실시간으로 전달하는 새로운 통신 방식을 사용함

#### ● 소셜미디어의 5가지 특징

- 참여 : 소셜미디어는 특정 주제에 관심이 있는 사람들의 참여를 촉진함. 이를 위해 상호 의견 교환 및 공유가 쉽도록 기능을 제공하며 정보 생산자와 정보 소비자의 구분을 불분명하게 만들
- 개방 : 소셜미디어는 많은 사람들이 참여할 수 있도록 개방되어 있기 때문에 정보 생산 및 정보 공유가 쉬움
- 대화 : 기존의 미디어는 정보 생산자가 생산한 정보를 정보 소비자에게 일방적으로 전하는 방식인 반면, 소셜미디어는 생산자와 소비자가 서로 정보를 주고 받는 쌍방향 커뮤니케이션의 구조를 가지고 있음
- 커뮤니티 : 소셜미디어는 특정 주제나 관심사를 중심으로 사람들이 함께 그룹이나 커뮤니티를 쉽게 형성하도록 만들
- 연결 : 소셜미디어는 링크 및 다양한 소셜미디어의 연결을 통해 다른 시공간 및 사용자와 연결성을 가지며, 연결의 확장성을 통해 세력을 확대해 감

#### ● 국내에서는 PC 기반의 SNS 형태인 싸이월드 미니홈피가 유행했음

#### ● 스마트폰 같은 모바일 기기가 대중화되면서 페이스북, 카카오톡, 네이버 밴드 등이 유행하고 있음

## 2) 유무선 통합서비스 기반 모바일 메신저와 MMS

### (1) 모바일 메신저

- 무선 인터넷망을 기반으로 스마트폰에서 문자, 파일, 음성 메시지를 주고받을 수 있는 소프트웨어
- 최초의 모바일 메신저 서비스는 단순히 메시지만을 주고받을 수 있었으나 현재는 이모티콘을 주고받고 손으로 그림을 그려서 전송할 수 있는 드로잉 톡으로 까지 발전하고 있음
- 이미지나 동영상도 주고받을 수 있고 일대일의 채팅을 넘어 다중 채팅이 가능함  
예) 카카오톡, 라인, 페이스북 메신저, 바이버 등

### (2) MMS

- 멀티미디어 메시지 서비스(Multimedia Messaging Service, MMS)는 글자 위주의 단문 메시지 서비스(SMS)에서 발전하여, 사진, 소리, 동영상 등의 멀티미디어 메시지를 만들어 보내는 방식임

## 4. 4차 산업혁명 시대의 실감미디어와 멀티미디어의 발전 방향

### 1) 실감미디어의 발전 방향

- 전문가들은 2030년 미래 미디어 로드맵에서 미디어의 미래로 초지능화, 융합화, 상호작용화를 전망하고 있음
- 오감을 충족시키는 실감방송, 분산 공간방송, 개인 맞춤형 방송, 웨어러블 방송 등의 출현을 예상하고 있음
- 실감 미디어(Realistic Media)란 사용자 만족을 위해 몰입감과 현장감을 극대화 할 수 있도록 현장의 모든 감각의 정보를 전달하는 매체를 의미함
- TV가 홈 네트워크의 중심이 되면서 방송, 전화뿐 아니라 교육, 의료, 전자정부, 전자상거래 등

다양한 양방향 서비스를 얻을 수 있음

- 스마트 스페이스는 모든 사물과 미디어가 사물인터넷으로 상호 연결되며 혼합현실 기술이 더해지면 현실계와 가상계 간의 모든 경계가 허물어지며 형성되는 공간임
- 텔레프레존스는 가상 화상 회의 시스템, 즉, 실제로 상대방과 마주하고 있는 것과 같은 착각을 일으키게 하는 가상현실(디지털 디스플레이) 기술과 인터넷 기술이 결합된 영상회의 시스템임
- 입체 영상기술은 3D 스마트 TV는 실감미디어의 초보적 형태임
- 스마트 월은 원격 다지점 공간의 초실감 가상연결 기술임

## 2) 멀티미디어 서비스의 발전방향

- 콘택트 렌즈 디스플레이는 눈 속의 체온을 동력으로 영상을 보여주고, 채널 선택은 음성 명령이나 손짓으로 하는 것임
- 디지털 아나운서는 실제 인간과 같은 형태의 디지털 캐릭터나 가상의 캐릭터가 등장해 TV 프로그램을 진행하는 것임
- 세컨드 라이프는 인터넷 기반의 가상현실 공간 또는 이를 이용한 활동 또는 게임을 말하며 사용자는 아바타를 통해 개성적이고 독자적인 존재가 될 수 있으며, 실제 비즈니스를 구축할 수 있음
- 클라우드 게임은 게임을 서버에 저장한 채 게임 이용을 요구하는 단말기에 즉각적으로 스트리밍하는 서비스를 의미함

## 학습정리

1. 텔레텍스는 기존에 통신 기능을 하던 텔렉스에 문서작성, 편집, 인쇄기능을 갖춘 문서처리장치기능을 추가해 국제적으로 표준화한 시스템으로, 통신망과 텔레텍스 단말장치로 구성된다.
2. 자기 디스크는 자기장의 변화를 감지하여 기록된 정보를 재생하는 컴퓨터용 보조 기록장치의 매체로, 플로피 디스크와 하드디스크가 있다.
3. 패키지 박스에 포장해 판매하는 게임이나 꼭 패키지 박스가 아니더라도 물리적 카피가 존재하는 게임으로 한국에서만 통용되는 용어이다.
4. 소셜 미디어는 개방, 참여, 공유의 가치로 요약되는 웹 2.0시대의 도래에 소셜 네트워크의 기반 위에서 개인의 생각이나 의견, 경험, 정보 등을 서로 공유하고 타인과의 관계를 생성 또는 확장시킬 수 있는 개방화된 온라인 플랫폼을 의미한다.
5. 실감 미디어란 사용자 만족을 위해 몰입감과 현장감을 극대화 할 수 있도록 현장의 모든 감각의 정보를 전달하는 매체를 의미한다.

## 참고문헌

-4차 산업혁명 시대의 정보통신 개론, 고응남, 한빛아카데미, 2020년

제12주차 1교시	
강의주제	정보통신 보안 1

### 학습목표

1. 정보통신 보안의 개요에 대해 설명할 수 있다.
2. 보안 위협과 악성 프로그램에 대해 설명할 수 있다.
3. 네트워크 보안에 대해 설명할 수 있다.
4. 애플리케이션 보안에 대해 설명할 수 있다.

### 학습내용

1. 정보통신 보안의 개요
2. 보안 위협과 악성 프로그램
3. 네트워크 보안
4. 애플리케이션 보안

### 사전학습

정보통신에서의 보안의 개념에 대해 알고 있나요? 보안을 위협하는 것에는 무엇이 있을까요?

## 본 학습

### 1. 정보통신 보안의 개요

#### 1) 정보통신 보안의 필요성

- 4차 산업혁명 시대에 정보통신 보안은 날로 위협적으로 변화하고 있음
- 정보통신을 위협하는 행위에는 해킹이 있음
- 해킹은 정보 시스템이나 정보통신 시스템에 허가받지 않고 침투하는 행위임
- 기술이 발전해가는 만큼 해킹 기술도 발전하고 있으며, 이에 따라 보안 기술도 발전하고 있음

#### 2) 정보통신 보안의 개념

- 사용자의 시스템에 불법으로 침입하여 공격하는 위협으로부터 데이터를 보호하는 것
- 위협의 예: 해킹으로부터 시스템을 보호하거나, 네트워크를 통해 데이터를 전송할 때 발생하는 데이터의 위변조 또는 가로채기 등

#### 3) 정보 보안의 특성

- 정보보안은 100% 완벽하게 달성할 수 없음
- 정보보안 대책의 설치시 필요성을 확신할 수 없음
- 정보보안 대책의 효과성은 실패율에 의해 측정됨
- 2가지 이상의 대책을 동시에 사용하면 위험을 크게 줄일 수 있음

#### 4) 정보 보안의 주요 목표

- 정보에 대한 위협이란 허락되지 않은 접근, 수정, 노출, 훼손, 파괴 등임
- 정보위협을 주체는 외부의 해커가 될 수도 있고, 내부인이 될 수도 있음
- 정보에 대한 위협은 나날이 늘어가고 있기 때문에 모든 위협을 나열할 수는 없음
- 정보 보안의 3가지 주요한 목표

##### ① 기밀성

- 허락되지 않은 사용자 또는 객체가 정보의 내용을 알 수 없도록 하는 것임
- 비밀 보장이라고 할 수도 있음
- 원치 않는 정보의 공개를 막는다는 의미에서 프라이버시 보호와 밀접한 관계가 있음

##### ② 무결성

- 허락되지 않은 사용자 또는 객체가 정보를 함부로 수정할 수 없도록 하는 것
- 다시 말하면, 수신자가 정보를 수신했을 때, 또는 보관돼 있던 정보를 꺼내 보았을 때 그 정보가 중간에 수정 또는 첨삭되지 않았음을 확인할 수 있도록 하는 것임

##### ③ 가용성

- 허락된 사용자 또는 객체가 정보에 접근하려 하고자 할 때 이것이 방해받지 않도록 하는 것
- 최근에 네트워크의 고도화로 대중에게 많이 알려진 서비스 거부 공격(DDoS 공격, Distributed Denial of Service Attack)이 이러한 가용성을 해치는 공격임

## 5) 정보보안의 요구사항

## ① 인증

- 통신하는 상대방이 맞는지 확인한 후 서로에게 전송한 데이터가 위조되지 않았음을 확인할 수 있게 해야함

## ② 부인방지

- 통신 내용을 보낸 적이 없다고 속이지 못하게 해야 함

## 6) 정보통신 보안의 방법

- 관점에 따라 다를 수 있지만 크게 기술적 보안, 물리적 보안, 관리적 보안 3가지로 구분할 수 있음
- 기술적 보안에는 암호화 기술을 이용하여 식별과 인증, 접근 통제, 감사 추적 등이 있음
- 물리적 보안에는 물리적 접근 차단으로 예를 들어 자물쇠의 상용이나 보초의 활용 등을 들 수 있고, 위험 환경 요소 제거, 화재 및 수해 예방도 포함됨
- 관리적 보안에는 보안을 담당하는 요원 관리, 보안 사고 관리, 조직과 자원 보안 행정 절차 통제가 있음

## 2. 보안 위협과 악성 프로그램

## 1) 보안 위협

## (1) 해커

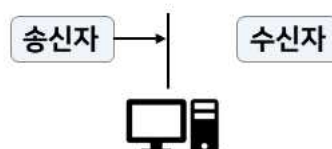
- 해커(영어: hacker)는 해킹을 하는 사람이라는 뜻으로, 컴퓨터 전반, 특히 정보 보안에 능통한 전문가를 가리킴
- 해커는 '정보는 공유되어야 한다'라는 이념을 가지고 오픈 소스 운동을 주도하고 수많은 프로그램을 만들어서 여러 사람과 공유하고 있음
- 해커는 크래커처럼 개인 정보나 기업의 기밀과 같은 불법적인 정보를 빼내는 게 아님
- 자신이 관리하는 시스템의 보안 취약점을 발견해서 조금 더 많은 사람이 시스템을 사용할 수 있도록 노력함

## (2) 크래커

- 크래커(cracker)는 컴퓨터 네트워크에 무단 침입해서 파괴 · 변조 등의 악의적 행위를 하는 사람을 의미함
- 크래커는 이익을 추구하려고도 하지만 악의적인 이유로 특히 보안 시스템에 대한 도전으로 불법 행위를 하는 경우가 많음  
예) 디도스 공격이나 바이러스 유포, 불법 소프트웨어 복제 등
- 해커처럼 컴퓨터에 대한 지식은 있지만, 지식보다 그 지식을 바탕으로 하여 파괴적인 행위에 관심을 갖고 파괴 행위를 위한 지식을 습득함
- 도덕성이 결여되어 있고, 일반적으로 해커와 크래커에 대한 구분이 명확하지 않은 탓에, 그들 스스로를 해커라고 부름

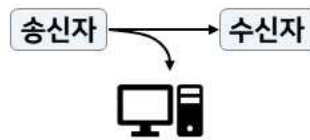
## (3) 불법 공격의 유형

- 방해
  - 시스템의 일부가 파괴되거나 사용할 수 없는 경우로 가용성에 대한 공격임



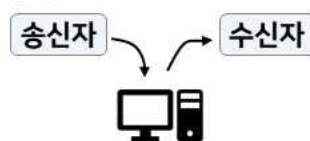
## ● 가로채기

- 송신자의 데이터를 수신자에게 전달할 때 통신선로 등을 가로채서 데이터를 얻는 행위를 말함
- 비인가자들의 불법적인 접근에 의한 신뢰성에 대한 공격임



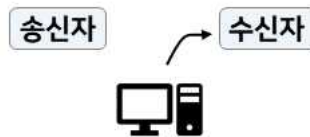
## ● 변조

- 송신자의 데이터를 수신자에게 전달할 때 허가되지 않은 주체가 시스템에 불법으로 접근하여 데이터를 변경하는 것임
- 비인가자들의 불법적인 접근 뿐만 아니라 불법적인 변경에 의한 무결성에 대한 공격임



## ● 위조

- 송신자의 데이터를 수신자에게 전달할 때 허가되지 않은 주체가 시스템에 거짓정보를 삽입하여 수신자가 착각하게 만드는 것임
- 비인가자들의 시스템에 대한 위조물 삽입에 의한 인증에 대한 공격임



## 2) 악성 프로그램

## ● 악성 프로그램의 개념

- 악성 소프트웨어, 유해한 소프트웨어 또는 맬웨어(malicious software 또는 malware)는 컴퓨터, 서버, 클라이언트, 컴퓨터 네트워크에 악영향을 끼칠 수 있는 모든 소프트웨어 말함
- 악의적인 목적을 위해 작성된 실행 가능한 코드이며 악성코드라고도 함

## ● 악성 코드의 종류

- 컴퓨터 바이러스는 컴퓨터의 취약점을 찾아 네트워크를 통해 스스로 감염되는 악성 소프트웨어로, 웜 바이러스는 웜과 바이러스의 감염방법을 동시에 갖춘 악성 소프트웨어임
- ① 트로이 목마는 자가 복제능력이 없는 악성 소프트웨어임
  - ② 스파이웨어는 스파이(spy)와 소프트웨어(software)의 합성어이며 사용자의 정보를 빼내는 악성 소프트웨어임
  - ③ 애드웨어는 컴퓨터 사용시 자동적으로 광고가 표시되게 하는 악성 소프트웨어임
  - ④ Hoax는 악성코드에 대한 잘못된 정보로 악영향을 끼치는 소문임
  - ⑤ 가짜 백신 프로그램은 정당한 바이러스 방어 프로그램이라고 주장하고 잘못된 정보를 표시하고 사용·결제를 유도하고 금전적 정보를 취하는 악성 소프트웨어임
  - ⑥ 하이재커는 의도치 않은 사이트로 이동을 시키고 팝업창을 띄우는 악성 소프트웨어임
  - ⑦ 랜섬웨어는 특정 파일을 암호화하여 파일을 사용 불가능함
  - ⑧ 백도어는 시스템 보안이 제거된 비밀 통로를 말하며 시스템 설계자가 서비스 기술자의 접근 편의를 위해 일부러 만들어 놓은 시스템의 보안 허점이며 정상적인 인증 절차를 거치지 않고, 컴퓨터



와 암호 시스템 등에 접근할 수 있도록 하는 방법임

- ⑨ 루트킷은 불법적인 해킹에 사용되는 기능들을 제공하는 프로그램들의 모음이며 트로이 목마 설치, 내부사용 흔적 삭제, 관리자 권한 획득, 원격접근, 백도어 등을 예로 들 수 있음

#### (1) 불법공격의 종류

- 스니핑은 네트워크상에서 정보 송수신에 사용하는 패킷을 중간에서 도청하는 해킹의 유형 중 하나임
- 세션 하이재킹은 TCP 신뢰성에 특성을 이용한 공격 방법인데 세션을 가로채어 정상적인 인증을 하지 않고 불법으로 시스템에 접근할 수 있는 것임
- IP 스푸핑은 IP 자체의 보안 취약성을 악용한 것으로 자신의 IP주소를 속여서 접속하는 공격임
- 스머프 공격(Smurf attack) 또는 스머핑은 희생자의 스푸핑된 원본 IP를 가진 수많은 인터넷 제어 메시지 프로토콜(ICMP) 패킷들이 IP 브로드캐스트 주소를 사용하여 컴퓨터 네트워크로 브로드캐스트하는 분산 서비스 거부 공격임
  - 컴퓨터 네트워크에서 IP 주소 스푸핑(IP address spoofing) 또는 IP 스푸핑(IP spoofing)은 다른 컴퓨팅 시스템인 것처럼 가장하기 위해 거짓 소스 IP 주소로 인터넷 프로토콜(IP) 패킷을 만드는 일



[스푸핑 공격]

- 지능형 지속 공격(advanced persistent threat, APT)은 일정 기간 지속적으로 잠복하면서 내부 네트워크에 대한 정보를 수집한 후 주요 서버에 침입하여 중요한 자료를 유출시키는 것
- 서비스 거부 공격(denial-of-service attack, DoS attack)은 대량의 데이터 패킷을 통신망으로 보내고 시스템을 악의적으로 공격해 해당 시스템의 리소스를 부족하게 하여 원래 의도된 용도로 사용하지 못하게 하는 공격임
- 분산 서비스 거부(DDoS, Distributed Denial of Service) 공격은 방대한 양의 인터넷 트래픽을 유발하여 여러 PC(좀비 PC)를 이용하여 공격하는 것임

### 3. 네트워크 보안

#### 1) 네트워크 보안 개념

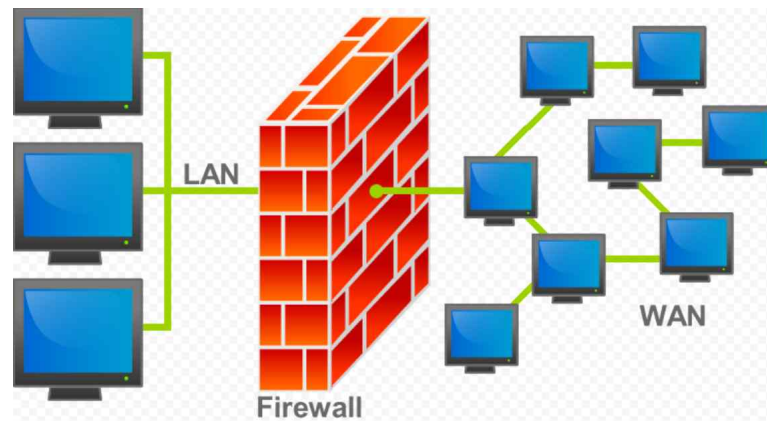
- 네트워크 보안이란 권한 밖의 네트워크와 네트워크로 접속 가능한 자원에 접근하려 할 때, 조직 경계에서 침입자로부터 보호하는 기능을 제공함
- 네트워크 보안과 정보 보안의 개념은 서로 교환하여 사용하기도 함
- 네트워크 보안은 일반적으로 조직 경계에서 침입자 예를 들어 블랙햇 해커, 스크립트 키디 등으로부터 보호기능을 제공함
- 블랙햇 해커(black-hat hacker)
  - 블랙햇(black hat) 또는 크래커라고도 함
    - 블랙햇이라는 말은 주로 서부영화에 나오는 악당 역할의 등장인물이 자주 쓰는 검은 색의 모자에서 유래되었음
  - 이와 반대로 윤리적인 해커를 일컬어 화이트햇 해커라고 하는데 이 역시 영화의 주인공 역할이 자주 쓰는 밝은 색 모자에서 유래한 것임

- 스크립트 키디(script kiddie)

- 해커 문화에서 컴퓨터 시스템과 네트워크를 공격하기 위해 다른 사람이 개발한 스크립트나 프로그램을 사용하는 사람을 경멸적으로 부르는 말로, 스킨디(skiddie)라고도 함
- 스크립트 키디는 보통 정교한 해킹 프로그램을 짜거나 활용할 수 있는 능력이 부족한 어린 아이를 말함
- 자신의 친구에게 자랑을 하거나 컴퓨터 전문가 공동체로부터 신용을 얻는 것을 목적으로 해킹을 시도함

## 2) 네트워크 보안 보호 방법

- 방화벽 또는 파이어월(firewall)은 미리 정의된 보안 규칙에 기반한, 들어오고 나가는 네트워크 트래픽을 모니터링하고 제어하는 네트워크 보안 시스템



- 침입 탐지 시스템(Intrusion Detection System, IDS)은 시스템에 대한 인증 절차를 거치지 않고 불법으로 침입한 사용자를 실시간으로 모니터링하고 탐지하는 시스템
- 가상사설망 또는 VPN(virtual private network)은 공중 네트워크를 통해 한 회사나 몇몇 단체가 내용을 바깥 사람에게 드러내지 않고 통신할 목적으로 쓰이는 사설 통신망임
- 역추적 시스템은 공격을 시도하는 공격자의 위치와 네트워크상 실제 위치가 서로 다르다하더라도 실제 공격자의 근원지를 실시간으로 추적하는 기술임
- 무선 랜 보안은 무선 인터넷 이용 환경을 이용하기 위해 무선 공유기와 같은 무선 접속장치에 적용하는 보안임
- 무선 공유기의 보안기술

구분	WEP (Wired Equivalent Privacy)	WPA (Wi-Fi Protected Access)	WPA2 (Wi-Fi Protected Access2)
인증	사전 공유된 비밀키 사용 (64비트, 128비트)	사전에 공유된 비밀키를 사용하거나 별도의 인증서버 이용	사전에 공유된 비밀키를 사용하거나 별도의 인증서버 이용
암호방법	고정 암호키 사용 RC4 알고리즘 사용	암호키 동적 변경(TKIP) RC4 알고리즘 사용	암호키 동적 변경 AES 등 강력한 암호 알고리즘 사용
보안성	가장 취약하여 널리 사용되지 않음	WEP 방식보다 안전하나 불완전한 RC4 알고리즘 사용	가장 강력한 보안기능 제공

#### 4. 애플리케이션 보안

##### 1) 애플리케이션 보안개념

- 애플리케이션 보안은 응용 소프트웨어의 보안 정책에서의 결함이나 시스템 개발에서의 눈에 띄지 않는 취약점들 같은 코드의 생명주기 전체 과정을 다룸
- 애플리케이션은 자신들에게 부여된 자원들만 제어할 수 있음

##### 2) 애플리케이션 보안 보호 방법

- 바이러스 백신은 컴퓨터 바이러스를 찾아 기능을 정지하거나 제거하는 프로그램이지만 사전에 막지는 못함
- PGP(Pretty Good Privacy)은 인터넷에서 사용하고 있는 이메일을 암호화·복호화 시켜 제3자가 알 수 없도록 하는 보안 기술 중에 하나로 필 짐머만(Phil Zimmermann)이 독자적으로 개발하였음. 정부나 특정 단체에서 만든 것이 아니라 개인이 만들어 무료로 배포함
- 데이터베이스 보안은 의도하지 않은 활동으로부터 데이터베이스를 보호하는 시스템임
- SET(Secure Electronic Transaction)은 인터넷에서 전자상거래를 안전하게 하도록 보장해 주는 보안 프로토콜이며 신용카드를 이용한 안전한 지불을 위해 1996년에 마스터카드사와 비자카드사에 요청에 의해 개발되었음
- SSO(Single Sign-On, SSO)은 사용자가 하나의 로그인 인증 정보를 사용해 여러 애플리케이션에 접근할 수 있도록 해주는 기술임
- 디지털 권리 관리(Digital rights management, DRM)는 출판자 또는 저작권자가 그들이 배포한 디지털 자료나 하드웨어의 사용을 제어하고 이를 의도한 용도로만 사용하도록 제한하는 데 사용되는 모든 기술을 말함

#### 학습정리

1. 정보통신 보안은 사용자의 시스템에 불법으로 침입하여 공격하는 위협 예를 들어 해킹으로부터 시스템을 보호하거나, 네트워크를 통해 데이터를 전송할 때 발생하는 데이터의 위변조 또는 가로채기와 같은 위협으로부터 데이터를 보호하는 것이다.
2. 해커는 해킹을 하는 사람이라는 뜻으로, 컴퓨터 전반, 특히 정보 보안에 능통한 전문가이고, 크래커는 컴퓨터 네트워크에 무단 침입해서 파괴·변조 등의 악의적 행위를 하는 사람을 의미한다.
3. 네트워크 보안이란 권한 밖의 네트워크와 네트워크로 접속 가능한 자원에 접근하려 할 때, 조직 경계에서 침입자로부터 보호하는 기능을 제공한다. 네트워크 보안과 정보 보안의 개념은 서로 교환하여 사용하기도 한다.
4. 애플리케이션 보안은 응용 소프트웨어의 보안 정책에서의 결함이나 시스템 개발에서의 눈에 띄지 않는 취약점들 같은, 코드의 생명주기 전체 과정을 다룬다

#### 참고문헌

- 4차 산업혁명 시대의 정보통신 개론, 고응남, 한빛아카데미, 2020년

## 제12주차 2교시

## 강의주제 정보통신 보안 2

## 학습목표

1. 시스템 보안에 대해 설명할 수 있다.
2. 정보보안 요소기술과 암호학에 대해 설명할 수 있다.
3. 디지털 포렌식과 인터넷 품질보증(SLA)에 대해 설명할 수 있다.
4. 4차 산업혁명 시대의 정보통신 보안에 대해 설명할 수 있다.

## 학습내용

1. 시스템 보안
2. 정보보안 요소기술과 암호학
3. 디지털 포렌식과 인터넷 품질보증(SLA)
4. 4차 산업혁명 시대의 정보통신 보안

## 사전학습

정보통신 보안에서 시스템 보안이 무엇일까요? 정보보안 요소기술과 암호학과 디지털 포렌식과 인터넷 품질보증(SLA)이 무엇인지 4차 산업혁명 시대의 정보통신 보안에는 어떤 것이 있을까요?

## 본 학습

### 1. 시스템 보안

#### 1) 시스템 보안의 개념

- 개인용 컴퓨터, 모바일과 같은 클라이언트 단말기와 서버 등 컴퓨터 시스템의 하드웨어나 소프트웨어에 허가받지 않은 사용자로부터 물리적 또는 비물리적인 위협 행위인 정보 유출, 전송, 변경 또는 파괴로 인해 시스템을 보호하는 것
- 시스템 보안에는 계정 관리, 세션 관리, 접근 제어, 권한 관리, 로그 관리, 취약점 관리 등이 있음

#### 2) 계정관리

- 운영체제의 계정 관리는 운영체제 관리자로부터 응용 프로그램에 있는 기밀 정보, 인증 정보 등을 보호하는 것  
예) 응용 프로그램 암호화
- 운영체제 내에서는 관리자 권한을 가진 계정뿐만 아니라 일반 사용자 권한을 가진 계정도 적절하게 제한해야 함

#### 3) 세션관리

- 세션은 사용자와 시스템 사이 또는 두 시스템 사이의 활성화된 접속을 말함
- 세션 하이재킹이나 네트워크 패킷 스니핑에 대응하기 위해 암호화 방법을 제공함
- 세션에 대한 지속적인 인증을 지원함
- 시스템에서는 이러한 문제를 세션에 대한 타임아웃 설정으로 보완  
예를 들어 윈도우의 화면 보호기와 같은 기능
- 데이터베이스에서는 일반적으로 세션에 대한 타임아웃을 적용하지 않는데 그 이유는 데이터베이스는 사람이 접근하는 경우도 있지만 대부분 시스템 간의 세션을 가지고 있기 때문임

#### 4) 접근 제어

- 네트워크에 대한 접근 제어의 가장 기본적인 수단은 IP와 서비스 포트임
- 운영체제의 접근 제어는 접근 제어를 수행할 부분 자체를 최소화해야 효율적인 보안 정책을 적용할 수 있음
- 운영체제에 대한 접근 목적의 인터페이스(SSH 등)를 결정한 다음에는 접근 제어 정책을 적용해야 함
- 시스템에 대한 접근 제어 정책은 기본적으로 IP를 통해 수행됨
- 응용 프로그램의 접근 제어는 SSL(Secure Socket Layer) 클라이언트와 서버 인증서를 이용하여 접근 제어를 수행함
- 클라이언트는 PC를 의미하지만 큰 범주에서 보면 그 클라이언트를 사용하는 사용자까지 포함함
- 시큐어 셸(Secure SHell, SSH)은 네트워크 상의 다른 컴퓨터에 로그인하거나 원격 시스템에서 명령을 실행하고 다른 시스템으로 파일을 복사할 수 있도록 해주는 응용 프로그램 또는 그 프로토콜을 말함

#### 5) 권한 관리

- 윈도우의 기본 파일 시스템인 NTFS(new technology file system)에서 그룹 또는 개별 사용자에게 설정할 수 있는 권한의 종류에는 모든 권한, 수정, 읽기 및 실행, 디렉토리 내용 보기, 읽기, 쓰기가 있음

- 6가지 권한에 적용되는 규칙

- ① 접근 권한이 누적됨
  - ② 파일 접근 권한이 (해당 파일이 위치한) 디렉토리 접근 권한보다 우선함
  - ③ 허용보다 거부가 우선임
  - ④ 유닉스에서는 '파일 또는 디렉토리의 소유자', '그룹', '소유자도 그룹도 아닌 사용자'로 구분하여 읽기, 쓰기, 실행 권한을 부여할 수 있음
  - ⑤ 응용 프로그램의 권한 관리는 보안 관리자 입장에서는 응용 프로그램 내의 권한 관리보다 응용 프로그램 자체의 실행 권한이 더 중요한 경우가 있음
  - ⑥ 응용 프로그램은 자신을 실행한 계정의 권한을 물려받기 때문에, 보안상 문제가 있는 취약한 응용 프로그램의 경우 해당 프로그램을 실행한 계정의 권한이 악용되는 문제가 발생함
- 예) 공격자가 응용 프로그램의 보안상 취약점을 이용하여 해당 프로세스의 권한을 얻을 수 있음

## 6) 로그 관리

- 로그는 시스템 사용자가 로그인 후 명령을 내리는 과정에 대한 시스템의 동작 구분임
- 로그가 남겨지는 방법
  - Authentication(인증)은 자신의 신원을 시스템에 증명하는 과정이며 아이디와 비밀번호 입력하는 과정을 말함
  - Authorization(인가)은 신원이 확인되어 인증 받은 사람이 출입문에 들어가도록 허락하는 과정이며 로그인하는 과정임
  - Accounting은 로그인을 했을 때 시스템이 이에 대한 기록을 남기는 활동이며 객체나 파일에 접근한 기록임
- 로그 관리는 추적에 대한 기록의 충실도인 책임 추적성과 보안과 관련하여 시간대별 이벤트를 기록한 로그를 추적하는 감사 추적이 있음
- 윈도우
  - 이벤트라고 불리는 중앙 집중화된 형태로 로그를 수집하여 저장함
  - 중앙 집중화되어 있기 때문에 로그 관리가 편하지만, 그만큼 위험도 큼
  - 윈도우의 감사 정책(로깅 정책)은 기본적으로 수행하지 않게 설정되어 있음
- 윈도우와 달리 유닉스 시스템의 로그는 중앙 집중으로 관리되지 않고 분산되어 생성됨
- 네트워크 장비의 로그 관리는 일반적으로 네트워크의 경우에는 대량의 트래픽이 생성되고 대부분의 트래픽이 일시적으로 존재했다가 사라지기 때문에 살펴볼 수 있는 로그가 그리 다양하지 않음
- 네트워크와 관련한 다양한 시스템을 구비해 놓을 경우 살펴볼 수 있는 로그는 크게 3가지임
  - ① 네트워크 보안 시스템의 로그
    - 다양한 보안 시스템의 로그는 통합 로그 관리 시스템에 의해 수집, 관리되기도 함
  - ② 네트워크 관리 시스템의 로그
    - 네트워크 트래픽 모니터링 시스템과 네트워크 관리 시스템이 있음
  - ③ 네트워크 장비 인증 시스템의 로그
    - 라우터나 스위치 같은 네트워크 장비에는 로그를 남기는 기능이 있지만, 대부분의 네트워크 장비 자체에는 하드디스크와 같은 저장 공간이 없어 로그를 남기지 않은 채로 운영됨
- 공격자가 로그를 삭제하려면 로그 서버에 대한 해킹도 성공해야 함
  - 해커가 어떤 네트워크 장비에 침투하더라도 자신의 흔적을 지우기는 쉽지 않음

## 7) 취약점 관리

- 보안 설정을 아무리 잘해도 시스템 자체에 취약점이 존재하면 시스템 운영자 수준에서 이를 막을 수 있는 방법이 없음
- 이럴 경우 운영체제나 데이터베이스와 같은 응용 프로그램을 만든 제작사가 배포하는 패치 또는 서비스 팩을 적용해야 함
- 응용 프로그램별 고유 위험 관리는 응용 프로그램 중에 해당 응용 프로그램을 통해 운영체제의 파일이나 명령을 실행할 수 있는 것이 있는데 이를 관리하는 것임
- 응용 프로그램의 정보 수집 제한은 응용 프로그램이 운영체제에 직접적인 영향을 미치지 않더라도 응용 프로그램의 특정 기능이 운영체제의 정보를 노출시키기기 때문에 제한하는 것이 바람직함

## 2. 정보보안 요소기술과 암호학

## 1) 인증 기술

- 인증이란 컴퓨터 자원과 같은 곳에 접근을 요청할 때 본인임을 증명하는 행위를 뜻함
- 사용자의 신원을 확인하는 방법에 따라 지식기반 인증, 소유기반 인증, 속성기반 인증의 3가지의 카테고리로 나누어 지는데 이를 '인증 팩터(Authentication Factor)라고 함
- 인증 팩터 3가지 요소

Factor의 구분	설명	적용 예
지식기반(Knowledge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 사용자가 특정지식을 알고 있는지 여부로 사용자를 인증하는 기술</li> <li>▪ 사용자와 서버가 미리 설정해 놓은 지식(패스워드)에 대해 묻고 답하는 방식</li> </ul>	패스워드, PIN코드, 미리 설정해놓은 질문답변 등
소유기반(Possession)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 소지하고 있는 별도의 매체(인증토큰)의 고유 정보를 제시하도록 함으로써 사용자를 인증하는 기술</li> </ul>	휴대폰 SMS인증, 보안카드, OTP, 공인인증서, 스마트폰, 스마트카드, USB토큰, 기타 하드웨어키 등
생체 기반(Inherence)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 사용자 고유의 생체 정보를 이용하여 인증하는 방식</li> <li>▪ 신체 구조의 특징을 이용하거나 사용자가 신체를 이용했을 때 그 결과로 나타나는 고유 정보를 이용하는 기술</li> </ul>	지문인식, 홍채인식, 정맥인식, 얼굴인식 등

## ● 인증기술의 분류

구분	내용
사용자 인증기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 사용자가 정보 자산에 접근을 요청할 때 본인임을 인증하는 방법임</li> <li>▪ 주민등록번호나 패스워드와 같이 본인만이 아는 것, 스마트 카드나 메모리 카드와 같이 본인만이 가지고 있는 것, 지문 음성 홍채 등 본인만의 특징 등이 인증 방법으로 이용됨</li> </ul>
메시지 인증기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 네트워크를 통해 메시지를 송수신할 때 메시지가 전송 도중에 위변조되지 않았음을 확인하는 보안 방법</li> <li>▪ 예) 해시함수를 이용하여 메시지에 대한 무결성을 수행 가능함</li> </ul>
디바이스 인증기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 정보통신망에 연결한 다양한 디바이스(휴대용 단말기, 지능형 가전 단말 등)를 식별 및 인증하는 기술임</li> </ul>
커버로스 프로토콜	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 커버로스는 오픈 네트워크에서 인증과 통신의 암호화를 시행하여 보안성을 확보하는 알고리즘임</li> <li>▪ 신뢰할 수 있는 제3기관인 키분배센터(KDC)에서 클라이언트의 패스워드를 기초로 생성한 티켓(TGT, Ticket-Granting Ticket)을 발급하고 클라이언트는 이를 접근할 서버에서 사용해 패스워드의 누출 위험을 줄여 더 높은 T상호 인증을 구현함</li> <li>▪ 다른 인증법과 달리 공개키 암호화 알고리즘을 사용하지 않고, 비밀키 알고리즘만 사용함</li> <li>▪ 커버로스의 인증 과정 중에서 인증 서버는 사용자의 대칭키로 메시지를 암호화해서 전송함</li> <li>▪ 분산 환경을 위한 단일 승인(SSO, Single Sign On)을 사용함</li> <li>▪ 커버로스는 분산인증 서비스에서 무결성과 기밀성을 제공함</li> </ul>

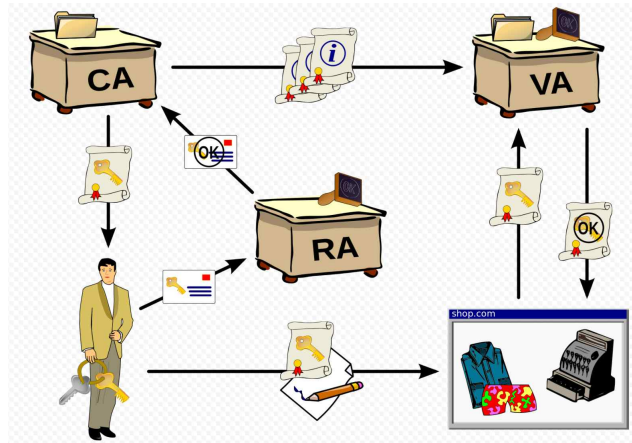
## 2) 전자서명

- 전자서명이라 함은, 서명자를 확인하고 서명자가 당해 전자문서에 서명했다는 사실을 나타내는 데 이용하려고, 특정 전자문서에 첨부되거나 논리적으로 결합된 전자적 형태의 정보를 말함
- 전자 서명에 대해 보호를 받을 수 있음
- 메시지의 송수신이나 교환 후, 또는 통신이나 처리가 실행된 후에 그 사실을 사후에 증명함으로써 사실 부인을 방지할 수 있음
- 기록의 본질적인 성격이 변하지 않았음을 판단하는 기준인 무결성을 보장함
- 기록이 부당하게 변경 또는 변조되지 않았으므로 원본임을 확인하는 과정을 거침

## 3) 공개키 기반 구조(PKI)

- public key infrastructure, PKI
- 디지털 인증의 생성, 관리, 배포, 사용, 저장, 파기와 공개 키 암호화의 관리에 쓰이는 일련의 역할, 정책, 하드웨어, 소프트웨어, 절차의 총칭
- 전자 상거래, 인터넷 बैं킹, 민감한 정보를 담은 이메일을 포함한 다양한 네트워크 활동에 있어 정보의 안전한 전송이 목적임
- 통신 주체를 식별하거나 오가는 정보를 검증함에 있어 단순한 암호를 넘어선 엄격한 확증이 필요한 경우에 중요한 역할을 함





#### ● 공개키 기반구조

- 인증 기관(Certificate Authority, CA)
  - 다른 곳에서 사용하기 위한 디지털 인증서를 발급하는 하나의 단위임
- 등록기관(RA, Registration Authority)
  - 공개 키의 등록 및 사용자 신원 확인을 대행하고, 인증 기관에 인증서 발행을 요청함
  - 인증기관이 이 일을 수행할 수도 있음
- 저장소
  - 인증서를 보존해 두고, PKI의 이용자가 인증서를 입수할 수 있도록 한 데이터베이스로, 전화에 있어서 전화번호부와 같은 역할을 함  
예) 앨리스가 밥의 인증서를 입수할 때 저장소를 이용할 수 있음
  - 저장소는 인증서 디렉터리(Certificate Directory 또는 Certificate Repository)라 부르기도 함

#### 4) 암호화와 복호화

##### ● 암호화(Encryption)

- 평문을 암호문으로 변환하는 과정임  
예) 평문("Love") → 암호화 → 암호문("aBD#fefa\$fae!")

##### ● 복호화(Decryption)

- 암호문을 평문으로 변환하는 과정임  
예) 암호문("aBD#fefa\$fae!!") → 복호화 → 평문("Love")

##### ● 암호화 기술의 동작 형태에 분류

- 대치 암호는 글자 하나를 다른 글자로 바꾸는 방식의 암호임  
예) 가장 쉬운 기법 중 하나가 알파벳 a는 z로 바꾸고 b 는 y로 바꾸는 방식
- 치환 암호는 평문에 있는 문자의 위치를 바꾸는 방식임  
예) data -> atad

##### ● 평문 처리 방법에 따른 분류

- 블록 암호화는 평문을 블록 단위로 모아 암호화 하는 것  
예) DES, Triple-DES, 유럽에서 사용하는 IDEA, FEAL 등
- 스트림 암호화는 평문을 연속적으로 입력하여 암호화하는 방식

##### ● 데이터 암호화 표준(Data Encryption Standard, DES)

- 블록 암호의 일종으로, 미국 NBS (National Bureau of Standards, 현재 NIST)에서 국가 표준으로 정한 암호임
- DES는 대칭키 암호이며, 56비트의 키를 사용함

- 공개 키 암호 방식(public-key cryptography)
  - 암호 방식의 한 종류로 사전에 비밀 키를 나눠가지지 않은 사용자들이 안전하게 통신할 수 있도록 함
  - 즉 메시지를 암호화할 때 사용하는 암호화키와 해독할 때 사용하는 해독키가 서로 다름
  - 공개 키 암호를 구성하는 알고리즘은 대칭 키 암호 방식과 비교하여 비대칭 암호(非對稱暗號)라고 부르기도 함
  - 공개 키 암호 방식은 크게 두 가지 종류로 나눌 수 있음
    - 공개 키 암호는 특정한 비밀 키를 가지고 있는 사용자만 내용을 열어볼 수 있음
    - 공개 키 서명은 특정한 비밀 키로 만들었다는 것을 누구나 확인할 수 있음

### 3. 디지털 포렌식과 인터넷 품질보증(SLA)

#### 1) 디지털 포렌식

- 디지털 포렌식(Digital Forensic Science, 디지털 법과학)은 컴퓨터 범죄와 관련하여 디지털 장치에서 발견되는 자료를 복구하고 조사하는 법과학의 한 분야임
- 디지털 포렌식이라는 용어는 원래 컴퓨터 포렌식의 동의어로 사용되었음
- 하지만 디지털 데이터를 기억할 수 있는 모든 장치에 대한 조사를 포함하여 확장되었음
- 1970년대 후반과 1980년대 초의 가정용 컴퓨팅 혁명에 뿌리를 둔 이 분야는 1990년대에 우연히 진화했으며 21세기 초가 되어 국가 정책으로 권장되었음

#### 2) 인터넷 품질보증(SLA)

- 인터넷 접속서비스의 신뢰성, 안정성의 확보가 기업 이용자의 커다란 관심사로 부상하고 있음
- 그래서 부각되고 있는 것이 인터넷의 품질보증계약 SLA(Service Level Agreement)임
- 주로 호스팅 업체가 사용자와 맺는 계약을 의미함

### 4. 4차 산업혁명 시대의 정보통신 보안

#### 1) 블록체인

- 블록체인(block chain, blockchain)은 관리 대상 데이터를 '블록'이라고 하는 소규모 데이터들이 P2P 방식을 기반으로 생성된 체인 형태의 연결고리 기반 분산 데이터 저장 환경에 저장하여 누구라도 임의로 수정할 수 없고 누구나 변경의 결과를 열람할 수 있는 분산 컴퓨팅 기술 기반의 원장 관리 기술임
- 가상화폐나 전자결제, 디지털 인증, 화물 추적시스템, 위조화폐 방지, 전자투표, 전자시민권 발급, 병원 간 공유되는 의료기록 관리 등 광범위 하게 활용됨

#### 2) 생체인식

- 각 개인이 갖고 있는 신체적 특징을 인식하여 보안을 유지하는 기술임  
예) 지문, 홍채, 얼굴, 정맥, 목소리
- 사물인터넷(IoT)과 모바일, 웨어러블 디바이스와 융합된 제품과 서비스로 확대될 것으로 전망임

#### 3) 양자 암호통신

- '양자(Quantum)'란 더는 쪼갤 수 없는 물리량의 최소 단위로 복제 불가능성을 특성을 이용해 송신자와 수신자만이 해독할 수 있는 일회성 암호키를 만들어 완벽한 보안 통신 기술임
- 여러 양자 응용 기술 중에서 양자 암호통신은 가장 상용화에 가까운 기술로 평가됨

- 이용을 요구하는 단말기에 즉각적으로 스트리밍하는 서비스를 의미함

### 학습정리

1. 시스템 보안은 개인용 컴퓨터, 모바일과 같은 클라이언트 단말기와 서버 등 컴퓨터 시스템의 하드웨어나 소프트웨어에 허가 받지 않은 사용자로부터 물리적 또는 비물리적인 위협 행위인 정보 유출, 전송, 변경 또는 파괴로 인해 시스템을 보호하는 것이다.
2. 인증이란 컴퓨터 자원과 같은 곳에 접근을 요청할 때 본인임을 증명하는 행위를 뜻한다. 사용자의 신원을 확인하는 방법에 따라 지식기반 인증, 소유기반 인증, 속성기반 인증의 3가지의 카테고리로 나누어 지는데 이를 '인증 팩터'라고 한다.
3. 디지털 포렌식은 컴퓨터 범죄와 관련하여 디지털 장치에서 발견되는 자료를 복구하고 조사하는 법과학의 한 분야이다. 인터넷 접속서비스의 신뢰성, 안정성의 확보가 기업 이용자의 커다란 관심사로 부상하고 있고, 부각되고 있는 것이 인터넷의 품질보증계약 SLA(Service Level Agreement)이다.
4. 블록체인은 관리 대상 데이터를 '블록'이라고 하는 소규모 데이터들이 P2P 방식을 기반으로 생성된 체인 형태의 연결고리 기반 분산 데이터 저장 환경에 저장하여 누구라도 임의로 수정할 수 없고 누구나 변경의 결과를 열람할 수 있는 분산 컴퓨팅 기술 기반의 원장 관리 기술이다

### 참고문헌

-4차 산업혁명 시대의 정보통신 개론, 고응남, 한빛아카데미, 2020년

제13주차 1교시	
강의주제	4차 산업혁명 시대의 정보통신 기술과 서비스 1

#### 학습목표

1. 4차 산업혁명 시대의 개요에 대해 설명할 수 있다.
2. ICBM(IoT/Cloud/Big Data/Mobile)의 개념에 대해 설명할 수 있다.

#### 학습내용

1. 4차 산업혁명 시대의 개요
2. ICBM(IoT/Cloud/Big Data/Mobile)

#### 사전학습

4차 산업혁명 시대를 맞이하여 다양한 기술들이 등장하면서 우리 삶을 바꾸고 있습니다. 4차 산업혁명이 무엇이며 필요한 기술들이 무엇일까요?

## 본 학습

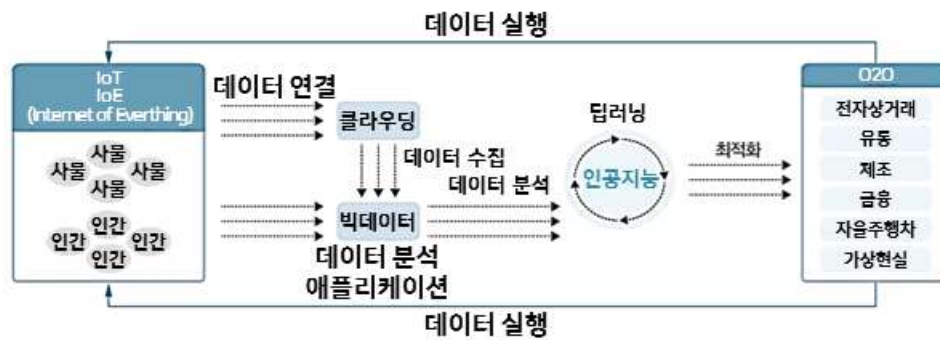
### 1. 4차 산업혁명 시대의 개요

#### 1) 4차 산업혁명 시대의 개요

- 제4차 산업 혁명(Fourth Industrial Revolution, 4IR)은 정보통신 기술(ICT)의 융합으로 이루어지는 차세대 산업 혁명임
- 18세기 초기 산업 혁명 이후 네 번째로 중요한 산업 시대임
- 이 혁명의 핵심은 빅 데이터 분석, 인공지능, 로봇공학, 사물인터넷, 무인 운송 수단(무인 항공기, 무인 자동차), 3차원 인쇄, 나노 기술과 같은 7대 분야에서 새로운 기술 혁신임
- 사물인터넷(IoT), 클라우드 컴퓨팅 기술, 빅데이터 기술, 5G(또는 6G) 이동통신 기술 등이 주요 기술을 가지고 있음
- 제4차 산업 혁명은 클라우스 슈바프(Klaus Schwab)가 의장으로 있는 2016년 세계 경제 포럼(World Economic Forum, WEF)에서 처음 제기되었음
- 제4차 산업 혁명은 물리적, 생물학적, 디지털적 세계를 빅 데이터에 입각해서 통합시키고 경제 및 산업 등 모든 분야에 영향을 미치는 다양한 신기술로 설명될 수 있음
- 물리적인 세계와 디지털적인 세계의 통합은 O2O를 통해 수행되고, 생물학적 세계에서는 인체의 정보를 디지털 세계에 접목하는 기술인 스마트워치나 스마트 밴드를 이용하여 모바일 헬스케어를 구현할 수 있음
- O2O는 온라인 투 오프라인(on-line to off-line)의 앞 글자를 따온 것으로 온라인과 오프라인이 결합하는 현상을 의미하는 영단어임  
예) 배달의 민족 어플

#### 2) 제4차 산업 혁명의 요소 기술

- 블록체인(block chain)
  - 블록체인은 관리 대상 데이터를 '블록'이라고 하는 소규모 데이터들이 P2P 방식을 기반으로 생성된 체인 형태의 연결고리 기반 분산 데이터 저장 환경에 저장
  - 누구라도 임의로 수정할 수 없고 누구나 변경의 결과를 열람할 수 있는 분산 컴퓨팅 기술 기반의 원장 관리 기술임
- 빅 데이터(Big Data Statistical Analysis)
  - 제4차 산업 혁명은 한마디로 컴퓨터를 기반으로 하는 생산 방식의 혁신임
  - 또한 인공지능을 중심으로 한 소프트웨어와 방대한 데이터를 처리하는 빅데이터 기술, 최신 로봇 기술이 합쳐져 근로 형태가 혁신적으로 변화하는 것을 의미하기도 함
  - 그러므로 빅 데이터 통계분석(Statistical Analysis) 즉, 많은 양의 데이터(Data, 정보)가 기본임
- 인공지능(Artificial Intelligence, AI)
  - 작게는 장치가 더 똑똑해져서 나의 생활 패턴을 이해하고, 스스로 알아서 동작하는 약한 인공지능부터, 생태계 전체의 생활 및 환경으로부터 최적의 해법을 제시하는 강한 인공지능을 이용하여 인간의 생산성을 최대한 올려주는 도구
- 로봇공학(Robot Engineering)
  - 사람을 도와주는 로봇(예: 청소 로봇, 노인 보조 로봇 등)에 의해 사회 전체의 생산성이 올라갈 것
  - 4차 산업혁명 시대의 정보통신 기술과 서비스 작동 원리



## 2. ICBM(IoT/Cloud/Big Data/Mobile)

### 1) 사물인터넷(Internet of Things, IoT)

- 사물인터넷은 각종 사물에 센서와 통신 기능을 내장하여 인터넷에 연결하는 기술
- 즉, 무선 통신을 통해 각종 사물을 연결하는 기술을 의미함
- 인터넷으로 연결된 사물들(예: 가전제품, 모바일 장비, 웨어러블 디바이스 등 다양한 임베디드 시스템)이 데이터를 주고받아 스스로 분석하고 학습한 정보를 사용자에게 제공하거나 사용자가 이를 원격 조정할 수 있는 인공지능 기술임
- 사물인터넷에 연결되는 사물들은 자신을 구별할 수 있는 유일한 IP를 가지고 인터넷으로 연결되어야 하며, 내장 센서를 사용하여 데이터를 수집함
- 정보 기술 연구 및 자문회사 가트너에 따르면 2009년까지 사물인터넷 기술을 사용하는 사물의 개수는 9억여 개였으나 2020년까지 이 수가 260억 개에 이를 것으로 예상됨
- 이와 같이 많은 사물이 연결되면 인터넷을 통해 방대한 데이터가 모이게 되는데, 이렇게 모인 데이터는 기존 기술로 분석하기 힘들 정도로 방대해지고 이것을 빅데이터라고 부름
- 빅데이터
  - 빅데이터를 분석하는 효율적인 알고리즘을 개발하는 기술의 필요성이 사물인터넷의 등장에 따라 함께 대두되고 있음
  - 동작원리의 예
    - 스마트홈 : 들어보면 퇴근 길에 스마트홈 장치 중 온도 조절 장치를 이용하여 정확한 퇴근 시간에 맞춰 집안의 온도를 맞출 수 있음
    - 정확한 퇴근 시간은 Google Maps API에 연결하고 사용자 지역의 실시간 교통 패턴 데이터를 얻을 수 있음



- 사물인터넷의 진화는 사물통신으로부터 사물인터넷을 거쳐 만물 인터넷으로 진화하고 있음
- 사물통신(M2M, Machine To Machine)은 '사람과 사물', '사물과 사물'간 지능통신 서비스를 언제 어디서나 안전하고 편리하게 실시간 이용할 수 있는 미래 방송통신 융합 ICT인프라로의 진화를 의미함  
예) 바코드, 교통 신호, 주차장, CCTV
- 사물인터넷은 사물끼리 통신을 할 수 있는 환경을 의미

- 만물인터넷은 우리가 살아가는 환경의 모든 만물이 서로 통신을 통해 사람의 개입 없이도 실시간으로 정보를 주고받는 개념으로, 사물인터넷 뿐 아니라 클라우드, 빅데이터 등 다양한 첨단 정보통신기술들이 모두 포함함
- 예) 클라우드, 빅데이터, 커넥트 카, 스마트 그리드, 스마트 공장 등

## 2) 클라우드(Cloud)

- "클라우드"는 인터넷을 통해 액세스할 수 있는 서버와 이러한 서버에서 작동하는 소프트웨어와 데이터베이스를 의미함
- 클라우드 서버는 전 세계 데이터 센터에 위치하며 사용자와 기업은 클라우드 컴퓨팅 기법을 사용하여 직접 물리적 서버를 관리하거나 자체 서버에서 소프트웨어 애플리케이션을 실행하지 않아도 됨
- 클라우드 컴퓨팅(Cloud computing)은 사용자의 직접적인 활발한 관리 없이 특히, 데이터 스토리지(클라우드 스토리지)와 컴퓨팅 파워와 같은 컴퓨터 시스템 리소스를 필요 시 바로 제공(on-demand availability)하는 것을 말함
- 클라우드를 통해 사용자는 거의 모든 장치에서 동일한 파일과 애플리케이션을 액세스할 수 있음



### 3) 클라우드 컴퓨팅의 서비스 유형

(1) SaaS(Software as a Service)

- 인터넷, 클라우드 등 네트워크를 통해서 애플리케이션의 기능을 이용할 수 있는 서비스임
  - 조직이나 개인이 쉽게 어플리케이션을 사용하고 소비할 수 있도록 전달 가능한 어플리케이션 서비스가 대표적 의미임
  - 클라우드 서비스를 통해 필요한 소프트웨어를 서비스 받을 수 있는데 스마트폰 앱처럼 소프트웨어를 다운받아 사용할 수도 있고, 제공 업체에서 소프트웨어를 실행시켜 진행화면만 보게 할 수도 있음
- 예) 대표적으로는 Gmail

(2) PaaS(Platform as a Service)

- 개발자가 어플리케이션을 개발, 서비스 하기 위해 사용가능한 서비스와 기능들이 제공되는 클라우드 서비스를 의미함
  - 사용가능한 서비스: 윈도우, 리눅스와 같은 운영체제
  - 기능: 개발 환경도 플랫폼
- 특히, 이미 구축 후 제공되는 인프라가 존재하기에 개발자는 상위의 플랫폼에서 빠르게 어플리케이션을 개발 및 서비스 가능한 특징이 있음
  - 예) Microsoft Azure

(3) IaaS (infrastructure as a Service)

- **인프라스트럭처** 예를 들어 가상 머신과 기타 자원들을 제공하는 서비스를 의미하며 특히 기업에

많이 서비스 되는 종류임

- OS부터 상위의 모든 플랫폼이나 어플리케이션을 사용자가 직접 올릴 수 있음
  - 클라우드 서비스 제공자는 관리 부담이 적어짐
  - 서버, 스토리지, 네트워크를 가상화 환경으로 만들어서 필요에 따라 자원을 사용할 수 있게 해주는 서비스임
  - IaaS 서비스를 제공하기 위해서는 대규모 데이터센터의 서버 구축 및 운용 능력, 자본력, 넓은 대지, 풍부한 전력 환경 등이 필요함
- 예) AWS(Amazon Web Service)

#### 4) 빅데이터(Big Data)

- 빅데이터(Big Data)란 기존 데이터베이스 관리도구의 능력을 넘어서는 대량(수십 테라바이트)의 정형 또는 심지어 데이터베이스 형태가 아닌 비정형의 데이터 집합조차 포함한 데이터로부터 가치를 추출하고 결과를 분석하는 기술임
- 데이터 베이스 등 기존의 데이터 처리 응용 소프트웨어로는 수집 · 저장 · 분석 · 처리하기 어려울 정도로 방대한 양의 데이터를 의미함
- 빅데이터 기술은 사람들이 평상시에 쓰는 말이나 글을 컴퓨터가 이해, 정보화하는 것으로부터 시작함
- 빅데이터의 특성 : 흔히 'Three V'로 불리는 볼륨(Volume), 다양성(Variety), 속도(Velocity)
  - 볼륨은 대규모 크기를 의미
  - 다양성은 비표준 형식의 광범위한 범위
  - 속도는 신속하고 효율적으로 처리되어야 하는 특성
  - 빅데이터의 문제점은 바로 사생활 침해와 보안 측면에 자리하고 있음

#### 5) 빅데이터 플랫폼

- 빅데이터 플랫폼은 빅데이터 기술의 집합체이자 기술을 잘 사용할 수 있도록 준비된 환경임
- 기업들은 빅데이터 플랫폼을 사용하여 빅데이터를 수집, 저장, 처리 및 관리의 생명주기를 거쳐 유용한 정보를 생산 할 수 있음
- 빅데이터 플랫폼에서 생명주기

빅데이터 수집 ⇒	빅데이터 저장 ⇒	빅데이터 처리 ⇒	빅데이터 관리
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 정형, 비정형 데이터 수집</li> <li>▪ 데이터 취합 후 저장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 데이터 분산 저장</li> <li>▪ 필요 시 준 구조화된 데이터 저장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 초고속 병렬 처리</li> <li>▪ 데이터 가공, 추출</li> <li>▪ 데이터 분석 전처리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 데이터 보안, 권한</li> <li>▪ 데이터 품질, 백업</li> <li>▪ 플랫폼 시스템 관리</li> </ul>

- 빅데이터 플랫폼은 빅데이터를 분석하거나 활용하는 데 필요한 필수 인프라(Infrastructure)임
  - 빅데이터를 저장 관리 처리 하면서 주어진 영역의 비즈니스 모델에 기반한 서비스를 제공하는 시스템
  - 플랫폼 자체보다 데이터로부터 가치를 창출하는 활용이 근본 목적임
- 예) 하둡, 클라우드 등
- 빅데이터 활용 사례: 검색어 입력
    - 접근할 수 있는 모든 웹 페이지를 탐색해서 제목과 내용이 검색어와 얼마나 밀접한 관계를 가지는지 측정해 지수로 환산 가능함
- 예) 구글 독감 트렌드 홈페이지, 왓차



- 빅데이터는 SNS, 사진, 동영상 같은 다채로운 디지털 정보가 등장하면서 다양하고 복잡한 대용량의 데이터가 계속 쌓이기 때문에 계속 증가할 것으로 전망됨

#### 6) 모바일(Mobile)

- 스마트폰과 태블릿 PC 등과 같이 주머니에 쏙 들어갈 만한 크기의 컴퓨터 장치로, 일반적으로 터치 입력을 가진 표시 화면이나 소형 자판을 갖고 있음
- 모바일 기기, 휴대용 기기, 모바일 디바이스(mobile device)라는 용어도 통용됨
- 이동 중 사용이 가능한 컴퓨터 환경을 말함
- 5세대 이동통신(5G)
  - 모바일 네트워크를 의미
  - 기존의 4G LTE 셀룰러 네트워크를 보강하거나 완전히 교체할 목적으로 설계되었음
  - IMT-2020라고 불림
- 6세대 이동 통신(6G)
  - 5세대 이동 통신 이후의 표준 무선통신 기술임
  - 2030년쯤 실현될 것으로 예측되는 6G는 초당 100기가비트(100Gbps) 이상의 전송속도를 구현할 것으로 예상됨
  - 5G 이동통신 최대 속도 20Gbps보다 5배 빠름
- 7세대 이동 통신(7G)
  - 2040년경에 사람이 존재하는 모든 공간 자체가 네트워크화 될 것으로 전망되는 차세대 네트워크 서비스임

### 학습정리

1. 제4차 산업 혁명은 정보통신 기술(ICT)의 융합으로 이루어지는 차세대 산업 혁명으로, 핵심은 빅 데이터 분석, 인공지능, 로봇공학, 사물인터넷, 무인 운송 수단(무인 항공기, 무인 자동차), 3차원 인쇄, 나노 기술과 같은 7대 분야에서 새로운 기술 혁신이다.
2. '사물인터넷(IoT)'은 각종 사물에 센서와 통신 기능을 내장하여 인터넷에 연결하는 기술. 즉, 무선 통신을 통해 각종 사물을 연결하는 기술을 의미한다. '클라우드'는 인터넷을 통해 액세스할 수 있는 서버와 이러한 서버에서 작동하는 소프트웨어와 데이터베이스를 의미한다.
3. '빅데이터'란 기존 데이터베이스 관리도구의 능력을 넘어서는 대량(수십 테라바이트)의 정형 또는 비정형의 데이터 집합조차 포함한 데이터로부터 가치를 추출하고 결과를 분석하는 기술이다.
4. 모바일은 스마트폰과 태블릿 PC 등과 같이 주머니에 쏙 들어갈 만한 크기의 컴퓨터 장치로, 일반적으로 터치 입력을 가진 표시 화면이나 소형 자판을 갖고 있다.

### 참고문헌

-4차 산업혁명 시대의 정보통신 개론, 고응남, 한빛아카데미, 2020년

제13주차 2교시	
강의주제	4차 산업혁명 시대의 정보통신 기술과 서비스 2

### 학습목표

1. 새로운 융합기술과 미래 유망기술에 대해 설명할 수 있다.
2. 4차 산업혁명 시대의 윤리, 직업, 교육 측면에서의 변화에 대해 설명할 수 있다.

### 학습내용

1. 기타 융합기술과 미래 유망기술
2. 4차 산업혁명 시대의 변화(윤리/직업/교육)

### 사전학습

가까운 미래의 융합기술과 유망기술에는 무엇이 있을까요? 4차 산업혁명 시대의 변화에는 어떤 것들이 있을까요?

## 본 학습

### 1. 기타 융합기술과 미래 유망기술

#### 1) 새로운 융합기술-인공지능 개념

- 인공지능(Artificial intelligence, AI)은 인간의 학습능력, 추론능력, 지각능력, 그 외에 인공적으로 구현한 컴퓨터 프로그램 또는 이를 포함한 컴퓨터 시스템임  
예) 인공 지능 바둑 프로그램인 알파고나 의료분야에 사용되는 왓슨(Watson) 등
- 개념적으로 강 인공지능과 약 인공지능으로 구분됨
  - 강 인공지능: 아직 등장하지 않았지만 사람처럼 자유로운 사고가 가능한 자아를 지닌 인공지능임
  - 약 인공지능: 자의식이 없는 인공지능임

#### 2) 새로운 융합기술-인공지능 역사

- 인공지능의 탄생
  - 1940년대 후반과 1950년대 초반에 이르러서 수학, 철학, 공학, 경제 등 다양한 영역의 과학자들에게서 인공적인 두뇌의 가능성이 논의되었음
- 1943년
  - 논리학자인 월터 피츠(Walter Pitts)와 신경외과의 워렌 맥컬러 (Warren Mc Cullonch)은 'A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity' 논문에서 최초의 뉴런의 작용을 0과 1로 이루어지는 2진법 논리 모델로 설명했음
  - 이는 인간 두뇌에 관한 최초의 논리적 모델이었고 이렇게 현재 인공지능의 트렌드를 이끌고 있는 딥 러닝에 대한 연구가 시작되었음
- 1950년
  - 영국 수학자 앨런 튜링(Alan Mathison Turing)은 '계산 기계와 지능(Computing Machinery and Intelligence)'라는 논문에서 앨런 튜링은 기계가 생각할 수 있는지 테스트하는 방법과 지능적 기계의 개발 가능성, 학습하는 기계 등에 관해 기술하였음
  - 이 기술을 현실화한 튜링머신은 존 폰 노이만 교수에게 직접 또는 간접적인 영향을 주어 현대 컴퓨터 구조의 표준이 되었음
- 1956년
  - 1956년에 이르러서, 인공지능이 학문 분야로 들어섬
- 1958년
  - 로젠 블랫(Frank Rosenblatt)이 퍼셉트론(Perceptron)을 고안하였고, 퍼셉트론은 인공신경망(딥러닝)의 기본이 되는 알고리즘임
  - 퍼셉트론은 AND, OR, NAND 같은 선형문제는 풀 수 있지만, XOR 같은 비선형 문제는 해결할 수 없었고, 대부분 데이터는 선형보다 비선형 형식으로 데이터가 분포되어 있었음
- 1986년
  - 인공지능의 첫 번째 빙하기를 깨고 제프리 힌튼(Geoffrey Everest Hinton)는 다층 퍼셉트론 (Multi-Layer Perceptrons, MLP)과 Back-propagation Algorithm을 실험적으로 증명하였고 이를 통해 XOR 문제를 해결하였음
- 제프리 힌튼의 다층 퍼셉트론과 Back-propagation Algorithm을 계기로 1990년대 초반까지 인공지능 연구에 큰 발전을 이루었으나 1990년대 다층 퍼셉트론에서도 한계가 보이기 시작하면서 인공지능 연구의 두 번째 빙하기를 맞이하게 됨

- 두 번째 문제는 기울기값이 사라지는 문제(Vanishing Gradient)와 과적합(Overfitting)임
- 다층 신경망의 은닉층(Hidden layer)을 늘려야 복잡한 문제가 해결 가능한데 신경망의 깊이가 깊어질수록 오히려 기울기(gradient)가 사라져 학습이 되지 않는 문제인 '기울기값이 사라지는 문제'가 발생
  - 또한, 신경망이 깊어질수록 너무 정교한 패턴을 감지하게 되어 훈련 데이터 외 새로운 데이터에 대해서는 정확성이 떨어지는 과적합(Overfitting) 문제가 발생했음
- 제프리 힌튼은 "A fast learning algorithm for deep belief nets" 논문을 통해 가중치(weight)의 초기값을 제대로 설정한다면 깊은 신경망을 통한 학습이 가능하다는 것을 밝혀내면서 다시금 인공지능의 부활을 알렸음

### 3) 새로운 융합기술-인공지능 구현 방법

- 기계 학습 또는 머신 러닝(machine learning)은 경험을 통해 자동으로 개선하는 컴퓨터 알고리즘의 연구임
- 인간이 자연적으로 수행하는 학습 능력과 같은 기능을 컴퓨터나 로봇에서 실현하려는 소프트웨어 기술이나 방법임
  - 예) 지도(교사)학습, 비지도(비교사) 학습
- 딥러닝(Deep Learning)은 기계학의 일종으로 컴퓨터가 사람의 뇌처럼 사물이나 데이터를 분류할 수 있도록 훈련시키는 것임
- 기본 개념은 인공신경망(ANN)과 유사함

### 4) 새로운 융합기술-기계학습 종류

- 지도학습(Supervised Learning)
    - 가장 기본이 되고, 가장 구현하기 쉬운 알고리즘이 지도학습으로 컴퓨터에게 문제(Feature)와 정답(Label)이 있는 데이터(Training Set)를 학습 시킨 후, 운영 데이터(Test Set)를 분류하거나 맞추는 것
  - 비지도 학습(Unsupervised Learning)
    - 비지도 한다는 말처럼 사람의 개입이 없이 컴퓨터가 알아서 어떠한 결과를 도출해 내는 것을 뜻함
- ⇒ 지도 학습은 우리가 결과를 안다는 가정하에 컴퓨터가 그에 맞춰서 문제를 해결하는 것을 원한다고 한다면 비지도는 우리도 뭘지 모르는 무언가를 컴퓨터가 해결하길 바라는 것임

### 5) 새로운 융합기술-로봇

- 로봇(robot)은 인간과 유사한 모습과 기능을 가진 기계 또는 한 개의 컴퓨터 프로그램으로 작동할 수 있고(programmable), 자동적으로 복잡한 일련의 작업(complex series of actions)을 수행하는 기계적 장치임
- 로봇공학은 로봇에 관한 과학이자 기술학임
- 로봇의 종류에는 산업용 로봇, 지능형 로봇, 안드로이드가 있음
  - 산업용 로봇은 자동제어에 의한 조작 또는 이동 기능을 갖고, 각종 작업을 프로그램에 의해 실행할 수 있어 산업에 사용되는 기계임
  - 지능형 로봇은 외부환경을 인식하고 스스로 상황을 판단하여 자율적으로 작동하는 로봇임
  - 안드로이드는 인간의 표정과 동작, 피부, 체모 등을 닮은 로봇임

## 6) 새로운 융합기술-자율자동차

- 무인자동차(self-driving car, autonomous vehicle, AV, driverless car, robo-car) 또는 자율주행차는 인간의 운전없이 자동으로 주행할 수 있는 자동차임
- 무인자동차는 레이더, LIDAR(light detection and ranging), GPS, 카메라로 주위의 환경을 인식하여 목적지를 지정하는 것만으로 자율적으로 주행함
- 이미 실용화되고 있는 무인자동차
  - 이스라엘 군에서 운용되는 미리 설정된 경로를 순찰하는 무인 차량
  - 국외 광산이나 건설 현장 등에서 운용되고 있는 덤프 트럭 등의 무인 운행 시스템 등이 있음
- 텔레매틱스(Telematics)
  - 통신(Telecommunication)과 정보과학(Informatics)이 결합된 용어
  - ‘차량용 멀티미디어 서비스’
    - 간단하게는 위치 정보와 무선통신망을 이용하여 자동차 운전자에게 교통안내, 긴급구난 정보를 제공
    - 동승자에게 인터넷, 영화, 게임 등 인포테인먼트(Infortainment) 서비스를 제공
  - 텔레매틱스 서비스가 실현되면,
    - 유무선 통신 및 방송망을 통하여 자동차를 사무실과 가정에 이은 제3의 인터넷공간(Connected Car)으로 재구성하여 이종 통신·방송망과 지능형 단말기를 통해 홈 네트워크, 사무자동화 등과 연계함으로써 가정과 사무실에서 이용하는 서비스를 자동차에서도 단절 없이 제공할 수 있게 됨
- 위치 기반 서비스(Location-based service, LBS)
  - 무선 인터넷 사용자에게, 사용자의 변경되는 위치에 따르는 특정 정보를 제공하는 무선 콘텐츠 서비스들임
  - LoCation Services(LCS)로 지칭되기도 함  
예) GPS 이용하는 차량 내비게이션
- 지능형 교통 시스템(ITS)
  - 차량용 양방향 멀티미디어 기술
  - 신속, 안전, 쾌적한 차세대 교통체계를 구현하는 데 목적임

## 7) 새로운 융합기술-실감미디어

- 실감 미디어(Realistic Media)란 사용자 만족을 위해 몰입감과 현장감을 극대화 할 수 있도록 현장의 모든 감각의 정보를 전달하는 콘텐츠를 의미함  
예) 가상현실(VR), 증강현실(AR) 등
- 가상현실(virtual Reality, VR)
  - 컴퓨터 등을 사용한 인공적인 기술로 만들어진 실제와 유사하지만 실제가 아닌 어떤 특정한 환경이나 상황 혹은 그 기술 자체를 의미함
- 증강현실(augmented reality, AR)
  - 가상현실(VR)의 한 분야로 실제로 존재하는 환경에 가상의 사물이나 정보를 합성하여 마치 원래의 환경에 존재하는 사물처럼 보이도록 하는 컴퓨터 그래픽 기법임
- 증강가상(AV, Augmented Virtuality)
  - 가상 세계에 카메라로 포착된 물건 사람 등과 같은 현실(real) 이미지를 더해 가상환경과 실시간으로 상호 작용할 수 있는 기술임
- 혼합현실(Mixed Reality) 혹은 혼성 현실 (hybrid reality)
  - 가상 세계와 현실 세계를 합쳐서 새로운 환경이나 시각화 등 새로운 정보를 만들어 내는 것임
- 실감형 사용자 인터페이스
  - 실제로 물건을 만지고 느끼고 잡고 옮기는 행동을 통해 디지털 정보를 조작하는 인터페이스

### 기술을 말함

- 실감형 가상현실(Immersive VR)
  - 비물리적인 세계에서 물리적으로 존재하는 물체에 대한 지각임
  - 이 지각은 VR 시스템 사용자를, 마음을 사로잡는 환경 전반을 제공하는 이미지, 소리, 또는 기타 자극 속에 둘러싸도록 함으로써 만들어짐
- 홀로그래피(Holography)
  - 두 개의 레이저광이 서로 만나 일으키는 빛의 간섭 현상을 이용하여 입체 정보를 기록하고 재생하는 기술을 의미함
  - 또한 홀로그램(Hologram)은 그 기술로 촬영된 것을 가리킴
  - 홀로그램이란, '완전함' 혹은 '전체' 라는 뜻의 'Holo'와 '메시지', '정보'라는 뜻의 'Gram'이 합쳐진 말임



<출처 :<https://news.samsungdisplay.com/tag/%ED%99%80%EB%A1%9C%EA%B7%B8%EB%9E%A8/>>

### 8) 웨어러블 컴퓨터

- 웨어러블 컴퓨터(wearable computer) 또는 웨어러블 디바이스(wearable device)로 불리는 착용 컴퓨터는 안경, 시계, 의복 등과 같이 착용할 수 있는 형태로 된 컴퓨터를 뜻함  
예) 구글 글래스, 애플워치 등
- 심장박동수, 혈압, 체온 등을 측정하는 의료서비스 분야와 위치 정보를 수집하는 군사 분야에 활용되고 있음

### 9) 3D 프린팅(3D printing)

- 3차원 인쇄는 연속적인 계층의 물질을 뿌리면서 3차원 물체를 만들어내는 제조 기술임
- 의류, 음식, 주택, 의료, 유통, 건설 등 다양한 산업 분야에 적용할 수 있어 경제적인 가치가 크고 일자리 창출에도 크게 기여하고 있음

### 10) 지능정보 단말기

- 기존의 개인용 컴퓨터나 개인 정보 단말기의 기능을 더욱 발전시켜 사용자의 편의성 및 의사소통의 효율성, 자연성을 극대화시키는 형태의 지능적인 휴대용 단말기임
- 개인용 컴퓨터라는 의미로 통상 Post-PC이라고 부르기도 함

### 11) 딥러닝 단말기

- 인텔이 개발한 USB 메모리 형태의 딥러닝에 특화된 단말기임



## 2. 4차 산업혁명 시대의 변화(윤리/직업/교육)

### 1) 4차 산업혁명 시대의 순기능

- 가정 및 산업체에서는 다양한 융합기술과 미래기술을 바탕으로 보다 나은 삶과 인공지능 능력을 갖춘 로봇을 사용하여 공장 업무를 자동화 되고 있음
- 문화적 측면에서 4차 산업 혁명은 3차원 컴퓨터 그래픽 기술 및 멀티미디어 기술을 사용한 입체적인 영상, 대화식 멀티미디어 시대가 도래 할 것으로 예상됨

### 2) 4차 산업혁명 시대의 역기능

- 개인 프라이버시가 침해 될 우려가 있음
- 사람들이 오프라인 만남이 없어지면서 서로 소원해질 수 있음
- 로봇이 지능을 가지면 영화처럼 로봇과의 전쟁이 일어 날 수 있음
- 중앙 집중적 전산망이 구축이 되어 고장이 나면 큰 문제가 발생할 수 있음
- 일자리를 새로운 형태로 변화시키고 많은 일자리를 없앨 수 있음

### 3) 4차 산업혁명 시대의 윤리

- 사이버 공간과 현실세계와의 차이점을 느끼지 못해서 사이버 공간에서의 행동을 현실세계에 그대로 반영할 수 있음
- 사이버 공간
  - 현실이 뒷받침되어 사람들이 상상한 대로 만들어지는 공간
  - 현실세계에 비해 자유롭고 평등하나 익명성의 특성으로 사실 왜곡이 심하고 일탈 행동 또한 일어날 수 있음
  - 현실세계보다 공간적인 제약을 극복하기가 쉬워 정보가 실시간으로 확산 될 수 있음

### 4) 정보통신 윤리

- 정보통신 사회에서 야기되고 있는 윤리적 문제들을 해결하기 위하여 정보 사회를 살아가는 사회 구성원으로서 갖추어야 할 규범과 행동 양식임
- 정보사회에서의 인간완성에 기여할 수 있는 네 가지 도덕적 원칙은 존중(respect), 책임(responsibility), 정의(justice), 해악금지(non-maleficence)임
  - 존중은 사이버 공간에서 자신 및 타인에 대한 존중을 의미하는데 이는 익명적 의사소통 및 타자의 상실에 따라 상대방에 대한 존중심이 쉽게 약해질 수 있기 때문에 존중은 필요함
  - 책임은 사이버 공간에서 자신의 행동에 따른 결과를 미리 숙고해야 하는 것을 말함
  - 정의는 사이버 공간에서 사용자는 자신이 제공하는 정보의 진실성, 비편향성, 완전성, 공정한 표현성 등을 추구해야 함
  - 해악금지 는 사이버 공간에서 타인에게 쉽게 피해를 줄 수 있기 때문에 타인을 항상 배려하는 마음으로 이용해야 함

### 5) 4차 산업혁명 시대의 직업

- 현존하는 직업의 50~70% 정도가 없어지고 그에 따라 새로운 직업이 생길 전망이다
  - 예) 고객 상담원->인공지능, 빅데이터
  - 생산 및 제조 -> 스마트 공장
  - 치과 기공사->3D 프린팅
  - 번역가->인공지능 음성인식
  - 금융사무원->핀테크, 빅데이터, 인공지능

## ● 4차 산업혁명 시대의 유망 직업군

직업명	이유	관련기술
사물인터넷 전문가	사물 인터넷 기술을 활용하기 위해 관련 프로세스를 세팅할 DB 및 통신 전문가의 수요 증가	무선통신 프로그램개발 등
인공지능 전문가	4차산업혁명에서 중요한 요소를 차지하고 있는 인공지능의 구현프로그램과 알고리즘을 개발하는 사람의 수요는 지속적으로 증가할 예정	인공지능 딥러닝
빅데이터 전문가	데이터 분석을 통한 패턴 확인 및 미래 예측에 주요한 빅데이터를 구축, 분석하는 직업은 인공지능 구현에 필수적인 요소	빅데이터
가상(증강)현실 전문가	가상(증강)현실은 게임교육·마케팅 등에서 널리 사용되고 있으며, 새로운 콘텐츠생산의 베이스가 될 기술로 많은 일자리 창출이 기대되는 직업	가상(증강)현실
3D프린팅 전문가	3D프린터의 속도와 재료문제가 해결되면 제조업의 혁신을 유도할 것으로 기대되고, 다양한 영역에서 3D프린팅을 위한 모델링 수요의 증가를 기대	3D프린팅
드론 전문가	드론의 적용 분야가 계속해서 다양해지고 있음	드론
생명공학자	IT와 NT가 융합되어 새로운 기술이 탄생하고 있음	생명공학 IT
정보보호 전문가	사물인터넷, 모바일, 클라우드 시스템 등 정보보안 강화 필요	보안
응용소프트웨어 개발자	온·오프라인 연계, 다양한 산업과 ICT융합, 공유경제 등 새로운 사업 분야의 소프트웨어 개발 필요성 증가	ICT
로봇공학자	스마트공장을 위한 산업 로봇 뿐 아니라 교육판매·엔터테인먼트·개인서비스 등 다양한 분야의 로봇 수요 확대	기계공학 재료공학 컴퓨터공학 인공지능 등

&lt;출처 : 한국고용정보원, 4차 산업혁명 미래 일자리 전망, 2018. 2&gt;

## 학습정리

1. 인공지능(AI)은 인간의 학습능력, 추론능력, 지각능력, 그 외에 인공적으로 구현한 컴퓨터 프로그램 또는 이를 포함한 컴퓨터 시스템이다.
2. 봇(robot)은 인간과 유사한 모습과 기능을 가진 기계 또는 한 개의 컴퓨터 프로그램으로 작동할 수 있고, 자동적으로 복잡한 일련의 작업을 수행하는 기계적 장치를 말한다.
3. 정보통신 사회에서 야기되고 있는 윤리적 문제들을 해결하기 위하여 정보 사회를 살아가는 사회 구성원으로서 갖추어야 할 규범과 행동 양식이다. 정보사회에서의 인간완성에 기여할 수 있는 네 가지 도덕적 원칙은 존중, 책임, 정의, 해악금지이다.

## 참고문헌

-4차 산업혁명 시대의 정보통신 개론, 고응남, 한빛아카데미, 2020년



제14주차 1교시	
강의주제	최신 정보통신 기술과 서비스 1

### 학습목표

1. 유비쿼터스 컴퓨팅 기술의 개념에 대해 설명할 수 있다.
2. 유비쿼터스 컴퓨팅 기술과 서비스에 대해 설명할 수 있다.
3. 그린 IT 기술과 서비스에 대해 설명할 수 있다.

### 학습내용

1. 유비쿼터스 컴퓨팅 기술의 개요
2. 유비쿼터스 컴퓨팅 기술과 서비스
3. 그린 IT 기술과 서비스

### 사전학습

유비쿼터스 컴퓨팅 기술이 발전하면서 우리의 삶은 어떤 변화가 있나요?

## 본 학습

### 1. 유비쿼터스 컴퓨팅 기술의 개요

#### 1) 유비쿼터스 컴퓨팅의 개념

- 유비쿼터스(ubiquitous : u)의 어원
  - 라틴어 ubique, ubiquitas를 어원으로 하는 영어 형용사 표현임
  - “언제 어디서나 동시에 존재한다”, “도처에 널려 있다” 라는 의미를 지니며, 실제로는 IT 기술과 접목하여 새로운 미래정보사회라는 의미로 사용됨
  - 예) 유비쿼터스 사회
- 유비쿼터스 사회
  - 유비쿼터스 컴퓨팅 기술이 일상생활 환경뿐만 아니라 교육, 의료, 국방, 환경, 행정, 산업, 유통, 공공, 금융 등 다양한 활동 영역에 적용되어 하나로 통합된 사회를 이야기함
- 유비쿼터스 컴퓨팅
  - 유비쿼터스 컴퓨팅(UC) 및 유비쿼터스 네트워크(UN) 개념으로 사용됨
  - 컴퓨터 관련 기술이 생활 구석구석에 스며들어 있음을 뜻하는 '퍼베이시브 컴퓨팅(pervasive computing)'과 같은 개념임
  - 1988년 미국의 사무용 복사기 제조회사인 제록스의 마크 와이저가 '유비쿼터스 컴퓨팅(ubiquitous computing)'이라는 용어를 사용하면서 처음으로 등장함
- 퍼베이시브
  - '퍼지는/스며드는'이라는 의미를 가진 단어로써 사람의 삶 속에 퍼져있는 컴퓨팅 기술을 의미함
  - 네트워크를 통해 PC/스마트폰/태블릿PC/TV/자동차/냉장고 등 전자기기를 종합적으로 연결하여 PC에서 사용하던 기능을 어떤 기기에서든 동일하게 사용할 수 있음
  - 예) 외부에서도 손쉽게 비즈니스 네트워크에 접속하여 업무를 처리

#### 2) 유비쿼터스의 장점

- 정보화 영역의 확대로 생활공간 속의 사물들까지 지능화, 네트워크화되어 언제 어디서나 보이지 않게 산소처럼 사용자를 지원할 수 있음
- 보이지 않게 사물에 숨겨진 센서, 칩, 태그, 라벨은 사용자의 의식적인 명령뿐만이 아니라 의도까지 반영하기 위해 주변 환경의 상황 정보, 사용자의 상황 정보(또는 컨텍스트)도 언제 어디서나 실시간에 연속적으로 인식, 추적, 통신할 수 있음
- 유선 인터넷과 웹 기술을 넘어 무선 인터넷과 증강 현실이 결합되어 있음
- 사용자는 PDA 같은 이동형 정보 장치를 넘어 입는 컴퓨터와 같은 다양한 유형의 차세대 휴대기기를 사용할 수 있음
- 장소에 구애받지 않아 꼭 이동하지 않아도 모든 일을 처리할 수 있음
- 유비쿼터스화로 인한 네트워크 활성화로 더욱 많은 정보를 처리하게 됨으로써 사람의 뇌는 한 단계 진화를 하게 될 것임

#### 3) 유비쿼터스의 단점

- 사생활 침해 가능성(개인정보 침해 확대)이 있음
- 초기비용이 많이 듦
- 오류 발생시 피해 범위가 커짐
- 일자리 감소로 인한 실업난 발생할 수 있음

- 감시사회의 도래 가능성이 있음

#### 4) 유비쿼터스 컴퓨팅 특징

- 사용자가 네트워크나 컴퓨터를 의식하지 않고 장소에 상관없이 자유롭게 네트워크에 접속하여 정보를 주고받을 수 있는 정보 기술 환경임
- 5Any, 5C를 지향함
  - 5C : 컴퓨팅(Computing), 커뮤니케이션(Communication), 접속(Connectivity) 방식, 제공하는 콘텐츠(Contents) 및 사람이 컴퓨터의 존재를 인식하지 않은 상태에서 처리하는 조용함(Calm) 특징을 이용함
  - 5Any : 언제(Any-time), 어디서나(Any-where), 어떠한 형태의 네트워크(Any-network)에서도 모든 서로 다른 기종(Any-device) 및 기기 간의 연동을 통하여 다양한 서비스(Any-service)를 제공함
- 네트워크 접속 : 무선으로 장비들이 연결되어 있어서 어느 곳에서나 정보를 제공하는 환경임
- 비가시성 : 사람의 눈으로 컴퓨터가 보이지 않고 물체에 내장되어 있어서 사용자가 컴퓨터의 존재를 의식하지 않으면서 컴퓨터를 사용하게 하는 것임
- 상황인지 서비스 : 자동으로 상황을 인지하여 상황에 맞는 컴퓨팅을 수행함  
 예) 온도조절 시스템: 사람의 건강 상태를 인지하여 알맞은 온도를 조절  
 예) 조명 시스템: 날씨가 흐린 날을 인지하면 실내의 조명을 더 밝게 제공

#### 5) 유비쿼터스 컴퓨팅 기술

- 유비쿼터스 컴퓨팅 기술이란 수많은 환경과 대상물에 보이지 않는 컴퓨터가 숨어지고 이들이 전자공간으로 연결돼 서로 정보를 주고받는 유비쿼터스 공간을 창조하는 기술을 말함
- 유비쿼터스 공간
  - 어디에나 편재하는 컴퓨터로 인해 사람이 인식하지 못하는 사이에 정보가 교류되는 공간
  - 물리적 환경과 사물 간에도 전자공간과 같이 정보가 흘러 다니며 마치 사람이 그 속에 들어가 있는 것처럼 지능화되어 정보를 수신 및 발신하고 사람들이 원하는 활동을 수행함
  - 결국 유비쿼터스 혁명은 물리 공간과 전자공간의 한계를 동시에 극복하고 사람, 컴퓨터, 사물을 하나로 연결함으로써 최적화된 공간을 창출하는 마지막 단계의 공간혁명임

#### 6) 컴퓨팅 기술의 시대적 변화

- 제1의 물결은 메인프레임 시대이며 1940년대 이후 많은 사람이 1대의 슈퍼컴퓨터를 공유하는 시대였음
- 제2의 물결은 한사람이 1대의 컴퓨터를 사용하는 퍼스널 컴퓨터(PC)시대이며, 1970년대에 PC 등장한 이후 1990년대에 활발해졌음
- 제3의 물결은 IT의 유비쿼터스 컴퓨팅임

#### 7) 4대 공간혁명

- 1차적 공간혁명
  - 도시 혁명은 원시 사회에서 함께 공동체로 살아가는 도시 형태로 생활구조가 바뀐 1차적 공간혁명임
- 2차적 공간혁명
  - 도시 형태의 공간에 고도의 생산성을 부여한 산업 혁명임
- 3차적 공간혁명
  - 물리적 공간이 아닌 인터넷과 같은 전자적 공간으로 활동 기반이 이동, 안방에서 쇼핑을 즐기고, 먼 나라의 소식을 한 번의 클릭으로 알 수 있는 정보 혁명임

- 4차적 공간혁명(유비쿼터스 혁명)
  - 물리적 공간에 전자적 공간이 연결되어 하나로 통합됨
  - 물리적 환경에도 전자공간처럼 정보가 흘러 다니면서 지능화되고 사람들이 원하는 활동을 수행함
  - 도로, 다리, 터널, 빌딩, 건물 벽과 천장, 컵, 구두 등의 도시공간을 구성하는 수많은 대상물에 컴퓨터를 내장시키고 서로 정보를 주고받는 환경을 말함

## 2. 유비쿼터스 컴퓨팅 기술과 서비스

### 1) 유비쿼터스 공간에서 핵심 기술

- 상호작용기술은 인간과 컴퓨터를 연결하여 더욱 편리한 컴퓨터 환경을 만듦
- 센서 기술은 정보를 자율적으로 수집·관리하는 기술임
- 네트워크 기술은 여러 단말장치를 서로 연결하여 자유로운 생활공간을 만듦  
예) LTE(4G/5G), WIFI, RFID/USN, 광대역 네트워크(BcN), IPv6
- 상황인식기술은 사용자와 환경에 관한 정보를 인식하여 사용자가 원하는 형태의 공간을 구성함
- 보안기술은 고도의 인증과 보안기술을 결합시켜 안전하게 서비스를 이용함
- 디바이스기술은 센서를 이용해 얻은 데이터를 분석하고 관리함
- 모바일 관련 기술은 모바일 장비(디지털컨버전스)와 위치서비스(LBS) 등을 들 수 있음

### 2) 유비쿼터스 관련 기술

- 초고속 유비쿼터스 네트워크의 구축기술에는 WCDMA(4G/5G), RFID/USN, 광대역 네트워크(BcN), IPv6이 있음

#### (1) 광대역 부호 분할 다중 접속(W-CDMA)

- IMT-2000 CDMA Direct Spread는 3세대 이동통신 기술 표준의 하나
- 확산 대역 기술을 이용한 디지털 모바일 휴대전화에 쓰이는 표준 기술임

#### (2) 광대역 네트워크(BcN)

- 통신, 방송, 인터넷이 융합된 품질보장형 광대역 멀티미디어 서비스를 언제, 어디서나, 끊김 없이(seamless) 안전하게 광대역으로 이용할 수 있는 차세대 통합 네트워크임

#### (3) 유비쿼터스 센서 네트워크(USN)

- “필요한 모든 것(곳)에 전자(Radio Frequency IDentification: RFID) 태그를 부착하고 이를 통하여 사물의 인식정보는 물론 주변의 환경정보까지 탐지하여 이를 실시간으로 네트워크에 연결하여 정보를 관리하는 것”을 의미함

#### (4) RFID(Radio-Frequency Identification)

- 주파수를 이용해 ID를 식별하는 방식으로 일명 전자태그로 불림
- RFID 기술이란 전파를 이용해 먼 거리에서 정보를 인식하는 기술을 말하며, 전자기 유도 방식으로 통신함

#### (5) IPv6(Internet Protocol version 6)

- 인터넷 프로토콜 스택 중 네트워크 계층의 프로토콜로, 버전 6 인터넷 프로토콜로 제정된 차세대 인터넷 프로토콜을 말함
- 인터넷은 IPv4 프로토콜로 구축됐으나 IPv4 프로토콜의 주소가 32bit라는 제한된 주소 공간 및 국가별로 할당된 주소가 거의 소진되고 있다는 한계점으로 인해 지속적인 인터넷 발전에 문제가 예상됨
- 이에 대한 대안으로 IPv6 프로토콜이 제안되었음
- 국제 표준이 RFC를 통해서 확정되었고, 실제로 IPv6 주소는 휴대폰 및 컴퓨터에 할당되어 적용되고 있음

- 모바일 관련 기술의 예는 GNSS/GPS, 위치서비스(LBS) 등이 있음
- (6) 범지구위성항법시스템(satellite navigation, SATNAV, global navigation satellite system, GNSS),
  - 위성항법시스템 또는 범지구위성위치결정시스템이라고도 함
  - 인공위성을 이용해 위치를 결정할 수 있게 하는 체계
  - 수신자가 지구에서 인공위성을 통해 수신자의 위치(경도와 위도), 주변 지도 등의 정보를 전송받고 목적지로 가는 쉬운 경로 따위를 유추할 수 있도록 도와주는 체계임
  - 위성에서 발신된 전파를 수신기에서 수신하여 위성으로부터의 거리를 구하여 수신기의 위치를 결정함
- (7) GPS(Global Positioning System)
  - 최소 24개 이상의 위성으로 이루어진 위성 항법 시스템
  - GPS는 전 세계 모든 지역의 모든 기후 조건에서 매일 24시간 동안 작동하며 구독료나 설치 요금은 필요하지 않음
- (8) 위치 기반 서비스(Location-based service, LBS)
  - 무선 인터넷 사용자에게, 사용자의 변경되는 위치에 따르는 특정 정보를 제공하는 무선 콘텐츠 서비스들을 가리킴
  - LoCation Services(LCS)로 지칭되기도 함
- (9) 공간정보오픈플랫폼
  - 언제, 어느 네트워크나 단말로도 본인 확인, 위치인식, 원본성 보증 등을 실시간으로 수행할 수 있음
  - 예) Google Earth(Map) : 구글이 제공하는 서비스로 위성 이미지, 지도, 지형 및 3D 건물 정보 등 전 세계의 지역 정보를 제공함
- (10) 디지털 컨버전스
  - 입는 컴퓨터, 손목에 차고 다니는 컴퓨터, 안경에 부착된 컴퓨터, 정보가전, 스마트폰 등과 같은 새로운 장비나 제품
- (11) 미세전자기계시스템(MEMS : Micro Electro Mechanical System)
  - 사람을 대신해 공간 속에서 활동함
  - 입체적인 미세구조와 회로, 센서와 액추에이터를 실리콘 기판 위에 집적화시킨 것
  - 소형이면서도 복잡하여 고도의 동작을 하는 시스템으로 마이크로시스템이나 마이크로머신 등으로 불리기도 함
  - MEMS는 반도체 직접 회로의 구조 기술을 기본으로 함
  - 전자, 기계, 광, 재료 등 다양한 기술을 융합한 미세가공 기술로 제작됨
  - 장점 : 소형화는 물론 집적화, 저전력 및 저가격 등 대부분의 전자, 기계 및 부품들이 궁극적으로 추구하는 목표를 모두 만족시킬 수 있음
- (12) 임베디드 시스템
  - 컴퓨터 하드웨어(CPU 등)와 소프트웨어(실시간 운용체계 등)를 조합한 전자제어시스템으로 자동차나 컴퓨터, 가전, 특정 용도 센서나 칩에 내장되는 컴퓨터 시스템임

### 3) 유비쿼터스 관련 기술에 필요한 핵심기술

- 태그 기술(Tagging)
  - RFID에 적용한 기술
  - 광, 센서(MEMS)를 사용하여, 사물 또는 인간의 위치를 파악(GPS Tag)할 수 있음
  - 사물이 움직임에 즉각적으로 반응하는 IoT 핵심 기술임
  - 예) 대표적으로 물류 관리에 큰 효과적인 센서 기술

- 미들웨어(Middleware)
  - 컴퓨터 제작 회사가 사용자의 특정한 요구대로 만들어 제공하는 프로그램
  - 운영 체제와 응용 소프트웨어의 중간에서 조정과 중개의 역할을 수행하는 소프트웨어임
- 인터페이스(interface) 기술
  - 서로 다른 두 개의 시스템, 장치 사이에서 정보나 신호를 주고받는 경우의 접점이나 경계면임
  - 즉, 사용자가 기기를 쉽게 동작시키는데 도움을 주는 시스템을 의미함
  - 컴퓨팅에서 컴퓨터 시스템끼리 정보를 교환하는 공유 경계임
- HCI (Human Computer Interface)
  - 인간-컴퓨터 상호작용은 인간(사용자)과 컴퓨터 간의 상호작용에 관해 연구하는 학문 분야
- 텔레매틱스(Telematics)
  - 무선 통신과 GPS기술이 결합하여 자동차에서 위치 정보, 안전 운전, 오락, 금융 서비스, 예약 및 상품 구매 등의 다양한 이동통신 서비스 제공을 의미함
- 지능형 홈 기술(Smart Home)
  - 미래 신개념의 주택(집)과 인간의 욕구를 충족시키기 위해 안전성, 쾌적성, 편리성 및 표현성을 제공함
  - 각종 서비스를 네트워크화된 여러 생활 가전을 통해 질 높은 서비스 제공함

#### 4) 유비쿼터스 핵심 기술의 특징

- 이동성(mobility)은 무선 통신 및 모바일 장비, 실외내의 위치인식 기술임
- 소형화 및 대규모 분산화 기술은 스마트 먼지(smart DUST) 등의 소형기기의 분산처리 기술을 가지고 있음
- '스마트 더스트(Smart Dust)'
  - 1990년대 후반 미국 캘리포니아대학교에서 개발된 1mm 크기의 초소형 센서
  - 마이크로 센서, 능동/수동 광 송수신기, 태양전지 등이 탑재되어 공기 중에서 온도·빛·진동 등 물리적인 정보들을 감지하고 분석하는 일을 수행함
  - 네트워크를 통한 상호 통신이 가능하여 각 센서가 수집한 데이터를 교환할 수 있음
- 기존 사용자 대화방식에서 탈피하여 기기간의 대화나 주변환경에 스며들고 있음
- 실세계와 가상세계의 결합 기술을 가지고 있음  
예) 증강현실(AR)/가상현실(VR)/혼합현실(MR)
- 개별화된 기능은 public access를 위해 매우 중요한 기능, 맞춤형서비스 개인 프라이버시가 침해될 우려가 있음

#### 5) 유비쿼터스 서비스

- 유비쿼터스 응용 서비스는 서비스가 제공되는 장소에 따라 가정, 회사, 공공장소 등으로 구분됨  
예) 정부, 도시, 공원, 도서관, 버스정류장, 도로, 공공기관 등
- 유비쿼터스 시대에는 컴퓨터가 부착된 사물들이 종전보다 지능화가 이루어짐
- 이렇게 지능화된 여러 개체가 광대역화된 네트워크를 통해 서로 연결됨으로 종전의 서비스와 비교하여 편리성, 대화성, 오락성 및 이전에 서비스 구현이 어려웠던 안전성, 건강성, 쾌적성 등이 새로 등장하게 됨
- 편리성은 가정, 직장, 사회 등에서 편리성 증진을 추구하는 서비스임  
예) 정보 가전, 원격검침, ITS(텔레매틱스), 온라인 쇼핑, u-러닝 등
- 대화성은 인간과 인간의 대화, 인간과 컴퓨터의 대화 등으로 멀티미디어 통신, 인터넷 검색, 컴퓨터 심리 치료 등이 있음
- 오락성은 컴퓨터 게임, 컴퓨터 장난감, 오락 기능의 로봇 등이 있음

- 건강성은 통합 건강관리, 응급구조, 원격의료, 복지증진 등이 있음
- 안전성은 방법 및 안전 모니터링, 치안 및 보안 관리, 시설 안전 및 재해방지 등이 있음
- 쾌적성은 대기오염 관리, 토양 오염 관리, 수질오염 관리 등과 같이 쾌적한 환경 유지를 위한 서비스들이 있음
- 유비쿼터스 컴퓨팅을 활용한 u-City
  - 첨단 IT 인프라와 유비쿼터스 서비스를 도시 공간에 융합하고, 도시의 제반 기능을 혁신하여 사회 구성원의 삶의 질과 가치를 극대화하는 미래 첨단 친환경의 첨단도시임
  - u-City 추진 전략은 첨단 정보통신 인프라를 기반으로 한 통합 운영 센터를 통해 다양한 u-서비스를 제공함
  - u-서비스 제공은 지역 특성 기반의 표준 u-서비스 및 기반/특화 서비스 개발되고 있음
  - 하지만 서비스 표준 부재로 서비스 간 연동과 기술 표준 부재로 데이터 및 시스템 연동에 어려움이 있음

### 3. 그린 IT 기술과 서비스

#### 1) 그린 IT 기술 개념

- 그린 컴퓨팅(green computing) 또는 그린 IT(green IT)는 작업에 소모되는 에너지를 줄여보자는 기술캠페인임
- 그린 컴퓨팅은 녹색 ICT의 일환
- 컴퓨터 자체를 움직이는 여러 에너지들 뿐만 아니라 컴퓨터의 냉각과 구동 및 주변 기기들을 작동시키는 데 소모되는 전력 등을 줄이기 위해서 CPU나 GPU 등 각종 프로세서들의 재설계, 대체 에너지 등을 활용하는 방안 등 탄소 배출을 최소화시키는 등의 환경을 보호하는 개념의 컴퓨팅임
- 하드웨어 급증과 전력 소비를 제한함으로써, 가상화는 그린 컴퓨팅을 촉진시키는 주요한 기술 중의 하나가 되었음

#### 2) 그린 IT 기술 서비스

- 그린 컴퓨팅은 디자인, 제조, 이용 컴퓨터의 배치, 서버, 모니터와 프린터 저장장치에 관한 협력장치와 네트워크 그리고 커뮤니케이션에 환경의 최소한의 영향을 주는 기술이며 이 분야에 많은 서비스를 제공하고 있음
- 그린 IT를 통해 에너지를 집약적으로 사용하는 시설물, 특히 데이터 센터의 에너지 효율 극대화와 전력 절감을 위한 다양한 시도 또한 이뤄졌음
- 2006년에는 그린 그리드(Green Grid)라는 단체를 통해 데이터 센터의 에너지 효율화를 평가하기 위한 지표인 PUE(Power Usage Effectiveness)가 만들어졌음

### 학습정리

1. 유비쿼터스는 “언제 어디서나 동시에 존재한다” , “도처에 널려 있다” 라는 의미를 가지고 있으니 실제로는 IT 기술과 접목하여 새로운 미래정보사회라는 의미로 사용된다.
2. 유비쿼터스 컴퓨팅의 특징은 네트워크 접속을 들 수 있는데 무선으로 장비들이 연결되어 있어서 어느 곳에서나 정보를 제공하는 환경을 말한다.
3. 유비쿼터스 관련 기술에 필요한 핵심기술은 태그 기술, 미들웨어, 인터페이스, HCI, 텔레메틱스, 지능형 홈 기술 등이 있다.
4. 그린 컴퓨팅은 녹색 ICT의 일환으로, 컴퓨터 자체를 움직이는 여러 에너지들 뿐만 아니라 컴퓨터의 냉각과 구동 및 주변 기기들을 작동시키는 데 소모되는 전력 등을 줄이기 위해서 CPU나 GPU등 각종 프로세서들의 재설계, 대체 에너지 등을 활용하는 방안 등 탄소 배출을 최소화시키는 등의 환경을 보호하는 개념의 컴퓨팅이다.

### 참고문헌

-4차 산업혁명 시대의 정보통신 개론, 고응남, 한빛아카데미, 2020년



제14주차 2교시	
강의주제	최신 정보통신 기술과 서비스 2

### 학습목표

1. 클라우드에 대해 설명할 수 있다
2. 빅데이터 컴퓨팅 서비스에 대해 설명할 수 있다.
3. 5G 이동통신 기술과 서비스에 대해 설명할 수 있다.
4. 사물 인터넷 기술과 서비스에 대해 설명할 수 있다.
5. 다양한 미래 정보통신 기술과 서비스에 대해 설명할 수 있다.

### 학습내용

1. 클라우드 컴퓨팅 기술과 서비스
2. 빅데이터 컴퓨팅 기술과 서비스
3. 5G 이동통신 기술과 서비스
4. 사물인터넷 기술과 서비스
5. 다양한 미래 정보통신 기술과 서비스

### 사전학습

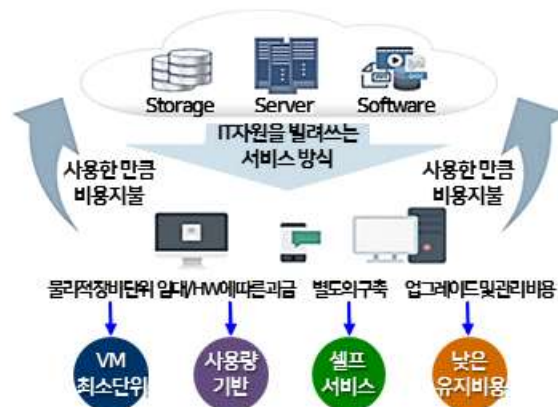
4차 산업혁명에 발맞춰 다양한 최신 정보통신 기술이 나타나고 있고, 그 중에서도 클라우드 컴퓨팅 및 빅데이터 컴퓨팅 기술은 많이 사용되고 있는 기술과 서비스입니다. 다양한 최신 정보통신 기술과 서비스에는 어떤 기술과 서비스들이 있을까요?

## 본 학습

### 1. 클라우드 컴퓨팅 기술과 서비스

#### 1) 클라우드 컴퓨팅 기술 개념

- 클라우드 컴퓨팅이란?
  - 구름(Cloud)과 같이 무형의 형태로 존재하는 하드웨어·소프트웨어 등의 컴퓨팅 자원을 자신이 필요한 만큼 빌려 쓰고 이에 대한 사용요금을 지급하는 방식의 컴퓨팅 서비스
  - 서로 다른 물리적인 위치에 존재하는 컴퓨팅 자원을 가상화 기술로 통합해 제공하는 환경을 말함
- 구성 가능한 컴퓨팅 자원에 대해 어디서나 접근할 수 있는, 주문형 접근을 가능케 하는 모델임  
예) 컴퓨터 네트워크, 데이터베이스, 서버, 스토리지, 애플리케이션



<출처: 클라우드 정보보호 안내서, KISA, 2017>

- 1965년 미국의 컴퓨터 학자인 존 매카시가 "컴퓨팅 환경은 공공시설을 쓰는 것과도 같을 것"이라는 개념을 제시한 데에서 유래함
- 클라우드 컴퓨팅의 주요 특징
  - 인터넷상의 서버를 통한 데이터 저장·콘텐츠 사용 등 IT 관련 서비스를 사용자가 직접 소유·관리하는 기존의 방식과 달리, 사용자가 필요한 만큼의 자원을 제공받음으로써 소유(클라우드 제공자)와 관리(사용자)를 분리하는 방식임
- 클라우드 컴퓨팅 기반의 서비스를 제공하기 위해서는 하드웨어 장비 인프라가 갖춰져 있는 데이터 센터 구축이 선행되어야 함
  - 주문형 서비스, 동적 자원할당, 데이터 동기화 등 클라우드의 특징을 충족하기 위한 다양한 기술 솔루션이 요구됨

#### 2) 클라우드 컴퓨팅의 주요 기술

- 가상화 기술
  - 가상 하드웨어 인프라를 구축해 물리적인 하드웨어의 한계를 넘어선 시스템 운영이 필요함
  - 1대의 전산 자원을 1대처럼 운영하거나 여러 대의 자원처럼 운영하는 기술 (예: Hypervisor)
- 하이퍼바이저(hypervisor)
  - 호스트 컴퓨터에서 다수의 운영 체제를 동시에 실행하기 위한 논리적 플랫폼임
  - 가상화 머신 모니터 또는 가상화 머신 매니저(VMM)라고도 부름
- 대규모 분산처리
  - 대규모의 서버 환경(수천 노드 이상)에서 대용량 데이터를 분산 처리하는 기술임 (예: 분산처리기술)

- 오픈 인터페이스
  - 인터넷을 통해 서비스를 이용하고 서비스간 정보 공유를 지원하는 인터페이스 기술
  - 클라우드 기반 SaaS, PaaS에서 기존 서비스에 대한 확장 및 기능 변경에 적용 가능한 기술  
예) SOA, Open API, Web Service 등
- 서비스 프로비저닝
  - 서비스 제공업체가 실시간으로 자원을 제공함
  - 서비스 신청부터 자원 제공까지의 업무 자동화, 클라우드의 경제성과 유연성이 향상하고 있음  
예) 자원 제공 기술
- 보안 및 개인정보 관리 기술
  - 민감한 보안 정보를 외부 컴퓨팅 자원에 안전하게 보관하기 위한 기술임  
예) 방화벽, 침입방지 기술, 접근권한 관리 기술 등
- 다중 공유 모델
  - 하나의 정보자원 인스턴스를 여러 사용자 그룹이 완전히 분리된 형태로 사용하는 모델
  - SaaS를 제공하는 데 필수 요소임

### 3) 클라우드 컴퓨팅 기술개발 현황

- 구글
  - SaaS 기반 솔루션인 Google Apps를 클라우드 컴퓨팅 서비스로 제공함
  - Google Apps는 웹 브라우저만 있으면 인터넷을 통해 별도의 애플리케이션을 설치하지 않고서도 오피스 소프트웨어 사용할 수 있음
- 애플
  - 아이폰, MacBook, 아이패드 등 애플의 아이폰에서 이메일, 주소록, 캘린더 정보 통합 관리 및 업데이트 정보의 푸시(push) 기능을 제공하는 모바일 클라우드 관련 기술개발 하고 있음
- 레드햇
  - 엔터프라이즈 클라우드 서비스 제공자, ISV, SaaS 제공자들이 기존의 자산을 토대로 신규 애플리케이션들을 개발하고, 이를 다양한 퍼블릭 및 프라이빗 클라우드에 구축하고 있음
- 마이크로소프트
  - 클라우드 플랫폼 서비스(Window Azure)를 제공
  - 클라우드 환경에서 MS-윈도 응용을 실행하고 데이터를 저장하여 애플리케이션 개발, 가상화 서버/스토리지, 애플리케이션 호스팅을 위한 네트워킹 구축 도구들을 모두 제공하고 있음
- VMware
  - 기존의 v 패브릭과 통합한 클라우드 애플리케이션 플랫폼 솔루션(Spring Java)을 개발
  - 이 애플리케이션 플랫폼은 개발자들의 애플리케이션 수행능력 향상, 서비스 품질 향상과 아울러 인프라 효율성을 극대화하기 위한 플랫폼임

### 4) 클라우드 서비스 유형

#### (1) IaaS(Infrastructure as a Service)

- 이용자에게 서버, 스토리지 등의 하드웨어 자원만을 임대·제공하는 서비스  
예) Amazon EC2, S3 등

#### (2) PaaS (Platform as a Service)

- 이용자에게 소프트웨어 개발에 필요한 플랫폼을 임대·제공하는 서비스  
예) Linux, Apache, PHP, MySQL, MS-Azur, Google-Apps 등

(3) SaaS(Software as Service)

- 이용자가 원하는 소프트웨어를 임대·제공하는 서비스  
예) 웹메일 서비스, iCloud, Dropbox, Google Docs, One note 등

5) 클라우드 서비스 운용 형태

(1) Private Cloud

- 기업 및 기관 내부에 클라우드 서비스 환경을 구성하여 내부자에게 제한적으로 서비스를 제공하는 형태

(2) Public Cloud

- 불특정 다수를 대상으로 하는 서비스로 여러 서비스 사용자가 이용하는 형태

(3) Hybrid Cloud

- 퍼블릭 클라우드와 프라이빗 클라우드 결합 형태이며 공유를 원하지 않는 일부 데이터 및 서비스에 대해 프라이빗 정책을 설정하여 서비스를 제공

## 2. 빅데이터 컴퓨팅 기술과 서비스

1) 빅데이터 컴퓨팅 기술과 서비스

- 빅데이터(big data)란 기존 데이터베이스 관리 도구의 능력을 넘어서는 대량(수십 테라바이트)의 정형 또는 심지어 데이터베이스 형태가 아닌 비정형의 데이터 집합조차 포함한 데이터로부터 가치를 추출하고 결과를 분석하는 기술임
- 대용량의 데이터를 처리하기 위해 기존 데이터처리에서 벗어나 데이터 수집·저장·처리·분석·표현 하는데 새로운 방법들이 필요함

(1) 데이터 수집

- 데이터는 수집 방법에는 내부 데이터 수집 방법과 외부 데이터 수집 방법이 있음
  - 내부 데이터 수집방법 : 자체적으로 보유한 내부파일 시스템이나 데이터베이스 관리 시스템, 센서 등에 접근하여 정형 데이터를 수집
  - 외부 데이터 수집 방법 : 인터넷으로 연결된 외부에서 비정형 데이터를 수집
- 빅데이터의 수집은 방대한 데이터를 수집해야 하므로 자동화 프로그램을 이용함  
예) 크롤링(Crawling), ETL 등
  - 크롤링 : 주로 웹에서 방문한 웹 페이지, SNS 등에 공개된 데이터를 로봇이 돌아다니면서 수집
  - ETL(Extraction, Transformation, and Loading) : 데이터의 추출, 변환, 적재

(2) 빅데이터 저장 기술

- 수집된 데이터를 저장하기 위해 안전하고 효율적으로 저장하는 방법이 필요함
- 빅데이터는 일반 데이터와 다르게 대용량, 비정형, 실시간성 데이터를 저장하는 방식이 필요함  
예) 분산 파일 시스템(Distributed File System; DFS), NoSQL
  - 분산 파일 시스템(Distributed File System; DFS): 컴퓨터 네트워크로 공유하는 여러 컴퓨터 파일에 접근할 수 있는 파일 시스템
  - NoSQL : 기존의 데이터베이스 형태인 SQL은 복잡하고 이용하기 어려운 문제점을 가지고 있어 이를 이용하지 않는 데이터베이스임

(3) 빅데이터 처리 기술

- 빅데이터는 방대한 양의 데이터, 생성 속도, 종류를 고려하여 처리하는 기술이 필요함  
예) 맵리듀스

- 맵리듀스(MapReduce) : 구글에서 대용량 데이터처리를 분산 병렬 컴퓨팅에서 처리하기 위한 목적으로 제작하여 2004년 발표한 소프트웨어 프레임워크임
- 하둡: 가장 주목받고 있는 정형·비정형 빅데이터 처리 솔루션
- 아파치 하둡(Apache Hadoop, High-Availability Distributed Object-Oriented Platform)
  - 대량의 자료를 처리할 수 있는 큰 컴퓨터 클러스터에서 동작하는 분산 응용 프로그램을 지원하는 프리웨어 자바 소프트웨어 프레임워크이고 맵리듀스도 구현할 수 있음

#### (4) 빅데이터 분석 기술

- 빅데이터 분석에 사용하는 기술은 기존 통계학과 전산학, 기계 학습과 데이터 마이닝 알고리즘을 이용하여 대규모 데이터처리에 맞게 개선하고 이를 이용하여 빅데이터 처리에 사용하고 있음
- 예) 분류(Classification), 군집화(Clustering)

##### ① 분류

- 지도학습의 일종으로 기존에 존재하는 데이터를 클래스별로 더 학습하고 새롭게 관측된 데이터가 어떤 그룹에 포함되는지 판별하는 과정임 (예: 스팸 문자)

##### ② 군집화

- 주어진 데이터 집합을 유사한 데이터들의 그룹으로 나누는 것을 군집화라 하고 이렇게 나누어진 유사한 데이터의 그룹을 군집(cluster)이라 함
  - 분류와 달리 훈련 데이터군을 이용하지 않기 때문에 비지도 학습 방법임
- 예) 트위터에서 주로 관심사나 취미

#### (5) 빅데이터 표현 기술

- 데이터 분석 결과를 효과적으로 전달하려고 간단한 도표나 3D 이미지 등으로 표현하는 정보 표현 기술이 필요하게 되었음
- 예) 구글에서 개발한 Fusion Tables은 방대한 양의 데이터를 표현해 주는 온라인 서비스

### 2) 빅데이터 서비스

- 빅데이터의 이익은 개인이나 기업이 실제 활용할 수 있는 서비스를 통해 구현됨
- 장비, 소프트웨어의 수요는 빅데이터를 활용한 비즈니스 모델이 증가할수록 늘어나므로 혁신적인 빅데이터 활용 모델의 개발은 중요함
- 구글, 페이스북, 아마존과 같은 인터넷 기업들은 빅데이터 관련 분석 시스템을 갖추고 개인이나 기업에 빅데이터 분석에 기반한 서비스를 제공하고 운용하고 있음
- 빅데이터 서비스 형태는 서비스형 데이터로 발전하고 있음
- 가상데스크탑(DaaS, Desktop as a Service) 서비스형 데이터
  - 클라우드 서비스 공급자가 사용자에게 가상화된 데스크탑을 제공하는 형태로 전달하는 서비스임
  - 원격 사용자의 저장장치에 있는 운영체제와 애플리케이션들로 데스크탑을 실행시키지 않고, 클라우드 내에 존재하는 중앙 서버에서 가상 데스크탑을 사용자별로 생성시키고 관리하는 서비스
  - DaaS의 서비스 객체를 가상화된 데스크탑 혹은 가상 데스크탑이라고 하기도 함

## 3. 5G 이동통신 기술과 서비스

### 1) 5G 이동통신 기술과 서비스

- 5세대 이동 통신(5G, fifth generation technology standard)
  - 2018년부터 채용되는 무선 네트워크 기술임

- 5G 이동통신 기술

(1) 작은 셀

- 작은 셀은 5G 네트워크는 광대역을 구현하기 위해서 주로 밀리미터 파를 사용
- 밀리미터 파의 직진성으로 인해 장애가 있을 때 충돌 및 분산이 발생할 수 있음
- 그러나 10G 이상의 광대역 서비스를 제공하려면 밀리미터 파를 사용해야 하므로 밀리미터 파가 중간에 손상되지 않도록 하려는 방법이 필요함
- 즉 5G 네트워크에 대한 연결이 끊어지지 않도록 근거리로 셀을 구성한 소규모 네트워크를 구축할 수 있음
- 즉, 셀 크기를 더 작게 만들기 위해 셀은 약 25,000~30,000m의 거리에서 작은 규모로 구성함
- 이 지역에는 여러 개의 수많은 MIMO 안테나가 있으며, 이것을 5G 고정 무선 서비스(5G fixed wireless service) 라고도 부름

(2) MIMO(multiple-input and multiple-output, 미모 또는 마이모)

- 무선 통신의 용량을 높이기 위한 스마트 안테나 기술
- MIMO는 기지국과 단말기에 여러 안테나를 사용하여, 사용된 안테나 수에 비례하여 용량을 높이는 기술임

(3) 빔 포밍(Beamforming)

- 5G 네트워크의 주요 기술 중 하나
- 데이터 속도를 높이고 대용량 MIMO 안테나를 사용하여 대역폭을 향상시킬 수 있는 타겟 빔 및 고급 신호 처리를 통해 데이터를 전송함
- 그러므로 많은 데이터가 실제로 필요한 장소에 집중적으로 무선 신호를 전송하는 기술
- 4G 이전에 기술에서는 데이터를 전달하는 주파수를 여러 사용자가 나누어 공유했음
- 때문에 한 기지국 안에 많은 사용자가 몰리게 되면 속도가 떨어졌음
- 5G는 빔 포밍기술 (주파수를 특정 공간(구역)으로 집중시키는 기술)을 사용하여 특정 사용자에게 주파수 전체를 할당할 수 있으며, 이를 통해 한 기지국에 많은 사용자가 몰리더라도 모든 사용자가 최고의 속도를 서비스 받을 수 있게 됨

#### 4. 사물인터넷 기술과 서비스

1) 사물인터넷(internet of Things, IoT)이란?

- 사물인터넷은 각종 사물에 센서와 통신 기능을 내장하여 인터넷에 연결하는 기술
- 즉, 무선 통신을 통해 각종 사물을 연결하는 기술을 의미함
- 사물인터넷을 구축하기 위해서 기술적인 설정은 크게 사물신원확인, 의사소통이 가능한 네트워크 구축, 사물에 감각 부여, 컨트롤 가능성으로 나누어 볼 수 있음

2) 사물 신원 확인

- 사물인터넷에 참여하는 각각의 개체는 다른 개체로 하여금 스스로를 식별할 수 있게 해주는 신원이 필요함
- 근거리에서 위치한 사물의 신원을 나타내는 기술은 RFID기술이지만 보다 넓은 범위의 네트워크 상에서 개별 사물의 신원을 확인하기 위해서는 개별 사물에 IP주소를 부여해야 함
- 이에 따라 IP주소에 대한 수요는 증가하였고 기존에 존재했던 32bit인 IPv4 체계로는 증가하는 사물들의 주소를 모두 할당하는 데 어려움이 따른다는 한계가 나타났음
- 이로 인해 128bit인 IPv6 체계의 필요성이 대두되고 있음

## 3) 네트워크 구축

- 사물들은 스스로가 취합한 정보를 필요에 따라 다른 사물과 교환, 취합함으로써 새로운 정보를 창출할 수 있어야 함
- 사물끼리의 일관된 정보전달 방법을 확립하기 위해 HTTP를 대체할 MQTT 프로토콜이 제시되었음
- OASIS(Organization for the Advancement of Structured Information Standards)에서는 MQTT를 사물 인터넷의 표준 규약으로 사용하고 있음

## 4) 감각 부여(센서부착)

- 사물에 청각, 미각, 후각, 촉각, 시각 등을 부여해 주변 환경의 변화를 측정할 수 있도록 함
- 사물에 부여되는 감각은 오감에 한정되지 않고 RFID, 자이로스코프, 가이거 계수기 등을 통한 감각으로 확장될 수 있음
- 예컨대 이불의 경우 감압센서와 습도센서를 통해 사용자가 수면 중 몇 번 뒤척였는지, 얼마만큼 땀을 흘렸는지 등을 측정할 수 있음

## 5) 컨트롤 가능성

- 임의적인 조작을 통해 사용자는 사물에게 행동을 지시할 수 있음
- 사물 인터넷 서비스 사례에는 개인 부문 관 산업 부문, 공공부문으로 나뉘어 설명할 수 있음
- 개인 부문의 사례
  - 차량을 인터넷으로 연결하여 안전하고 편리한 운전을 도움
  - 심장박동, 운동량 등의 정보를 제공하여 개인의 건강을 증진시킴
  - 주거환경을 통합 제어할 기술을 마련하여 생활 편의를 높이고 안전성을 제공함
- 산업 부문
  - 공정을 분석하고 시설물을 모니터링하여 작업 효율과 안전을 제공함
  - 생산, 가공, 유통부문에 사물인터넷 기술을 접목하여 생산성을 향상시키고 안전유통체계를 확보함
- 공공 부문
  - CCTV, 노약자 GPS 등의 사물인터넷 정보를 사용해 재난이나 재해를 예방함
  - 대기 상태, 쓰레기양 등의 정보를 제공받아 환경오염을 최소화함
  - 에너지 관련 정보를 제공받아 에너지 관리 효율성을 증대시킴

## 5. 다양한 미래 정보통신 기술과 서비스

## 1) 푸드테크

- 푸드테크라는 기술과 서비스는 우리가 음식을 시킬 때 흔히 이용하는 배달 애플리케이션이 대표적인 예임
- 미래에는 더 나아가 로봇이 요리하는 모습도 상상할 수 있음

최근 가구 전문회사인 이케아	
예 시	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 이탈리아에서 미래형 컨셉의 주방에서 테이블 위에 달린 카메라가 음식을 감지하고 정보를 내보냄</li> <li>▪ 음식을 보관하는 용기는 습도, 온도를 자동으로 조절하는 모습을 보여줌</li> </ul>

## 2) 스마트팜

- 스마트팜은 농사기술에 정보통신기술(ICT)을 융합하여 농작물을 재배할때 온도, 습도, 토양분석 등을 자동으로 통제할 수 있게 만들어 보다 더 좋은 환경에서 식자재를 생산할 수 있게 만드는 것

## 3) 플라즈마 파밍

- 플라즈마 파밍이란 플라즈마를 농장에서 우리 식재료로 올 때까지의 과정에 적용, 관리하는 것
- 플라즈마란 제4상태의 물질로 내부 에너지의 크기에 따라 전자와 양이온들이 분리되는 것
- 이렇게 IOT기술을 가지고 농사를 지을 수 있는 인력을 '스마트파머'라고 지칭하기도 함

## 4) 스포츠융복합산업

- 현재 이미 축구에서 오심판정에 대한 불이익을 줄이기 위해 기술력이 응집된 센서와 정밀판독 비디오, 카메라가 사용 중임
- 피파에서는 최근 VAR(Video Assistant Referee)을 도입  
⇒ 골 상황, PK, 징계 처리와 퇴장 등의 4가지 문제에 대해 정밀 비디오 판독을 하는 시스템임
- 빠른 속도로 공이 이동하는 스포츠의 경우 공을 판독하고 분석하기 위한 영상 기술들이 많이 발달하고 있음
  - 예) 테니스에서 호크아이 시스템 : 호크아이는 매의 눈이라는 뜻으로 심판의 눈으로 쫓기 어려운 부분을 호크아이 정밀 카메라가 판정하는 것
- 스포츠융복합산업의 전망
  - 정보통신기술(ICT)과 스포츠가 융합하게 되면 보다 더 나은 결과 판독과 판정의 정확성이 올라감
  - 정보들을 분석한 데이터로 선수들에게도 운동의 방향성을 잡아 줄 수 있어서 좋은 영향을 줄 수 있고 스포츠 산업의 성장도 기대되게 만들 것
  - 선수들의 신체를 보호하는 장비들도 기술력과 합쳐졌음  
헬멧의 경우 심각한 뇌 손상을 유발할 수 있는 충격이 가해질 경우 경고 센서를 보내도록 개발됨
  - 장비와 결합했을 경우 선수들의 신체를 보호하는 데 큰 도움을 줄 수 있을 것으로 앞으로 전망됨

## 학습정리

- 클라우드 컴퓨팅은 구름과 같이 무형의 형태로 존재하는 하드웨어·소프트웨어 등의 컴퓨팅 자원을 자신이 필요한 만큼 빌려 쓰고 이에 대한 사용요금을 지급하는 방식의 컴퓨팅 서비스로, 서로 다른 물리적인 위치에 존재하는 컴퓨팅 자원을 가상화 기술로 통합해 제공하는 환경을 말한다.
- 대용량의 데이터를 처리하기 위해 기존 데이터 처리에서 벗어나 데이터 수집·저장·처리·분석·표현 하는데 새로운 방법들이 필요하다.
- 5G 이동통신 기술에는 작은 셀이 있는데 작은 셀은 5G 네트워크는 광대역을 구현하기 위해서 주로 밀리미터 파를 사용한다.
- 사물인터넷을 구축하기 위해서 기술적인 설정은 크게 사물신원확인, 의사소통이 가능한 네트워크 구축, 사물에 감각 부여, 컨트롤 가능성으로 나누어 볼 수 있다.
- 미래 정보통신 기술과 서비스에는 푸드테크, 스마트팜, 플라즈마 파밍, 테니스에서의 호크아이 시스템을 예로 들 수 있다.

## 참고문헌

-4차 산업혁명 시대의 정보통신 개론, 고응남, 한빛아카데미, 2020년