

컴퓨터 네트워크

제 1 장 컴퓨터네트워크의 개요

목차

1.1 정의

1.2 구성요소

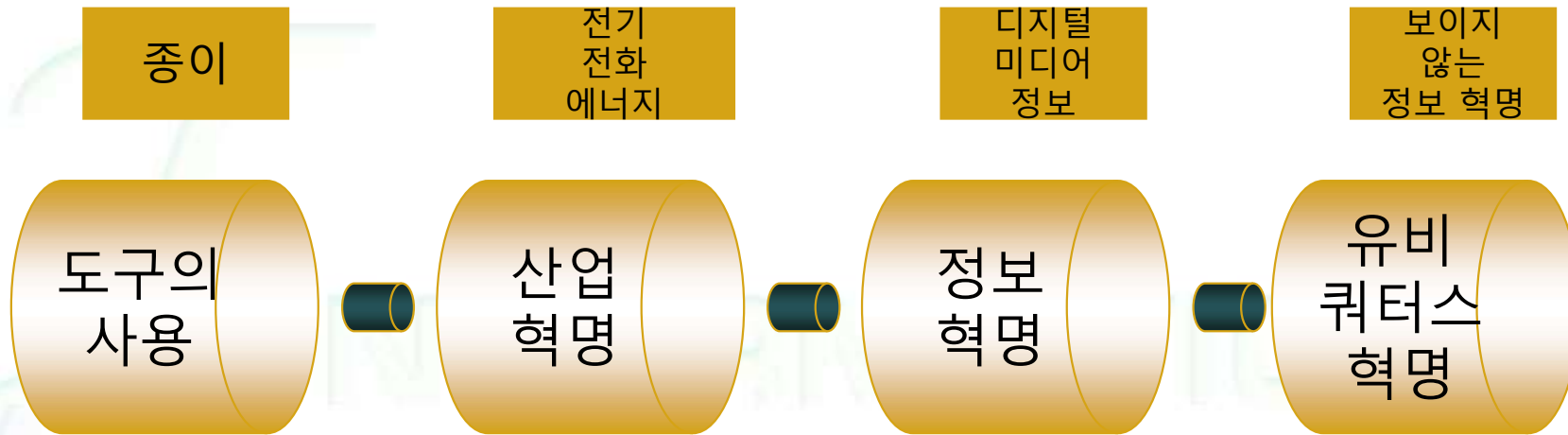
1.3 프로토콜

1.4 네트워크 기본 개념

1.5 표준기구/표준안

왜 컴퓨터 네트워크인가???

정보통신의 발전



유비쿼터스 혁명

물리 공간과 사이버 공간의 지능적 결합을 통한 통합 공간에서 이루어짐

유비쿼터스의 어원

“언제 어디서나 존재한다” 라는 뜻의 라틴어에서 출발

컴퓨터 네트워크의 활용 분야

통신, 교육, 의료, 문화, 가정, 사무실, 공장, 학교

제4차 산업혁명

클라우드 슈밥, 제4차 산업혁명을 요약

그의 저서, 《클라우드 슈밥의 제4차 산업혁명》에서

“모든 것이 연결된, 지능적인 사회로의 진화”

정의

‘사물인터넷 IoT 기반의 빅 데이터를 인공지능 딥러닝 기술에 활용하여 자동화된 제품생산과 서비스가 경제 생산성을 돕는
지능정보 혁명시대’



그림 1.43 ▶ 제4차 산업혁명

4차 산업 혁명

- ❖ 1차 산업혁명 : 증기 기관(18세기 말); 기계적 혁명
- ❖ 2차 산업혁명 : 전기 동력(20세기 초); 대량생산
- ❖ 3차 산업혁명 : 컴퓨터 이용(1970년대 이후); 자동화
- ❖ 4차 산업혁명 ; **Industry 4.0**
 - 최신 new technology와 기존 제조업과 융합해 생산 능력과 효율성을 극대화 하는것(2016년 스위스 다보스 세계경제포럼의 주제)
 - ICBM, 양자컴퓨터, 로봇, AI, 드론, 자율자동차
 - 2020년 이후 710만개 일자리가 사라짐(200만개 생김)
 - 컴퓨터, 수학, 건축, 엔지니어링

4차 산업 혁명

❖ 신기술에 따른 새로운 직업 등장

- ✓ 사물인터넷 전문가
- ✓ 인공지능 전문가
- ✓ 가상현실/증강현실 전문가
- ✓ 드론 조종사/드론 관제사
- ✓ 자율주행차 개발자
- ✓ 3D 프린팅 전문가
- ✓ 클라우드 엔지니어 (시스템 엔지니어/네트워크 엔지니어)
- ✓ 빅데이터 플랫폼 운영자 (DB 관리자/시스템 운영자)

❖ 기존 직업의 역할 강화

- ✓ IT 보안 전문가
- ✓ 소프트웨어 개발자
- ✓ 로봇개발자
- ✓ 로봇운영관리자/로봇유지보수 기술자
- ✓ 생명공학자
- ✓ (스마트팩토리) 생산 공정 설계 기술자 / 생산 관리 기술자 / 품질관리 기술자
- ✓ 3D 모델러

4차 산업 혁명

❖ 직무의 전문화/세분화

- ✓ 데이터 분석가 → 데이터 엔지니어, 데이터 사이언티스트, 빅데이터 시각화 전문가
- ✓ IT 보안 전문가 → IoT 보안 전문가, 자율주행차 보안 전문가, 핀테크 보안 전문가 등
- ✓ 소프트웨어 개발자 → 블록체인 전문가, 인공지능 전문가, 스마트팩토리 SW 전문가

❖ 직무 또는 분야 간 융·복합

- ✓ 핀테크 전문가 (금융 + IT)
- ✓ 의료정보 분석사 (의료 + 빅데이터 + IT)
- ✓ 공유플랫폼 운영자 (경영기획/마케팅 + IT)

1.0 서론

Computer Network

- ✓ Data
- ✓ Computer
- ✓ Network(Communication)

컴퓨터 네트워크 통신(데이터 통신)의 정의

- ✓ 멀리 떨어져 있는 입출력 장치와 컴퓨터를 통신 회선을 이용하여 넓은 범위의 데이터 처리와 데이터 전송을 종합적으로 가능하게 하는 방식

1.0 서론

Communication(通信), Network(網)

- ✓ 예) 책읽기, 편지, 컴퓨터-컴퓨터.....
- ✓ 통신의 공통점
 - 한점에서 다른점으로 어떤 情報(정보)를 전달하는 것
- ✓ 통신의 목적
 - 보다 빠르게, 보다 싸게, 보다 정확하게, 보다 안전하게
- ✓ 1844년 : Morse 전신(발티모아,오하이오간 40mile)
- ✓ 1876년 2월14일 : 전화(Alexander Graham Bell)
 - 뉴욕, 보스톤간의 전화
 - 1915.1.25 : 뉴욕,샌프란시스코 대륙횡단전화
 - Elisa Gray : 자석을 이용한 전화

1.0 서론

Computer

✓ 컴퓨터의 역사

- 기원전 500년 주판(중국)
- 17세기 : 네피아봉(곱셈용 계산도구, 1617)
- 1944년 : MARK-I(최초의 자동 계산기)
- 1945년 : ENIAC

Network(網)

✓ 전화

✓ LAN, MAN, WAN

각각의 독립적인 것이 하나로 묶은 것을

==> 컴퓨터 네트워크 통신

1.0 서론

컴퓨터-통신(computer Network) 혁명

특징

- ✓ data processing과 data communication간의 근본적인 차이가 없음
- ✓ 데이터통신, 음성통신, 비디오통신간의 차이가 없음
- ✓ LAN, MAN, WAN들간의 회선의 구분이 없음

결과

- ✓ • 컴퓨터와 통신 산업간의 중복이 증가(보완 발전)
- ✓ • 모든 형태의 데이터와 정보를 전송하고 프로세싱하는
통합 시스템 구축

ex) ISDN(Integrated Service Digital Network)

1.1 정의 (1/6)

데이터 통신의 정의

✓ 데이터(data)

- 임의의 형태로 형식화된 사실이나 개념, 의사, 명령 등을 사람이나 기계에 의한 처리가 적합하도록 숫자, 문자, 기호 등으로 나타낸 것
- 0과 1로 이루어진 디지털 2진형태의 정보 단위
; 컴퓨터 시스템 관점

✓ 정보(information)

- 데이터를 처리 가공한 결과로써 사용자에게 의사결정을 도와주는 의미 있는 데이터

✓ 통신(communication)

- 정보 공여자(source)와 정보 수여자(sink)간의 정보 이동현상
- 원격통신(telecommunication)이라고도 함

1.1 정의 (2/6)

분류관점	통신의 종류
전송 채널	유선통신, 무선통신
송수신자의 이동여부	고정통신, 이동통신
신호 형태	아날로그통신, 디지털통신
신호의 종류	전기통신, 광통신
이용 대상	공중통신(Public), 전용통신
정보의 표현 형태	음성통신, 데이터통신, 화상통신, 영상통신, 멀티미디어통신

✓ 데이터통신

- 문자, 숫자, 기호 등으로 표현된 정보가 정보 공여자와 수여자 사이에 이동하는 통신
- 컴퓨터통신
 - 통신을 행하는 매개체가 컴퓨터
 - 데이터 전송뿐만 아니라 데이터의 처리까지 포함

1.1 정의 (3/6)

문자, 숫자, 기호 등은 ASCII, EBCDIC 등의 코드(code)로 나타내짐으로 결국 2진 숫자열로 표시

전송로 상에는 2진 숫자열에 대한 신호가 전송

□ ASCII(American Standard Code for Information Interchange)

- ✓ 한 문자를 표현하는 데 8비트(7비트 정보비트+ 1비트 패리티비트) 사용하여 총 128개 문자 표현

□ EBCDIC(Extended Binary Coded Decimal Interchange Code)

- ✓ IBM 대형 컴퓨터에 사용하기 위해 개발된 코드로써 총 256개 코드를 표현

□ Unicode

- ✓ 8비트 문자코드를 16비트로 확장하여 전세계의 모든 문자를 표현하는 표준 코드

1.1 정의 (3/6)

문자, 숫자, 기호
등은 ASCII,
EBCDIC 등의 코드
(code)로 나타내지
므로 결국 2진 숫
자열로 표시

전송로 상에는 2진
숫자열에 대한 신
호가 전송

DEC	HEX	OCT	Char	DEC	HEX	OCT	Char	DEC	HEX	OCT	Char
0	00	000	Ctrl-@ NUL	43	2B	053	+	86	56	126	V
1	01	001	Ctrl-A SOH	44	2C	054	,	87	57	127	W
2	02	002	Ctrl-B STX	45	2D	055	-	88	58	130	X
3	03	003	Ctrl-C ETX	46	2E	056	.	89	59	131	Y
4	04	004	Ctrl-D EOT	47	2F	057	/	90	5A	132	Z
5	05	005	Ctrl-E ENQ	48	30	060	0	91	5B	133	[
6	06	006	Ctrl-F ACK	49	31	061	1	92	5C	134	\
7	07	007	Ctrl-G BEL	50	32	062	2	93	5D	135]
8	08	010	Ctrl-H BS	51	33	063	3	94	5E	136	^
9	09	011	Ctrl-I HT	52	34	064	4	95	5F	137	_
10	0A	012	Ctrl-J LF	53	35	065	5	96	60	140	`
11	0B	013	Ctrl-K VT	54	36	066	6	97	61	141	a
12	0C	014	Ctrl-L FF	55	37	067	7	98	62	142	b
13	0D	015	Ctrl-M CR	56	38	070	8	99	63	143	c
14	0E	016	Ctrl-N SO	57	39	071	9	100	64	144	d
15	0F	017	Ctrl-O SI	58	3A	072	:	101	65	145	e
16	10	020	Ctrl-P DLE	59	3B	073	;	102	66	146	f
17	11	021	Ctrl-Q DC1	60	3C	074	<	103	67	147	g
18	12	022	Ctrl-R DC2	61	3D	075	=	104	68	150	h
19	13	023	Ctrl-S DC3	62	3E	076	>	105	69	151	i
20	14	024	Ctrl-T DC4	63	3F	077	?	106	6A	152	j
21	15	025	Ctrl-U NAK	64	40	100	@	107	6B	153	k
22	16	026	Ctrl-V SYN	65	41	101	A	108	6C	154	l
23	17	027	Ctrl-W ETB	66	42	102	B	109	6D	155	m
24	18	030	Ctrl-X CAN	67	43	103	C	110	6E	156	n
25	19	031	Ctrl-Y EM	68	44	104	D	111	6F	157	o
26	1A	032	Ctrl-Z SUB	69	45	105	E	112	70	160	p
27	1B	033	Ctrl-[ESC	70	46	106	F	113	71	161	q
28	1C	034	Ctrl-\ FS	71	47	107	G	114	72	162	r
29	1D	035	Ctrl-] GS	72	48	110	H	115	73	163	s
30	1E	036	Ctrl-^ RS	73	49	111	I	116	74	164	t
31	1F	037	Ctrl_ US	74	4A	112	J	117	75	165	u
32	20	040	Space	75	4B	113	K	118	76	166	v
33	21	041	!	76	4C	114	L	119	77	167	w
34	22	042	"	77	4D	115	M	120	78	170	x
35	23	043	#	78	4E	116	N	121	79	171	y
36	24	044	\$	79	4F	117	O	122	7A	172	z
37	25	045	%	80	50	120	P	123	7B	173	{
38	26	046	&	81	51	121	Q	124	7C	174	|
39	27	047	'	82	52	122	R	125	7D	175	}
40	28	050	(	83	53	123	S	126	7E	176	~
41	29	051	)	84	54	124	T	127	7F	177	DEL
42	2A	052	*	85	55	125	U				

1.1 정의 (4/6)

데이터 통신의 목표

✓ 데이터 전송의 정확성

- 데이터의 전송 중 신호 감쇄, 잡음 등에 의한 형태의 변경 → **잘못된 정보 전송**
- 정확성을 위한 기술 : 채널 코딩(channel coding)/ 에러 제어 코딩(error control coding), 동기 기술, 스위칭 기술, 어드레싱/네이밍(naming) 기술, 흐름제어 기술

✓ 데이터 전송의 효율성

- 획득 정보의 가치가 데이터 전송 장비의 가치보다 작으면 **비효율적**
- 효율성을 위한 기술 : 소스 코딩(source coding (e.g., Huffman code)), 다중화(multiplexing) 기술

✓ 데이터 전송의 안전성

- 데이터의 내용이 **제 3자에게 누출되거나 변형되면 안됨**
- 안전성을 위한 기술 : 비화 코딩(secretcy coding)

1.1 정의 (4/6)

데이터 통신의 목표

- ✓ 데이터 전송의 정확성 ; 채널코딩(Channel coding)
 - 전송 데이터에 잉여정보를 추가함으로써 비트 오류율 성능을 개선시키기 위한 과정
 - Hamming Code, CRC, Convolutional Code 등
- ✓ 데이터 전송의 효율성 ; 소스코딩(Source coding)
 - 디지털 형식으로 변환, 압축하는 과정, 소스의 효율성을 높이기 위해 평균 코드 길이가 최소화하도록 하는 과정
 - JPEG, MPEG, PCM 방식과 LZW, ZIP, ARJ 등
- ✓ 데이터 전송의 안전성 ; 보안코딩(Secrecy coding)
 - 전송 데이터 내용에 안전성을 제공하기 위한 과정
 - 대칭키 및 비대칭키 암호 알고리즘 등

1.1 정의 (5/6)

정보통신의 분류

✓ 정보통신의 의미

- 컴퓨터 정보처리와 통신의 결합
- 컴퓨터기술, 통신기술, 그리고 컴퓨터 기술과 통신이 결합된 새로운 기술을 포함

✓ 정보통신의 분류 (정보의 표현 형태 기준)

➤ 음성통신

- 일반적으로 전화망을 이용한 통신,
- 인터넷을 이용한 음성통신 서비스(VoIP)
- 음성 우편(voice mail), 3자 통화 등

➤ 데이터통신

- 음성을 제외한 모든 형태의 정보 전송(이미지통신, 영상 통신 포함)
- PC를 통한 파일 전송, 전자우편(E-mail) 등

1.1 정의 (6/6)

➤ 화상(이미지)통신

- 그림, 도표, 차트, 그래픽 등의 정보전송
- 다른 형태의 정보보다 이해가 쉬워 이용이 증가하는 추세
- 디지털 팩시밀리, web

➤ 영상통신

- 단방향 전송방식인 TV방송
- 비디오텍스, 영상회의(video conferencing), 영상응답시스템(VRS: Video Response System) 등

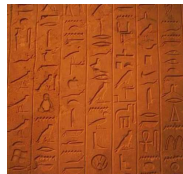
➤ 멀티미디어통신

- 음성과 데이터 및 화상정보의 통합
- 원격회의(teleconferencing), 원격교육 등

데이터 통신의 흐름

이집트 상형문자 개발

BC 3000



훈민정음

1446



최초의 전신기 시험 성공

1844



전화기 발명

1876



Guglielmo Marconi가
첫 번째 대서양 횡단
무선 신호 발신

1901



1962

최초의 활동 위성인 Telstar
1호가 유럽과 미국
사이에 TV신호 중계

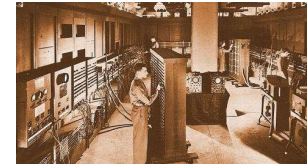


1950



컬러 TV 방송 개시

1945



최초의 컴퓨터 ENIAC

1927

흑백 TV 방송 개시

1970

벨 시스템에서 광섬유통신 개발

1976



PC 개발

~현재



핸드 폰

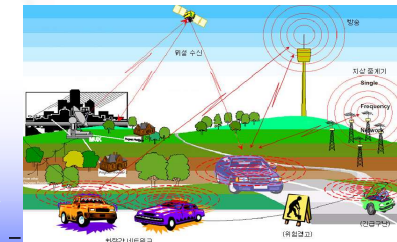


PDA



벽걸이 TV

미래



유비쿼터스 시대

데이터통신 시스템의 역사

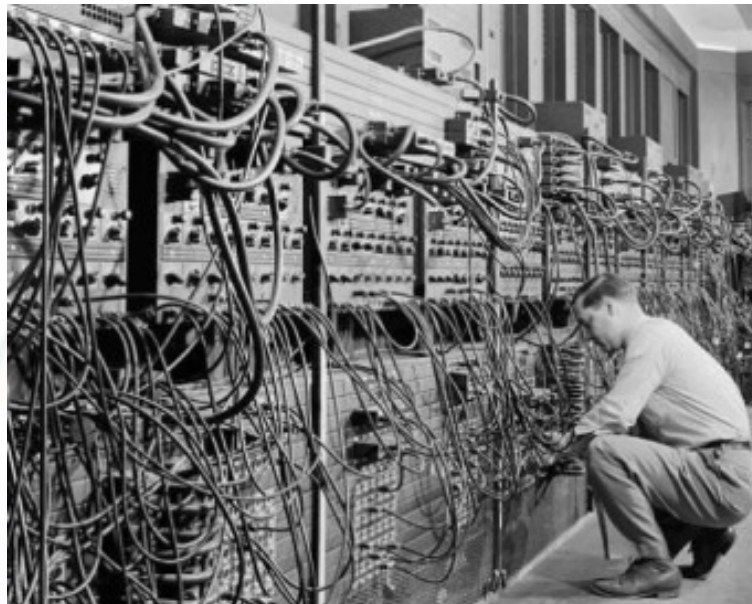
- ❖ 1950 : Data 통신의 시작
- ❖ 1958 : SAGE(Semi-Automatic Ground Environment)
 - 반자동 관제 시스템 → 미국방성에 의해
- ❖ 1961 : SABRE(Semi-Automatic Business Research Environment)
 - 항공기 자동예약 시스템 → 민간용으로 처음 사용
- ❖ 1963 : 綠色窓口(日本) → 東京올림픽, 어디서나 표를 예약
- ❖ 1969 : ARPANET(Advanced Research Project Agency Network)
- ❖ 1973 : 외환은행 On-Line Service

데이터통신 시스템의 역사



초기 데이터통신 시스템의 예

- ✓ 1958년 미국에서 군사적인 목적으로 개발한 **반자동 지상관제** SAGE(Semi Automatic Ground Environment) 시스템
- 센터에 있는 컴퓨터와 항공 레이더망을 연결하고 항공기로부터 전달된 정보를 컴퓨터로 분석한 다음, 다시 임무 수행 중인 전투기에 명령을 하달하는 시스템



1.2 구성요소 (1/4)

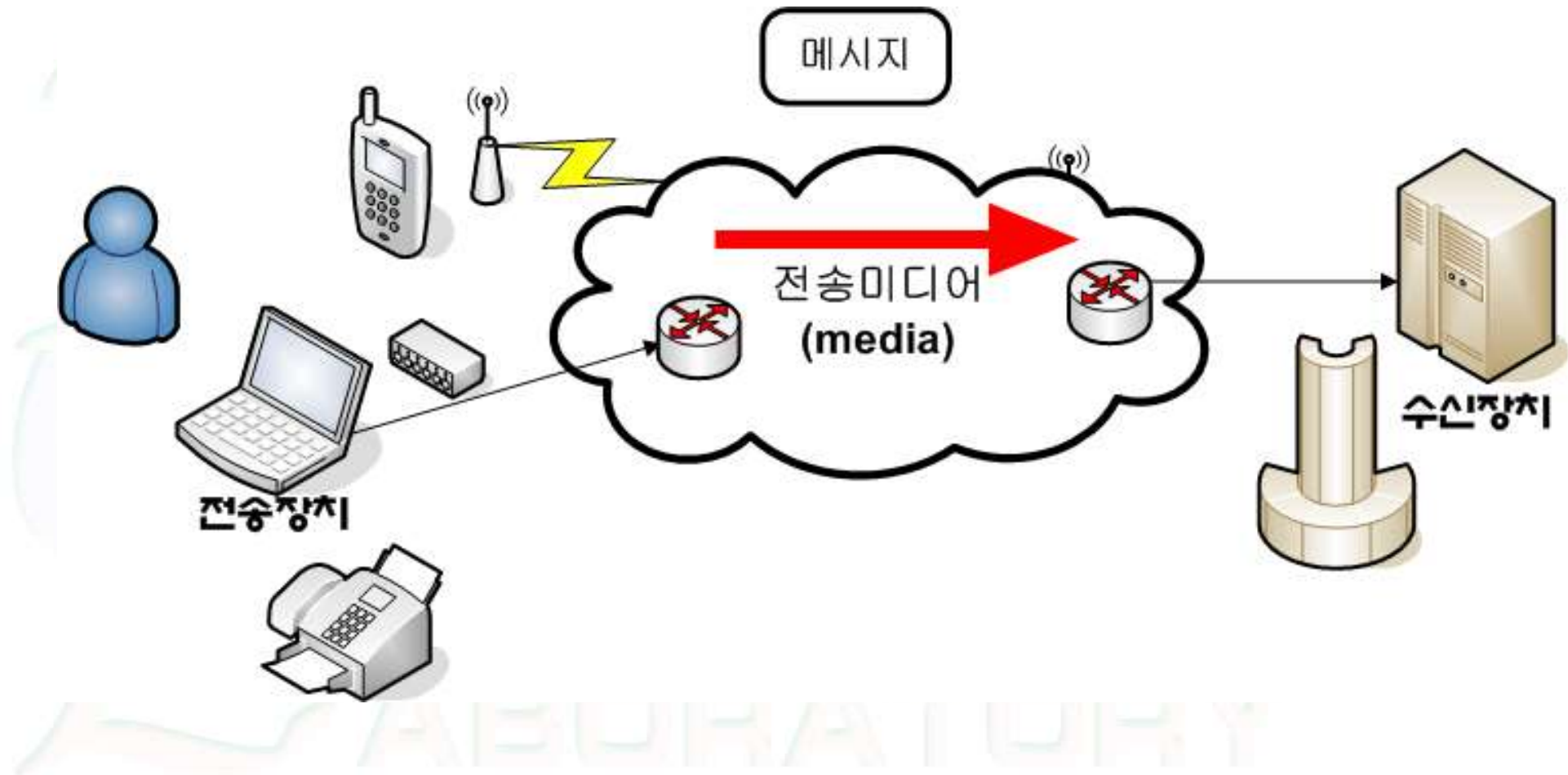
데이터 통신 시스템

- 컴퓨터와 원거리에 있는 터미널 또는 다른 컴퓨터를 통신 회선으로 결합하여 정보를 처리하는 시스템
- 전송설비, 교환기기, 데이터 단말장치, 회선종단장치 등과 같은 요소 포함

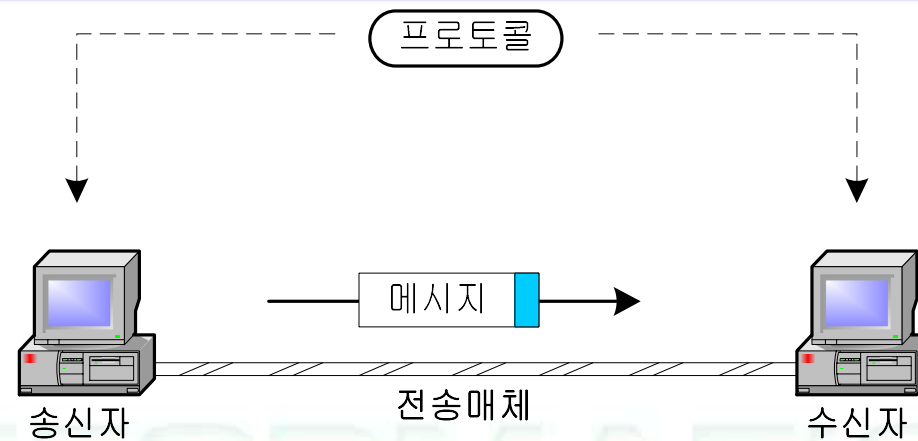
데이터 통신 시스템의 요소

- ✓ 메시지 : 통신의 목적이 되는 정보
- ✓ 송신자 : 메시지의 생성 및 송신을 담당하는 장치
- ✓ 수신자 : 전송매체를 통해 전송된 메시지를 수신하는 장치
- ✓ 전송매체 : 메시지가 송신자로부터 수신자에게 전달되는 물리적 경로(Channel, 통신회선)
- ✓ 프로토콜 : 데이터통신을 제어하는 약속 또는 규칙들의 집합

데이터통신 네트워크의 필수 구성요소

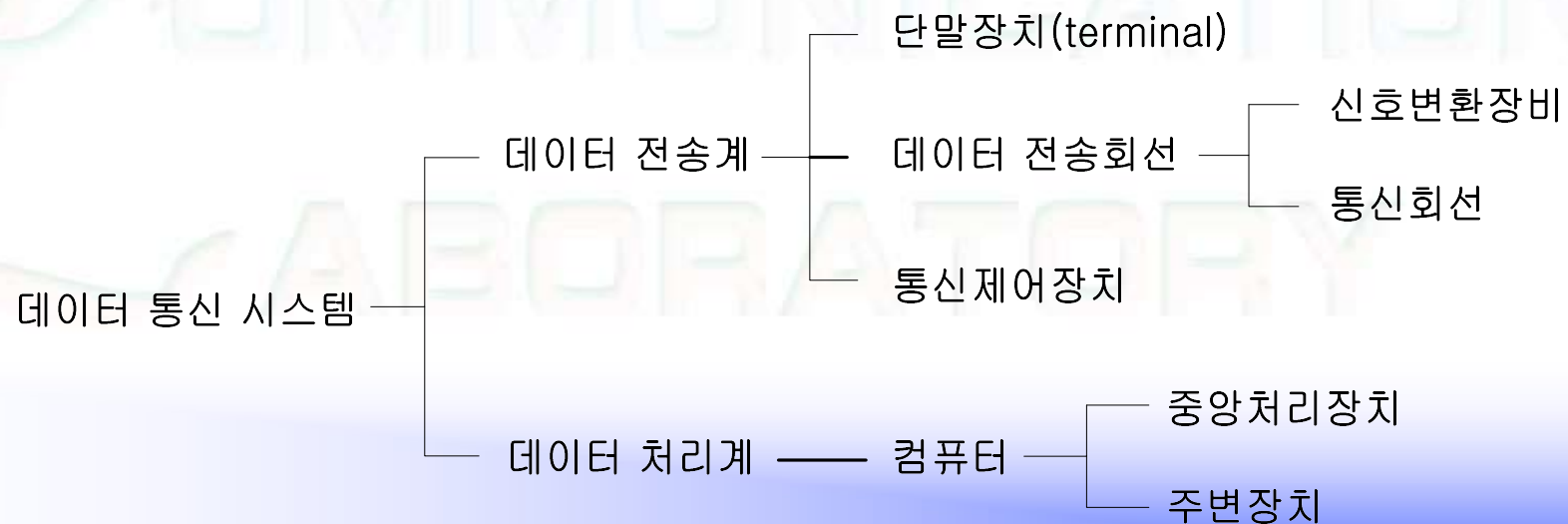


1.2 구성요소 (2/4)



데이터 통신 시스템의 구성

- 데이터 전송계와 데이터 처리계로 구성

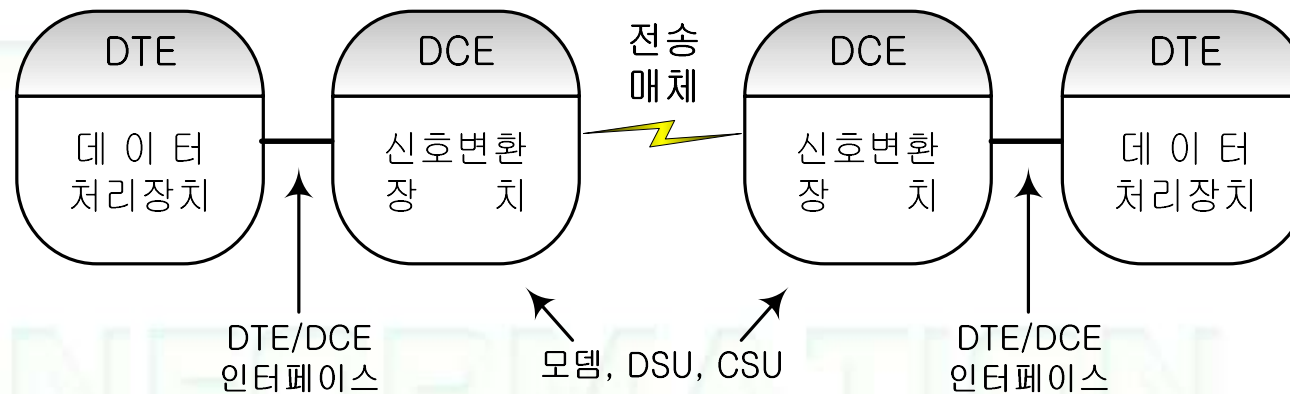


1.2 구성요소 (3/4)

데이터 처리계

데이터 전송계

데이터 처리계



- ✓ **데이터 단말장비(DTE: Data Terminal Equipment)**
 - 데이터 수신 장치, 송신 장치 혹은 송수신 장치로 동작
 - 데이터통신 제어 기능을 갖고 있는 단말장치나 주컴퓨터
- ✓ **데이터 통신장비(DCE: Data Communication (Circuit terminating) Equipment)**
 - DTE와 데이터 전송로 사이에서 접속을 설정, 유지, 해제하며, 부호 변환과 신호 변환을 위한 기능 제공
 - 사용자 DTE와의 상호 접속을 위한 물리적 인터페이스 제공

1.2 구성요소 (4/4)

➤ 변복조기(MODEM: MOdulation DEModulation)

- 컴퓨터나 단말 등을 전화 회선과 같은 **아날로그 통신 회선**과 접속하기 위한 장치



➤ 디지털 서비스 유닛(DSU: Digital Service Unit)

- 디지털 회선용의 회선 종단 장치로서 주 컴퓨터나 각종 DTE를 고속 디지털 전송로에 접속하여 데이터통신을 하는 데 필요한 장치
- 디지털 데이터를 디지털 신호로 변환해 주는 역할

➤ 채널 서비스 유닛(CSU: Channel Service Unit)

- 회선의 물리적 특성을 관리하는 장치
- 회선 조절 기능, 회선 유지 보수 기능 등



1.3 프로토콜 (1/9)

이종의 시스템 간에도 통신이 가능하게
하기 위해 만든 일련의 표준, 협약

외교에서 의례 또는 의정서에서 유래

언어의 차이를 극복하기 위하여 국제 공
용어가 필요하듯이 네트워크에도 프로
토콜이 필요함



1.3 프로토콜 (2/9)

프로토콜의 정의

- 정보의 송수신측 또는 네트워크에서 정보를 신뢰성 있고 효율적이며 안전하게 주고받기 위해 사전에 **약속된 규약, 규범**
- 전달되는 정보의 형태, 오류 제어, 동기방식 등의 약속

주요 요소

✓ 구문(Syntax)

- 데이터의 형식(Format), 부호화(Coding), 신호 레벨(Signal Levels) 정의
- 데이터 구조와 순서에 대한 표현

예) 어떤 프로토콜에서 데이터의 처음 8비트는 송신지의 주소를 나타내고, 다음 8비트는 수신지의 주소를 나타낸다.

1.3 프로토콜 (3/9)

✓ 의미(Semantics)

- 해당 패킷에 대한 해석과, 그 해석에 따른 전송제어, 오류수정 등에 관한 제어정보를 규정

예) 주소부분 데이터는 메시지가 전달될 경로 혹은 최종 목적지를 나타낸다.

✓ 타이밍(Timing)

- 두 객체간의 통신 속도 조정
- 메시지의 전송 시간 및 순서 등에 대한 특성

예) 송신자가 데이터를 10Mbps의 속도로 전송하고 수신자가 1Mbps의 속도로 처리를 하는 경우 타이밍이 맞지 않아 데이터 유실이 발생할 수 있다.

1.3 프로토콜 (4/9)

전송 방식

✓ 문자 전송 방식

- 전송 데이터의 처음과 끝을 알기 위해 특정 문자를 사용하는 방식
- ETX, STX, EOF 등의 특수문자 사용
- IBM의 BSC 등

✓ 비트 전송 방식

- 정보의 처음과 끝을 임의의 정의된 비트열(예, HDLC에서의 Flag-"01111110")을 사용하여 전송
- SDLC, HDLC (High-level Data Link Control) 등

1.3 프로토콜 (5/9)

프로토콜의 기능

✓ 단편화와 재결합(Fragmentation and Reassembly)

- 단편화 : 응용 계층의 연속적인 비트 스트림(bit stream) 메시지(message)를 하위 계층에서는 작은 블록으로 나눔
 - 메시지 → 패킷(packet) → 프레임(frame) → 비트 단위로 전송
- 재결합 : 단편화 된 데이터를 받아 다시 하나로 합치는 기능

✓ 연결 제어(Connection control)

- 비연결형 데이터 전송(connectionless data transfer) : 데이터를 송수신하는 개체간에 논리적인 연결 없이 데이터를 전송
 - 속도가 빠르나 신뢰성이 떨어짐, 예) 데이터 그램(datagram)
- 연결형 데이터 전송(connection-oriented data transfer) : 데이터를 송수신하는 개체간에 논리적 연결을 맺은 후 데이터를 전송
 - 신뢰성이 높으니, 오버헤드가 큼, 예) TCP, 가상 회선(virtual circuit)

1.3 프로토콜 (6/9)

✓ 흐름 제어(Flow control)

- 송신측 개체간의 데이터 양이나 속도를 조절하는 기능
- 송신측과 수신측의 속도차이나 네트워크 내부 문제 등으로 인한 정보 유실 방지
- 정지-대기(stop-and-wait) 흐름 제어
 - 수신측의 확인 신호(ACK)를 받기 전에 데이터를 전송하지 않음
- 슬라이딩 윈도우(sliding window) 기법
 - 확인 신호를 수신하기 전에 데이터의 양을 미래 정해주는 기법

1.3 프로토콜 (6/9)

✓ 에러 제어(Error control)

- 정보 전송시 채널이나 네트워크 요소의 불완전성으로 데이터나 제어 정보가 파손되는 경우에 대비하는 기법
- 프레임의 순서를 검사하여 오류를 찾고, 프로토콜 데이터 단위를 재전송
 - 패리티 검사 코드 방식(Parity Bit Check)
 - 패리티 비트의 이상 유무를 검출
 - 순환 잉여도 검사(Cyclic Redundancy Check)
 - 다항식 코드를 이용하여 오류 검출

1.3 프로토콜 (7/9)

✓ 동기화(Synchronization)

- 두 개체 사이에 정보를 송수신할 때 초기화 상태, 종료 상태 등의 동기를 맞추는 것

예) 송수신 간에 서로 한 비트의 시간 길이가 다르면 전송된 신호를 유효한 정보로 변환할 수 없다.

✓ 순서화(Sequencing)

- 데이터를 단편화하여 전송할 때 데이터들이 올바른 순서로 전송되기 위하여 필요한 기능
- 비연결 중심의 데이터 전송에만 사용

예) HDLC의 FCS(Frame Check Sequence)필드 : 프레임 순서 검사

1.3 프로토콜 (8/9)

프로토콜 구성

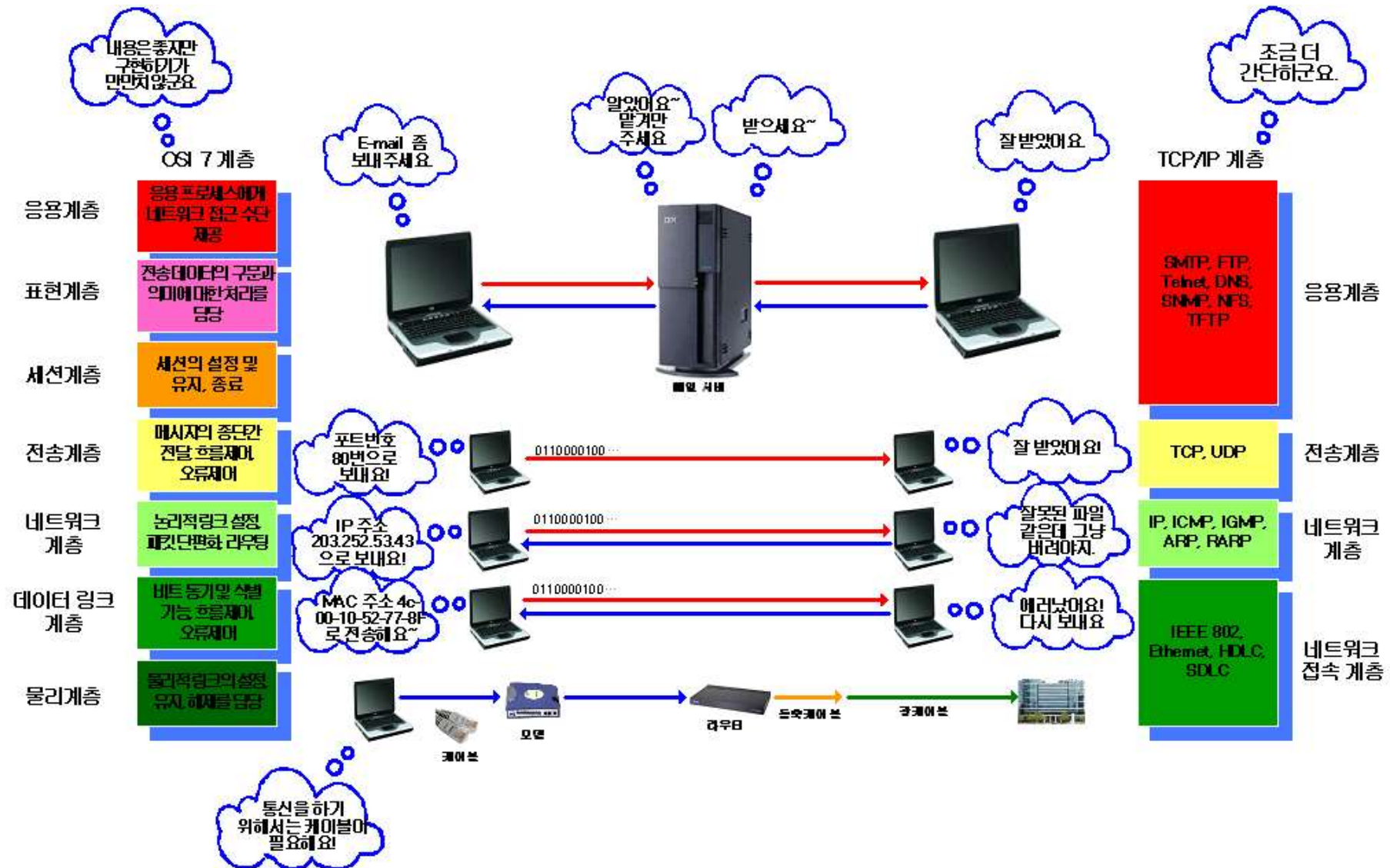
- **프로토콜의 계층화** : 상위계층과 하위계층으로 분리된 계층상에서 인접 계층간의 서비스의 이동
 - **계층적 독립성** : 한 계층의 내부적인 변화가 다른 계층의 변화에 영향을 주지 않음
 - 상위 계층은 사용자가 통신을 쉽게 이용할 수 있도록 도와주는 역할 (EDI, FTP 등)
 - 하위 계층은 실제 통신의 효율적이고 정확한 전송을 담당하는 역할
- 예) OSI, SNA, TCP/IP 등

1.3 프로토콜 (9/9)

네트워크 프로토콜의 종류

- ✓ **SNA(System Network Architecture)**
 - IBM사가 개발, 발표한 컴퓨터 통신망 구조와 체계
 - 7개 계층으로 구성
 - OSI 기본 참조 모델과 호환성은 없음
- ✓ **OSI(Open Systems Interconnection)**
 - 국제 표준화 기구(ISO)에서 제정한 국제적 표준화 망 구조
 - **7계층의 기본 참조 모델**을 제정
- ✓ **TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)**
 - 미국 국방부에서 개발한 프로토콜
 - TCP와 IP를 조합, 4계층으로 구성한 것으로 현재 인터넷에서 사용됨
 - RFC(Request For Comments) 형태로 공개

OSI 7계층



1.4 네트워크 기본 개념 (1/4)

네트워크의 정의

- ✓ 통신선로에 의해 서로 연결되어 있는 일련의 노드(Node)와 링크(Link)의 집합
 - ✓ 두 대 이상의 컴퓨터를 연결, 근거리나 원거리 통신을 제공하고 연결된 요소들 간의 데이터 등을 전송하는 통신망
- 예) 사무실의 여러 컴퓨터와 하나의 프린터를 네트워크로 구성하여 프린터를 공유하여 작업

1.4 네트워크 기본 개념 (2/4)

네트워크의 장점

- 데이터 교환수단
 - 광범위한 지역에 있는 여러 컴퓨터들의 데이터를 교환
- 자원의 공유
 - 주변장치, 파일, 데이터베이스 등의 자원에 대한 공유
 - 한 컴퓨터의 작업 일부를 네트워크 내의 다른 컴퓨터에 할당 처리하여 부하를 분산
- 유연성 있는 작업 환경
 - 네트워크를 통한 가정 내 근무
- 위험 예방 기능
 - 치명적인 고장 등에 대한 위험성 분산
 - 동일한 기능을 하는 컴퓨터를 두 대 이상 네트워크에 연결하여 한 컴퓨터가 고장인 경우 다른 컴퓨터가 기능을 대신

스마트워크

이동/현장에서 모바일 오피스

모바일 단말을 활용해
공간 제약없이 실시간 업무처리



자택에서 홈오피스

자택에서 공간 및 필요한
시설 장비 구비 후 업무



스마트워크

(장소, 시간에 상관없이
정보공유 및 상호협력)

주거지 인근에 구축된 전용시설
(센터)에서 사무실과 유사한
환경에서 근무

스마트워크센터에서 원격근무



직장에서 업무효율성을
높일 수 있는 화상회의 등
시설환경을 구축하여 근무

직장에서 스마트 오피스



스마트 워크 (Smart Work)

1.4 네트워크 기본 개념 (3/4)

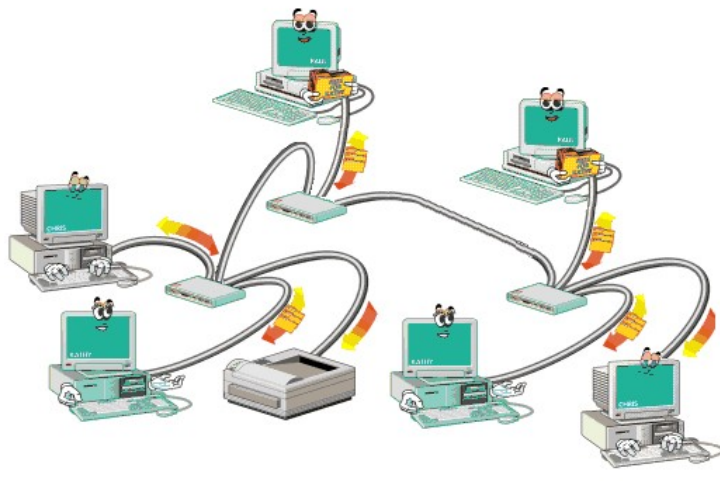
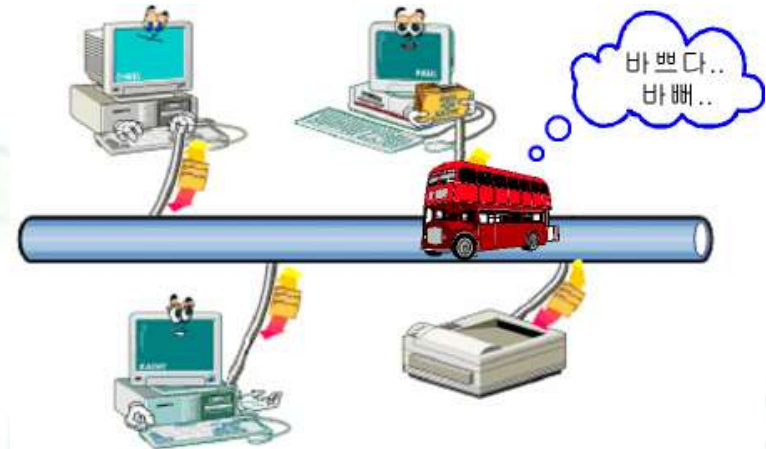
네트워크의 이용분야

- 정보 검색
 - 네트워크로 연결된 컴퓨터안의 디지털화된 자료를 검색
 - 온라인 도서관, 뉴스 검색, 길 찾기 등
- 금융서비스
 - 네트워크상의 신용조회, 외환 및 투자서비스, 전자현금이체(EFT: Electronic Fund Transfer)
- 상업적 이용
 - 통신판매(teleshopping), 전자상거래, 호텔 및 항공편 등의 온라인 예약 서비스, 전자화폐 등
- 전자 우편(E-Mail)
 - E-mail ID나 우편 내용에 대한 보안 및 인증이 필요
- 자료 전송
 - FTP등을 이용한 디지털 자료의 전송
- 이동전화
 - 무선통신의 발달로 인한 이동전화(cellular telephone) 통화
- 엔터테인먼트(Entertainment)
 - 네트워크 게임 및 온라인 대화 등

1.4 네트워크 기본 개념 (4/4)

네트워크의 분류

- ✓ 접속형태에 따른 분류 : 버스형, 성형, 원형, 계층형, 그물형(Mesh) 등

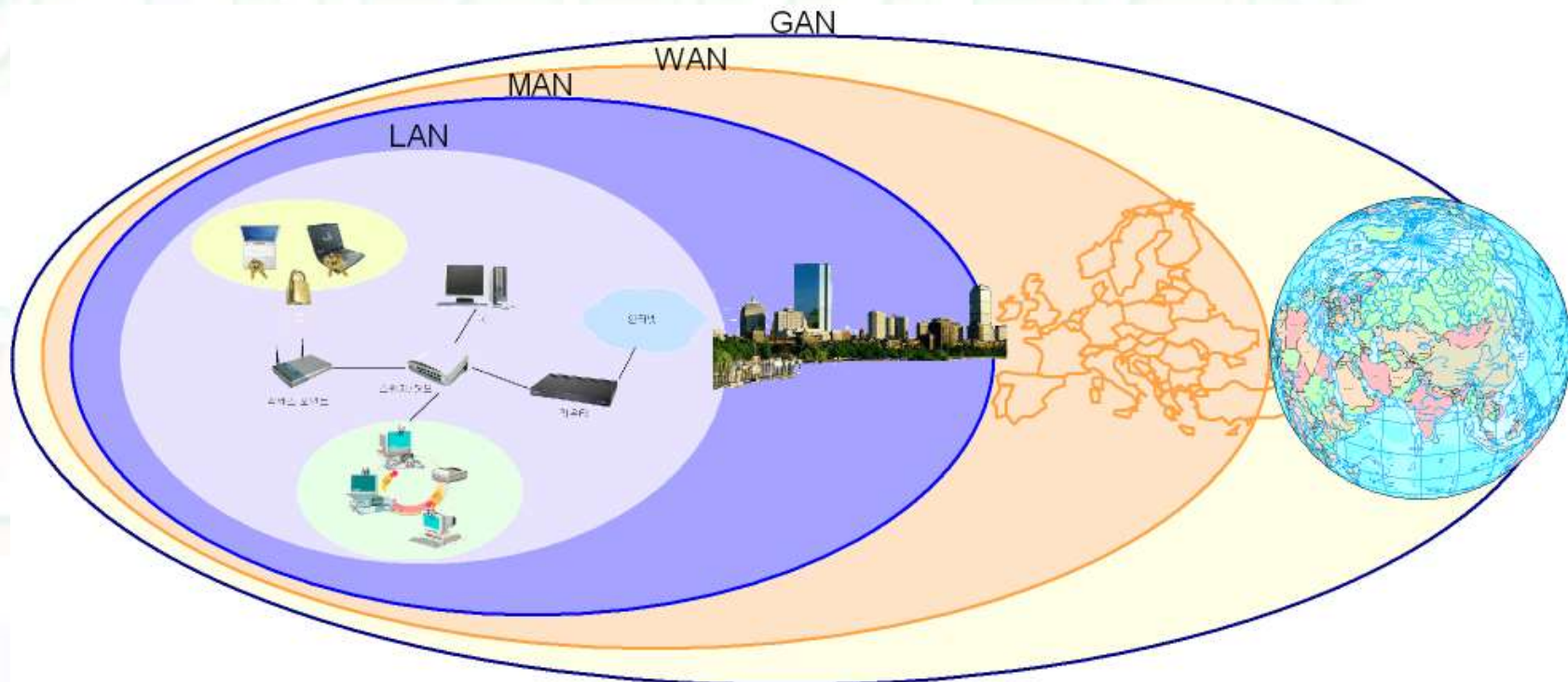


공간적 거리에 따른 분류 :

근거리통신망(LAN: Local Area Network),

도시권통신망(MAN: Metropolitan Area Network),

광역통신망(WAN: Wide Area Network)



1.5 표준기구/표준안 (1/12)

표준(standard) : 최적의 사회이익의 증진을 목적으로 해서 **과학 기술** 및 **경험의 종합적 결론**이나 **이해 관계자의 협력과 모든 의견, 대다수의 승인에 의해서 작성된 기술 사양서(technical specification)** 또는 그 외의 문서이고 국가, 지역 또는 국제 레벨에서 인정된 단체에 의해 승인된 것

- ✓ 표준은 정확하고 효율적인 통신을 위해서 필요
- ✓ 표준을 제정하는 여러 표준기구 및 그 표준안이 존재

De facto (by fact 라는 의미) 표준화 : 권위를 인정받는 단체 혹은 조직에 의해서 승인되지는 않았지만 일반에 널리 사용되는 표준으로, UNIX 등이 그 예임.

De jure (by law라는 의미) 표준화:공식적인 권위를 인정받은 단체 혹은 기관에서 제정된 표준.

1.5 표준기구/표준안 (1/12)



International
Organization for
Standardization

국제표준기구(ISO)

- International Standardization Organization
- International Organization for Standardization
- 1946년 2월에 창설, 전세계의 표준화 및 관련 활동의 개발을 촉진
- 167국, 24,205건의 국제표준 개발 (2023년 2월 현재)
- 스위스 제네바에 본부



ISO는 분야별로

- ✓ TC(Technical Committee, 기술위원회)
- ✓ SC(Sub-Committee, 분과 위원회)
- ✓ WG(Working Group, 작업 그룹)
 - 예) ISO/IEC JTC1 SC27 WG1
 - 국제 전기기술 표준화 위원회(IEC : International Electrotechnical Commission)

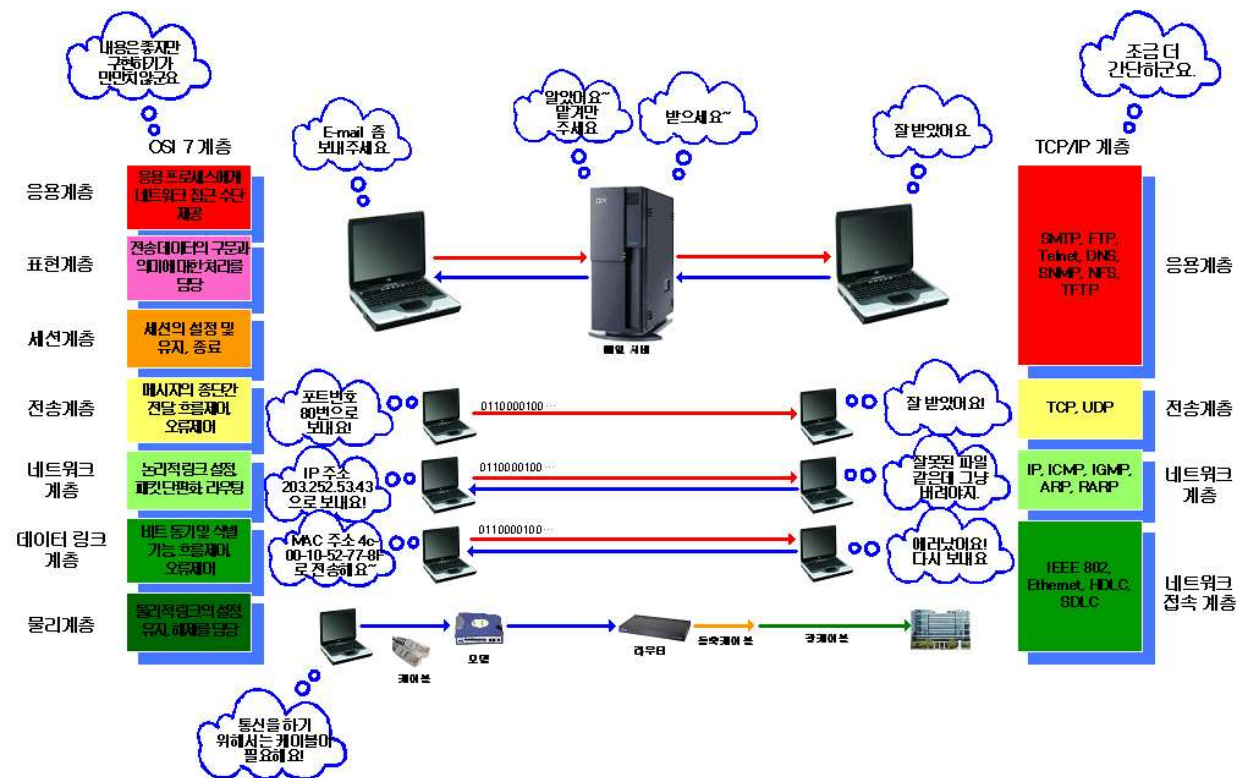
표준화되는 도큐먼트는

- ✓ (1) NWI(New Work Item, 새 작업 항목)
- ✓ (2) WD(Working Draft, 작업 초안)
- ✓ (3) CD(Committee Draft, 위원회 초안)
- ✓ (4) DIS(Draft International Standard, 국제 규격안)
- ✓ (5) IS(International Standard, 국제 규격)

1.5 표준기구/표준안 (2/12)

✓ OSI(Open Systems Interconnection)

- 다른 기종간의 상호접속을 가능케 하는 표준 개방형 통신망에 대한 제반 사항을 규정
- 네트워크를 위한 7계층의 참조 모델을 정의





1.5 표준기구/표준안 (2/12)

국제전기통신 표준화 부문(ITU-T)

- **International Telecommunication Union – Telecommunication standardization sector**
- 1956년에 창설된 CCITT(Consultative Committee on International Telegraphy and Telephone)의 후신
- 193개의 회원국, 900개 이상의 기업, 연구기관, 국제기구(2023년)
- 우리나라는 1952년 가입
- 전기 통신에 관련된 국제 협약, 표준 제정을 목적
- 전화전송, 전화교환, 신호방법, 잡음 등에 관한 여러 표준 제정

1.5 표준기구/표준안 (3/12)

- 4년마다 총회를 개최, 권고집 발간

년 도	회의장소	권고집 표지색
1956	제네바	연두색
1960	제네바	붉은색
1968	마르델플라타(아르헨티나)	흰색
1972	제네바	녹색
1976	제네바	주황색
1992	제네바	노란색
1994	일본	붉은색
1998	미국	파란색
2002	모로코	흰색
2006	터키	녹색
2010	멕시코	주황색

✓ ITU-T 권고안(Recommendations)

- A, B, C, X, Z등의 권고 번호를 붙여서 발표
- V시리즈 : 전화선, 통신선 등을 통한 데이터 전송에 대한 권고안

1.5 표준기구/표준안 (4/12)

- X시리즈 : 교환기가 있는 공중 통신망(Public Data Network)을 통한 데이터 전송에 대한 권고안

ITU-T 권고안	내 용
A	CCITT의 업무 분장 구조에 관한 사항
B	표현에 관련된 여러 가지 방법
C	일반 통신의 통계에 관련된 사항
D	전용회선의 요금 구조에 관계된 사항
E	전화의 운영과 서비스의 질과 요금에 관한 사항
F	전신의 운영과 요금에 관한 사항
G, H, J	선로 전송
I	ISDN에 관한 사항
M, N	선로 유지 보수와 측정
O	측정기기의 사양
P	전화 전송 품질과 전화기에 관한 사항
Q	전화 교환과 신호에 관한 사항
R1, R2	신호 시스템에 관한 사항
R, S, T, U	전신기술에 관한 사항
V	전화망을 통한 데이터 전송에 관한 사항
K, L	보호에 관한 사항
X	공중 데이터 통신망에 관한 사항
Z	축적 프로그램 제어식 교환의 프로그램 언어에 관한 사항

International Telecommunication Union

ITU-R(ITU-Radiocommunication Sector, ITU 무선 통신 부분)

ITU-T(ITU-Telecommunication Standardization Sector, ITU 전기 통신 표준화 부분)

ITU-D(ITU-Telecommunication Development Sector, ITU 전기 통신 개발 부분)

ITU는 국제 연합의 조직이며, 회의 참가는 각국 대표단(National Delegate)으로서 등록된 사람으로만 제한한다. 또, **국제 연합의 의결 정책과 마찬가지로 만장일치가 아니면 의결할 수 없다는 문제점을 갖고 있다.**

정부회원 : 정보통신부(1962년)

민간회원 : KT, 데이콤, SK텔레콤, LG텔레콤, 삼성전자, ETRI 등

1.5 표준기구/표준안 (5/12)

미국 국립표준기구(ANSI)

- American National Standards Institute
 - 미국의 **규격공업 표준을 제정**
 - 국제 표준화 기구(ISO)의 미국 대표 단체
 - 규격 작성 기관에 의해 제정된 규격 중 중요한 것에 ANSI 규격 번호를 부여하여 ANSI 표준으로 제정
-
- ✓ **ANSI-C 표준**
 - 1972년 벨 연구소에서 개발된 C 언어에 대한 표준안
 - C언어로 작성된 프로그램에 대한 호환성 제공
 - 1983년 ANSI 표준 C(ANSI Standard C)라는 표준안 발표

1.5 표준기구/표준안 (6/12)

전기전자공학자협회(IEEE)

- Institute of Electrical and Electronics Engineers
- 1963년에 미국 전기 학회(AIEE)와 무선 학회(IRE)의 합병으로 생긴 학회
- 세계 최대의 전기, 전자, 전기 통신, 컴퓨터 분야의 전문가 단체
- 기술 논문의 발표와 토의를 위한 회의의 개최, 기관지와 논문지 발간, 표준화 추진, 정보 서비스 제공 등의 활동
- ✓ IEEE의 802 표준안
 - 현재 널리 사용되고 있는 LAN관련 권고 표준안
 - IEEE 표준은 국제 표준으로 채택되거나 바탕으로 함

1.5 표준기구/표준안 (7/12)

구 분	내 용
IEEE 802.1	Higher Layer LAN Protocols
IEEE 802.2	LLC(Logical Link Control)
IEEE 802.3	CSMA/CD(Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection)
IEEE 802.4	Token Bus
IEEE 802.5	Token Ring
IEEE 802.6	MAN(Metropolitan Area Networks)
IEEE 802.7	Broadband TAG
IEEE 802.8	Fiber Optic TAG
IEEE 802.9	Isochronous LAN
IEEE 802.10	Security
IEEE 802.11	Wireless LAN
IEEE 802.12	Demand Priority
IEEE 802.13	Not Used
IEEE 802.14	Cable Modem
IEEE 802.15	WPAN(Wireless Personal Area Network)
IEEE 802.16	Broadband Wireless Access
IEEE 802.17	Resilient Packet Ring

1.5 표준기구/표준안 (8/12)

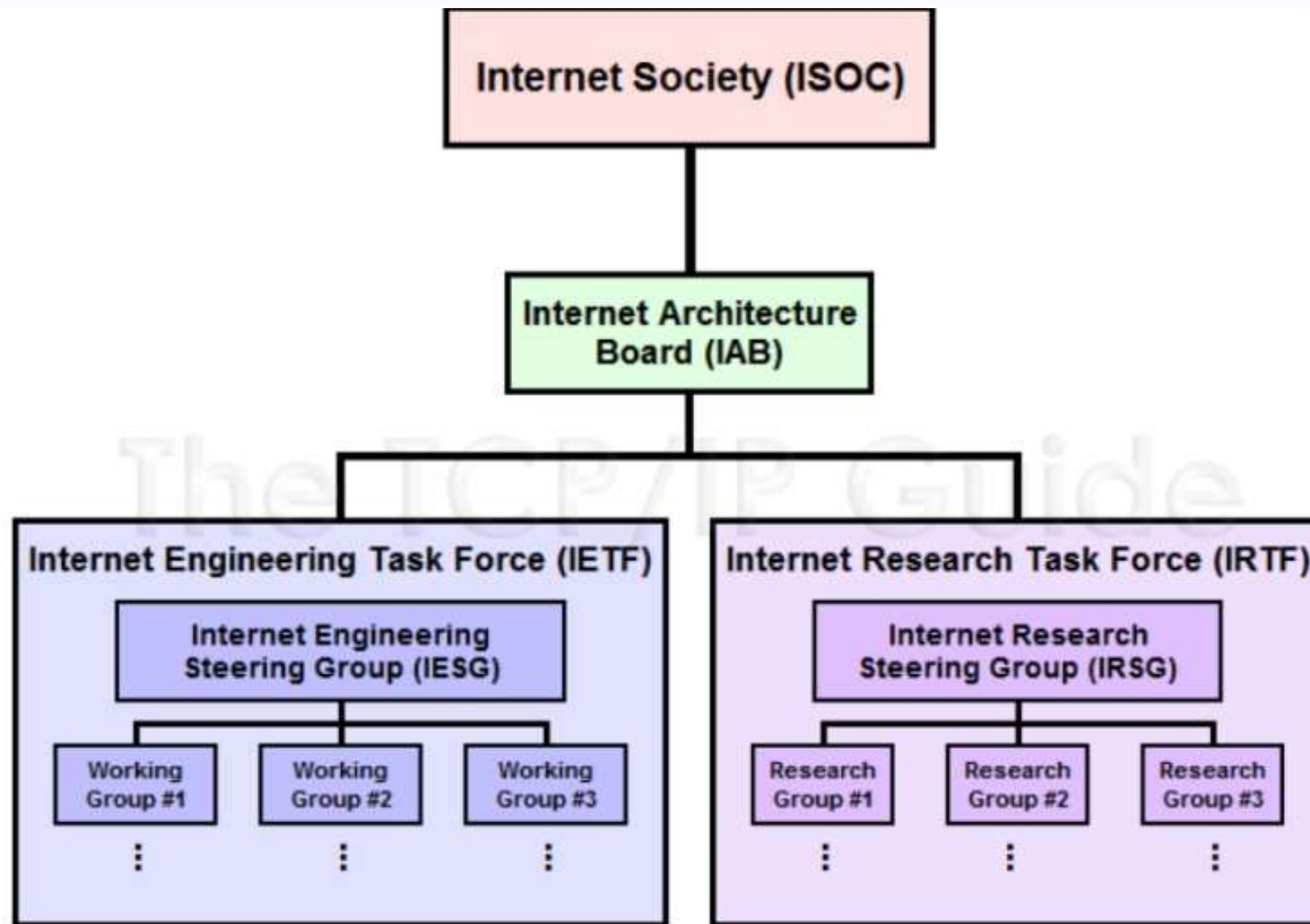
전자산업협회(EIA)

- Electronic Industries Association
- 1924년에 RMA(Radio Manufacturers Association)로 창설, 1957년에 EIA로 개칭
- 정보통신 분야로 일반적 전기 특성, 데이터통신, 수치 제어 등에 관한 표준 제정
- RS-232-C : 단말 장치와 모뎀 간의 인터페이스를 규정
(현재 ANSI/EIA 232-D로 개정)

1.5 표준기구/표준안 (8/12)

인터넷 표준 **ISOC(Internet Society)**

- IAB(Internet Architecture Board) : 1986년 설립
- IRTF(Internet Research Task Force) : 기술
- IETF(Internet Engineering Task Force) : 표준
 - IETF
 - IAB산하의 조사위원회
 - 인터넷의 운영, 관리 및 기술적 쟁점 등에 대한 해결을 목적
 - 주제별로 나누어진 8개의 Area, 120여 개의 Working Group으로 구성
 - RFC(Request For Comments)의 출판을 담당



1.5 표준기구/표준안 (10/12)

✓ RFC(Request For Comments)

- IETF에서 발표하는 인터넷 기술과 관련된 공식 기술 문서
- 인터넷 표준, 사양, 프로토콜, 단체들의 통보, 개인적 의견에 관한 정보 제공
- RFC문서로 등록시 규약에 따라 번호가 붙여짐(2022년 2월 현재 RFC 9196까지 발행)
- Proposed Standard, Draft Standard, Standard의 세 단계를 거치면서 표준화 과정 진행
- RFC문서 상태정보(Status)
 - **Standard** : 공식 표준 프로토콜
 - **Draft Standard** : 공식 표준 프로토콜의 전 단계
 - **Proposed Standard** : 프로토콜 제안
 - **Experimental** : 운영 목적으로는 사용되지 않는 연구 프로젝트
 - **Information** : IETF 이외의 다른 기관이 개발한 프로토콜
 - **Historic** : 다른 프로토콜로 대체된 프로토콜

1.5 표준기구/표준안 (11/12)

구 분	내 용
RFC 822	전자우편을 위한 메시지 형식에 관한 규정
RFC 854	Telnet Protocol에 관한 규정
RFC 959	FTP(File Transfer Protocol)에 관한 규정
RFC 1521, 1522	멀티미디어 전자우편 규정(MIME)
RFC 1557	인터넷 메시지를 위한 한글 문자 인코딩 규정
RFC 1630	URI(Uniform Resource Identifier) 구문 규칙에 관한 규정

KS/KICS 표준

- 한국 산업표준 : KS(Korean Standards)
- 한국 정보통신표준 : KICS(Korean Information and Communication Standards)
- ✓ KS 표준안
 - '97년 3월 정보기술 분야의 표준 개편
 - KS C 시리즈 → KS X 시리즈(정보산업)

1.5 표준기구/표준안 (12/12)

규격번호	규격명	제정일자	국제표준 관련규격
KSX3001	전송회선상의 캐릭터구성과 수평패리티 용법	1978/12/22	ISO-1155, 1177
KSX3102	데이터 전송에서 DCE와 DTE 사이의 37/9핀 인터페이스	1982/06/17	ISO-2110, 4902
KSX3103	데이터 전송에서 DCE와 DTE 사이의 15핀 인터페이스	1982/06/17	ISO-1155, 4902, 4903
KSX3301	기본형 데이터 전송 제어 순서	1977/12/30	ISO-1745, 2111, 2628, 2629
KSX3311	하이 레벨 데이터 연결 제어(HDLC) 절차	1998/12/31	ISO-13239
KSX 4302-3	근거리통신망(LAN)-CSMA/CD 엑세스 방식 및 물리층 시방	1993/12/20	ISO-8802, 8803
KSX4319-3	전기 통신 및 시스템간 정보 교환 - 근거리 통신망 - 공통 규격 - 제3부 : 매체접근제어(MAC) 브리지	2001/04/17	IEEE-802

Key Tasks in Computer Network Communication

Transmission System Utilization

- ✓ 전송 설비를 다수의 이용자간에 효율적인 이용
 - multiplex technique
 - congestion control technique

Interface : device와 transmission system간의 interface

Signal Generation

- ✓ 전송 시스템을 통한 전파 가능
- ✓ 수신기에서 데이터로서 해석 가능

Synchronization : 송수신 사이의 동기

- ✓ Bit Synch.
- ✓ Frame Synch.

Key Tasks in Computer Network Communication

Management

- ✓ • 데이터 전달 모드 : half duplex, full duplex, simplex
- ✓ • the amount of data to be sent at one time
- ✓ • format of data
- ✓ • error 및 돌발 사건 발생시 처리 방법

Error Detection and Correction

- ✓ data processing system에서 요구됨
 - Forward error control
 - Backward error control

Flow Control

- ✓ 송신단이 destination에서 처리 할수 없는 속도로 데이터를 전송할 수 없도록 제어

Addressing : destination의 identity 지정

Key Tasks in Computer Network Communication

Routing : 통신망에서 특정 route를 선택

Recovery

- ✓ 데이터베이스 transaction이나 file transfer시

Message Formatting

- ✓ the form of data to be exchanged or transmitted

Protection :

- ✓ sender가 지정한 receiver만이 data 수신 가능
- ✓ 전송 도중 데이터 변조 방지 및 검출
- ✓ cryptography technique 이용

System Management :

- ✓ system status 감시
- ✓ 장애나 과부하시 조치 사항
- ✓ 미래의 확장성에 대한 계획