

구내 정보통신설비(1)

정 은 주 <<주>로커스 이사/정보처리기술사, 정보통신기술사>

건물, 학교 캠퍼스 또는 공장 등의 건축물들 내에 설치되는 구내 정보처리나 통신설비들은 최근 반도체 등의 전자공학의 발달에 힘입어 급속하게 발전하고 있다. 컴퓨터를 이용한 정보의 생성, 저장, 가공 및 이용 등은 개인용 컴퓨터의 등장과 발전으로 건물에 근무하는 사람들의 필수 장비로 인식되어 가고 있으며, 지속적으로 가격은 하락하고, 크기는 작아지고, 성능은 향상되며, 인간에게 편리한 기능을 제공하고 있다. 한편 통신설비는 음성을 위주하던 전화 통신과 컴퓨터를 기반으로한 데이터 통신, 회의 및 방송 등의 영상통신 등이 발전되고 있으며 최근에는 이런 음성, 데이터, 영상 등이 통합되고 디지털 화되며 평행향으로 통신이 가능 하는 멀티미디어 서비스가 등장하여 미래의 인류의 생활에 커다란 변화를 가져올 전망이다. 결국 멀티미디어는 초고속 통신망을 기반으로 하여 각종 미디어를 거리와 공간을 넘어서 제공 가능 하는 궁극적인 정보통신 설비의 방향이라고 할 수 있다. 멀티미디어 서비스를 가능하도록 하기 위해서는 고성능 컴퓨팅 파워와 개인용 컴퓨터 혹은 멀티미디어 단말기, 대용량 데이터베이스, 객체 지향 소프트웨어 개발 방법론, 객체 지향 언어, 인공 지능, 광 케이블을 기반으로 하는 초고속 통신망을 구성하는 ATM (Asynchronous Transfer Mode)기술 등이 필수적이며, 구내에서는 ATM-LAN 등이 현재 활발히 도입되고 있다. 이런 초고속

통신망과 고성능 컴퓨팅 파워를 통하여 개인과 기업, 가정, 사회적으로 멀티미디어 정보가 자유롭게 왕래하여 인간 생활의 질을 향상 시킬 수 있으며, 국가적으로는 전자정부의 실현, 국민 생활에 필요한 각종 정보의 전달, GIS, HDTV 방송, 홈 쇼핑, 교육, 의료, 상품의 선전 및 기업의 홍보등 모든 면에서 국가의 경쟁력을 좌우하는 평가 요소가 될 수 있다.

이번 기술 원고에서는 이와 같은 정보 통신 설비의 정의와 개요를 살펴보고, 설비의 구성과 전송 매체, 정보처리 설비와 통신설비에 대해 좀더 자세히 살펴보고 끝으로 발전방향 등에 대해 살펴보고자 한다.

1. 구내 정보통신설비의 개요

구내 정보통신 설비란 구내 즉 빌딩, 캠퍼스, 공장 등에 설치된 컴퓨터를 중심으로한 정보처리 설비와 전기 통신 및 컴퓨터 통신 설비들을 총칭한다고 할 수 있다. IBS(Intelligent Building System)의 TC (Telecommunication)기능과 OA(Office Automation)기능을 통합한 기능이라고도 할 수 있다. 전형적으로 근거리 통신망(LAN)을 기반으로 각종 통신 설비와 정보처리 기기 들이 광 케이블이나 통합 배선 시스템을 이용하여 상호 연결되어 유기적인 기능

들을 제공 가능한 시스템이라고 할 수 있다. 표준화를 기반으로 이러한 통합의 개념이 발전되어 디지털화 되어 빌딩의 디지털화가 추진되고 지능화가 추진

되고 있다. 다음 표 1에서 IBS의 기본 기능을 예시한다.

표 1. IBS의 기본 서비스 분류도 기본 기능

| 기본기능 | 기본서비스 | 사용기술및예 |
|-----------|---------------------------------------|---|
| TC 통신 | 기본통신 서비스 영상통신 서비스 회의지원 서비스 | 구내교환, 음성메일, FAX메일, 무선 페이지, 유선 페이지, PC FAX, 위성통신, 영상회의, CATV, VRS, 비디오 텍스트, 회의실 환경제어, 투사, A/V설비, 자료 작성 |
| OA 사무 자동화 | LAN 문서처리 서비스 정보처리 서비스 | 컴퓨터 통신, 문서작성, 문서전달, 문서 출력, 문서보관 및 검색, 의사결정지원, 스케줄관리, 정보관리서비스, 카드이용 서비스, 공중정보서비스, 사무관리, 기타 업무 지원(S/W 개발, CAD/CAM등) |
| BA 빌딩 자동화 | 빌딩 관리 서비스 방범, 방재 서비스 에너지 절약 서비스 | 공조제어, 전력제어, 엘리베이터 제어, 주차관리, 전화 원격제어, 빌딩내 수송, 원격감시, 출입관리, 화재감시, 경보, 공조설비 최적제어, 조명설비 최적제어, 전력설비 효율화, 급탕 및 절수 시스템 |
| Ar 건축 시스템 | 건축 환경 기술 건축 구조 기술 건물내 배선 기술 | 유연성 있는 환경, 사무관리 시스템, 쾌적성, 편의성 추구, 바닥하중, 최적 Zoning, 시스템 천정, 위성 수신시설, 샤프트 계획, 배선방식, Outlet |

참조: 김태선, 한국형 인텔리전트 빌딩 서비스 등급 설정에 관한 연구, 연세대학교 산업대학원, 94.2

표 1에서 기본 통신 시스템은 주로 음성과 관련된 기능을 제공한다. 사무실에서의 정보의 대부분은 아직도 음성이 차지하고 있기 때문에 전화 서비스를 제공하기 위한 기본적인 설비로는 우선 기간 통신사업자(예; 한국 통신동)가 제공하는 전화국에서의 가입자 망을 건물에서는 PBX(Private Branch Exchange)를 이용하여 구내의 많은 가입자를 수용한다. 그 이유는 구내의 모든 가입자가 동시에 통화를 하지 않는다는 가정 하에 전화국과 PBX간의 소수의 트렁크 구간은 이용하여 많은 수의 구내 가입자를 수용할 수 있다. 회선 임대료가 비싸기 때문에 경제적인 활용을 위해서이다. 최근엔 PBX의 기능을 확장하여 음성 메시지 기능이나 콜 센터 등에 필요한 다양한 기능을 추가하여 부가적인 서비스의 제공이 가능하다. 또는 이동 사무실의 경우 필요한 경우 등록을 할 경우에만 전화 연결을 가능하게 할 수도 있고 음성 메시지 기능이나 호출 기능 등의 제공이 가능하다. 최근엔 PBX의 인터페이스가 다양화되어 T1/E1 등의 디지털 다중화 회선의 접속을 통하여 24명 혹은 30명이 동시에 통화 할 수 있고 LAN의 접속이 가능하여 TCP/IP 등의 응용 서비스가 가능

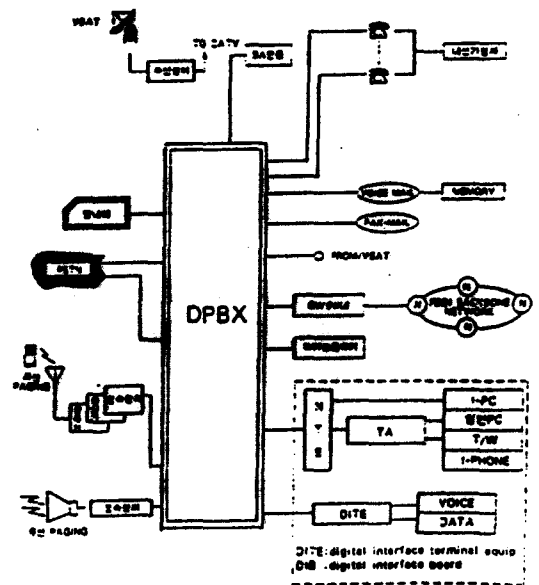


그림 1. 기본 통신 시스템의 구성도

하다. 다음 그림 1에서 이러한 디지털 PBX를 중심으로한 기본 통신 시스템의 구성도를 예시한다. 최근의 PBX는 완전 디지털화되어 다양한 부가 서비스를 제공한다. 전화 서비스 이외에도 무선 호출 시

시스템과 팩시징 시스템과 연결할 수 있고 팩스 시스템과도 연결이 가능하며 ISDN(Integrated Services Digital Network) 장비를 연결 할 수도 있다. 그리고 LAN 접속을 통하여 각종 제어 정보를 이용하여 콜 센터나 각종 컴퓨터와의 연결을 하여 CTI에 응용할 수 있다.

그리고 구내 정보 처리 시스템의 중심은 LAN과 Client/Server 시스템의 정보 처리 설비이다.

LAN은 주로 10(Km)이내의 근거리에서 사용되는 통신망의 일종으로서 각종 통신 설비나 정보처리 기기 등을 대동하게 연결한다. 가령 건물 내에는 부서나 팀등이 있고 이러한 팀들이 모여 더 큰 부서를 만들고 회사를 조직하며 또 다른 부서나 회사, 혹은 멀리 떨어진 부서나 회사를 연결할 필요가 있다. 이런 경우 기존의 메인 프레임 시절에는 중앙에 대형 컴퓨터가 있고 각 개인들은 터미널 등을 이용하여 중앙의 컴퓨터에 연결되어 통제된 환경에서 회사의 업무를 수행하여 왔다. 하지만 부서의 고유 업무나 특성에 맞는 서비스를 제공 받기 어렵고 정보가 통제되므로 다양한 업무를 수행하기가 어렵다. 그러나 Client/Server 환경에서는 각종 서버나 클라이언트들이 LAN상에서 대동하게 연결되고 PC등에서 업무 처리가 가능하므로 부서에 맞는 정보를 갖고 다양한 업무 처리가 가능하다. 결국 최종 사용자 컴퓨팅 환경이 가능하게 되었다. 따라서 개인의 정보처리 능력이 확대되고 정보화가 촉진된다는 의미가 있다. LAN의 주요 구성요소로는 우선 PC 및 Server가 있고 이들을 연결하거나 다른 LAN과 연결하기 위해서는 전송매체 및 연결장비가 필요하다. 이들을 Internetworking 장비라고도 하는데 Hub, Bridge, Switch, Router, Gateway 등이 용도에 따라 사용될 수 있다. 다음 그림 2에서 이러한 건물에서의 LAN 시스템을 소개한다.

최근에는 컴퓨터와 통신 설비 등이 상호 밀 결합되어 컴퓨터 통신이라고도 하며 이런 통합의 개념들은 점차 확산되고 있다. 대표적인 통합의 예로는 IBS(Intelligent Building System), 종합정보통신망(ISDN-Integrated Services Digital Network), CTI(Computer Telephony Integration), Multime-

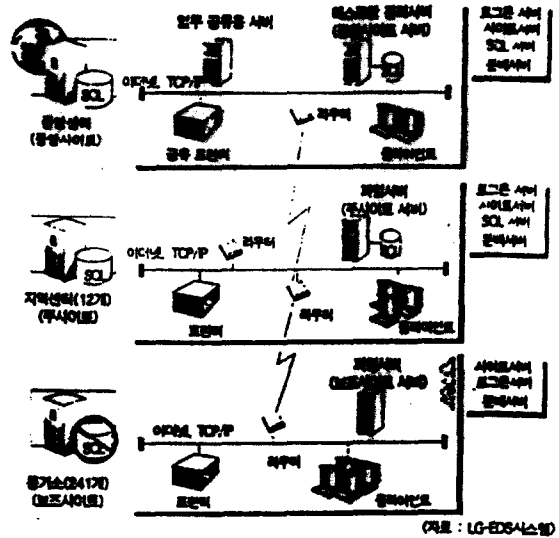


그림 2. LAN 시스템의 구성도

dia(음성, 데이터, 영상의 통합)등이 있으며 배경에는 반도체 기술을 사용하여 디지털화, 신호변환 기술의 발달, 압축, 다중화 기술, 교환 기술의 발달, 프로그래밍 언어의 발달, 사용자 인터페이스의 다양화 및 그래픽화, 등을 예로 들 수 있다.

다음 그림 3에서 최근 활용이 급증하고 있는 CTI의 활용 사례인 콜 센터를 소개한다.

CTI는 컴퓨터와 전화의 결합으로 편의적으로는 음성용 서비스하는 전화망과 고객 정보를 갖고 있는 컴퓨터 시스템이 서로 밀 결합하여 고객에게 편리한 기능을 제공하여 고객만족과 비용 절감, 생산성 향상 등을 추구할 수 있는 정보통신 부가 서비스의 일종으로서, 최근 각종 언론 매체를 통하여 소개가 많이 되고 있다. 좀더 구체적으로는 전화 서비스를 제공하기 위한 설비로는 우선 PBX(Private Branch Exchange)가 있고, IVR(Interactive Voice Response) 혹은 ARS(Audio Response System), CTI Server, File Server, 통신 서버, FAX Server, 상담원 등이 주요 구성으로 되어있다. 주요 서비스로는 외부로부터의 전화 콜을 수신하여 상담원 화면에 고객정보를 표시하여 부가적인 서비스를 제공하는 Inbound Service가 있고, 반대로 화면에 나타난 고객 전화번호나 혹은 자동으로 전화를 거는 Out-

bound 서비스가 있다. Inbound Service는 주로 은행의 자금 이체나 거래 조화 등을 처리하고 혹은 고객의 불만사항이나 고장수리 등을 도와주는 Help Desk 등의 솔루션등이 있고, Outbound Service는 텔레마케팅이나 카드의 연체사실 등을 통보하는 데에 사용된다. 향후 데이터 웨어 하우징등과 통합되어 통합 콜센터나 멀티미디어 통 센터 등으로 발전될 예정이다.

국내 통신 설비는 지금까지는 주로 전화를 위한 구내 교환기(PBX-Private Branch Exchange), 전화기, 영상 회의 설비(카메라, 스피커, 수상기, 마이크등)등과 전송매체(꼬임선, 동축케이블등)들이 사용되어 왔으나 상호 연결이 되지 않고 독립적으로 구성되어 왔다. 한편 주로 기업에서 사용되어온 컴퓨터도 70년대까지는 IBM등 대형 컴퓨터 등이 사용되어 왔고 학교나 연구소등에서는 UNIX 등의 미니 컴퓨터 등이 사용되어 왔다. 80년대초 부터 PC(Personal Computer)의 발달과 보급의 확산으로 이들을 상호 연결하여 자원을 효율적으로 사용하고 자한 노력으로 LAN(Local Area Network)이 발달되었다. LAN의 발달로 분산된 환경에서도 상호 연결이 가능하여 다윈 사이징, Client/Server 컴퓨팅 등이 발달되어 왔다. Client/Server 컴퓨팅이라하면 Client, Server, Network으로 이루어진다. Client로는 개인용 컴퓨터와 Windows 95, Windows NT workstation, OS/2 등의 운영체제가 탑재된 멀티미디어 PC가 주종을 이루고 있다. 우리가 멀티미디어

PC라 하면 사운드 카드, 영상 및 압축 보드, 대용량 하드 디스크/메모리, 고속 모뎀, GUI(Graphic User Interface), CD-ROM, 마우스, Pentium급 이상의 프로세서 등을 구성한 컴퓨터라고 할 수 있다.

Server로는 주로 UNIX등이 사용되어 왔으나 최근에는 Windows NT Server 등의 보급이 확산되고 있다. 대형 컴퓨터나 슈퍼 컴퓨터 등도 서버로서의 역할을 할 수 있다. 서버의 종류에는 업무에 따라 프린터 서버, 파일 서버, 메시지 서버, 데이터 베이스 서버, 어플리케이션 서버등이 있다. 각자의 역할은 이름 그대로 서버에서 공동으로 제공하는 기능이다. 이런 업무들을 공동으로 이용하기 위해서는 업무를 분석하고 이를 프로그래밍 언어를 이용하여 업무를 개발하고 쉽게 사용할 수 있도록 그래픽 화면 인터페이스(GUI) 환경에서 서비스가 제공된다.

Network으로는 주로 LAN과 이 둘 LAN을 연결하는 WAN(Wide Area Network)이 이용된다.

LAN에서 사용되는 프로토콜은 주로 TCP/IP, Ethernet, 전송매체로는 10base-T가 사용되며 WAN에는 Frame Relay, PPP, E1, T1, V.35등이 사용된다. 향후엔 멀티미디어 전송을 위한 ATM 기술을 사용한 초고속 통신망이나 기가비트 통신망 등이 사용될 전망이다.

전송매체도 표준화가 진행되어 건물간이나 건물의 층간의 수직 케이블, 건물과 전화국간은 광 케이블이 사용되고 건물 내에서의 층내에서는 구리선을 이용한 꼬임선을 사용하는 방안이 발달되고 있다.

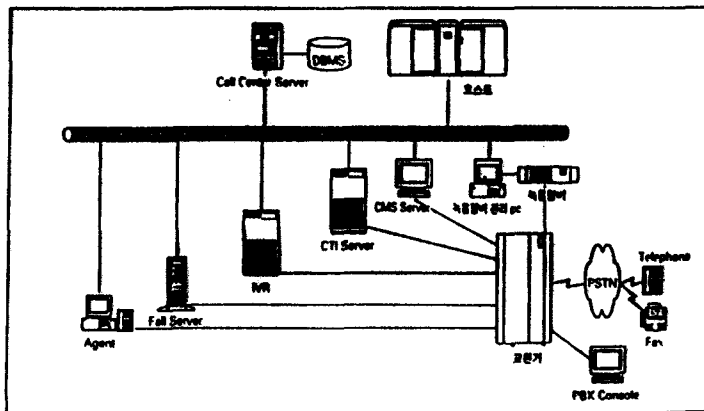


그림 3. 콜 센터 구성도 예

2. 구내 정보통신설비의 구성

컴퓨터는 근본적으로 전자공학을 바탕으로한 반도체 및 전회로, 연산회로, 풀필플름, 쉬프트 등 디지털 회로기술을 바탕으로한 기억장치, 제어장치, 연산장치, 입출력 장치 등으로 구성된 하드웨어 구조적인 측면과 이런 하드웨어 장치를 효과적으로 관리하고 사용자에게 편리한 인터페이스를 제공하기 위한 운영체제와 각종 편리한 기능을 제공하는 Utility Program, 각종 정보를 효과적으로 저장하고 검색할 수 있도록 하는 파일 및 데이터베이스 기능, 이러한 정보를 멀리 떨어진 곳으로 전달하는 데이터 통신 기능, 그리고 사용자 및 고객의 업무를 처리하기 위한 업무 개발을 위한 프로그래밍 언어와 어플리케이션 개발 방법론 등이 기본적인 컴퓨터의 구성 요소이다.

좀더 컴퓨터의 주요 구성 요소에 대해 좀더 자세히 살펴보면 반도체 및 전자공학을 바탕으로 전회로

로, 기억장치, 연산장치, 제어장치, 입출력장치 등이 기본 구성요소이고 이들 기본 구성 장치간에 케이블을 이용하여 연결한다. 케이블에는 전원 케이블, 데이터 전송 케이블, 제어 신호 케이블, 외부 입출력 장치 연결 케이블(예; Channel Cable, 광 케이블) 등이 있다. 반도체를 이용하여 만들 수 있는 디지털 회로에는 ROM, DRAM, SRAM, Flash Memory 등의 기억장치 부품들을 예시 할 수 있고, Micro-Processor, ALU 등의 프로세서 장치, Shifter, Adder, AND, OR, NOR, NAND, Ex-OR 등의 논리 연산 장치 등이 있다.

컴퓨터는 주로 다음 표 3과 같이 주로 사무실에서 의 실무자들이나 직원들의 사무처리나 관리자 및 임원들의 의사결정에 사용되기도 한다. 이런 사무처리 시스템에는 기존의 MIS(Management Information System)나 OA등이 있고, 의사결정 시스템에는 DSS(Decision Support System), EIS(Executive Informations System), SIS(Strategic Information

표 2. 컴퓨터의 기본 구성

| 컴퓨터의 기본 구성요소 | 역 할 | 주요 구성 요소 | 구성 및 기술 예 |
|----------------------|---|--|---|
| 소프트웨어 공학 프로그래밍 언어 | 최종 사용자의 업무 개발을 위한 단계 및 절차 등의 방법론 | 프로그래밍 언어, 시스템 개발 방법론, 각종 자동화 도구 및 업무 분석 및 설계, 개발, 시험, 유지보수 등의 기능 소프트웨어 | 구조적 방법론, 객체 지향 방법론, 4GL 언어, CASE |
| 데이터 통신 | 정보의 원거리 전달 본산된 환경에서의 상호 연결 및 자원 공유 제공 | DTE, DCE, 전송 매체, 신호변환 장비, 전송, 교환, 단말, 신호방식 및 프로토콜, 서비스, 통신망 구성 | ATM, PCM, LAN, E1, T1 56K MODEM |
| 데이터 베이스 파일 시스템 | 정보의 저장, 검색동 기능, 정보의 생성, 변경, 삭제, 검색 등의 기능 제공 | DBA, DBMS, DB ISAM 등 | OODB, RDB DBMS, HDB, NDB, ISAM |
| 운영체제, Utility | 하드웨어 자원 관리 및 사용자에게 편리한 기능 제공 | OS, 인터페이스, 메모리관리, 프로세스 관리, 입출력 장비 관리 | Windows 95, Windows NT, UNIX, 병렬 OS |
| 하드웨어 구조 | 물리적인 장치를 통하여 정보의 비트 단위의 저장 및 처리, 제어 | 기억장치, 연산장치, 제어장치, 입력 장치, 출력장치, 케이블(전선, 데이터 전송 케이블, 제어 신호 전달 케이블) | 병렬 컴퓨터, PC, UNIX, 대형 컴퓨터, 미니컴퓨터, RISC, CD-ROM, 펜티엄 프로세서 |
| 전자회로, 반도체 | 각종 장치의 기본적인 회로 및 칩 단위의 기능 제공 | 전회로, 메모리 기억장치, 연산회로, 비교 회로, 제어 장치등 | 플래쉬 메모리, RAM, ROM, ALU, BUS |
| 주변 설비 | 컴퓨터 운영 및 가동을 위한 주변 설비 | 전원 설비, 공조 설비, 회선 Floor, 온도 감시 장치 | UPS, 냉각장치, Aircon, 압축 Floor, MDF |

System)등이 있다. 그리고 멀티미디어 서비스로는 주로 교육 분야나 영상회의, 의료, VOD(Video On System)등이 있으며 이를 통하여 국가의 경쟁력을 키울 수 있고 도시와 시골의 차이를 좁히고 국가의 대 국민 행정 서비스를 향상시킬 수 있다. 문서처리에는 종이 없는 사무실 환경과 전자우편, 전자결제, 등이 발달하고 있다. 그리고 최근 음성 처리 기술과 컴퓨터 기술을 합한 CTI(Computer Telephony Integration)기술을 이용하여 은행의 조회나 계좌 이체 및 각종 서비스를 전화로 처리 할 수 있으며 기업의 헬프 데스크, ARS(Audio Response System) 등을 이용하여 기업의 생산성 향상과 비용 절감, 고

객 만족 등을 향상시킬 수 있다. 금융분야의 거래처리 시스템에는 전통적인 대형 컴퓨터 등이 사용되며 최근엔 금융권의 경영자의 의사결정을 위한 정보계 시스템의 구축에는 Unix 시스템을 이용하여 Client /Server 시스템을 활용하기도 한다.

이런 정보처리 설비로는 개인용 컴퓨터와 미니 컴퓨터 혹은 중형 컴퓨터, 대형 컴퓨터, 슈퍼 컴퓨터 등으로 구분할 수 있으나 최근 병렬 컴퓨터가 등장하고 있다. 병렬 컴퓨터는 기존의 Von Neumann 구조의 병목 현상을 극복하기 위해 컴퓨터의 구성요소를 다중으로 구성하여 업무 처리 성능을 향상시킨 것이다. 다음 표 4에 Flynn에 의한 병렬 컴퓨터의

표 3. 컴퓨터 시스템의 응용 분야

| 응용 분야 구성요소 | 사무처리 의사결정 | 멀티미디어 | 문서처리 | CTI | 거래처리 |
|------------------------|--|------------------------------|--------------------------------------|---|------------------------|
| 어플리케이션 소프트웨어 | MIS, DSS, EIS, SIS, OA | 교육, 영상회의의 의료, VOD | Group Ware, 종이 없는 사무실, 전자우편, 전자결제 | 콜 센터, ARS, VMS, FMS | 은행 거래, 보험, 증권 |
| 개발도구, 언어 Middleware | 4GL, 보고서 생성기, 통계 패키지, 차트 생성, 파일 처리 | 압축, 저작도구, 음성 처리 도구, 영상 처리 도구 | 워드(한글, 워드) 프리젠테이션 도구, 스프레드 시트, 전자 메일 | TSAPI, TAPI, CT Link, CTI Server 개발 도구, 화면 인터페이스 도구 | OLTP, CICS, IMS, COBOL |
| 데이터 통신 | LAN(Ethernet, Token-Ring, FDDI, ATM-LAN), Internet, WAN(Frame Relay, X.25, E1, T1, RS-232, V.35, V.24) | | | | |
| 데이터 베이스 | OODB, RDB (Oracle, Informix, DB2, Sybase), HDB(IMS/DB) | | | | |
| 운영체제 | MVS(IBM), OS/390(IBM), Windows NT(MS), UNIX, Windows 95/98, DOS | | | | |
| 하드웨어 구조 | SMP, MPP, RISC, Pentium, 486/586, 광 디스크, RAID Disk, CD-ROM | | | | |

표 4. Flynn의 병렬 컴퓨터의 분류

| 병렬 컴퓨터의 분류 | 제어장치 의 수 | 연산장치 의 수 | 구 성 예 | 설 명 |
|------------|-------------|-------------|---|---|
| SISD | Single | Single | PC, Pentium PC | 기존의 단일 프로세서 |
| SIMD | Single | Multiple | Array Computer, Vector Computer 기존의 슈퍼 컴퓨터 | 하나의 제어장치와 여러 개의 연산장치를 구성한 기존의 대형 컴퓨터, 혹은 벡터나 어레이 등의 슈퍼 컴퓨터 |
| MISD | Multiple | Single | 구현 사례 없음 | 이론적인 구성, 실제 구성은 의미가 없음 |
| MIMD | Multiple | Multiple | SMP MPP Clustering Computer | 여러 개의 제어장치와 여러 개의 연산장치를 구성한 것으로, 기억장치를 공유하면 SMP, 기억장치를 독립적으로 구성하면 MPP가 된다. SMP나 MPP를 여러개 집단으로 구성하면 Clustering 형태가 된다. 주로 UNIX나 NT Server에 사용된다. |

분류를 살펴본다. 병렬컴퓨터는 초기의 Von Neumann(폰 노이만)구조 컴퓨터가 반드시 주기억장치에 명령어와 데이터를 로드하고 이를 순차 처리하는 구조로서 처리해야 할 일이 큐에 쌓여있는 병목현상이 발생하는데 이를 해결하기 위해서 컴퓨터의 구성요소를 다중으로 구성한 것이 병렬 컴퓨터이다. 병렬 컴퓨터는 제어장치와 연산장치의 개수에 따라 일반적으로 4가지로 구분한다.

우선 SISD(Single Instruction-stream Single Data-stream)는 명령어 제어 장치가 하나이고 데이터를 처리하는 연산장치가 하나인 컴퓨터이고 주로 개인용 PC나 단일 CPU 장치가 된다.

SIMD(Single Instruction-stream Multiple Data-stream)은 하나의 명령어 제어장치와 다중의 연산장치를 구성한 컴퓨터로서 주로 지금까지의 슈퍼 컴퓨터나 벡터 컴퓨터 혹은 어레이 컴퓨터가 예가 될 수 있다. MISD(Multiple Instruction-stream Single Data-stream)은 다중의 명령어 제어장치와 하나의 연산장치를 구성한 것으로 실제로는 구현된 사례가 없다. MIMD(Multiple Instruction-stream Multiple Data-stream)은 최근 보급이 활발하게 되는 장치로 다중의 명령어 제어장치와 다중의 연산장치를 구비한 것으로 SMP(Shared Memory Processor or Symmetric Multiple Processor)와 MPP(Massively Parallel Processor)가 있다. SMP는 하나의 기억장치를 여러개의 연산장치가 공유하는 형

태로 단계적인 증설이 가능하다. MPP는 다중의 연산장치가 각자 독립적인 기억장치를 구비한 것으로 최근 마이크로 프로세서를 다중으로 구성한 형태가 될 수 있다.

3. LAN

구내 통신 설비는 매우 다양하다. 먼저 일반적인 통신 설비를 구별하고 그 중에서 건물 내에서 주로 사용되는 LAN에 대해 자세히 살펴보기로 한다. 통신망은 다음 표 5와 같이 전송, 교환, 단말, 신호방식 및 프로토콜, 그리고 서비스 등의 5대 요소로 크게 구분 할 수 있다. 전송은 기본 통신 이론과 정보 이론을 바탕으로 단말과 교환, 교환과 교환 사이의 정보 및 신호 전달 기능을 담당하고 교환은 신호의 경로 배정 및 흐름제어 등의 기능을 하며 단말은 사용자의 정보를 전기적인 신호로 변환 혹은 역변환 하는 기능을 한다. 신호 방식과 프로토콜은 각 장치 간의 동작에 대한 규정 및 절차 등을 말하며 서비스는 통신망을 이용하는 형태이다.

통신망의종류는 다음 표 6과 같다. 통신망을 거리에 따라 분류하면 건물이나 학교 캠퍼스 혹은 공장 등의 근거리에 사용하는 LAN과 도시내에서 사용하는 MAN(Metropolitan Area Network), 그리고 LAN과 LAN을 연결하고 장거리 통신을 제공하는 WAN(Wide Area Network)등으로 구분할 수 있

표 5. 통신망 구성요소

| 통신망 구성요소 | 주요 기능 | 주요 구성 요소 | 기술 예 |
|-------------|----------------------------------|--|---|
| 서비스 | 사용자의 이용 형태 | 파일 전송, 메일 | FTP, SNMP, SMTP |
| 신호방식 및 프로토콜 | 각 구성요소간 통신 절차 및 규약 | 전송 단위의 구성, 각종제어 절차 및 서비스 절차, 계층화, 연결의 구성 절차, 가상화 | TCP/IP, OSI, SNA, MAC |
| 단 말 | 사용자의 정보를 전기신호로 변환 혹은 역변환 | 수신장치, 코드화, 입력 장치, 출력 장치 | 전화기, PC, 서버, 가입자 |
| 교 환 | 망을 구성 할 경우 경로 배정, 에러 제어 및 흐름제어 | 경로선택, 흐름제어, 에러 제어 | 교환기, 라우터, 브릿지, 스위치 |
| 전 송 | 단말과 교환, 교환과 교환 사이의 신호 및 정보 전달 기능 | 전송매체, 신호변환, 다중화, 동기, 에러 검출 및 제어, 주소, 흐름제어 | UTP, 동축 케이블, 광케이블, MUX, MODEM, DSU/CSU, PCM, X.21, V.24, V.35 |

다. 그리고 속도에 따라 저속, 고속, 초고속 등으로 구분할 수 있다. 속도는 시대에 따라 상대적으로 변한다. 현재에서 초고속이라 함은 가입자 망의 속도가 100Mbps이상의 속도가 되는 망을 지칭한다고 할 수 있다. 그리고 통합에 따른 분류는 ISDN, CTI, Multimedia 등이 있으며 이들은 전송매체를 통합하고 전송 신호를 디지털화하는 경향이 있다. 본고에서는 구내 통신설비의 기술측면에서 주로 사용되는 LAN과 이들을 구내에서 확장 연결하는데 사용되는 Internetworking 장비에 대해서 기술 하고자 한다.

3.1 LAN의 개요

LAN은 1980년대에 PC가 등장하면서 초창기 Standalone 형태의 사용에서 점차 이들을 연결하고 부서의 자원을 공유하고 각종 서비스를 제공하는 형태의 Client/Server 형태의 시스템 발전에 큰 역할을 하였다. UNIX는 주로 Client/Server 시스템의 서버로 활용되고 있으며 혹은 Workstation으로서 Client 형태로 사용되기도 한다. 즉 LAN 구성의 핵심이며 분산형태의 시스템에서 지역단위의 솔루션 등을 구축시 파일서버, Groupware 서버, 각종 어플리케이션 서버, 통신서버 등에 사용되고 있다. 대용

량 하드디스크와 데이터 베이스 및 파일을 갖추고 통신은 TCP/IP 및 SNA 등의 프로토콜 구조를 지원하며 그 중에서 TCP/IP의 응용 프로토콜인 FTP, Telnet, SMTP, SMNP 등의 프로토콜을 이용하여 각종 어플리케이션의 개발과 운영에 사용되고 있다. 최근엔 Internet 등을 이용하여 해외 통신망과의 연계로 기업의 국제화 및 글로벌화를 지원하며 기업의 국제경쟁력 확보에 이용되고 있다. 또한 Intranet 등을 이용하여 기존의 시스템과의 연계로 기업의 생산성 및 의사소통의 수단으로 활용되고 있다. LAN은 Client/Server 시스템의 구축을 위한 기반 시설로서 활용되며 또한 화상회의 등의 도입을 가능하게 하여 기업의 생산성 향상에 기여를 하고 있다. 또한 그룹웨어 등의 활용 등으로 기업의 업무 효율을 높이고 조직의 의사소통을 원활하게 하는데 필수적이다.

LAN은 주로 근거리를 중심으로 구축되며 기업의 건물이나 공장 및 학교 등의 캠퍼스내의 사설 통신망으로 구축되기 때문에 규제가 적으며 융통성이 많다. 또한 거리가 가까워 고속이 가능하여 멀티미디어 데이터의 전송 및 각종 컴퓨터의 대량의 데이터 전송에 이용된다. 그러나 LAN은 전송매체를 공유하기 때문에 별도의 여러 사용자들이 공유된 전송매

표 6. 통신망의 종류

| 통신망의 종류 구성요소 | LAN | WAN | 초고속 통신망 | CTI |
|-----------------|-------------------------------------|--|---------------------------------|----------------------------|
| 적용 사례 | 건물, 공장, 캠퍼스 전자 메일, 파일전송, 네트워크 관리 | LAN과 LAN의 연결, 장거리 통신, 호스트 통신 | 멀티미디어 서비스 교육, 의료, 상품 소개 및 선전 | 은행 거래, 콜 센터, 텔레 마케팅 |
| 서비스 | FTP, Telnet, SMTP | FTAM, X.400 | VOD 쌍방향 서비스 | VMS, FMS, Help Desk |
| 신호방식 및 프로토콜 | TCP/IP, Netware MAC | SNA, OSI, X.25 HDLC, PPP, FR | ATM-LE, ATM Protocol | No. 7, DTMF, TCP/IP, TSAPI |
| 단 말 | Client, Server PC, UNIX | 터미널, PC | 멀티미디어 PC, HDTV | 각종 서버, 전화기, CTI 단말 |
| 교 환 | 라우터, 스위치, 브릿지, 게이트웨이 | 패킷 교환기, Frame Relay Switch | ATM SW, Router | PBX, 국설 교환기, 라우터, 스위치 |
| 전 송 | 10Base-T, 랜 카드, Manchester, 허브, 리피터 | 코인선, V.24, V.35 E1, T1, DSU/CSU MODEM, MUX | 광 케이블, ATDM, ATM Hub, SDH/SONET | 10Base-T, 허브 |

체를 어떤 순서나 절차 등을 이용하여 사용하는 MAC(Media Access Control)이라는 프로토콜이 필요하다.

LAN은 1980년대의 PC가 도입 발전되면서 함께 발전하기 시작했다. PC가 처음엔 주로 워드 프로세서나 개인의 프로그램 개발에 사용되다가 점차 이들을 연결하여 프린터나 부서 단위의 공통된 파일 등을 공유하고자 LAN이 본격적으로 발전하였다. PC의 발전은 Client/Server 시스템 발전의 근간이 되었으며 중요한 기반 시설이 되고 있다. 또한 최근에 우수하고 성능이 우수한 Internetworking 장비가 개발 보급되면서 LAN 구축 경비가 저렴해지고 멀티미디어의 데이터를 전송할 수 있게 되어 기업의 LAN 구축이 보편화 되고있다.

LAN에는 우선 가장 보편화되고 저렴한 Ethernet이 있으며 주로 10Mbps 속도로 데이터를 전송할 수 있다. CSMA/CD(Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection)라는 미디어 사용 제어 콘트롤 프로토콜을 사용하며 새로운 기술이 계속 개발되고 있다. 한편 Token-Pass방식을 사용하는 IBM에서 개발한 Token-ring방식이 있으며 IBM위주의 특정 솔루션에 많이 사용 되고 있다. Backbone 연결에는 지금까지 FDDI가 주로 사용되었으나 점차 고속 Switched LAN을 사용하고 있으며 점차 ATM 교환장비를 사용하는 추세이며 이는 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있다.

1) LAN의 추세

○ 고속화-LAN은 그 동안 매체를 공유하던 기술에서 각 Port 마다 10Mbps의 전용 대역폭 제공이 가능한 Switched LAN으로 발전하였고 점차 셀 교환기술을 이용한 ATM 방식으로 발전하고 있다. 멀티미디어의 통신시에는 음성, 데이터, 영상 등을 한꺼번에 전송이 가능해야 하기 때문에 데이터 전송단위를 고정으로 정한 Cell(현재는 53 Bytes)단위로 빠르게 보내기 때문에 전송지연이 거의 없다. 음성 및 영상은 지연이 거의 없는 실시간성 전송이 필요하므로 ATM은 향후 Multimedia통신에 적합하다. 그러나 데이터만 전송시에는 전송지연이 허용되고 한꺼번에 보낼 데이터가 많기 때문에 FR 등을

이용한 가변패킷 방식이 유리하다.

○ 전송매체의 통합화-통합배선시스템이 빌딩자동화 및 LAN 구축시 많이 사용되고있으며 미국에서는 주로 EIA/TIA 568 등의 표준화가 사용되며 유럽 및 국제표준화에는 ISO/IEC 11801이 적용되어 건물의 구내 배선이 구조적이고 용이한 표준화된 케이블 시공이 가능하게 되었다. 사용되는 케이블에는 백본구간 및 층간의 수직케이블에는 거리가 멀리 떨어진 경우 광케이블이 사용되고 짧은 거리에는 꼬임선이 사용되며, 층 내에서의 수평케이블에는 꼬임선이 주로 사용되고 있다. 꼬임선은 원래 음성동주와 전송매체로 사용되다가 최근엔 거리를 100M 정도로 제한하여 고속 데이터 전송매체로 사용되고 있다.

○ 네트워크 연결장비-기본적으로 리피터 및 브릿지, 라우터등이 사용되고 있으나 최근엔 이들 장비의 기능에다가 Switch 기능 및 HUB의 기능을 모듈식으로 장착하여 여러 기능을 종합한 Enterprise Switching Hub가 도입되고있다. 이들은 HUB기능을 갖고 있기 때문에 케이블 등을 집중할 수 있는 성형 포플로지가 가능하여 문제발생시 편리한 관리를 할 수 있다.

2) LAN의 표준화

LAN의 표준화에는 크게 물리계층과 데이터 링크층으로 구분 할 수 있다. 물리계층에서는 주로 케이블 매체와 관련하여 미국의 EIA/TIA와 ISO/IEC의 11801의 표준으로 구분 할 수 있다. 데이터 링크층으로는 매체 접근 관리 층으로 802.3은 CSMA/CD방식을 이용한 버스 방식의 매체접근 관리 프로토콜 표준화이며, 실제로 많이 사용되는 Ethernet II 방식과 프레임 구조가 거의 비슷하다. TCP/IP는 주로 Ethernet Type II Frame를 사용하고 IPX/SPX는 802.3 Frame을 주로 사용한다. 802.4는 Token-Bus방식의 매체 관리인데 현재엔 거의 사용되지 않고 있다. 802.5는 Token-Ring 매체 관리 기법으로 주로 IBM에서 사용되며 점차 사용이 한정되고 있다. 802.6은 MAN의 DQDB방식으로 일부 유럽에서 사용되고 있다. 그리고 FDDI는 Token-ring의 변환으로 초기의 백본용으로 사용되었고 점

차 스위칭 장비나 ATM으로 대체되고 있다. LLC (Logical Link Control)은 LAN상에서 점대점 프로토콜을 지원하는 기능으로 상위 프로토콜이 연결성 프로토콜인 경우 이를 데이터 링크 층에서 지원한다. 마치 WAN의 HDLC나 SDLC 등의 흐름제어 및 연결성 제어를 위한 순서제어, 에러 제어 등을 지원한다.

3.2 LAN의 구성

○ LAN Card—Media Access Control기능을 보유하고 있으며 LAN에따라 Card의 내부기능이 다르다. 가령 Ethernet Card, Token-Ring Card, ATM Card등이 있고 카드에는 플리메체를 접속하는 코넥터가 있어 LAN상의 케이블을 연결하여 데이터를 보내고 받을 수 있다.

○ 전송매체—실제로 데이터를 송수신할 수 있는 경로로서 꼬임선(10Base-T, UTP, STP, FTP, SFTP등), 동축케이블(10Base-2, 10Base-5), 광케이블 등이 사용된다. 최근에는 통합배선시스템이 발전하여 건물 자동화(IBS)와 멀티미디어 서비스를 위한 전송매체의 표준화를 통하여 전송매체의 구성요소를 단순화시키고 시공을 용이하게 하며 ATM 시대에도 건물 내의 수평배선 부분에는 저렴한 꼬임 선을 사용하는 것을 주요골자로 한다.

○ 네트워크 장비—주로 Subnetwork들을 연결하는 장비로서 LAN 장비들로서는 Router, Bridge, Repeater, Gateway, Switch, HUB 등이 있고, 이들을 연결하는 WAN장비로는 MODEM, MUX, CSU, DSU, 교환기 등이 있다.

○ NOS(Network Operating System)—보통

MAC이상의 프로토콜들을 NOS라고도 하며 주로 사용자의 데이터를 상대방에 잘 보내기 위한 기능들을 체계적으로 제충화시킨 것으로서 TCP/IP, Netware, Appletalk, DECnet, SNA 등이 있다. 보통 LAN상에서는 TCP/IP와 Netware등의 많이 사용되며 다음과 같이 여러 종류가 있다.

- ① Netware ; Novell, File and Printing Sharing
- ② LAN Manager ; Microsoft
- ③ LAN Server ; IBM
- ④ VINES ; Banyan System
- ⑤ LANtastic ; Artisoft, PC 환경
- ⑥ TCP/IP ; Peer to Peer Client/Server system, UNIX, PC

- ⑦ Appletalk ; Apple computer, PC, UNIX
- ⑧ DECnet ; DEC, DEC PC and Workstation
- ⑨ SNA ; IBM, Mainframe, APPN

○ MAC(Media Access Control)는 주로 공유매체에 대한 여러 서버와 클라이언트들의 사용을 관리하고 통제하는 기능으로서 주로 데이터 비트들의 모임인 프레임을 처리하며 에러발생에 대한 검출을 하고 송신속과 수신속의 주소를 구별하는 기능 등을 한다.

○ Client—주로 서비스를 요청하는 기능을 갖는 PC나 Workstation들로서 각종 GUI 환경에서 Host 통신 및 그룹웨어, 전자메일, 화상회의 등의 기능을 가지고 있다.

○ Server—주로 파일서버, 프린터 서버, 통신서버, 어플리케이션 서버, 데이터 베이스 서버, 그룹웨어 서버, 등 여러 가지 기능에 따라 분류할 수 있다.

LAN의 IEEE 802 Standards

| OSI층 | | 802.2 논리 연결 제어(LLC) | | | | | 기능 | |
|---------|----------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|--------------|----------------------|--|
| 상위계층 | | | | | | | 상위계층 기능 | |
| 데이터 링크층 | LLC | | | | | | 상위계층에 서비스 제공 및 링크 제어 | |
| | MAC | 802.3 CSMA / CD | 802.4 Token - Bus | 802.5 Token - Ring | 802.6 DQDB / MAN | ANSI FDDI | | |
| 물리계층 | 10Base-T, 2, 5 | | | | | | | |

표 7. LAN의 구성요소 및 기능

| LAN의 구성 | 프로토콜 층 | 기능 | 비고 |
|---|--------|--|---|
| NOS(TCP / IP, SNA, Netware), FTP, Telnet, SNMP, SMTP, WWW, Client. Server의 서비스 구현 | 4-7 | 서비스 제공을 위한 각종 프로토콜 제공, Client/Server 업무 처리를 위한 서비스 제공 프로토콜, Internet 서비스 제공을 위한 프로토콜 | 프린터 서버, 어플리케이션 서버, 네트워크 관리, 전자메일, 인터넷 서비스 |
| Router, IP, IPX | 3 | 경로 선택, 흐름제어, 애러제어 | IP Router, IP Switch |
| LAN Card, Bridge Switch, MAC, LLC | 2 | 전송 단위(프레임)의 구성 및 전달, 애러검출, 주소 확인, 매체접근 제어, LAN상에서의 논리 제어 | 각종 LAN 카드, CSMA/CD, TB, TR, FDDI |
| 허브, 리피터, 케이블 | 1 | 전송매체를 통한 비트 단위의 데이터 전송, 전송 신호의 재생, 장비간의 물리적인 연결 제공 | 10Base-T, 2, 5, F 광리피터, Ethernet 리피터, 허브 |

3.3 Ethernet

Ethernet은 1972년 Xerox PARC에서 개발이 시작되었으며 1980년도에 DEC, Intel, Xerox등이 연합하여 Version 1에 대한 사양을 발표하였고 1982년도에 Version 2가 발표되었다. 그 뒤 1985년도에 IEEE의 802.3의 국제표준화가 발표되었고 1990년도에 꼬임선을 사용한 10Base-T가 발표되었으며 다양한 오픈환경에서 Client/Server 시스템과 함께 비약적인 발전을 하였다.

Ethernet은 근본적으로 단순하며 공유자원의 효율화를 위해 사용되며 설치가 용이하고 유지보수가 쉽도록 설계되었으며 표준화가 보편화되어 호환성이 용이하며 저렴하게 네트워크를 구축할 수 있도록 하였다.

Ethernet은 기본적으로 보편화를 추구하고 있으며 미디어 사용 제어를 위해 CSMA/CD 기술을 사용하고 있다. CS(Carrier Sense)는 데이터를 보내기 전에 먼저 다른 사용자가 사용하고 있는지를 알아보기 위해 Carrier(데이터 전송 주파수)를 확인하여 사용하지 않는 경우 사용할 수 있다. 누군가가 사용하지 않을 경우 누구든지 아무런 제한 없이 사용할 수 있다. 이것을 MA(Multiple Access)라고 한다. CD(Collision Detection)는 동시에 매체를 사용할 때 충돌이 발생한다. 이는 신호가 매체를 전달될 때 약간의 전송지연(약 200,000(Km/S))이 있기 때문에 발생한다. 충돌이 발생할 경우 미리 규정된 시간 만큼 기다린 후에 다시 전송을 시도한다. 전송매체

의 구성방식은 기존의 버스방식에서 HUB가 등장하면서 스타방식으로 구성되어 관리가 편리하다. 프로토콜의 특징은 공유매체에서 Connectionless방식으로 전달되며 이를 위해 원천주소와 목적주소가 사용된다. 이는 Best-Effort방식으로 데이터 전송단위(Frame)에 송신측의 주소와 수신측의 주소를 실어 보낸다. 하지만 MAC레벨에서는 데이터의 전송유무를 확인할 수가 없고 상위층에서 확인한다. 데이터가 0 혹은 1이 연속되는 경우를 대비하여 Manchester Coding방식을 사용한다. Ethernet에서 데이터 단위의 크기는 정보 데이터가 46~1,500 Bytes로 가변 크기의 Frame을 가진다.

1) Ethernet의 물리계층

물리계층의 할 일은 우선 송신의 경우 PC 등의 사용자 등의 데이터를 케이블로 신호를 전송하는 임무와 수신측에서는 수신된 신호를 상위 MAC으로 전달하는 임무를 한다. 또한 케이블 상에서의 신호 동기를 위해 Manchester Coding을 사용하며 주로 물리적인 케이블 매체와 관련이 많다.

2) Digital Signal Encoding

Ethernet은 신호전송을 위해 Manchester Coding방식을 사용하며 이는 신호 비트간에 동기 기능을 부여하기 위한 것으로 반도체 칩의 출력은 0 혹은 1이 연속되면 변화가 없어 수신측에서 0 혹은 1의 개수를 알기가 어렵다. 하지만 별도의 Coding방식을 사용하면 이런 경우에도 변화를 줄 수 있어 수신측에서 용이하게 비트의 개수를 알 수 있다. 이는

1층 레벨에서의 비트 동기 기능이라고 한다. Manchester Coding은 비트 펄스의 중간에 변화를 기본적으로 하며 규정에 따라 High Level과 Low Level의 변화로 1과 0을 나타내고 있다.

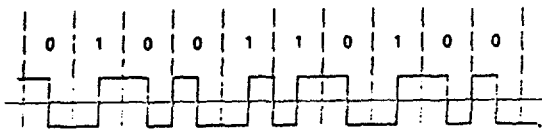


그림 4. Coding 방식

3) Ethernet의 물리적인 구성

Ethernet의 물리적인 구성으로는 우선 전송매체와 이를 접속하는 코넥터 등을 이용한 접속 장치등으로 구성된다.

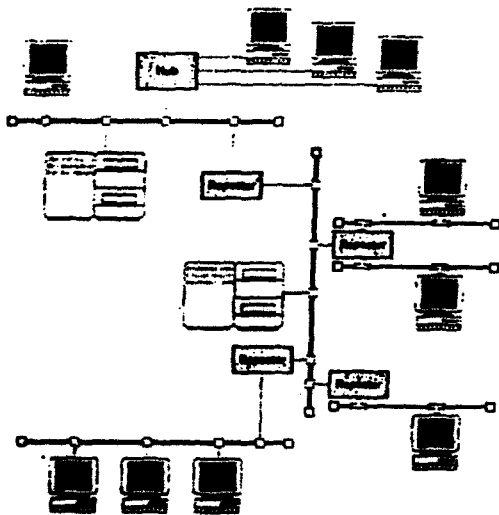


그림 5. 물리적인 구성예

① 10Base-5 ; Thick Cable, Transceiver, AUI Cable, 50 ohm Terminator

기존의 공장 및 건물에서 사용하던 방식으로 Thick 동축케이블을 사용한다. 한 Segment 길이가 500이내로 최대 5개의 Segment를 연결하여 2,800 [m]까지 연장할 수 있다. 한 Segment에 최대 100개의 Station을 부착할 수 있고 AUI(Attachment Unit Interface)케이블을 사용하여 Station과 연결한다. Station간 최소 접속거리는 2.5M이며 이는 프레임간을 구별한다. 리피터를 사용하여 물리적으로

길이를 연장할 수 있다. 양쪽 끝에는 임피던스 정합을 위해 50 ohm Terminator를 부착하며 한쪽에는 접지가 필요하다.

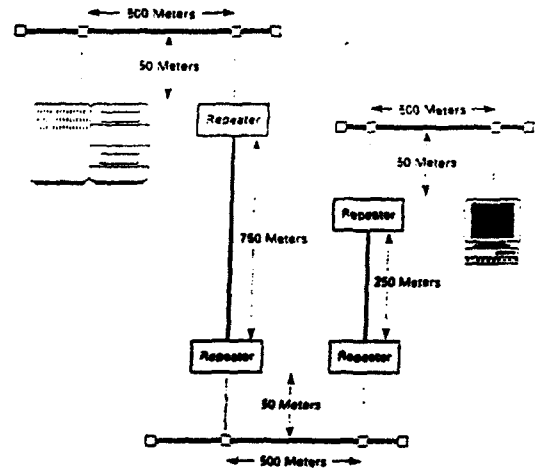


그림 6. 10Base-5의 케이블 구성

② 10Base-2 ; Thin Ethernet

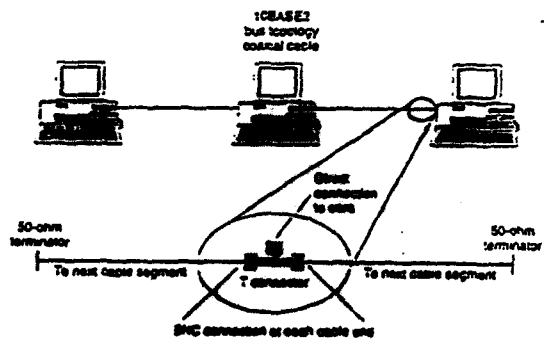


그림 7. 10Base-2의 케이블 구성도

최대 segment 길이는 185(m)이고 한 Segment 당 최대 접속장치 수는 30개이고 Station들간 최소 길이는 0.5(m)이다. 주로 사무실의 적은 규모의 LAN에 사용된다.

③ 10Base-T ; TP cable, Hub, RJ-45 Connectors, Patch Panel

꼬임선을 사용하는 방식에서는 주로 HUB를 사용하며 HUB에서 리피터 기능을 겸한다. RJ-45 Jack을 이용하며 Ethernet에서는 보통 8개의 라인중 4개의 선이 사용된다. HUB에서 Station간에는 거리

가 100(m)이내로 사용하는 것을 통합배선 시스템의 표 8에 전송매체별 정리를 하였다. 표준화에서 권고하고 있다.

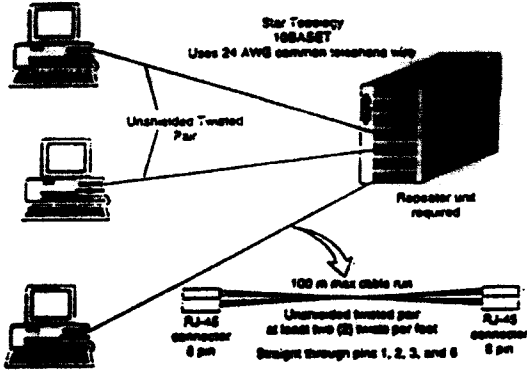


그림 8. 10Base-T 구성

4) LAN Adapter

보통 LAN카드에는 MAC 기능이 포함되어 있으며 여러 가지 형태의 접속을 지원하고 있다. 주로 RJ-45형태의 10Base-T와 BNC형태의 10Base-2

표 8. 전송매체별 비교

| 구경 | 장점 | 단점 |
|----------------------------|------------------------------------|--|
| 10Base-2 Thin Ethernet | 저가, 설치용이, TP보다 잡음에 덜 민감 | 하나의 station이 동시 전체 segment down, 혼잡에 약하고 고장수리에 어려움 |
| 10Base-5 Thick Ethernet | 표준화, 튼튼한 케이블, TP보다 잡음에 강함 | 고가, 설치에 어려움, 고장수리 어려움, 고장가능 구성품이 많음 |
| 10Base-F Fiber Ethernet | 장거리, EMI 없음, 전기적 전자파 방해 없음, 보안성 강함 | 설치의 어려움, 고가, 고장가능 부품의 많음 |
| 10Base-T TP ethernet | 설치의 용이, 고장수리의 용이, 관리의 용이, 저가 | 잡음과 환경적으로 약함, 고가의 Hub와 관리 S/W |

표 10. 802.3 frame format

| Preamble | Dest Add | Source Add | Length | DSAP | SSAP | Control | Data+Pad | FCS |
|----------|----------|------------|--------|------|------|---------|----------|-----|
| 8 | 6 | 6 | 2 | 1 | 1 | 1 | 43-1497 | 4 |

|-----|
LLC802.2 구간

그리고 DB-15 Connector를 사용하여 10Base-5 연결이 가능하다.

5) Ethernet의 MAC 계층

① MAC의 할일

MAC층의 역할은 주로 상위 레벨에서의 데이터를 frame으로 구성하여 물리층으로 보내고 물론 반대의 일도 한다. 전송시의 에러를 검출하기 위해 CRC 방식을 이용하며 CSMA/CD방식을 이용하여 공유매체에 대한 사용을 조절한다. Frame사이에서 최소 9.6(us)의 시간 지연을 두어 Interframe Spacing을 두어 Frame간의 구별을 가능하게 한다.

② Ethernet Frame Format (Ethernet V2 frame)

표 9. Ethernet frame format

| Preamble | Dest Address | Source Address | Type | Data | FCS |
|----------|--------------|----------------|------|---------|-----|
| 8 | 6 | 6 | 2 | 46-1500 | 4 |

Preamble은 8bytes로 주로 프레임의 동기(Frame의 시작) 기능을 한다.

Destination Address은 6Bytes로 목적주소를 나타내며 앞의 3Bytes는 제조회사를 표시하며 나중의 3Bytes는 일련번호를 나타낸다. Source Address는 역시 6Bytes로 원천지의 주소를 나타낸다. Type은 2Bytes로 상위 프로토콜을 지정하며 Data는 상위 레벨의 정보와 프로토콜 정보를 하나의 데이터로 취급하는데 Ethernet에서는 46~1,500Bytes의 가변 크기를 갖는다. FCS는 CRC(Cyclic Redundancy Check)를 이용하여 프레임의 에러를 검출하는 기능을 수행한다. 전송매체에서 에러가 발생하면 바로 CRC에러가 자주 발생하여 전송지연과 성능 저하의 원인이 된다. 현재 Ethernet V2 Frame이 주로 많이 사용되고 있다.

③ 802.3 Frame Format

Ethernet V2 Frame과 비슷하며 Length는 LLC와 data field의 Bytes의 수를 표시하며 DSAP은 목적지에서의 수신 Process를 SSAP은 원천지에서

의 송신 Process를 표시한다. Control은 다양한 조절기능을 갖는다. PAD는 최소 Data+LLC가 46Bytes가 되도록 부가하는 부분이며 나머지는 동일하다.

3.4 Token-ring

토큰링은 1980년대 초에 IBM에서 개발하여 IEEE에서 802.5로 채택되어 발전되고 있으며 기술상으로는 뛰어나나 Ethernet의 발전으로 상대적으로 보편성이 부족하다. Token-Ring은 토큰을 한 방향으로 돌리므로 Ethernet에서와 같은 충돌이 발생하지 않는다. 속도는 4Mbps 혹은 16Mbps를 사용하며 FDDI의 발전에 응용되었다.

1982년에 IBM이 IEEE 회의에 처음으로 구조를 제출하였고 1984년 12월에 IEEE 802.5로 채택되었으며 1985년 10월에 IBM PC의 Token-ring을 발표하였고, 1989년에 IBM 16Mb T/R을 발표하였

고 FEP에 대한 지원을 발표하였다. 1990년도에는 여러 업체에서 지원하기 시작했다.

Token-Ring은 보편화를 추구하고 있으며 매체 접근 제어 방식인 MAC으로는 Token passing 방식을 사용하여 충돌을 방지하고 있으며 토폴로지로는 Physical Star 방식을 사용하여 관리 및 고장시 고장 Station을 Bypass할 수 있으며 논리적으로는 Ring방식을 사용한다. Frame의 크기는 송신할 데이터의 크기에 따라 변동이 되며 Best Effort delivery방식으로 송신주소와 목적주소를 실어 보낸다. 전송시 데이터의 비트 단위의 동기기능을 위하여 Differential Manchester encoding을 사용하며 Digital baseband signaling 방식을 사용한다. 최대 Frame size는 4MB 링에서 4450bytes, 16MB 링에서 17800bytes의 프레임 크기와 최소 Frame size는 24bytes이다.

표 11. Token-ring frame format

| LLC 802.2 | | | | | | | | | | | | |
|-----------|----|----|----|----|------|------|------|----|----------|-----|----|----|
| ----- | | | | | | | | | | | | |
| SD | AC | FC | DA | SA | RI | DSAP | SSAP | CI | Data | FCS | ED | FS |
| 1 | 1 | 1 | 6 | 6 | 2-30 | 1 | 1 | 1 | Variable | 4 | 1 | 1 |

Token-ring에서는 링형 구성을 하며 자유토큰이 한방향으로 돌고있다. 데이터를 보내고 싶은 Station이 자유토큰을 붙잡아 비지 토큰으로 만들고 데이터를 실어보낸다. 목적주소가 다르면 지나치고 주소가 해당하면 데이터를 복사하고 FS에 복사한 결과를 표시한다. 되돌아온 토큰은 원천지에서 보낸 데이터를 제거하고 비지 토큰을 자유토큰으로 바꾸면 다른 Station이 다시 사용할 수 있다. Token-ring의 Frame format은 표 11과 같이 SD(Start Delimiter)는 frame start를 표시하는 동기기능을 하고 AC(Access Control)은 frame이 data 혹은 token인지 구별한다. FC(Frame Control)은 Frame type을 구별하며 수행할 기능을 표시한다. DA(Destination Address)는 Individual, multicast, broadcast의 구별을 하며 SA(Source Address)는 원천 주소를 표시하며 RI(Routing In-

formation)은 다중 링에서 가는 경로를 표시한다.

DSAP(Destination SAP)은 목적지에서의 수신 Process를 SSAP(Source SAP)은 원천지에서의 송신 Process를 표시한다. CI(Control Information)은 다양한 콘트를 정보를 하며 Data(Upper Layer data)는 4MB ring에서는 4Kbytes의 데이터를 16MB ring에서는 18Kbytes의 데이터를 표시한다.

FCS(Frame Check Sequence)은 CRC를 통하여 프레임의 전송상의 에러를 검출할 수 있다. ED(Ending Delimiter)는 Frame의 끝을 표시하며 FS(Frame Status)는 frame의 상태를 원천 지에게 알려주는 기능으로 가령 프레임이 목적지에서 복사가 성공했는지의 여부를 알려준다.

3.5 고속 LAN

최근엔 기존의 공유 매체 방식에서 점차

Switched LAN으로 발전하고 있으며 이는 포트별 전용 대역폭을 보증하며 이는 속도를 향상시킬 수 있다. 기존의 브릿지와 라우터에서는 소프트웨어적으로 경로를 선택하여 전송하기 때문에 전송지연이 생길 수 있다. Switch에서는 목적주소와 원천주소를 가지고 Port에서 직접 하드웨어적으로 교환하여 고속으로 데이터를 전송할 수 있다. 한편 100Mbps속도의 Fast Ethernet이 등장하여 기존의 코임선을 사용하여 Full Duplex방식 등을 사용하여 100Mbps의 속도로 향상시킬 수 있으며 또한 ATM Switch 등을 이용한 고속 LAN에 사용하고 있다. ATM Switch는 155Mbps 속도로 음성과 데이터 및 영상을 한 회선을 통하여 보낼 수 있으며 데이터를 53Bytes의 셀 단위로 분할하여 고속으로 보낼 수 있기 때문에 멀티미디어 서비스에 이용될 수 있다. 아직은 ATM을 LAN에 사용할 때에는 LAN emulation방식과 Classical IP over ATM방식 등이 있으며 점차 ATM방식을 이용한 Application이 개발되면 점차 사용이 늘어날 추세이다. 최근엔 화상회의 등을 ATM방식 등을 이용하여 활용하는 추세이다. 또한 고속 LAN과 LAN을 연결할 때에는 그동안 저속의 X.25나 PPP등을 사용하였으나 점차 FR등을 이용하는 추세이며 향후에는 ATM 교환기 등을 고속 통신망에 이용하여 멀티미디어 서비스를 제공할 예정이다.

다음호에 아래내용을 계속 게재합니다.

4. Internetworking
5. 전송매체의 종류
6. 구내 정보통신 설비의 발전방향

참 고 문 헌

- [1] 데이터 통신과 컴퓨터 통신-김종상 역, 회중당
- [2] 광대역 정보통신-이병기, 강민호, 이종희 공저, 교학사
- [3] Local Area Network architecture and implementation - J. Martin
- [4] 한국형 인텔리전트 빌딩 서비스 등급 설정에 관한 연구 - 1994.2. 김태선, 연세대학교 산업대학원 석사 논문
- [5] (주) 로커스 콜 센터 제안서
- [6] 하이테크 정보, 기획연재 - 97.10.5 김활중

◇ 著 者 紹 介 ◇

정 은 주(鄭殷柱)

1959년 1월 24일생. 1983년 조선대학교 전자공학과 졸. 94~97년 연세대학교 경영대학원 졸. 83~97년 한국 IBM(주) 부장. 97~현재 (주)로커스 이사. 94~95 기술사(전자계산조직응용, 정보통신). 한국생산성본부, 정보기술원 초빙강사. 명지대학교 산업대학원 고속통신망 강사. 현재 (사)한국정보통신기술사협회 총무이사, 당 학회 편수위원.