

LAN (Local Area Network)

鄭 善 鐘
 (전자통신연구소 연구위원)



필 자

- ▲서울공대 전기과 졸업
- ▲미국 사우드다코다 주립대학 전자공학 석사
- ▲미국 펜실베니아 주립대학 전자공학 박사
- ▲미국 록히드 전자회사 책임연구원
- ▲미국 휴스턴대학 전산과 대학원 강사
- ▲전자통신연구소 연구위원 (현)

연중기획 月別 주제

- ① 정보통신네트워크의 개요
 朴容震 (한양대 교수)
- ② 네트워크 시큐리티
 金東圭 (아주대 교수)
- ③ 부가가치통신망(VAN)
 宋官浩 (한국전산원 선임연구원)
- ④ 텔레마틱스(Telematics)
 鄭鎭旭 (성균관대 교수)
- ⑤ OSI(Open System Interconnection) 개요
 安淳臣 (고려대 교수)
- ⑥ OSI 하위층
 趙國鉉 (광운대 교수)
- ⑦ OSI 상위층
 李榮熙 (전자통신연구소 선임연구원)
- ⑧ LAN(Local Area Network)
 鄭善鐘 (전자통신연구소 연구위원)
- ⑨ Map-Top
 鄭善鐘 (전자통신연구소 연구위원)
- ⑩ ISDN(Integrated Service Digital Network)
 崔陽熙 (전자통신연구소 실장)
- ⑪ WAN(Wide Area Network)
 韓善泳 (건국대 교수)
- ⑫ 정보통신네트워크의 미래와 과제
 柳京熙 (한국데이터통신 연구위원)

1. 머리말

LAN(근거리 정보 통신망)이라는 용어는 국내의 산업계에서도 이미 보통 명사화되어 널리 쓰이고 있으며, LAN 관련 기술은 사무자동화(OA), 공장 자동화(FA), 가정·병원 자동화(HA), 그리고 연구소 자동화(LA) 등 소위 TA(Total Automation)를 위한 사용자와 생산현장의 요

구가 증대되고, 첨단기술 개발 관점에서도 여러 업체들이 미흡하나마 관련기술개발에 관심을 기울임으로써, 전자, 통신, 컴퓨터 등 정보통신산업의 핵심 기술이 집약되어 있는 대상으로서 인식이 제고되고 있다.

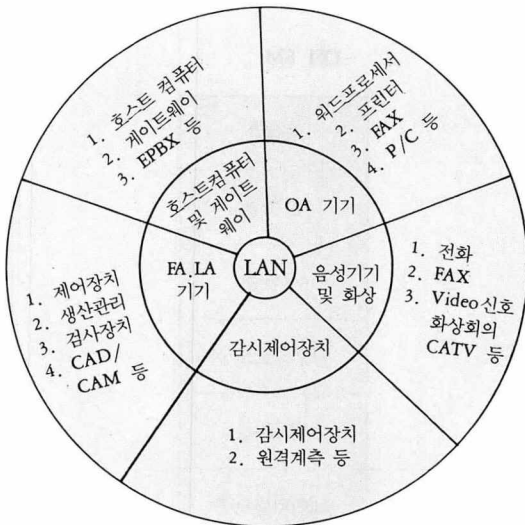
LAN의 등장은 처음 하나의 값비싼 범용 컴퓨터를 1:n으로 연결하여 사용하다가 여러 대의 미니 컴퓨터를 사용하는 붐이 일어나면서 정보와 주변장치의 공유화 및 자

원 공유(Resource Sharing)의 문제점을 해결하고 이기종 컴퓨터간의 접속을 실현하기 위하여 출현하였다. 그후 반도체, 디지털 처리, 광통신, 멀티 미디어 통신, 분산 처리 등의 기술이 발달하면서 LAN은 이러한 전자, 통신 및 컴퓨터 기술의 통합 시스템으로서 그 응용 분야가 산업계와 가정, 그리고 사회에 광범위하게 미치게 되었다.

이러한 LAN의 기본적인 구성과 현황 및 응용분야 그리고 최근 동향을 알아본다.

2. LAN의 목적 및 응용 분야

LAN은 근거리(구내)에 분산 설치되어 있는 정보 자원을 유기적으로 결합함으로써 정보의 부가가치를 창출하고 극대화시킨다. 즉, 각종 사무 자동화기구나 공장 자동화기구의 개별적인 이용에서부터 사무실, 공장, 연구소, 가정에서 컴퓨터 정보기구의 보급이 늘어감에 따라 이들을 전체적으로 연결하여 효율을 증대시키고 서비스 영역을 확장시키는 방향으로 발전되고 있다. 이는 네트워크를 통하여 정보처리량의 증대에 따른 작업량 분산이나



〈그림 1〉 LAN의 응용 분야

자원의 공동 활용(Resource Sharing)을 실현하고, 분산설치된 사무 자동화기기, 공장 자동화기기, 연구용기기, 병원장비, 상점의 POS 단말 등에 이르기까지 모두를 네트워크에 연결하여 실시간(Real Time) 정보처리, 정보처리 시스템의 유연성 확대와 비용 절감, 이기종 컴퓨터 통신,

통합된 자동화 시스템 구축을 가능케 한다. 현재의 통신망은 데이터, 음성, 영상신호의 형태에 따라 보통 독립적인 전송 채널을 가지고 있는데 이러한 정보를 통합화하려는 경향도 LAN에서 선행되고 있어 LAN의 확산을 촉진하고 있다. 그림 1은 LAN의 여러 응용분야를 도시한 것이다.

3. LAN의 분류

LAN은 그 시스템 구조가 토폴로지(Topology)나 전송매체, 변조방식, 미디어 액세스(Access) 방식 등에 따라 여러 가지로 분류된다.

변조방식에 따라서는 기저대역(Baseband)과 광대역(Broadband)LAN으로 구분되는데, 기저대역은 변조를 하지 않고 디지털 정보를 그대로 보내는 방식이며, 광대역 방식은 전송되는 데이터를 애널로그 반송파로 변조시켜서 전송한다.

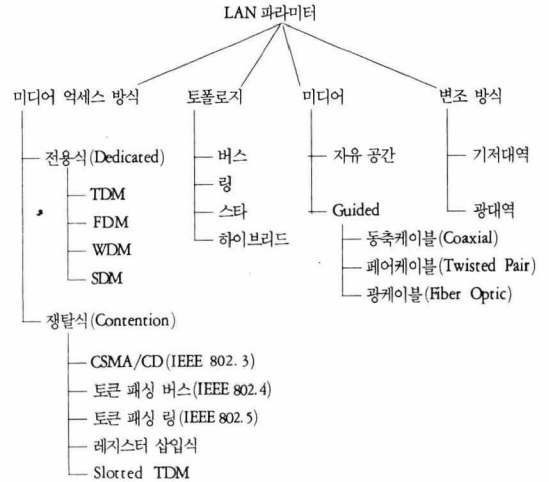
망 토폴로지에 따라서는 버스(Bus)형, 스타(Star)형, 링(Ring)형, 그리고 하이브리드(Hybrid)형 등으로 분류되는데, 버스형은 이더넷(Ethernet)이나 CATV 등에 주로 사용되며, 각 노드는 재생 중계를 하고, 버스상의 메시지를 모든 노드로 확산되어 노드는 자신의 주소로 오는 메시지를 수신하게 된다. 스타형은 모든 노드들이 하나의 중앙 노드에 연결되어 중심노드가 시분할 호스트에 사용되는 방식으로 중앙처리장치의 처리능력 한계와 고장시의 전체 시스템 정지가 단점이다. 링형은 대등한 노드끼리 원형으로 접속하여 링 인터페이스 장치를 통해 전송매체와 접속하며 고속형 LAN에 적합하다. 하이브리드형 구조는 링이나 스타, 버스형 LAN들이 게이트웨이(Gateway)나 브리지(Bridge)를 통해 복합적으로 연결된 시스템이다.

LAN의 전송매체로는 페어 케이블(Twisted Pair Cable)과 동축 케이블(Coaxial Cable), 광섬유 케이블(Fiber Optic Cable), 그리고 마이크로웨이브나 적외선을 수용하는 공간 매체(Free Space) 등이 있다. 이중 널리 사용되는 것은 동축 케이블과 광섬유로서 동축 케이블은 중심 원상의 내부 도체 사이에 절연체를 충전한 형태이고, 광섬유는 굴절율이 높은 유리를 굴절율이 낮은 유리로 둘러싸고 이 코어 속으로 빛을 송신함으로써 코어 안에서 반사와 굴절을 반복하면서 정보를 전송하는 구조를 가진다. 광섬유는 증계기없이 장거리를 전송할 수 있고 고속의 데이터 전송이 가능하나 아직 가격이 비싼 편이다. 그러나

장래의 고속, 통합 서비스 LAN은 주로 광섬유를 사용할 전망이며, 이러한 광 LAN의 보급은 일본에서 특히 두드러지고 있다.

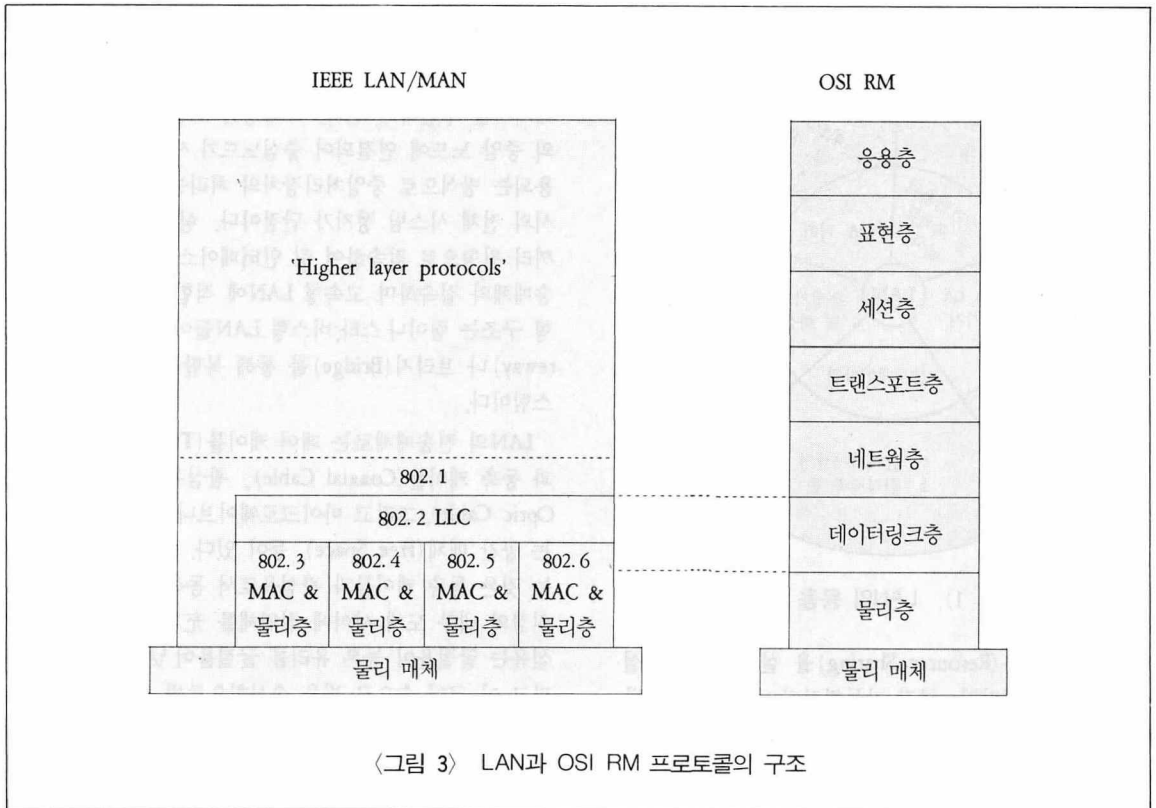
미디어 액세스(Access) 방식은 복수 노드가 공유하는 전송매체나 통신 채널을 어떤 규칙을 정하여 각 노드에 할당되도록 하는 것으로, 이에 크게 전용식(Dedicated)과 쟁탈식(Contention)으로 나눈다. 전용식은 정보 채널의 일부를 망의 노드 사이의 통신을 위해 전용하는 것으로 일정시간동안 통신량이 일정한 경우에 유용하며, 이에 는 시분할(TDM), 주파수 분할(FDM), 파장 분할(WDM) 방식 등이 있다. 쟁탈식은 하나의 노드 스테이션이 일정시간동안 통신채널의 전 대역을 사용할 수 있는 권리를 쟁탈하는 방식으로 집중적인 트래픽(Bursty Traffic) 환경에 적합하며, 이더넷으로 대표되는 CSMA/CD 방식, IEEE 802.4 토큰 버스 표준안(MAP)과 IEEE 802.5 토큰 링 표준안으로 이루어진 토큰 패싱(Token Passing) 방식, 그리고 레지스터 삽입식(Register Insertion) 등이 있다.

그림 2는 각 파라미터에 따라 LAN을 분류한 것이다.



〈그림 2〉 LAN의 분류

4. LAN시스템의 구조



〈그림 3〉 LAN과 OSI RM 프로토콜의 구조

LAN 시스템은 전송매체, 전송매체에의 접속과 정보전송을 제어하는 망 접속장치(NIU)에 접속되는 각종 정보기기 및 호스트 컴퓨터, 망운영 센터, 그리고 네트워크 OS 및 서비스 제공을 위한 응용 SW 등으로 구성된다. 이들 간의 원활한 통신을 이루기 위해서는 여러가지 접속조건이 필요하며, 이러한 여러 접속 사양들이 인터페이스(Interface) 및 프로토콜(Protocol)을 형성한다. 그리고 LAN 시스템 전체의 운영을 위해서는 망운영 SW(NMS)가 필요하다. 인터페이스는 접속경계에서의 사용자측이 자유롭게 조작할 수 없는 부분으로서 하드웨어적으로는 상호 접속 회로의 전기적·물리적 신호 형식, 기능, 품질 등의 사양과, 소프트웨어적으로는 일련의 조립된 통신 소프트웨어 사양으로 규정된다. 프로토콜은 정보기간에서 통신을 성립시키기 위해 취해야 할 모든 사항을 규정한 통신 규약으로서 인터페이스 조건도 포함한다. 통신 프로토콜은 흔히 네트워크상에서 정의되며 세계적으로 그 표준화가 진행되어온 결과 현재는 ISO의 OSI RM, CCITT 레코메네이션(Recommendation) 등의 국제적 권고안이 제시되고 있다.

LAN 프로토콜의 표준화는 IEEE 위원회에서 추진해 왔으며, 이것은 OSI의 7계층 개념에서 보면 물리층 및 데이터 링크층까지와 네트워크층의 일부가 그 대상이 되고 있다. 물리층은 전기적, 기계적 사양에 관한 사항으로 커넥터링, 신호선의 기능 및 신호레벨, 타이밍 등에 관한 사항을 규정하며, MAC(Media Access Control) 계층은 앞서 언급한 바와 같이 노드의 전송매체를 사용하기 위한 권리절차에 관하여 규정하고 있다. 그림 3에 나타낸 바와 같이 MAC 프로토콜은 IEEE 802.3, 802.4, 802.5 규격에 따라 선택적으로 LAN 시스템에 적용되며, IEEE 802.6은 최근 IEEE 위원회가 도시 규모의 지역을 대상으로 MAN(Metropolitan Area Network) 프로토콜로 제정하고 있는 표준안이다. LLC(Logical Link Control)는 미디어 액세스 방식에 의존하지 않는 공통 규정으로서 데이터 링크계층의 상위부분에 상당한다.

5. LAN의 최근 동향

LAN의 최근 추세는 고속화, 서비스 통합화(Service Integration)하는 과정에 있다. 현재 세계 시장을 점하고 있는 주요업체로는 범용 LAN에서 DEC, 데이터포인트, 프로테온, 웅거만바스, 왕, 사이텍 등이 있고, PC LAN에서는 노벨, 쓰리콤, 코버스시스템 등이 있다. 국내에

서는 주로 외국제품의 대리공급을 하고 있는 실정이다. 범용 LAN 업체들은 주로 광대역 LAN을 공급하는데 저 대역방식으로는 데이터 외에 영상, 음성 등의 멀티 미디어 통신을 할 수 없으므로 광대역 LAN에 치중하고 있다. 광대역 방식은 기본적으로 주파수 다중(FDM) 방식으로 보통 나무(Tree) 구조와 유사하며 수백 MHz대역에서 쌍방향 통신을 할 수 있다. 또한 광통신 LAN도 점차 실용화되어 확산되어가고 있는데, 이것은 광섬유를 전송매체로 사용함으로써 기존 동축 케이블 LAN 등에 비해 송수신기간의 전기적 절연이 완전하고 전자기파 방해에 무관하며, 중계기없이 노드간의 거리를 증가시킬 수 있는 등 신뢰성이 높고 확장성이 큰 장점을 가진다. 그러나 아직 가격이 높고 분기 및 유지 보수의 어려움이 있다.

IEEE 802 위원회에서는 CSMA/CD, 토큰 버스, 토큰링 외에도 광대역 LAN, 광통신 LAN 그리고 MAN 등에 관한 규격을 제정하고 있다. IEEE 802.6 표준안으로 제정되고 있는 MAN은 LAN으로 서비스하기 어려운 도시규모의 넓은 지역을 대상으로 고속의 통합 서비스를 제공하는 특성을 가지며, 이것은 앞으로 ISDN과의 관계정립이 한 과제로 남아 있다. 한편 ANSI에서는 고속의 광 LAN 규격인 FDDI(Fiber Distributed Data Interface)의 제정을 추진하여 거의 완성단계에 이르렀다. 이것은 100Mbps의 고속으로 데이터를 전송하며, 이중 링으로 된 광섬유 전송로 한 지점에 고장이 나도 바이패스(Bypass), 루프백(Loopback) 등의 기능으로 신뢰도가 높은 전송로를 유지한다. 이 FDDI의 규격을 처리하는 상용 칩은 이미 시장에서 선보이고 있다.

6. 결어

LAN은 정보통신의 핵심기술로 이용될 것이며, 그 기술은 광섬유의 활용과 함께 가일층 발전하고 있다. 광은 앞으로 그 이용이 더욱 확산되어 모든 분야에서 사용되어 가히 광문명이 도래할 전망이다. LAN에서 볼 때 하위 계층쪽에 관한 규격은 점점 반도체 메이커의 칩으로 상품화되어가는 경향이 있어 앞으로는 상위계층의 소프트웨어 구현에 더욱 큰 비중이 두어질 것이다. 우리나라는 아직 자체 개발하는 LAN도 초기 단계에 머물고 있어 세계수준에 이르기 위해서는 광통신 관련 기술개발과 소프트웨어 및 시스템 통합기술에 적극적인 관심과 참여가 요구된다. ♣