

Local Area Network의 現況

金 惠 鎮

高麗大學校 工科大學 電子工學科 教授(工博)

I. Local Area Network (LAN) 이란 ?

最近에 마이크로프로세서 및 그 周辺 LSI 技術의 發達과 價格의 低廉化는 퍼스널 컴퓨터와 같은 많은 應用 製品을 出現시키게 되었고 그의 性能도 數年前의 미니 컴퓨터의 水準에 到達하고 있다.

우리 나라에 있어서도 요즘 大學, 研究所 또는 生産 業體의 어느 研究室에 가보아도 마이크로컴퓨터 한 두 臺쯤은 가지지 않은 곳이 없을 程度이다. 이러한 추세는 office automation(OA), factory automation(FA) 또는 laboratory automation(LA) 등을 促進하는 結果를 가져오게 되었다. 이들 事務所, 工場, 實驗室 등의 보다 完全한 自動化는 隣接한 地域內에 散在해 있는 퍼스널 컴퓨터등이 個別的으로 使用될 때 보다는 하나의 네트워크로 統合되어 使用될 때에 더욱 잘 이루어지게 된다. 이와 같이 特定 地域內에 存在하는 多數의 퍼스널 컴퓨터들을 統合하여 運用하는 方式을 local area network(LAN이라 略稱함)이라고 하며 데이터 通信 시스템의 一種인데 이 LAN方式의 利點을 列舉하면 다음과 같다.

1) 一般적으로 中央 處理 裝置보다 高價인 大容量 記憶 裝置인 하이드 디스크, 高速 프린터 등을 共有할 수 있으므로 퍼스널 컴퓨터 한 臺當 周辺 裝置 價格이 적어지므로 보다 좋은 周辺 裝置를 使用할 수 있다.

2) 分散化 處理에 依하여 各 分野別로 專門 處理가 可能하므로 시스템 全體의 퍼포먼스가 向上되고 보다 많은 柔軟性을 갖게 된다.

3) 初期 投資가 적게 들고 需要의 增加에 따라 시스템 擴張이 쉬우며 인터페이스(interface)上的 問題가 없다.

4) 퍼스널 컴퓨터 相互間에 CRT를 통한 메시지 傳達이 可能하다.

5) 네트워크 內의 一部 퍼스널 컴퓨터에 故障이 發

生되더라도 다른 部分에 影響을 미치지 않으므로 시스템의 信賴性이 높다.

6) 모든 데이터 파일(data file)을 共有하게 되므로 데이터의 統一된 管理가 可能하다.

以上과 같은 利點으로 現在 美國, 日本 等에서는 여러 가지 方式의 LAN시스템을 開發하여 供給하고 있고 그 需要도 점점 늘어가고 있으므로 우리 나라에서도 이 分野에 하루 速히 關心을 돌려야 할 것이다.

II. LAN 方式의 種類

LAN 方式으로는 버스方式, 루우프方式, 스타方式 및 멀티 드럼 方式의 4 種類가 開發되어 있다.

1. 버스方式

버스方式은 美國 Xerox社가 中心이 되어 開發한 ETHERNET가 代表的인 것으로서 그림 1 과 같이 同軸型의 버스에 오피스 컴퓨터, 퍼스널 컴퓨터, 또는 미니컴퓨터 등의 워크 스테이션이 接續되는 方式이다. ETHERNET는 傳送路에 同軸 케이블을 使用하며 傳送路上的의 傳送 速度는 10Mbps/s이다. 傳送路에 接續된 各 워크 스테이션은 相對方 워크 스테이션에 데이터를 送信하기 위하여 送信權을 얻어 傳送路를 使用하게 된다. 여기에서 버스 액세스 方式으로는 CSMA/CD

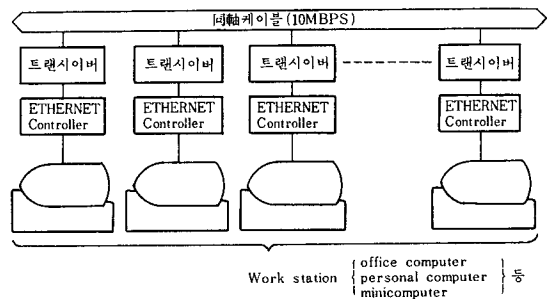


그림 1. 버스方式 LAN

(carrier-sense multiple access/collision detection) 방식을 채택하고 있다. 이 버스 액세스 방식은送信要求를 하는 워크 스테이션으로 하여금 다른 워크 스테이션이 傳送路를 사용하고 있지 않음을 檢出した 뒤에 데이터를 送信하는 방식이다. 여러 개의 워크 스테이션이 同時に 버스 액세스를 하려고 했을 때에는 衝突이 일어날 것이므로 送信直後에 衝突 與否를 監視하고 衝突 狀態가 檢出된 워크 스테이션의 네트워크 콘트롤러는 待機 時間동안 待機하였다가 다시 送信을 한다.

이 방식의 特徵은

- 1) 워크 스테이션 故障이 發生하였을 때에 이를 네트워크로부터 分離하기가 쉬워서 다른 워크 스테이션에 미치는 영향이 적다.
- 2) 워크 스테이션의 數와 데이터의 量에 比例하여 衝突의 確率이 높아진다.
- 3) 現在의 技術로는 光섬유의 分岐는 어려우므로 傳送路에 光케이블의 使用은 困難하다.

2. 루우프 방식

이 방식은 그림 2에 表示한 것과 같이 시스템 컴퓨터와 퍼스널 컴퓨터, 오피스 컴퓨터 등이 루우프(loop) 모양으로 接續되는 방식이며 HDLC(high level data link control)나 SDLC(system data link control)와 같은 標準型 通信規約(protocol)을 適用할 수 있고 現在 光섬유를 利用하는 네트워크는 거의 大部分이 이 방식을 採用하고 있다. 勿論 電線 케이블도 使用할 수 있다.

예를 들면, IBM 8100 情報시스템에서는 이 루우프 방식을 採用하였고 傳送路로는 同軸 케이블을 쓰며, 루우프 액세스를 위한 傳送 制御에는 SDLC 방식을 쓰고 있다.

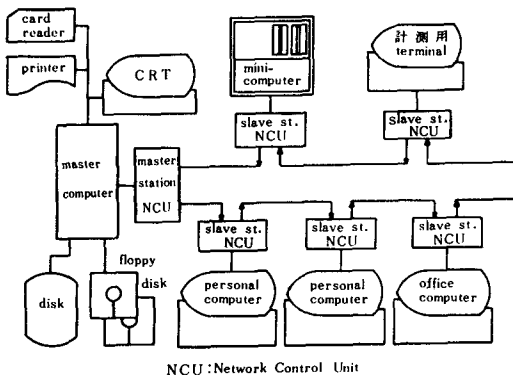


그림 2. 루우프 방식 LAN

이 루우프 방식에 있어서는 마스터-슬레이브(master-slave)通信方式이 주로 使用되고 있고 마스터 스테이션의 네트워크 콘트롤 유닛(UCU)가 送信權 分配 制御를 行한다. IBM 8100도 마스터-슬레이브 通信方式이고 슬레이브 스테이션으로 부터의 送信權 要求의 有無에 관한 情報 및 슬레이브 스테이션으로 부터의 送信 데이터의 受信은 GA (go ahead) polling 방식을 使用하고 있다. GA polling 방식에 있어서는 마스터 스테이션이 슬레이브 스테이션으로부터 오는 데이터를 收集하기 위해서 마스터 스테이션은 그림 3에 表示한 것과 같이 電文後尾에 GA 패턴이 붙은 폴링 코멘드 (polling command)를 發信한다. 그림 3에서 보는 바와 같이 GA 폴링을 受信한 슬레이브 스테이션은 GA 패턴을 플래그 패턴(flag pattern)으로 變換하고 그 뒤에 自己 스테이션의 送信 데이터를 送信하고 最後尾에 GA 패턴을 붙인다. 이와 같은 操作을 送信 要求를 하는 모든 슬레이브 스테이션이 行하면 루우프를 一周한 뒤에 마스터 스테이션에 電文列이 到達된다. 이 방식의 傳送路上的 電文形式(frame format)은 그림 4와 같다. 이 形式은 IBM에서 標準形式으로 使用하는 데이터 링크 制御方式이다.

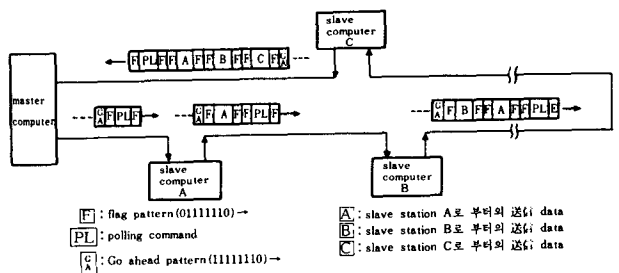


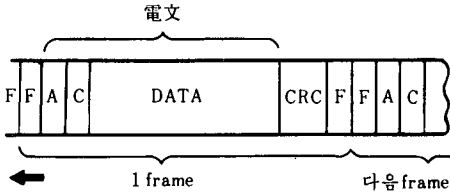
그림 3. GA 폴링 방식

루우프 방식의 特徵은

- 1) 마스터 스테이션이 送信權의 制御를 行하므로 傳送路의 衝突은 없다.
- 2) 傳送路로는 光섬유, 와이어 케이블등 어느 것이 라도 쓸 수 있다.
- 3) 슬레이브 스테이션의 障害, 또는 루우프의 切斷 등의 事故가 發生되면 시스템 全體에 미치는 影響이 크기 때문에 故障난 슬레이브 스테이션을 바이패스시키는 對策이 마련되어 있다.

3. 스타(Star) 방식

스타 방식은 그림 5에 表示한 것과 같이 1:N 通信



F : Flag pattern (01111110)
 A : Address field
 C : Control field
 CRC : Cyclic redundancy check

그림 4. SDLC frame format

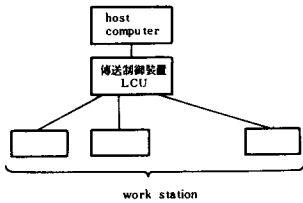


그림 5. 스타 방식 LAN

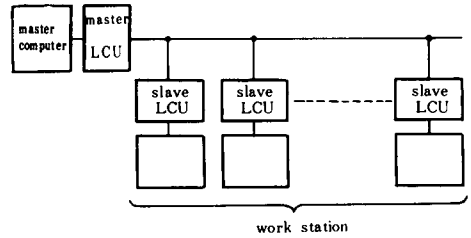
방식이며 컴퓨터 시스템의 階層(hierarchy) 시스템을 구성할 때에 많이 採用되는 방식이다. 슬레이브 間에는 完全히 獨立된 構造이므로 슬레이브 스테이션에서 생긴 障害는 發生 場所에 限定된다.

이 방식의 特徵은

- 1) 슬레이브 스테이션 數가 적을 때에는 코스트 퍼포먼스(cost-performance)가 높은 시스템 構成이 可能하다.
- 2) 퍼스널 컴퓨터등에 標準化 되어 있는 RS-232C 인터페이스를 사용하여 간단히 構成된다.
- 3) 슬레이브 스테이션의 數가 많아지면 마스터 스테이션의 構成 유니트(콘넥터, 傳送路制御部)가 增加된다.

4. 멀티드롭(Multidrop) 방식

멀티드롭 방식도 그림 6에 表示한 것과 같이 1:N 通信 방식의 하나로서 하나의 傳送路를 여러 워크 스테이션이 時分割 形式으로 같이 使用한다. 即, 마스터 스테이션은 한 슬레이브 스테이션과 傳送路를 1:1로 接續하여 데이터의 傳送을 行하며 데이터 傳送이 끝나면 다음 슬레이브 스테이션 傳送路를 接續한다. 그 다음에는 또 다른 슬레이브 스테이션과 順次的으로 接續하여 모든 슬레이브 스테이션과 데이터 傳送을 하게 된다.



LCU : 傳送 制御 裝置

그림 6. 멀티드롭 방식 LAN

이 방식의 特徵은

- 1) 슬레이브 스테이션의 數가 增加하더라도 마스터 스테이션의 構成 유니트는 增加되지 않는다.
- 2) 슬레이브 스테이션 數가 增加할 때에는 待機 時間을 短縮시키기 위하여 傳送 速度를 높여야 한다.
- 3) 傳送路와 슬레이브 스테이션 間의 接續을 疎結合(loose coupling)시키면 슬레이브 스테이션 相互間에는 獨立된 構成이 된다.
- 4) 光섬유를 使用할 때에는 슬레이브 스테이션에서의 分岐 費用이 많이 든다.

各 방식의 代表的인 製品을 몇 가지 仕様과 함께 列舉하면 표 1과 같다.

III. LAN의 開發 現況

로컬 에어리어 네트워크의 實例를 몇 가지 들어 보기로 한다.

1980年 5월에 美國의 Xerox社가 DEC社, Intel社와 함께 ETHERNET의 開發을 發表하여 많은 注目을 끌었다. 그 밖에도 Data Point社의 ARC(attached resource computer)를 1977年 完成以來 現在 全世界에서 5000 餘社가 使用하고 있고 많은 賣上을 올리고 있다. 또, Zilog社의 Z-NET, Wang社의 WANGNET, Apollo Computer社의 DOMAIN, Prime Computer社의 PRIMENET 등이 開發되어 있다. 한편 日本에서도 COMPAC Micro Electronics社가 美國의 코오바츠·시스템社의 OMNINET를 昨年 4月부터 販賣 開始하였는데 이 시스템의 特徵은 LAN의 價格을 퍼스널 컴퓨터의 本體 價格과 거의 같은 價格으로 코스트 다운시켜 LAN의 導入을 容易하게 만든 點이라고 할 수 있다. Pana FACOM社에서는 미니컴퓨터 PFU-1000 시리즈와 同社製의 퍼스널 컴퓨터를 結合시키는 미니컴퓨터·퍼스널 컴퓨터 分散 處理 시스템인 UPLINK

표 1. 各種 로칼 에어리어 네트워크의 例

	製品名	生産業體	傳送媒體	變調方式	速度 BPS	子局間 最大長	最大 子局數	Access方式	類似品
Bus 方式	ETHERNET	Xerox	同 軸	base band	10M	2.5km	100	CSMA/CD	Z-NET (Zilog)
Loop 方式	I 8100	I B M	paired cable	base band	38.4K	loop 長 2~3 km	64	G D	F-2460 (富士通)
Loop 方式	N 6770	N E C	光 fiber	* I M	32M	2 km	126		
Star 方式	M I C R Z X	富士電機	paired cable	base band	48K	1 km	8	Cyclic 傳送方式	
Multidrop方式	F7003K/L	富士通	paired cable	base band	1 M	線路全長 3 km	8	polling 方式	

*IM : Intensity Modulation

를 7월부터 發賣하고 있다. 日立製作所에서도 光섬유를 使用한 Σ Network 및 H-8644 루우프 네트워크의 2種을 지난 5월부터 發賣하고 있다. 日本에서는 이 밖에도 많은 會社들이 美國 製品을 導入 販賣하고 있다.

한편 大學에서의 利用例로는 日本의 慶應大學 理工學部에서는 5年 걸려서 ETHERNET에 獨自的인 通信 制御 技術을 添加하여 完成시켜서 6MB/s의 傳送 速度로 現在 理工學部 校舍間에 使用하고 있다.

日本의 新瀉鐵工所에서는 富士通의 大型 컴퓨터 FACOM M-200을 호스트로 하고 퍼스널 컴퓨터 270台를 使用하여 데이터 파일의 集約에 使用하며, 富士通의 F9450 93台를 分散 處理用으로 全國 規模로 專用 線으로 連結하여 使用하고 있다. 이 시스템의 端末用으로는 富士通의 FM-8과 NEC의 PC-8001 마이크로 컴퓨터등을 使用하고 있다. 이 通信 시스템은 NCS (Niigata Communication System)이라고 하며 이 시스템의 導入으로 컴퓨터 通信費를 25% 節減하게 되었다고 한다.

IV. LAN의 앞으로의 問題

以上과 같이 全世界的으로 各分野에 걸쳐서 로칼 에어리어 네트워크는 急進的으로 普及되어 가고 있으며 앞으로는 加速度的으로 增加될 것이 豫想된다. LAN의 새로운 技術의 開發 結果로 인터페이스 裝置의 價格은 점점 코스트 다운되어 가고 있으므로 LAN의 導入이 容易하게 되어 가고 있다. LAN의 需要 增加에 따라 必然的으로 問題되는 것은 標準化에 關한 것이

다. 우리 나라에서도 하루 速히 이 分野에 關한 標準化가 이루어져야 할 것이다. 앞으로 LAN의 第4世代라고 할 수 있는 音聲 데이터의 混合 處理가 可能한 統合 로칼 에어리어 네트워크의 出現으로 오피스 오토메이션界에 또한번 획기적인 變動을 招來할 것으로 내다 보인다.

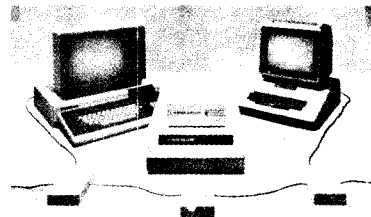


사진 1. OMNINET

參 考 文 獻

- [1] 마이콘, "Local Area Network 紹介", pp. 200-205, 10月, 1982年.
- [2] M.A. Dineson, "Broadband coaxial local area networks", *Computer Design*, vol. 19, no.6, pp. 12-21.
- [3] R.M. Metcalfe; D.R. Boggs, "ETHERNET: Distributed packet switching for local computer networks," *Communications of the ACM*, pp. 395-404, July 1976.
- [4] R.H. Shermans, M.G. Gable, G. McClure, *Concepts, Strategies for Local Data Network Architectures*. Data Communications, pp. 39-49, July 1978.