

CP/M을 사용한 CP/M-LAN의 설계 및 구현에 관한 연구

김수일, 최승철, 송실대학교 전자공학과

A study on Design and Implementation of CP/M-LAN using CP/M.

Su Il Kim, Seung Chul Choi, Soongsil Univ. Dept. of Electronics

ABSTRACT

The design of an inexpensive CP/M-LAN system has been studied. A program for the communication protocols was developed and implemented in CP/M operating system. The method of CSMA/CD and checksum for the error control were adopted. A hardware interface was simply designed using RS232C. CP/M-LAN was performed by an asynchronous communication methods at the 1200bps, 2400bps, 9600bps. CP/M-LAN is most economical than any others.

1. 서론

근거리 통신망인 Local Area Network란 지역 공유 데이터 통신망으로서 이는 0.1에서 10km 이내라는 지역적 제한이 있으며 저렴한 전송 매체를 통하여 1Mb/s 이상의 높은 밴드폭 통신을 제공하고 또한 공중 통신망과는 달리 사실상 경우가 대부분이라는 특성을 갖고 있다.

1975년 Xerox corporation에서 개발한 Ethernet를 비롯하여 Zilog Inc.의 Z-net, Corvus시스템의 Omnet 등 약 50여 종류가 개발되었다. 이들 대부분은 컴퓨터 본체와 LAN의 효율적인 운용을 위하여 Protocol의 하위 계층을 하드웨어로 구성하여 제어하게 되어 있으며, Ethernet의 경우 ISO 7 Layer 모델중에서 데이터 링크와 physical layer를 구성하고 있는 controller를 시스템에 접속하여 연결된 노드들 사이에 전송 및 여러가지 기가나 자원을 공유할 수 있게 함으로써 하드웨어 인터페이스의 경제적인 비중이 커진다.

그리고 상용되는 외국의 LAN system이 국내에 많이 도입되어 쓰고 있는데 개인이나 극히 소수집단이 독자적으로 그 System을 이용하기는 하드웨어 인터페이스의 경제적인 비중이 너무 큰 경향이 있다.

그래서 본 연구에서는 매우 간단한 Interface 회로를 구성하여 8bit 범용 O.S인 CP/M의 Assembly

를 프로그래밍하여 동일기종의 마이크로컴퓨터간의 LAN system을 개발하고자 한다. 전송제어방식은 CSMA/CD 방식을 사용하였고 전송속도는 1200bps, 2400bps, 4800bps, 9600bps로 control할 수 있고 전송중의 error를 control함으로써 LAN의 효율이나 성능보다는 기능구현에 중점을 두었고 독자적으로 운용이 가능한 Hardware Interface의 비중을 최소화한 경제적인 LAN system을 실현하였다. 지금부터는 CP/M을 사용한 마이크로컴퓨터간의 LAN System을 CP/M-LAN system이라 칭하겠다.

II. CP/M-LAN System 개요 및 특징

1. 네트워킹 개요

CP/M을 사용한 마이크로 컴퓨터간의 LAN system은 글로벌 버스 통신방식을 이용하여 구성방식의 측면에서는 양방향성 공유채널 방식을 사용한다. 그리고 위 LAN system은 ISO의 7 Layers 계층구조로서 하위 Level의 physical layer는 MC6850을 사용한 RS-232C Interface를 사용하였고 data link 계층은 CP/M Assembly를 상위 Level들은 퍼스널 컴퓨터의 System software를 이용하였다.

그림1은 전체 System 구성도이다

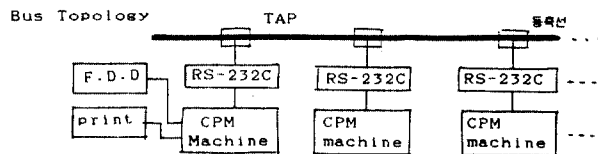


그림1. CPM-LAN Network System Configuration

2. CP/M-LAN System의 특징

(1) Network 형태

CP/M-LAN SYSTEM은 Ethernet 와 동일한 bus topology이다.

버스 구조의 특색은 네트워킹가 폐쇄되어 있지 않으므로 새로운 기기를 임의로 추가할 수 있다.

(2) 전송매체

본 논문에는 RS232C 레벨의 신호를 사용함으로 Base Band용 동축선을 이용한다.

(3) Data 전송방법

Data를 변조하지 않는 상태로 data를 TTL레벨에서 RS232C레벨로 높여 직류펄스의 형태를 그대로 전송한다. Data Encoding은 단류 NRZ 방식으로 직류 비트 Stream으로 변환한다.

(4) Channel Access

CP/M-LAN System은 양방향성 공유채널로서 Contention기법을 사용하였다.

Contention 기법은 여러 노드가 공통의 채널을 사용하는데서 야기되는 충돌이나 혼란을 해결하기 위한 회선 경쟁 선택 방식으로 액세스 제어방식은 CSMA(Carrier Sense Multiple access) 방식이다.

CSMA는 채널이 비어 있으며 어느 송신국에서도 송신을 개시할 수 있는 방식으로 소규모의 네트워크에서 보편화된 방식이다. 채널을 사용할 때에는 먼저 채널이 사용중인지 확인한 다음 Header부의 송신으로 Contention(경쟁)에 의해 채널의 사용권을 얻는다.

채널에서 충돌이 발생했는지의 여부는 송신을 개시한 국에서 자신의 신호를 감지하고 충돌의 감지를 행하는 CD(Collision Detection) 방식이다.

이 방법은 현재 로컬 네트워크의 주류를 이루고 있는 방법으로, Ethernet로 대표되는 시스템이다. 전송시에는 다음 절차를 거치게 된다.

1. 네트워크 사용상황 체크

노우드는 데이터 송출에 앞서 통신선의 이용상황을 체크한다. 사용되지 않고 있으며 데이터를 송신하고, 만약 사용중일 경우, 노우드는 사용이 끝나길 기다린다.

2. 데이터 송출 중인 체크

데이터 패킷을 송출하는 중에도 노우드는 통신선의 모니터를 계속한다. (통신로의 신호레벨을 모니터함으로써 데이터 패킷의 충돌을 체크한다) 만약 충돌신호가 감출되면 데이터 송출을 중단한다.

3. 잭 송출

송출중에 데이터 패킷이 충돌했다는 신호가 오면 데이터 송출은 중단되고 잭데이터가 송출된다. 이 잭데이터에 의해 네트워크상의 모든 노우드가 데이터 충돌발생을 확인할 수 있고, 데이터 소실 및 재송의 필요성을 알게된다.

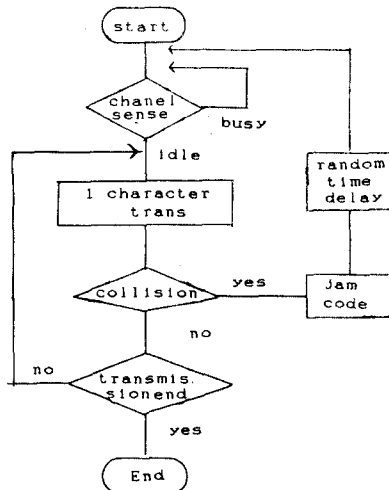


그림2. CSMA/CD 방식의 Flow Chart

4. 대기

재차 시행할 때 다시 충돌이 발생하는 것을 방지하기 위해 각 노우드는 난수에 의한 시간 재시행을 기다린다. 충돌이 재발할 때마다 재시행까지의 시간을 기다리는 것이다.

CSMA/CD의 방법은 각 노우드가 항상 완전한 대등 관계를 갖고 위의 순서대로 송출권을 경쟁하는 것이다.

CSMA/CD의 수법에서 CD 즉, 충돌검출을 제외한 CSMA 수법도 Omnet 등의 로컬 에리어 네트워크에 사용되고 있다.

일반적으로 랜덤 액세스 방법은 네트워크의 이용률이 낮은 경우 높은 효율을 보이고 있다. MC6850(Asynchronous Communication Interface Adapter)가 송수신 버퍼를 각 1 byte씩 가지고 있어 전송한 data를 수신 버퍼에서 lach하여 비교하도록 하였다.

(5) CP/M-LAN의 통신 프로토콜

CP/M-LAN은 ISO 7 layer 모델을 이용하여 Physical Layer Hardware로 data link layer는 Software로 data 처리하여 상위 계층과 연결 시켰다.

1) Physical layer

Data link layer에서 만들어진 data를 NRZ encoding 방식으로 Encoded Form 형식으로 바꾸어 준다.

또한 채널상의 신호 정지와 충돌방지를 행하여 data를 채널상에 전송하거나 수신한다.

2) Data link layer

CP/M-LAN에서는 전송 data를 Packet화 하지않고 block으로 compact하게 하였다.

따라서 block의 형식을 규정하며 상위계층에서 전달되는 data도 block을 구성하거나 수신 message를 분리하여 상위계층의 프로토콜로 data를 보낸다. 또한 수신 address 및 물리적인 채널의 error를 검증한다.

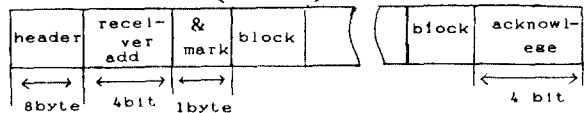
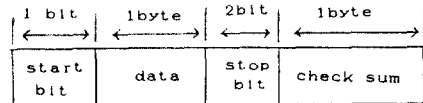
(3) Data 링크 계층과의 연결

상위계층으로부터 Data Link에 전달되는 Data를 block으로 만들어 전송할수 있도록 Data Link에 수신된 Block을 상위계층에 전달한다. 또한 상위계층에서 Error처리를 할수있도록 동작상의 상태를 알려준다.

(6) 통신 Format

그림3은 CP/M-LAN의 통신 Format을 보여준다.

Data Format은 1bit의 Start bit, 8bit의 Data bit 2bit의 Stop bit를 사용하였다. 파일 Format에서 Header는 AA,AA,AA,AA, AA,AA,AA,AB로 Ethernet와 똑같이 송신측에 수신국에 수신 어드레스가 자국이면 발을 울리고 AND Mark를 전송하고 다음에 송신국이 실제 Data를 전송하고 CheckSum Data를 각각 보내면 수신측에서는 실제 Da-



CP/M-LAN의 통신 Format

ta와 Check Sum를 받아 Error를 검사하고 수신이
실패하였으면 자국 Address를 보내게 된다.

(7) MC6850(Asynchronous Communi-
cation Interface Adapter)

MC6850은 직렬 통신 방식을 적용한 IC이다.
MC6850은 비동기 통신 인터페이스 변환 장치이며(Par-
rallel To Serial) 직렬 데이터를 병렬 데이터로
변환하며(Serial To Parrallel) 그 기능은
소프트웨어적으로는 프로그램을 통하여 제어한다.

특징은 다음과 같다.

- * 8개, 9개 bit의 송신
- * 선택 가능한 even와 odd parity
- * parity, overrun, frame error검출
- * program 가능(control 레지스터)
- * 분주비, 클럭 모드 선택
- * 500kbps에 이르는 송신
- * 잘못된 start bit역제
- * 주변 장치/모뎀 제어 기능
- * 두 개의 버퍼
- * 1개 혹은 2개의 stop bit운용

(8) CP/M System Call

시스템 콜이라고 하는 것은 CP/M이 갖고 있는 콘솔등의
주변장치와의 입, 출력 기능이나 디스크 파일의 각종 조작등의
기능을 User 프로그램으로 사용하도록 허용한 CP/M의
시스템 서어비스이다. 시스템 콜은 Function Call
이나 Supervisor call이라 불리우며 user의
머실행리 프로그램과 CP/M의 OS와의 인터페이스를 하는
CP/M시스템의 서어비스로 CP/M상에서 실행하는 각종 프로
그램을 짜는 사람에게 가장 중요한 기능이다.

하드웨어에 의존하지 않는 이 시스템 콜을 이용하여 각 소프트
웨어 생산자들에 의해 각종 소프트웨어가 재풍화 되고 있다.
즉 시스템 콜을 사용하고 있는 소프트웨어는 CP/M 머신이면
어느 기종에서나 실행 시킬수 있다. 따라서 이들의 소프트웨어가
오늘날 CP/M에 포함되는 수 많은 소프트웨어군이다.

III. CP/M-LAN 하드웨어 Interface 설계

본 연구에서는 RS232C Interface를 제작 동일한
OS를 가진 마이크로 컴퓨터간에 LAN을 구성하여 보았다.
RS232C 회로에는 모토로라 MC6850을 이용하여 비동기
에 의한 data의 직, 병렬 변환을 하였고 출력도를 그림4에
나타내었다.

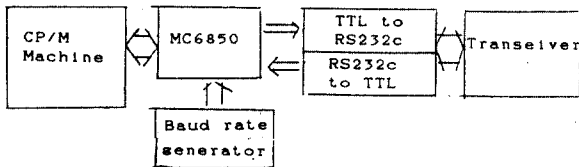


그림4. 하드웨어 출력도

1.6850 Interface

Data및 R/W,CS등의 여러 라인을 마이크로컴퓨터의
I/O slot에 접속하였다. 75188,75189A는
TTL-RS232C 전압레벨 변환용 소자이다.

(2) Baud Rate Generator

baud rate generator는 모토로라의 MC144
11과 X-tal 1.8432MUZ를 사용하였다. MC6850
의 TxC와 RxC는 CSMA/CD 방식을 CLK(cloc-
k)에 비해서 16x 64x mode로써 비동기 송신때에는
1/4.5이하의 주파수가 사양에 의해 필요하다. 적절한 SW
의 조작으로 16x일때 1200bps,2400bps,4800
bps 6800bps로 전송되도록 설계하였다.

(3)Transeiver

MC6850은 데이터 입력 버퍼와 데이터 출력 버퍼를 각각
가지고 있으므로 1바이트 전송과 동시에 1바이트 수신이 가능
하다. 따라서 1바이트 송출후 라인상의 충돌을 감지토록 하기
위하여 TxD(transmitter data)를 Tr 2SC
945를 사용하여 논리화(wired OR)에 의해 RxD
(receiver data)에 연결 전송된 1바이트를 수신
하여 전송된 데이터와 비교하도록 함으로써 CD 방식에 의한 애
러 발생시 Jam code 송신과 일정횟수의 재 전송을 행하
도록 하였다.

IV. CP/M-LAN의 소프트 웨어 개발

Data 링크 Software program의 개요 프로그램
은 송신부와 수신부로 나누어져있고 그림5과 같이 구성되어있다
CP/M-LAN에서는 channel sense와 충돌 검사를
소프트웨어로 처리하고 있다. 사용언어는 Z80 softwa-
re인 Macro 80을 사용하였다.

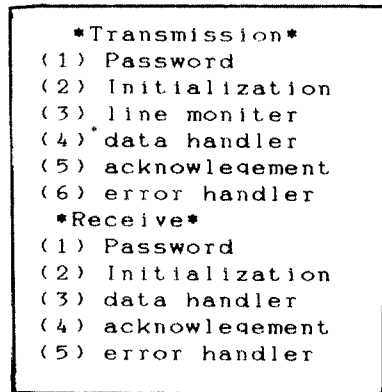


그림5 CP/M-LAN software program

V. 결 론

CP/M-LAN의 하드웨어 및 소프트웨어가 경제적으로 구성할수 있었다. 전송 데이터를 Packet화 하지 않고 Compact하게 함으로서 전송 효율을 높일수 있었으나 속도가 9600 bps로 전송될때 약간의 Error가 발생하여 software적으로 송수신적으로 잘 매칭되도록 delay time를 주어야만 했다.

MC6850은 CD방식은 송신 에러의 발생을 검출하기 쉬운 반면 수신 에러의 발생여부를 검사할수 없어 송신측에서 파일전송이 끝나면 수신측은 수신파일의 Checksum을 향해 수신된 Checksum과 비교함으로써 error를 제어한다. 앞으로 CP/M-LAN의 신뢰도를 높이기 위하여 송신측에서 수신자가 없어도 수신측 computer를 control할수 있는 Hardware 및 Software가되기 위해 계속 검토되고 있다. CP/M을 사용한 마이크로 컴퓨터간의 LAN System의 본고 전자과에서 독자적으로 실험 운용되고 있다.

참 고 문 헌

- 1.Elizabeth A.Nichols : "Data communication for Microcomputers with practical Applications and Experiments".
- 2.Motorola : "The complete motorola microcomputer Data Library"
- 3.Motorola : "M6800 Microprocessor Applications Manual"
- 4.Digital research : "MP/M user's guide",1979.
- 5.IEEE : "Special Issue on OSI,Proceeding of IEEE,DEC,1983.
- 6.D.W,Darlies : "computer Network and their protocols".