

MODEM의 자동제어기 & 프로그램에 관한 연구

Study on a Program for Automatic Control of on/off Switch on Modem

한 상 도*

1. 서 론

가. 연구배경

컴퓨터의 급격한 발달로 공장이나 회사에서는 적은 인원으로 많은 양의 업무를 수행하기 위해 공장 자동화에 많은 연구를 기울여 좋은 결실을 보고 있다.

이러한 추세에 따라 소규모 전산실에서는 모뎀을 제어하는데 필요한 인력낭비를 막고 업무 효율화를 위하여 컴퓨터 시스템이 자동적으로 모뎀을 제어하는 장치를 개발하므로서 종래 인력에 의한 수작업으로 제어하던 작업을 컴퓨터가 자동으로 시간을 체크하여 각부처의 터미널을 개폐시킬 수 있는 소프트웨어와 하드웨어를 만들어 사용하므로서 능률적인 업무수행이 가능하게 되었다

원거리(1.5km 이상 이격거리)에 있는 터미널과의 데이터통신에 있어서는 모뎀(MODulator DEModulator)이 이용되고 있다. 모뎀은 컴퓨터의 디지털 신호를 아날로그 신호로 변

환시켜 일반 전화선을 이용할 수 있게 하므로 데이터 통신을 하는데 있어서 없어서는 안될 주요 장비중의 하나다. DPS-/45 Installation은 1 MByte의 주기억 장치와 300 MByte 용량을 갖는 2대의 디스크 장치, 2대의 자기 테이프 장치를 중심으로 Console을 포함한 19대의 터미널 운영이 가능하다.

오늘날 전산업무에 있어서 멀티 유저 시스템(Multiuser System)은 전산 가동률(Throughput)을 향상시키기 위하여 O/S가 타임 셰어링(Time Sharing)으로 인하여 각 User에 신속한 Service를 하고 있다.

그런데 동시에 많은 User가 Service를 요구할 때에는 Waiting Time이 늘어나므로 업무 처리속도가 저하되어 업무능률이 떨어지게 된다.

이는 주기억 용량에 한계가 있어 시스템 O/S가 User에게 Service해 줄 기억장치를 찾는데 많은 시간을 소비하기 때문에 발생하는 문제이다.

주기억 용량이 1 MByte인 경우에 보통 440 KByte는 O/S가 상주된 Fixed 부분이고 256

* 오산전문대학 사무자동화과

KByte는 시스템 운용을 위한 부분이며, 이를 뺀 328 KByte만이 User가 사용 가능한 용량이다.

User 사용부분 중 Console이 100 KByte를 차지하여 한 터미널이 평균 30 KByte를 사용한다면 Service 받을 적정 터미널 수는 Console을 제외하고 7대이다.

표 1 터미널 수에 따른 업무처리 속도

처리 시간 터미널 수	장교 자료처리(Hour)		수당처리 (Hour)	주요장비 현황출력 (Minute)
	Tape 처리	분 류		
10대 이상	2 이상	5 이상	2 이상	7 이상
7~8대	1.5	3	1	4
4~5대	1	2	0.8	2.45

(표1)은 터미널이 3~4대, 6~7대 그리고 10대 이상이 동시에 시스템 Service를 받을 경우, 각 경우마다 몇가지 업무를 예로 처리 속도의 변화를 보인 것이다.

(표1)을 보면 10대 이상인 경우에는 현저히 속도가 떨어지나 심지어는 시스템 Dead Lock 상태가 발생되어 시스템이 Down되는 결과를 초래하였다.

이에 일정한 용량을 가진 시스템에서 위와 같은 현상을 미연에 방지하고 효율적인 장비운영으로 예산을 절감하고 정상적인 업무 수행을 위한 방법이 필요하게 되었다.

나. 연구대상

데이터 통신을 위하여 수동으로 운영하던 모형을 주컴퓨터가 시간대별로 자동제어하여 통신할 수 있도록 기기 및 프로그램을 제작하여 전산업무처리를 능률적으로 처리하면서도 기억

용량의 확장없이 S/W적으로 해결하는 방법을 연구하였다.

제어장치 자동해결을 위해 데이터 전송용 모뎀 활용실태를 알아보면 컴퓨터 데이터 통신용 채널의 종류는 전화회선, 동축 케이블, 광섬유, 마이크로파, 위성 등이 있는데 우리나라 157개 업체들이 현재 사용하고 있는 채널의 빈도수는 상당부분 전송 품질이 우수한 동축 케이블이나 광섬유보다는 전화선에 의존하고 있다고 하겠다.

따라서 앞으로 증가하는 데이터 통신을 위해서는 현재의 전화선을 전폭적으로 개선해야겠으나 짧은 기간에 전폭적 개선은 어려우므로 데이터 통신의 로드를 줄이기 위해서는 H/W 및 S/W적 해결방안으로 대처해 나가야 할 것이다.

현재 우리나라 설치 모뎀의 유형별 설치 대수는 가장 많은 유형은 주파수 변조형으로 15,179대 설치로 전체의 57%정도를 차지하고 있으며 위상 변조형은 8,873대이고 진폭 변조형은 2,021대를 운영하고 있다.¹⁾

업종별 활용법을 보면 유통업에서 대부분 위상 변조형의 모뎀을 이용하고 있으며 정보산업에서는 주파수 변조형 모뎀이 강세를 나타내고 있다. 금융업에서는 주파수 변조형과 위상 변조형이 같은 비율로 사용되고 있다. 그러나 진폭 변조형의 경우는 상당히 낮은 활용률을 보이고 있다.

2. 자동모뎀 제어장치

가. 내용과 방법

시스템의 동시 사용으로 인한 시스템 성능 저하현상을 방지하기 위해서 고안할 수 있는 방법은 각 터미널마다 시스템을 이용할 수 있는 시간을 각각 분할하는 방법이다. 즉, 각 터미널

주 1) 정유석, "네트워크구축과 정보기술의 이용실태", 경영과 컴퓨터('90.4), pp.26-28.

의 사용시간을 정하여 할당된 시간내에만 터미널을 운영하도록 하는 것이다. 이를 위해 정해진 시간마다 주장비 전산실 요원이 모뎀을 작동시키고 시간이 지나면 전화로 통보하고 모뎀전원을 차단하는 방법으로 통제하였다.

그러나 이런 작업을 주업무로 하는 요원이 없는 상태에서 매시간마다 전화를 하고 모뎀을 제어하는 것은 짜증스럽고 불필요한 시간낭비였다. 이러한 시행상 불편한 점을 개선하기 위하여 사람이 아닌 컴퓨터가 위의 동작을 대신하는 방법을 연구하게²⁾ 되었다.

이는 주전산 장비가 시스템 리얼 타임 클럭(System Real Time Clock)을 이용하여 미리 지정된 각 터미널의 주전산 장비 사용시간을 보고, 모뎀을 제어하는 방법이다.³⁾

즉, 주전산장비에서 클럭을 체크(Check)하여 해당 터미널의 동작시간이 되면 그 터미널 모뎀을 ON하고, 종료시간이 되면 종료시간 5분전에 모뎀을 통해서 터미널에 종료 메시지를 보내 안전하게 모뎀을 OFF하는 방법이다.

이 방법을 선택한다면 전산실 요원의 입력 낭비가 감소될 뿐 아니라 각 터미널 사용자측에서도 터미널 사용시간을 정확히 인지할 수 있어서 터미널 사용이 보다 효율적으로 운용될 것이며 주기억 용량이 한정되어 있는 전산실에서 정상적으로 전산업무를 처리 지원할 수 있어 부가적으로 비용절감 효과도 가져올 수 있다고 하겠다.

이러한 개선안을 실현시키기 위해 본 연구에서는 시스템 클럭과 각 터미널 사용시간을 비교해서 모뎀 제어신호를 발생⁴⁾시키는 프로그램과

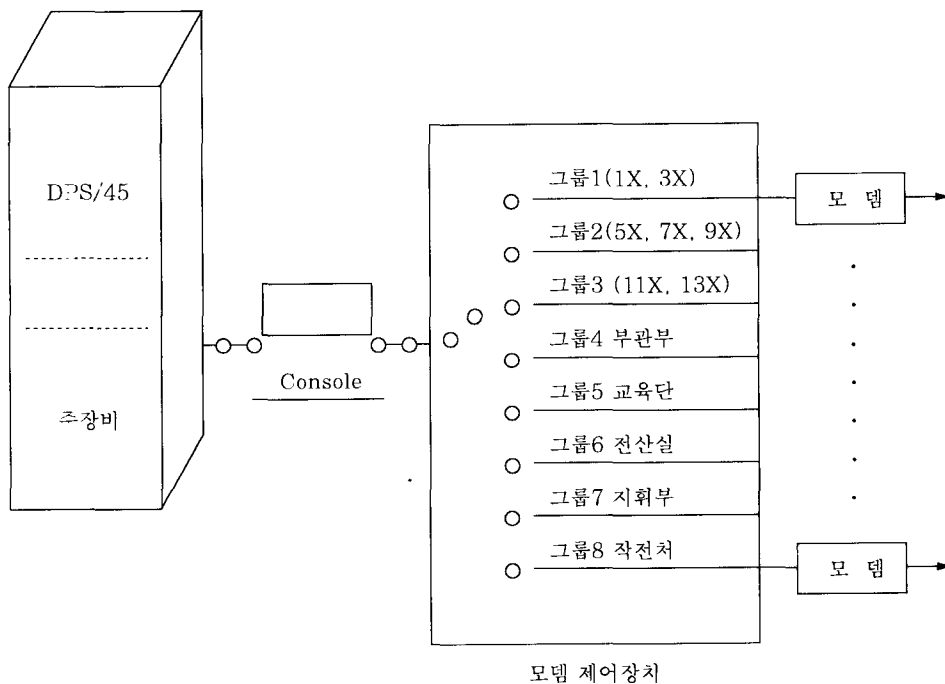


그림 1 자동모뎀 제어장치 구성도

주 2) 한필봉외 3인, 데이터통신의 전송제어 PP.131-133
 3) 성승희외 1인, 데이터통신과 프로토콜, 흥능과학출판사, '89.PP.6-12, 376-386
 4) 손 현저, DATA 통신, ('87.7.25)

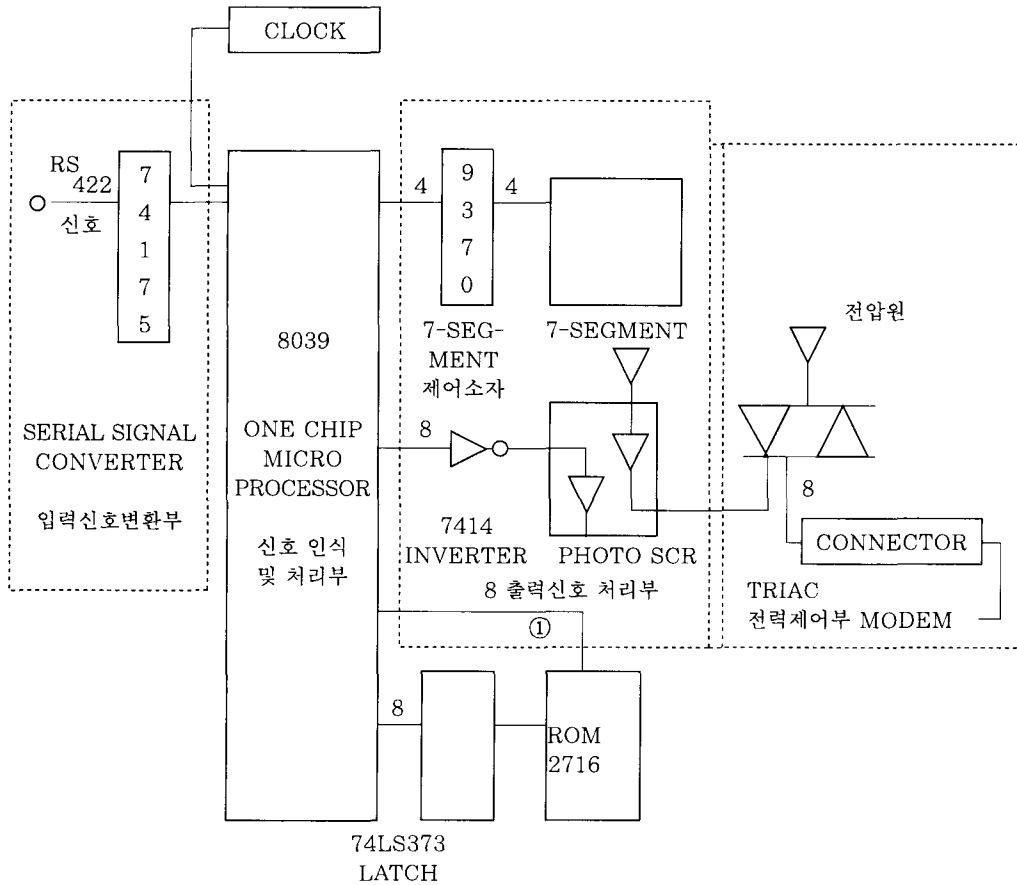


그림 2 모뎀제어 인터페이스 블록 다이어그램

그 신호를 받아서 모뎀의 작동을 제어하는 장치를 개발하였다.

나. Modem 제어장치의 H/W적 구성

(1) 모뎀제어 장치

(그림 1)에서 보는 바와 같이 주장비로부터 나오는 모뎀 제어신호를 받아들이고 이 신호를 해석하여 각 그룹 모뎀의 전원을 개폐하는 장치이다. 각 그룹은 3개까지의 전원 스위치를 동시에 개폐할 수 있다. 하드웨어와 소프트웨어의 두 부분으로 나누어 모뎀 제어장치의 구성에 대해 설명하기로 한다.

(2) 하드웨어의 구성

Modem의 H/W적 구성은 (그림 2)에서 보는 바와같이 크게 4부분으로 되어 있다. 입력된 신호를 변환하는 입력신호 변환부와 변환된 신호를 인식하여 처리하는 인식처리부, 처리된 출력신호를 출력하는 출력신호처리부, 출력된 신호 처리부를 제어하는 전력 제어부를 구성된다.

(가) 입력신호 변환부

주장비로부터 전송되어진 RS-422 신호는 10V 범위를 초과하므로 0~5V 범위인 TTL (Transistor-Transistor-Logic)신호로 변환

하여 주는 부분으로서 IC 74175가 이 역할을 담당한다.⁵⁾

(나) 신호인식 및 처리부

ROM 속에 내장된 제어 프로그램에 의해 수행되는 원칩 마이크로 프로세서(One Chip Micro-Processor)인 8039프로세서로서 입력 신호 변환부로부터 들어온 신호를 받아 문자를 인식한다. 또한 들어온 문자가 제어문자인가 그룹 선택신호문자인가를 구분하고, 그룹선택신호에 따라 선택된 그룹의 전원 스위치를 제어한다.

(다) 출력신호 처리부

본 모뎀 제어기는 모뎀의 전원을 개폐시켜 제어한다. 그러나 마이크로 프로세서의 출력으로 직접 AC 100V 전원을 제어할 수 없기 때문에 전력 제어부와 사이에 포트(Port) SCR을 사용하였다. 이 소자는 신호 인식 및 처리부로부터의 ON/OFF 신호를 전력제어부로 전달하는데 있어 신호인식처리부를 전력 제어부로부터 절연시켜 보호하는 역할을 한다.

(라) 전력 제어부

포트 SCR을 통하여 전달된 신호로 직접 AC 100V 전원을 ON/OFF하는 부분은 트라이악(TRIAC)을 사용하므로써 점점 불량을 없애고 수명을 연장하였다. 포트 SCR의 출력단자와 연결된 TRIAC의 C단자의 전압 크기에 따라 모뎀 스위치 전원을 개폐시키는 것이다.

다. MODEM 제어장치의 S/W적 구성

(1) 소프트웨어의 구성

RS-422의 문자 신호를 읽어 제어문자와 그룹 출력문자를 구별한다. 소프트웨어의 다이어그램은 (그림 3)과 같다.

(2) 제어문자

그 문자의 수가 정해진 수 이상 나오면 FLAG를 ON한다. 이 FLAG는 다음에 들어오는 문자가 모뎀 출력 문자라는 알리기 위함이다. 이 제어문자는 약속된 수가 연속으로 들어오도록 했는데 이는 터미널에 여러가지 문자들이 전송되는데 있어 이들 문자와 혼동되지 않기 위함이다.⁶⁾(예 :)))))))

(3) 그룹 출력문자

연속된 제어문자 이후에 들어오는 문자중 제어문자가 아닌 대문자 A~H, 소문자 a~h, 모뎀 출력문자로 인식하여 지정된 그룹의 모뎀 전원을 개폐한다. 예를들어 A이면 그룹 1의 전원을 ON하고, a면 그룹 1의 전원을 OFF하도록 하였다. 이렇게 하여 8개의 그룹을 제어할 수 있게 하였다.

이 신호는 (그림 2)의 7414인버터(Inverter)를 통해 포트 SCR에 전달된다. 즉 TTL레벨 하이(High)이면 포트 SCR은 ON되고, 로우(Low)이면 포트 SCR은 OFF된다. 포트 SCR의 전압 레벨에 따라 TRIAC이 전원 스위치를 제어하게 된다.⁷⁾

주 5) 김종상, 데이터통신 및 컴퓨터 통신, 회중당 '91, PP.358-512

6) 김동규, 컴퓨터통신 네트워크, 상조사, '85, PP.235-268

7) 성승희, 이인행, 데이터통신과 프로토콜, 흥능과학출판사, '89, PP.59-61

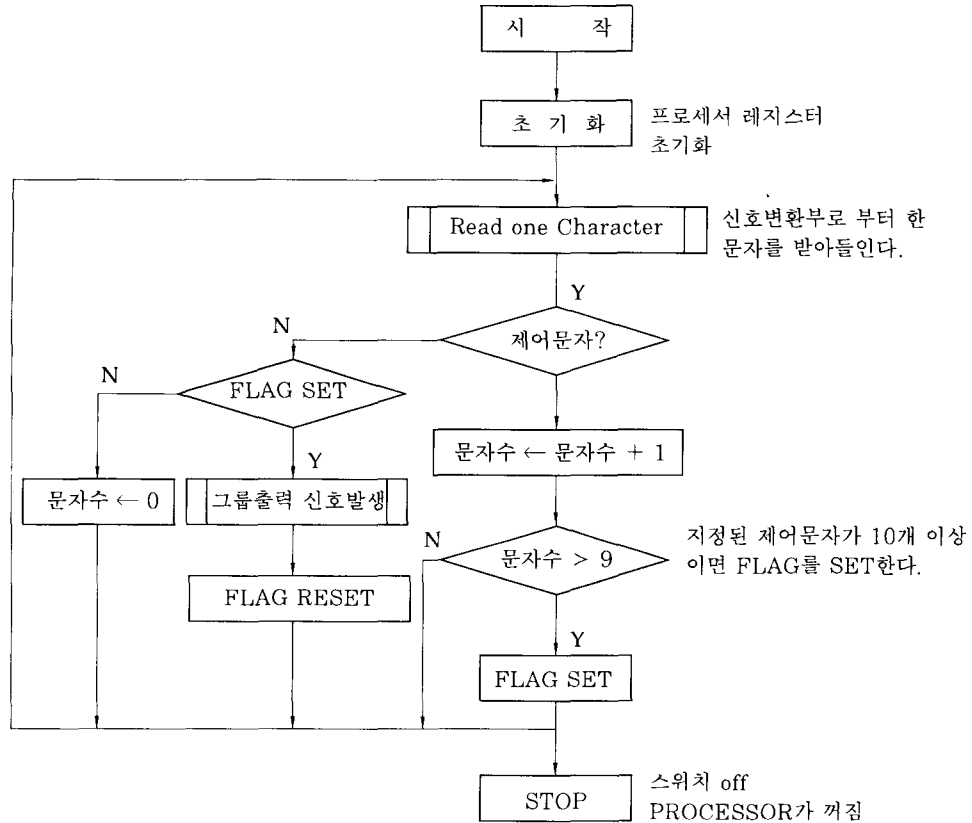


그림 3 모뎀 제어기의 소프트웨어 다이어그램

한편, 최근에 제어된 그룹의 그룹번호를 9370(7-Segment Control IC)을 통해 7-Segment에 표시하게 하였다.

라. MODEM 제어장치의 제어신호발생 프로그램

(그림 2)의 모뎀 제어 인터페이스 블럭 다이어그램에서 보는 바와 같이 모뎀제어 신호발생 프로그램은 Console을 통해 모뎀제어 신호발생 프로그램을 수행할 경우 주장비에서 신호가 발생되어 Console을 통해 모뎀을 제어하는 기능을 S/W적(프로그램)으로 해결이 가능하였다.

시스템은 미리 정해 놓은 각 그룹(Group)의 ON/OFF, MESSAGE시간 정보를 데이터화 일에서 받아들여 시스템 클럭의 시간과 일치하는지를 비교한다.

각 그룹은 1~3대의 터미널로 구성될 수 있는데 본 제어장치는 (그림 4)와 같이 한 그룹 2~3개 여단별로 구성되어 있다. 시스템 클럭과 선택된 그룹의 시간정보를 비교한 결과, 시간이 일치하면 그 그룹 고유의 제어 문자를 모뎀 제어장치로 보내어 그 그룹의 동작을 제어한다.⁸⁾

이를 자세히 설명하면 한 그룹의 ON/OFF 발생시간이 되면 모뎀을 각각 ON/OFF하도록 모뎀제어신호를 그 그룹에 보내고 MESS-

주 8) William Stallings "Data & Computer Communication '90, PP.95-107

ANGE를 그룹 터미널의 화면에 출력한다. 하면서 위의 동작이 별도로 수행되어야 한다는
 여기서 주의할 것은 사용자가 시스템을 사용 것이다. 이를 위하여 별도의 테스크 그룹⁹⁾

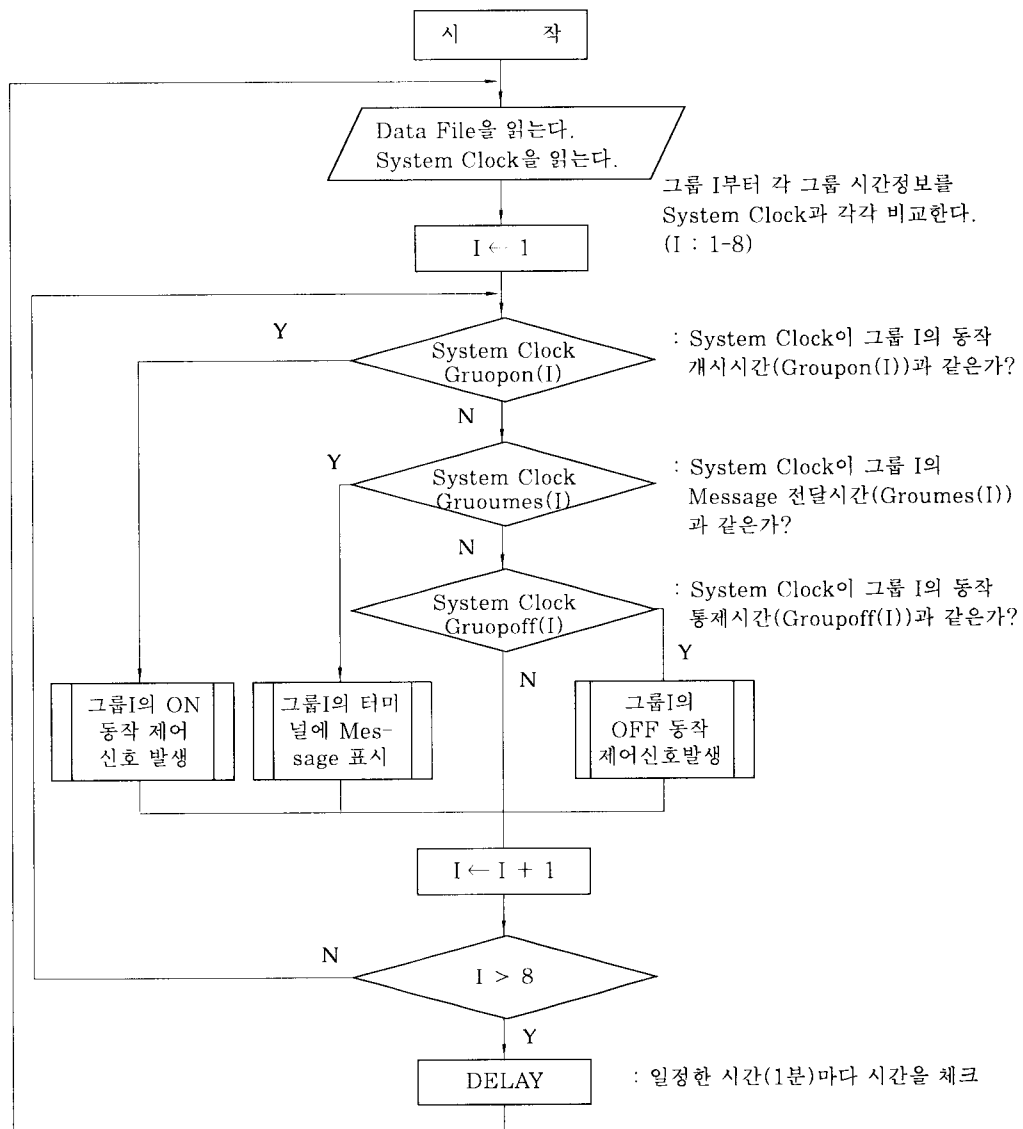


그림 5 모뎀 제어신호발생 프로그램의 흐름도

주 9) DPS-6/45에서의 task group기법이란?
 16비트 P/C의 MS-DOS나 386의 UNIX환경(일반적 O/S)하에서의 제공하지 않는 것으로 DPS-6/45장비 운영체제인 GCOS에서는 SYSTEM 입장에서는 CPU가 일하는 단위 즉 JOB과정을 Task라고 하며 2-5 사람 등이 소속되어 있는 과를 GROUP id로 묶어 2~3개의 작업을 동시에 할 수 있도록 작업영역을 할당, spawn 그룹이 있으며, 항상 메모리에 상주

(Task Group)을 만들어 Console을 사용하는 동시에 모뎀을 제어할 수 있게 하였다.

(그림 5)는 앞의 내용을 도식적으로 나타낸 흐름도이다.

모뎀제어장치 실행프로그램은 주장비로 부터 발생된 제어문자신호는 RS-422통신 어댑터를 통해 모뎀제어장치의 74175(Serial Signal Converter)로 전해진다. 74175는 12V 레벨인 RS-422 신호를 TTL레벨인 5V 레벨로 변환시킨다.

변환된 제어문자신호는 8039(one chip micro-processor)로 들어간다. 8039는 내부에 기본적인 계산처리장치, 명령문 해독장치 뿐만 아니라 기억장소인 RAM과 입출력 포트(port)까지 내장된 프로세서이다.¹⁰⁾

모뎀 제어장치의 전원을 ON하면 CLOCK signal에 의해 프로세서가 ROM(Read Only Memory : 2716은 2K byte의 저장능력이 있는 memory)속에 미리 저장된 프로그램을 읽어 그 명령대로 동작을 수행한다. 즉, 그림 4의 ①통로를 통해서 ROM 번지가 ROM에 전달되면 ROM은 그 번지에 들어있는 1byte의 데이터(8039 명령어와 필요한 데이터 값)를 74LS373 latch(일시적으로 데이터를 저장하는 IC)를 통해 8039에 보내어진다. 이 프로세서는 데이터를 해독하여 명령대로 입출력 및 계산을 수행한다.

본 제어장치의 ROM 프로그램은 다음과 같은 동작을 하도록 되어 있다.

프로세서가 74175로 부터 계속 값을 읽어들이 약속된 제어문자('문자)임이 밝혀지면 뒤따라 오는 문자를 읽어 똑같은 제어문자 9개 바

로뒤에 들어오는 10번째 문자로 제어해야 할 모뎀 그룹을 정하게 된다. 즉, A에서 F가 그룹 1에서 그룹 8을 ON해야 함을 의미하고, a에서 f가 OFF함을 의미한다.

다음은 A문자인 경우의 회로동작에 대한 설명이다.

A문자이면 프로세서는 내부 입출력 포트의 첫번째 출력 포트에 TTL레벨 9 즉, 0V를 출력한다. 이 신호는 7414(inverter : 신호를 반전시키는 IC, 0V → 5V 5V → 0V)를 통과하면 5V가 된다. 포트 SCR(전압차가 큰 신호를 연결할 경우 - 예로 입력은 TTL레벨, 출력은 100V 전압레벨인 경우 - TTL단을 100V 단으로 부터 보호하는 역할을 하는 IC)은 5V 신호를 고전압단으로 전달시키고, TRIAC(트라이악 : 전력 제어 소자)의 제어입력 단자는 이 신호에 대해 100V를 출력하여 모뎀 1그룹의 커넥터를 ON한다.¹¹⁾

8039의 출력 포트가 5V 경우는 위와는 반대 과정으로 진행된다.

7414로 부터 TRIAC까지를 전력제어부라 하는데, 그림과 같은 회로가 8039출력포트 숫자와 같은 8개가 있을 수 있다. 본 제어장치는 모두 8개의 전력제어부가 있고 각 전력제어부가 한번에 제어하는 전원 커넥터가 3개이므로 모두 24개의 모뎀 전원을 제어할 수 있는 것이다.¹²⁾

한편, 그림 상단의 8370(7-Segment Driver)은 선택된 전력제어부 번호, 즉, 그룹 번호를 8039로 부터 받아 7 Segment로 Display하도록 하는 소자이다. 이 소자는 16진수(0에서 F)까지를 Display할 수 있다.

주 10) 이태원, 주정규, 오퍼레이팅 시스템, 기전연구소, '85, PP.517-526

11) 금성사, GSDPS-6 GCOS6 MOD 400 Advanced Cobol Reference, PP.5-72

12) (1) 금성사, GSDPS-6 GCOS6 MOD 400 System Concept, PP.46-58

13) (2) 금성사, GSDPS-6 GCOS6 MOD 400 Commands

3. 결론 및 제언

가. 결 론

모뎀 자동 제어기를 활용하므로써 종전의 Console작업을 그대로 운용하면서 모뎀을 제어할 수 있으며, 전산요원이 직접 모뎀을 개폐하지 않고서도 자동적으로 시스템이 그 동작을 수행함으로 모뎀의 활용이 더욱 효율적으로 개선되었다.

이러한 결과로 주기억 장치를 확장하지 않고서도 정상적인 업무를 수행하여 예상절감의 효

과가 있고, 효율적인 전산장비 활용방법일 뿐 아니라 전산입력이 부족한 곳에서의 업무수행을 효율적으로 수행할 수 있다는 파생효과가 있다고 하겠으며 거리 및 속도만 고려된다면 MODEM의 종류에 관계없이 개발된 프로그램을 활용하므로써 업무를 능률적으로 수행할 수 있겠다.

뿐만 아니라 S/W적 기법을 통하여 Modem을 자동으로 제어할 수 있는 것이 입증되었으며 Modem을 자동제어하므로써 주기억장치의 활용성이 증대되었고 능률적인 업무수행이 가능하였다.

제작물품 및 가격산출표

물 품	수 량	단 가(원)	합 계(원)	비 고
알루미늄관 및 샷시	1	40,000	40,000	가공비 포함
콘센트	8	650	5,200	
스위치	8	800	6,400	
기판	3	6,000	24,000	
LED	8	100	800	
TRANSFORMER	1	4,000	4,000	
MICRO-PROCESSOR	1	2,000	2,000	8039
ROM	1	4,000	4,000	2716
BUFFER	1	1,500	1,500	74373
VOLTAGE REGURATOR	2	300	600	7806
7 SEGMENT	1	900	900	
7-SEGMENT DRIVER	1	1,500	1,500	9370
Por: SCR	8	850	6,800	
TRIAC	8	1,400	11,200	
74175	1	800	800	
INVERTER	2	250	500	7414
DIF SWITCH	1	1,100	1,100	
각종 저항과 콘덴서		3,000	3,000	
기 타	1	3,500	3,500	전기재료
총 합 계			117,800	

나. 제 언

모뎀 제어기는 모뎀뿐만 아니라 다른 전기 기기의 자동 개폐에도 이용할 수 있으며, 기존의 터미널을 모뎀 제어용으로 별도로 구성하지 않아도 되므로 앞으로의 효과적인 터미널 활용에도 많은 이용 가능성을 보여주었다.

또한 이를 이용한 전산실 업무 자동화도 부분적으로 가능하다고 보기 때문에 소규모 예산이면 생산이 가능한 자동모뎀 제어기를 자동 제작할 수 있게 되기를 바란다.

참 고 문 헌

1. 금성사, LG DPSS GCOS G MOD 400 ADVANCED COBOL REFERENCE '90
2. 금성사, LG DPSS GCOS G MOD 400 SYSTEM CONCEPT REFERENCE '91
3. 금성사, LG DPSS GCOS G MOD 400 COMMANDS
4. 김동규, 컴퓨터통신 네트워크 상조사 '85
5. 김용대, OPERATING SYSTEM, 송문출판사, '84
6. 김종상, 데이터통신 및 컴퓨터 통신, 회중당 '91
7. 성승희외 1인, 데이터통신과 프로토콜, 흥능과학출판, '89
8. 손현, 데이터 통신, 대림, '87
9. 이창석외 1인, COBOL 프로그래밍, 상조사, '84
10. 정보문화센터, 데이터 통신 기초 교육훈련부, '90
11. 정보통신센터, 데이터 통신 일반, '90
12. 정보통신센터, 데이터 통신 네트워크, '91
13. 정보문화센터, PC통신과 LAN, '90
14. 정보통신훈련센터, DATA Communication Fundamentals, '87
15. 정진욱외 인, 데이터 통신과 컴퓨터 네트워크, Ohm사, '83
16. 총무처 정부 전자계산소, COMPUTER NETWORK, '89
17. 홍만표 외 2인, 마이크로 프로세서, 상조사, '87
18. BOSE, B.L., POWER ELECTRONICS & AC DRIVES, PRENTICE HALL, '75
19. DEWAN, S.S., & A. STRAUGHEN, POWER SEMICONDUCTOR CIRCUIT, WILEY, '75
20. FRED HALSALL, DATA COMMUNICATIONS, COMPUTER NETWORK & OSI, ADDISON WESLEY, '89

□ 著者紹介



한 상 도

고려대학교 졸업
 숭실대학교 대학원 졸업
 성균관대학교 자료처리과 국비위탁
 Western Illinois University computer Science 국비위탁 교육
 경기대학교 대학원 박사과정
 정보사 전산실장
 육본 관리참모부 전산기획장교
 전산중령으로 예편
 현 오산전문대학 사무자동화과 교수