韓國軍事運營分析學會誌
第17卷, 第2號, 1991. 12. 31.

MODEM의 自動制御機 & 프로그램에 관한 硏究 (Study on a Program for Automatic Control of on/off Switch on Modem)

韓 相 道*

Abstract

one of the problems the users of DPS-6/45 used to face in the course of having access to work stations was that a telephone call has to be made manually every time to have receiver's modem on or off, and naturally it meant the waste of manpower as well as of time.

A program has been worked out to automatically operate and control, utilizing the system clock within the main computer(DPS-6/45), the on/off switch on the modems.

It has resulted in;

1) promotion in operability of the main computer, DPS-6/45
2) prevention of unnecessary telephone calls
3) curtailment of expenditure and manpower

1. 序論

가. 硏究背景

컴퓨터의 急激한 發達로 工場이나 會社에서는 적은 人員으로 많은 量의 業務를 遂行하기 위해 工場 自動化에 많은 硏究를 기울여 좋은 結實을 보고 있다.

이러한 趨勢에 따라 小規模 電算室에서는

*鳥山 專門大學

모뎀을 제어하는데 必要한 人力浪費를 막고 業務 效率化를 위하여 컴퓨터 시스템이 自動的으로 모뎀을 制御하는 裝置를 開發하므로서 종래 人力에 의한 手作業으로 制御하던 作業을 컴퓨터가 自動으로 時間을 체크하여 各部處의 터미널을 開閉시킬 수 있는 소프트 웨어와 하드 웨어를 만들어 使用하므로서 能率的인 業務遂行이 可能하게 되었다.

遠距離(1.5㎞ 이상 이격거리)에 있는 터미널과의 데이타通信에 있어서는 모뎀(MOdulator DEModulator)이 利用되고 있다. 모뎀은 컴퓨터의 디지탈 信號를 아날로그 信號로 變換시켜 一般 電話線을 利用할 수 있게 하므로 데이타 通信을 하는데 있어서 없어서는 안될 主要 裝備中의 하나다. DPS-/45 Installation은 1M Byte의 主記憶 裝置와 300M Byte 容量을 갖는 2臺의 디스크 裝置, 2臺의 磁氣 테이프 裝置를 中心으로 Console을 包含한 19臺의 터미널 運營이 可能하다.

오늘날 電算業務에 있어서 멀티 유저 시스템(Multiuser System)은 電算 稼動率(Throughput)을 향상시키기 위하여 O/S가 타임 쉐어링(Time Sharing)으로 인하여 各 User에 迅速한 Service를 하고 있다.

그런데 동시에 많은 User가 Service를 要求할 때에는 Waiting Time이 늘어나므로 業務處理速度가 低下되어 業務能率이 떨어지게 된다.

이는 主記憶 容量에 限界가 있어 시스템 O/S가 User에게 Service해 줄 記憶裝置를 찾는데 많은 時間을 消費하기 때문에 發生하는 問題이다.

主記憶 容量이 1M Byte인 경우에 보통 440K Byte는 O/S가 常駐된 Fixed 부분이고 256K Byte는 시스템 運用을 위한 部分이며, 이를 뺀 328K Byte만이 User가 使用 可能한 容量이다.

User 使用部分中 Console이 100K Byte를 차지하여 한 터미날이 平均 30K Byte를 使用한다면 Service 받을 適正 터미널 數는

〈表 1〉 터미널 數에 따른 業務處理 速度

處理時間 / 터미널數	將校 資料處理(Hour)		手當處理 (Hour)	主要裝備現況 出力 (Minute)
	Tape 處理	分 類		
10臺 以上	2以上	5以上	2以上	7以上
7~8臺	1.5	3	1	4
4~5臺	1	2	0.8	2.45

Console를 제외하고 7臺이다.

〈表 1〉은 터미널이 3~4臺, 6~7臺 그리고 10臺以上이 同時에 시스템 Service를 받을 경우, 각 경우마다 몇가지 業務를 예로 處理 速度의 變化를 보인 것이다.

〈表 1〉을 보면 10臺 以上인 境遇에는 顯著히 速度가 떨어지거나 심지어는 시스템 Dead Lock狀態가 發生되어 시스템이 Down되는 結果를 招來하였다.

이에 일정한 容量을 가진 시스템에서 위와 같은 現象을 未然에 防止하고 效率的인 裝備運營으로 豫算을 節減하고 正常的인 業務 遂行을 위한 方法이 必要하게 되었다.

나. 硏究對象

데이타 通信을 위하여 手動으로 運營하던 모뎀을 主컴퓨터가 時間帶別로 自動制御하여 通信할 수 있도록 器機 및 프로그래을 製作하여 電算業務處理를 能率的으로 處理하면서도 記憶容量의 擴張없이 S/W的으로 解決하는 方法을 硏究하였다.

制御裝置 自動解決을 위해 데이타 電送用 모뎀 活用實態를 알아보면 컴퓨터 데이타 通信用 채널의 種類는 電話回線, 동축 케이블, 광섬유, 마이크로파, 위성 등이 있는데 우리나라 157個 業體들이 현재 使用하고 있는 채널의 빈도수는 상당부분 電送 品質이 優秀한 동축 케이블이나 광섬유보다는 電話線에 의존하고 있다고 하겠다.

따라서 앞으로 增加하는 데이타 通信을 위해서는 現在의 電話線을 全幅的으로 改善해야 겠으나 짧은 期間에 전폭적 改善은 어려우므로 데이타 通信의 로드를 줄이기 위해서는 H/W 및 S/W的 解決方案으로 대처해 나아가야 할 것이다.

현재 우리나라 設置 모뎀의 유형별 設置 대수는 가장 많은 類型은 주파수 변조형으로 15,179대 設置로 전체의 57% 정도를 차지하고 있으며 위상 變造型은 8,873臺이고 진폭 變造型은 2,021臺를 運營하고 있다.[1]

業種別 活用度를 보면 流通業에서 大部分 위상 變造型의 모뎀을 利用하고 있으며 情報産業에서는 주파수 變造型 모뎀이 強勢를 나타내고 있다. 金融業에서는 주파수 變造型과 위상 變造型이 같은 비율로 使用되고 있다. 그러나 진폭 變造型의 경우는 상당히 낮은 活用率을 보이고 있다.

2. 自動모뎀 制御裝置

가. 內容과 方法

시스템의 동시使用으로 인한 시스템 性能 低下現象을 防止하기 위해서 考案할 수 있는 方法은 각 터미널마다 시스템을 利用할 수 있는 時間을 각각 分割하는 方法이다. 즉, 각 터미널의 使用時間을 정하여 割當된 時間內에만 터미널을 운영하도록 하는 것이다. 이를 위해 정해진 時間마다 主裝備 電算室要員이 모뎀을 作動시키고 時間이 지나면 電話로 통보하고 모뎀電源을 차단하는 방법으로 통제 하였다.

그러나 이런 作業을 主業務로 하는 要員이

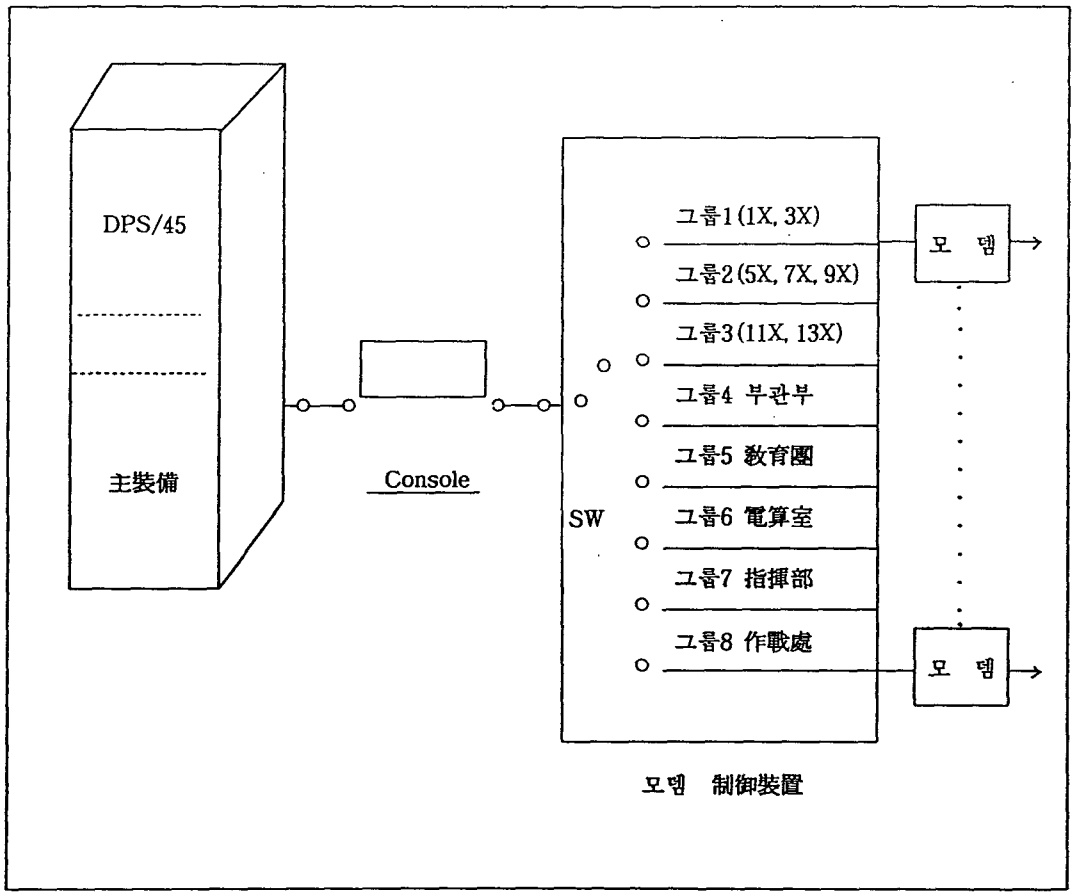
註1) 정유석, "네트워크構築과 情報技術의 利用實態", 經營과 컴퓨터('90. 4), pp. 26-28.

없는 狀態에서 每時間마다 電話를 하고 모뎀을 制御하는 것은 짜증스럽고 불필요한 時間浪費였다. 이러한 施行上 不便한 점을 改善하기 위하여 사람이 아닌 컴퓨터가 위의 動作을 대신하는 方法을 硏究하게[2] 되었다.

이는 主電算 裝備가 시스템 리얼 타임 클럭(System Real Time Clock)을 利用하여 미리 指定된 각 터미널의 主電算 裝備 使用時間을 보고, 모뎀을 制御하는 方法이다.[3]

즉, 主電算裝備에서 클럭을 체크(Check)하여 該當 터미널의 動作時間이 되면 그 터미널 모뎀을 ON하고, 終了時間이 되면 終了時間 5분전에 모뎀을 통해서 터미널에 終了 메세지를 보내 安全하게 모뎀을 Off하는 方法이다.

이 方法을 選擇한다면 電算室 要員의 人力浪費가 減少될 뿐 아니라 각 터미널 使用者側에서도 터미널 使用時間을 正確히 認知할 수 있어서 터미널 使用이 보다 效率的으로 運用



〈그림 1〉 自動모뎀 制御裝置 構成圖

註2) 韓泌奉外3人, 데이타通信의 電送制御 PP. 131-133
3) 成勝喜外1人, 데이타通信과 프로토콜, 홍능과학출판사, '89. PP. 6-12, 376-386

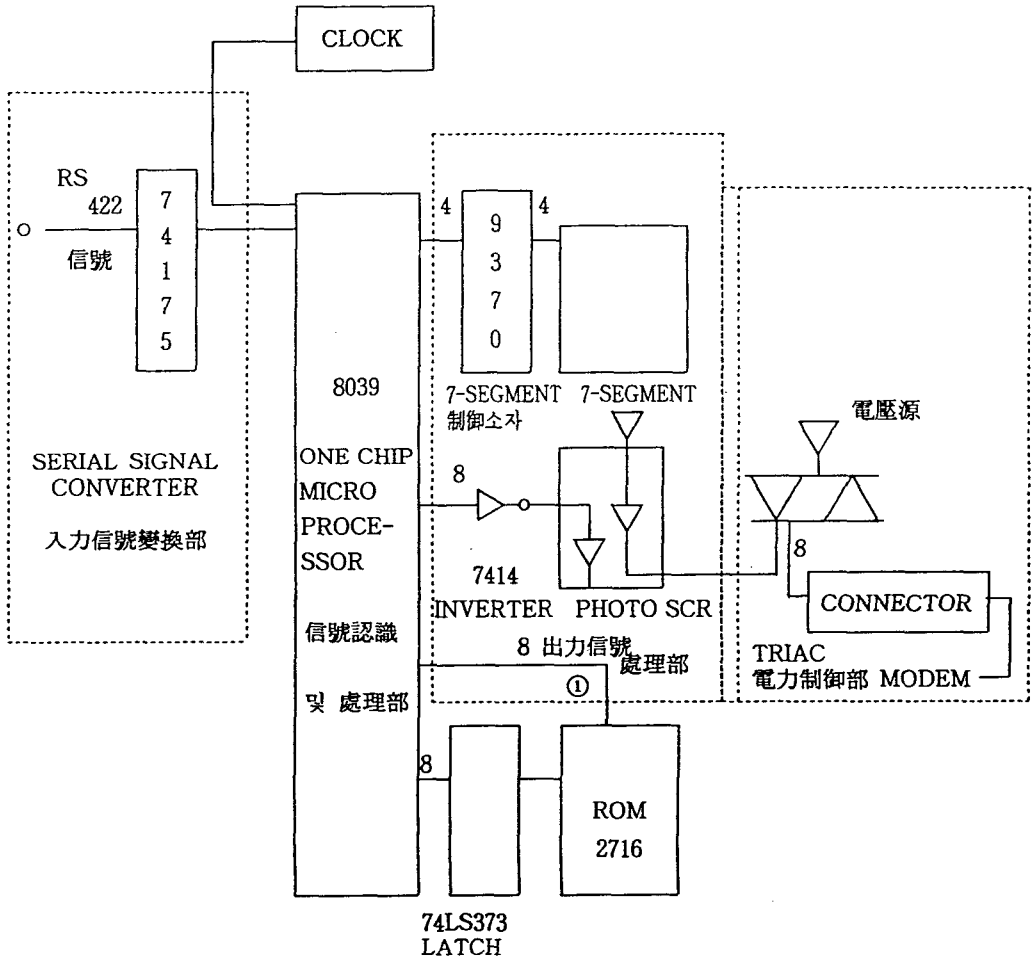
될 것이며 主記憶 容量이 限定되어 있는 電算室에서 正常的으로 電算業務를 處理 支援할 수 있어 附加的으로 費用節減效果도 가져올 수 있다고 하겠다.

이러한 改善案을 實現시키기 위해 本 硏究에서는 시스템 클럭과 각 터미널 使用時間을 比較해서 모뎀 制御信號를 發生[4]시키는 프로그램과 그 信號를 받아서 모뎀의 作動을 制御하는 裝置를 開發하였다.

나. Modem 制御裝置의 H/W的 構成

(1) 모뎀制御 裝置

〈그림 1〉에서 보는 바와 같이 主裝備로부터 나오는 모뎀 制御信號를 받아들이고 이 信號



〈그림 2〉 모뎀制御 인터페이스 블럭 다이아그림

註4) 손 현著, DATA 通信('87. 7. 25)

를 해석하여 각 그룹 모뎀의 電源을 開閉하는 裝置이다. 각 그룹은 3개까지의 電源 스위치를 동시에 開閉 할 수 있다. 하드웨어와 소프트웨어의 두부분으로 나누어 모뎀 制御裝置의 構成에 대해 說明하기로 한다.

(2) 하드웨어의 構成

Modem의 H/W的 構成은 〈그림 2〉에서 보는 바와같이 크게 4部分으로 되어 있다. 入力된 信號를 變換하는 入力信號 變換部와 變換된 信號를 認識하여 處理하는 認識處理部, 處理된 出力信號를 出力하는 出力信號處理部, 出力된 信號 處理部를 制御하는 電力 制御部로 構成된다.

(가) 入力信號 變換部

主裝備로 부터 電送되어진 RS-422 信號는 10V 範圍를 超過하므로 0~5V 範圍인 TTL (Transistor-Transistor-Logic) 信號로 變換하여 주는 부분으로서 IC 74175가 이 役割을 擔當한다.[5]

(나) 信號認識 및 處理部

ROM 속에 내장된 制御 프로그램에 의해 遂行되는 원칩 마이크로 프로세서(One Chip Micro-Processor)인 8039프로세서로서 入力信號 變換部로 부터 들어온 信號를 받아 文字를 認識한다. 또한 들어온 文字가 制御文字인가 그룹 選擇信號文字인가를 區分하고, 그룹 選擇信號에 따라 選擇된 그룹의 電源 스위치를 制御한다.

(다) 出力信號 處理部

本 모뎀 制御機는 모뎀의 電源을 開閉시켜 制御한다. 그러나 마이크로 프로세서의 出力으로 직접 AC 100V 電源을 制御할 수 없기 때문에 電力 制御部와의 사이에 포토(Photo) SCR을 使用하였다. 이 소자는 信號 인식 및 處理部로 부터의 ON/OFF 信號를 電力制御部로 傳達하는데 있어 信號認識處理部를 電力 制御部로 부터 절연시켜 保護하는 役割을 한다.

(라) 電力 制御部

포토 SCR을 통하여 傳達된 信號로 直接 AC 100V 電源을 ON/OFF 하는 部分은 트라이악(TRIAC)을 使用하므로써 접점 不良을 없애고 壽命을 延長하였다. 포토 SCR의 出力단자와 連結된 TRIAC의 C 단자의 電壓 크기에 따라 모뎀 스위치 電源을 開閉시키는 것이다.

다. MODEM 制御裝置의 S/W的 構成

(1) 소프트웨어의 構成

RS-422의 文字 信號를 읽어 制御文字와 그룹 出力文字를 區別한다. 소프트웨어의 다이아그램은 〈그림 3〉과 같다.

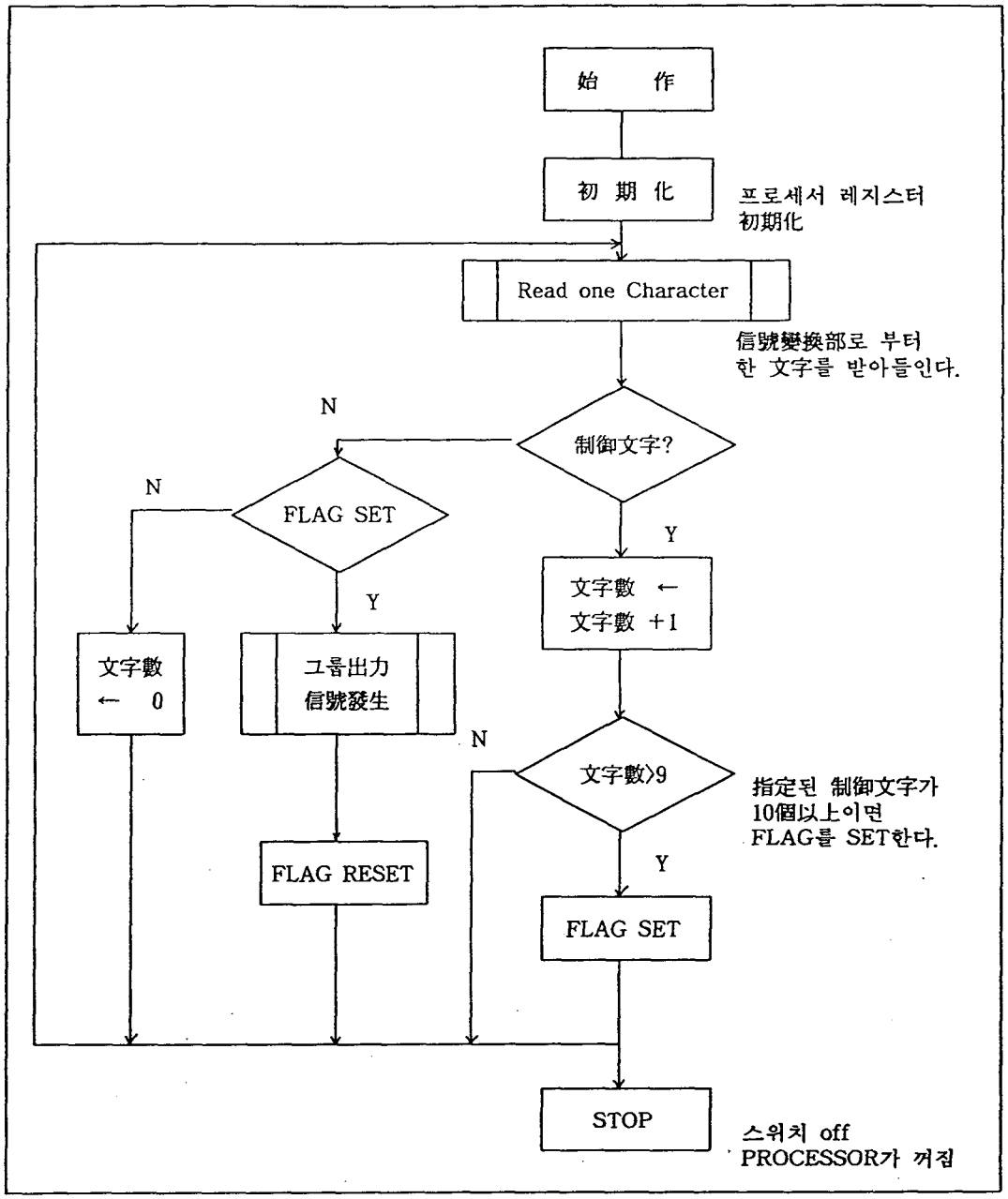
(2) 制御文字

그 文字의 수가 정해진 수 이상 나오면 FLAG를 ON한다. 이 FLAG는 다음에 들어오는 文字가 모뎀 出力 文字라는 알리기 위함이다. 이 制御 文字는 約束된 수가 連續으로 들어오도록 했는데 이는 터미널에 여러가지 文字들이 電送되는데 있어 이들 文字와 混同되지 않기 위해서이다.[6] (예 :]]]]]]]]])

註5) 金宗相, 데이타通信 및 컴퓨터 通信, 喜重堂 '91. PP. 358-512
6) 金東圭, 컴퓨터通信 네트워크, 尙潮社, '85. PP. 235-268

(3) 그룹 出力文字

連續된 制御文字以後에 들어오는 文字中 制御文字가 아닌 대文字 A~H, 소文字 a~h, 모뎀 出力文字로 認識하여 指定된 그룹의 모뎀電源을 開閉한다. 예를들어 A이면 그룹 1의 電源을 ON하고, a면 그룹 1의 電源을



〈그림 3〉 모뎀 制御機의 소프트웨어 다이아그램

OFF하도록 하였다. 이렇게 하여 8개의 그룹을 制御할 수 있게 하였다.

이 信號는 〈그림 2〉의 7414인버터(Inverter)를 통해 포토 SCR에 傳達된다. 즉 TTL레벨 하이(High)이면 포토 SCR은 ON되고, 로우(Low)이면 포토 SCR은 OFF된다. 포토 SCR의 電壓 레벨에 따라 TRIAC이 電源 스위치를 制御하게 된다.[7]

한편, 最近에 制御된 그룹의 그룹번호를 9370(7-Segment Control IC)을 통해 7-Segment에 表示하게 하였다.

라. MODEM 制御裝置의 制御信號發生 프로그램

〈그림 2〉의 모뎀 制御 인터페이스 블럭다이아 그림에서 보는 바와같이 모뎀制御 信號發生 프로그램은 Console을 통해 모뎀制御 信號發生 프로그램을 遂行할 경우 主裝備에서 信號가 發生되어 Console을 통해 모뎀을 制御하는 機能을 S/W的(프로그램)으로 解決이 可能하였다.

시스템은 미리 정해 놓은 각 그룹(Group)의 ON/OFF, MESSAGE時間 情報를 데이타 화일에서 받아 들여 시스템 클럭의 時間과 一致하는지를 比較한다.

각 그룹은 1~3대의 터미널로 構成될 수 있는데 本 制御裝置는 〈그림 4〉와 같이 한 그룹 2~3개 旅團別로 構成되어 있다. 시스템 클럭과 선택된 그룹의 時間情報를 比較한 結果, 時間이 一致하면 그 그룹 固有의 制御 文字를 모뎀 制御裝置로 보내어 그 그룹의 動作을 制御한다.[8]

이를 자세히 說明하면 한 그룹의 ON/OFF 발생時間이 되면 모뎀을 각각 ON/OFF하도록 모뎀制御信號를 그 그룹에 보내고 MESSANGE를 그룹 터미널의 화면에 出力한다.

여기서 주의할 것은 使用者가 시스템을 使用하면서 위의 動作이 별도로 遂行되어야 한다는 것이다. 이를 위하여 별도의 테스크 그룹[9](Task Group)을 만들어 Console을 使用하는 同時에 모뎀을 制御할 수 있게 하였다.

〈그림 5〉는 앞의 내용을 圖式的으로 나타낸 흐름도이다.

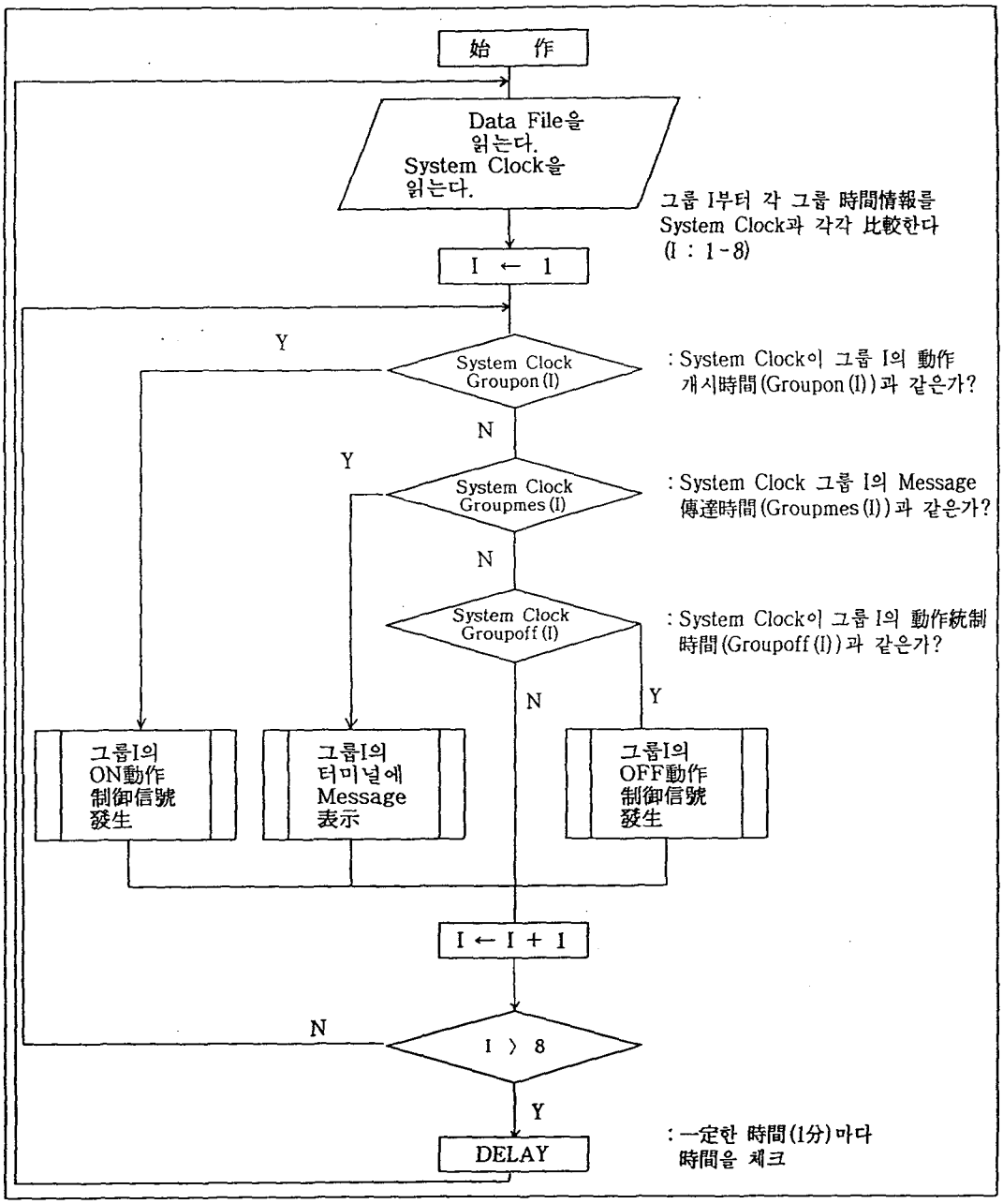
모뎀制御裝置 실행프로그램은 主裝備로 부터 發生된 制御文字信號는 RS-422通信 어뎁터를 통해 모뎀制御裝置의 74175(Serial Signal Converter)로 전해진다. 74175는 12V 레벨인 RS-422 信號를 TTL 레벨인 5V 레벨로 變換시킨다.

變換된 制御文字信號는 8039(one chip micro-processor)로 들어간다. 8039는 內部에 基本的인 計算處理裝置, 命令語 解讀裝置

註7) 成勝喜, 李仁行, 데이타通信과 프로토콜, 홍능과학출판사, '89, PP. 59-61
8) William Stallings "Data & Computer Communications '90, PP. 95-107
9) DPS-6/45에서의 task group技法이란?
-16비트 P/C의 MS-DOS나 386의 UNIX環境(一般的 O/S)下에서의 提供하지 않는 것으로 DPS-6/45 裝備 運營體制인 GCOS에서는 SYSTEM 立場에서 보는 CPU가 일하는 單位 즉 JOB과정을 Task라고 하며 2-5사람등이 所屬되어 있는 課를 GROUP id로 묶어 2~3個의 作業을 同時에 할 수 있도록 作業領域을 割當, spawn그룹이 있으며, 항상 메모리에 常駐

뿐 아니라 記憶場所인 RAM과 入出力 포트 (port)까지 내장된 프로세서이다.[10]

모뎀 制御裝置의 電源을 ON하면 CLOCK signal에 의해 프로세서가 ROM(Read Only



〈그림 5〉 모뎀 制御信號發生 프로그램의 흐름도

註10) 李太遠, 朱楨圭, 오퍼레이팅 시스템, 기전연구사, '85, PP. 517-526

Memory : 2716은 2K byte의 貯藏能力이 있는 memory)속에 미리 貯藏된 프로그램을 읽어서 그 命令대로 動作을 遂行한다. 즉, 그림 4의 ①通路를 통해서 ROM 番地가 ROM에 傳達되면 ROM은 그 番地에 들어있는 1byte의 데이타(8039 命令語와 必要한 데이타 값)를 74LS373 latch(일시적으로 데이타를 저장하는 IC)를 통해 8039에 보내어진다. 이 프로세서는 데이타를 解讀하여 命令대로 入出力 및 計算을 遂行한다.

本 制御裝置의 ROM 프로그램은 다음과 같은 動作을 하도록 되어 있다.

프로세서가 74175로 부터 계속 값을 읽어들여 약속된 制御文字(')'文字)임이 밝혀지면 뒤따라 오는 文字를 읽어 똑같은 制御文字 9個 바로뒤에 들어오는 10번째 文字로 制御해야 할 모뎀 그룹을 정하게 된다. 즉, A에서 F가 그룹1에서 그룹8을 ON해야 함을 의미하고, a에서 f가 OFF함을 의미한다.

다음은 A文字인 경우의 回路動作에 대한 說明이다.

A文字이면 프로세서는 內部 入出力 포트의 첫번째 出力 포트에 TTL 레벨 0 즉, OV를 出力한다. 이 信號는 7414(inverter : 信號를 反轉시키는 IC, OV → 5V 5V → 0V)를 通過하면 5V가 된다. 포토 SCR(電壓差가 큰 信號를 連結할 境遇 - 예로 入力은 TTL레벨, 出力은 100V 전압레벨인 경우 - TTL단을 100V 단으로 부터 보호하는 役割을 하는 IC)은 5V 信號를 고전압단으로 傳達시키고, TRIAC(트라이악 : 電力 制御 소자)의 制御入力 단자는 이 信號에 대해 100V를 出力하여 모뎀 1그룹의 커넥터를 ON한다.[11]

8039의 出力 포트가 5V인 경우는 위와는 反對 過程으로 進行된다.

7414로 부터 TRIAC까지를 電力制御部라 하는데, 그림과 같은 回路가 8039出力포트 숫자와 같은 8개가 있을 수 있다. 本 制御裝置는 모두 8개의 電力制御部가 있고 各 電力制御部가 한번에 制御하는 電源 커넥터가 3개이므로 모두 24개의 모뎀 電源을 制御할 수 있는 것이다.[12]

한편, 그림 상단의 8370(7-Segment Driver)은 選擇된 電力制御部 番號, 즉, 그룹 번호를 8039로 부터 받아 7 Segment로 Display하도록 하는 소자이다. 이 소자는 16진수(O에서 F)까지를 Display할 수 있다.

3. 結論 및 提言

가. 結 論

모뎀 自動 制御機를 活用하므로서 從前의 Console작업을 그대로 運用하면서 모뎀을 制御할 수 있으며, 電算要員이 直接 모뎀을 開閉하지 않고서도 自動的으로 시스템이 그 動作을 遂行함으로 모뎀의 活用이 더욱 效率的으로 改善되었다.

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

이러한 結果로 主記憶 裝置를 擴張하지 않고서도 正常的인 業務를 遂行하여 豫算節減의 效果가 있고, 效率的인 電算裝備 活用方法일 뿐 아니라 電算人力이 不足한 곳에서의 業務遂行을 效率的으로 遂行할 수 있다는 派生效果가 있다고 하겠으며 거리 및 速度만 考慮된다면 MODEM의 種類에 關係없이 開發된 프로그램을 活用하므로써 業務를 能率的으로 遂行할 수 있겠다.

뿐만 아니라 S/W的 技法을 통하여 Modem을 自動으로 制御할 수 있는 것이 立證 되었으며 Modem을 自動制御하므로써 主記憶裝置의 活用性이 增大되었고 能率的인 業務遂行이 可能하였다.

나. 提 言

모뎀 制御機는 모뎀뿐만 아니라 다른 電氣器機의 自動 開閉에도 利用할 수 있으며, 旣存의 터미널을 모뎀 制御用으로 別途로 構成하지 않아도 되므로 앞으로의 效果的인 터미널

製作物品 및 價格算出表

物 品	數 量	單 價 (원)	合 計 (원)	備 考
알루미늄관 및 샷시	1	40,000	40,000	加工費 包含
콘 센 트	8	650	5,200	
스 위 치	8	800	6,400	
기 판	3	6,000	24,000	
L E D	8	100	800	
TRANSFORMER	1	4,000	4,000	
MICRO-PROCESSOR	1	2,000	2,000	8039
R O M	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
PHOTO SCR	8	850	6,800	
TRIAC	8	1,400	11,200	
74175	1	800	800	
INVERTER	2	250	500	7414
DIR SWITCH	1	1,100	1,100	
각종 저항과 콘덴서		3,000	3,000	
其 他	1	3,500	3,500	전기재료
總 合 計			117,800	

活用에도 많은 利用 可能性을 보여주었다.

또한 이를 利用한 電算室 業務 自動化도 部分的으로 可能하다고 보기 때문에 小規模 豫算이면 生産이 可能한 自動모뎀制御機를 自體 製作할 수 있게 되기를 바란다.

참 고 문 헌

1. 금성사, GS DPSS GCOS G MOD 400 ADVANCED COBOL REFERENCE '90
2. 금성사, GS DPSS GCOS G MOD 400 SYSTEM CONCEPT REFERENCE '91
3. 금성사, GS DPSS GCOS G MOD 400 COMMANDS
4. 金東圭, 컴퓨터通信 네트워크, 상조사 '85
5. 김용대, OPERATING SYSTEM, 승문출판사, '84
6. 金宗相, 데이타通信 및 컴퓨터 通信, 희중당 '91
7. 成勝喜外 1人, 데이타 通信과 프로토콜, 홍능과학출판사, '89
8. 손현, 데이타 通信, 대림, '87
9. 이창석 外 1人, COBOL 프로그래밍, 상조사, '84
10. 情報文化센터, 데이타 通信 기초 교육훈련부, '90
11. 情報文化센터, 데이타 通信 일반, '90
12. 情報文化센터, 데이타 通信 네트워크, '91
13. 情報文化센터, PC通信과 LAN, '90
14. 정보통신훈련센타, DATA Communication Fundamentals, '87
15. 정진욱外 人, 데이타 通信과 컴퓨터 네트워크, Ohm社, '83
16. 總務處 政府 電子計算所, COMPUTER NETWORK, '89
17. 홍만표 外 2人, 마이크로 프로세서, 상조사, '87
18. BOSE, B. K., POWER ELECTRONICS & AC DRIVES, PRENTICE HALL, '75
19. DEWAN, S. B., & A. STRAUGHEN, POWER SEMICONDUCTOR CIRCUIT, WILEY, '75
20. FRED HALSALL, DATA COMMUNICATIONS, COMPUTER NETWORK & OSI, ADDISON WESLEY, '89