

한글처리를 위한 문자다중방송 시스템의 설계에 관한 연구

(A Study on the Design of the Teletext Systems
for the Hangeul Process)

金 政 錫*, 金 慶 一*, 金 容 得*

(Jung Seok Kim, Kyong Il Jun and Yong Deak Kim)

要 約

본 논문에서는 NABTS 규격안에 따르며, 한글을 처리할 수 있는 문자다중방송 시스템을 설계 하였다. 즉, 한글 세트를 7 비트 운용표의 그래픽세트 레퍼토리에 수용한 후 합성방식을 사용하여 한글코드를 처리하였다.

현재 북미 표준방식의 문자다중방송 시스템에서 한글을 표시한다면 DRCS 방식을 사용하여 처리할 수 밖에 없으며, 이는 전송 지연 문제가 발생하게 되나, 본 방식에서는 합성으로 모든 한글이 구성되므로 이들 문제를 해결할 수 있다.

특히 기존 NABTS 프로그램에 재편성 없이 한글을 직접 첨가하여 사용가능하기 때문에 다양한 외국 프로그램을 그대로 활용할 수 있다.

Abstract

This paper deals with the teletext systems with processing the Hangeul which is compatible with the NABTS. The Hangeul set was included in the graphic-set repertory of the 7bit in-use table and the synthesis method was used to process the Hangeul codes.

The Hangeul in the Teletext systems by the NABTS is possible to use DRCS method, but the transmission delay problem has occurred in that case.

As a result, all the programs within the NABTS format are possible to use without any modifications in this systems.

I. 서 론

1974년 영국에서 시작된 문자다중방송 시스템인 Teletext(TTX)는 뉴스나 일기예보 등의 변경 빈도

가 높은 정보제공을 위하여 개발되었다.

문자다중방송 시스템은 데이터 베이스와 가입자간의 정보의 송·수신이 가능한 양방향 방식의 비디오 텍스트와는 달리 현재의 TV 방송과 같이 방송국에서 가입자에게 TV 화면을 일방적으로 전송하는 단일방향 전송방식으로 그림 1 과 같이 정보제공자, TV 방송국, 가입자로 구성된다.

*正會員, 亞洲大學校 電子工學科
(Dept. of Elec. Eng., Ajou Univ.)
接受日字: 1988年 2月 5日

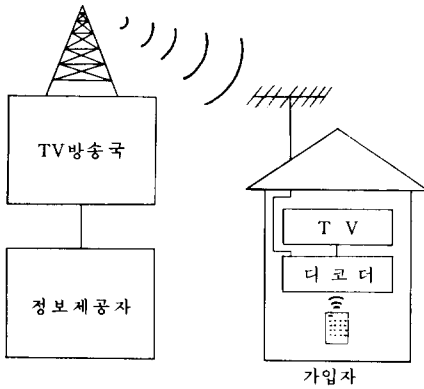


그림 1. 텔리텍스트 시스템
Fig. 1. Teletext systems.

문자다중방송 시스템은 비디오텍스에서와 같이 가입자에게 정보의 선택권이 주어지지 않는 비비디오텍스 시스템에서 사용되는 고가의 모뎀이 필요치 않고, 정보사용료(전화료)가 들지 않으며, 데이터 전송속도가 빠른 장점이 있다.

이들 텔리텍스트의 표준화방식은 북미 표준방식인 NABTS(north american basic teletext specification)와 영국의 UK 방식 및 일본의 Hybrid 방식 등이 있으나 우리나라의 표준화 추진방식은 NABTS가 예상되므로 본 논문에서도 이 규격안을 따라 설계하였다. 또한 표현계층의 표준화 방식으로는 NAPLPS(north american presentation level protocol syntax) 방식을 따랐다.^[1,2,3,6]

본 논문에서는 문자다중방송 실시에 대비하여 NABTS 및 NAPLPS 규격안을 만족하면서 한글처리가 가능한 텔리텍스트 시스템에 관한 연구를 하였다.

II. 문자다중방송 수신기에서의 입력신호의 처리방식

텔리텍스트 수신기로 입력되는 단위정보 블록의

형태는 그림 2와 같이 36바이트로 구성되고, 블록의 처음 3바이트는 수신기와의 신호동기를 위하여 사용되며, 클럭동기(CS) 신호와 바이트 동기(BS) 신호로 구성된다. CS신호는 16비트로 구성되어 수신기에서 데이터를 복조하기 위한 클럭동기의 기준신호로 사용되고, BS신호는 바이트동기의 기준이 되는 것으로 이의 값은 E7H이다.

동기신호 다음에 오는 데이터 패킷은 33 바이트로 구성되며, 이의 전단처리부는 5바이트의 해밍코드(Hamming code)로 구성된 정보로서 패킷 주소바이트(P1, P2, P3), 연속 지수바이트(CI), 패킷 구조바이트(PS)로 이루어진다. 패킷주소는 P1을 최상위 바이트로하여 P1, P2, P3로 구성되어 총 12비트의 손실을 검출하기 위하여 패킷이 전송될때마다 하나씩 증가하여 전송되며, PS는 데이터 패킷의 형태와 이 패킷이 데이터로 완전히 차 있는지의 여부 및 서픽스(suffix)의 길이 등을 나타낸다.^[2,7]

방송용 정보는 그룹정보로 표시되는데, 이는 그룹헤더와 그룹정보로 그림 3과 같이 구성되고, 그룹정보 헤더중 GT(group type)는 그룹정보의 형식을 나타내는데 이값이 0이면, 그룹정보는 방송용 정보로서 레코드로 구성된다. 각각의 레코드는 레코드헤더와 레코드 정보로 이루어져 있으며, 레코드 형식(RT)이 0,1,3의 값을 가지면, 직접 TV 화면에 표시되는 표현계층 레코드(presentation record)를 나타낸다.

따라서 이 표현계층 코드를 갖는 레코드를 PL(presentation level) 버퍼에 저장시킨 후 키로부터 입력된 키값과 일치되는 레코드 주소(A1, A2, A3)를 갖는 코드를 TV 화면에 표시한다.

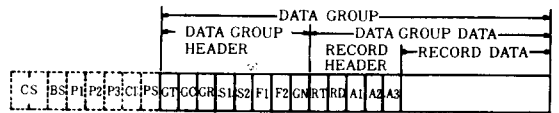


그림 3. 그룹 정보
Fig. 3. Data group.

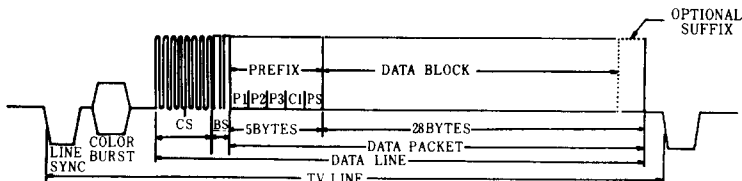


그림 2. 단위 정보 블록
Fig. 2. TTX data line.

III. 텔리텍스트 수신기의 구성

텔리텍스트 수신기의 구성은 그림 4 와 같이 아날로그 신호처리부와 디지털 신호처리부로 구성된다.

안테나로부터 입력된 TV 신호는 수신부를 거쳐 아날로그 신호처리 프로세서로 전송되고, 아날로그 신호 프로세서는 입력된 TV 신호의 수직귀선(VB)신호 사이에 실린 TTX 정보, 클럭 및 복합 동기신호를 추출하여 디지털 신호처리 프로세서인 DTP(digital teletext processor) 로 전송한다.

DTP는 입력된 TTX 클럭신호를 이용하여 직렬 정보를 8 비트의 병렬정보로 변환한 후 TTX 정보의 패킷 진단처리부의 값(P1, P2, P3) 과 시스템 초기화 과정에서 DTP의 레지스터에 입력된 초기값과 내용이 일치하면, CPU에 인터럽트를 요청하여 DMA 소자인 CVDG(color video display generator) 와의 핸드셰이킹 방식에 의하여 TTX 정보를 CVDG가 지정하는 램의 텔리텍스트 버퍼에 저장한다.

DTP는 또한 복합동기신호를 이용하여 캡쇼닝(captioning)에서와 같이 기존의 TV 화면에 대하여 CVDG가 생성하는 화면의 위치를 조절할 수 있다. CVDG는 NAPLPS 비디오텍스와 텔리텍스트를 위하여 제작된 화면표시 발생기로서 비디오 라스터제어, 칼라의 발생 및 DRAM의 제어와 리프레쉬등의 다양한 기능을 수행한다.

램에 저장된 TTX 정보는 ROM에 쓰여진 디코딩

프로그램에 의하여 해독된다. 롬은 27128, 27512 로 구성하였으며, 27512의 주소단자인 A14와 15는 프로그램에 의한 DTP의 지정 출력값 제어에 의하여 16K바이트씩의 4블럭으로 나누어 지는데, 각 블럭은 주소영역상에서 같은 위치를 차지한다. 해독된 그림 및 문자정보는 한 도트씩 CVDG가 지정하는 비디오 램에 쓰여지며, 이는 DTP로 입력되는 키값에 따라 CVDG에 의하여 처리되어 TV 화면에 표시된다. CVDG가 생성하는 한 페이지의 화면은 X축은 256 화소, Y축은 210 화소로하여 총 53,760화소로 구성되며, 한 화소는 CVDG 내의 LUT(look-up table)의 16색의 칼라 값을 지정하는 어드레스중 하나를 나타내는 4비트로 구성되므로 한 페이지의 화면 생성을 위하여 총 26.3K 바이트의 비디오 램을 사용하였다.

CVDG의 LUT는 16×13비트의 메모리로서 각각 4비트씩의 R, G, B 비트 및 1비트의 트랜스패런트(transparent)비트로 구성되며, 이 R, G, B 값의 조합에 의하여 총 4096색의 칼라를 생성할 수 있다. 트랜스패런트비트는 프로그램에 의하여 제어되어 CVDG의 생성화면을 겹치게 한다.

IV. 한글처리를 위한 코드확장방식

버퍼램에 저장된 TTX 코드는 디코딩 프로그램에 의하여 해독되어 표현계층 레코드의 코드만이 버퍼

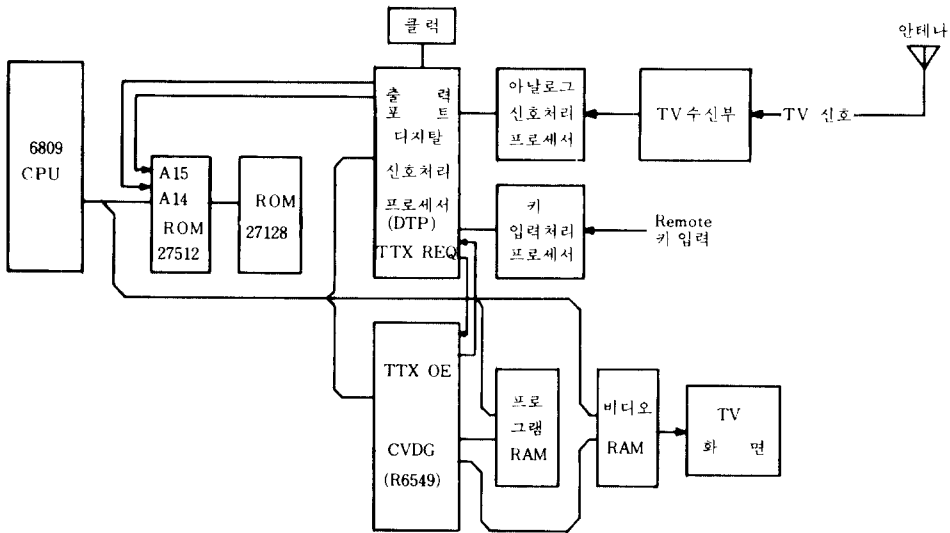


그림 4. 텔리텍스트 수신기의 블럭도
Fig. 4. Block diagram of the teletext decoder.

램에 저장되고, 이들 코드는 PL 코드 처리프로그램에 의하여 수행된다. PL 코드 처리프로그램은 제어 코드 처리과정, 문자코드 처리과정 및 그래픽코드 처리과정 등으로 구분되며, 이는 버퍼램에 저장된 코드값에 따라 처리과정이 달라진다. 즉, 각각의 코드를 처리하기 위해서는 먼저 제어 코드값에 따른 코드확장이 이루어져야 하며, 확장법은 ISO - 2022 에 규정된 확장법을 적용하였다.

NABTS 에서 비트 8 은 패리티 검사용 비트로 사용되므로 그림 5 와 같은 7 비트 코드확장법을 사용하였다. 7 비트 운용표(in-use table) 는 현재 프로그램상에서 사용되는 포로서 00H~1FH 의 코드값을 갖는 제어문자 세트(C-set) 와 20H~7FH 의 코드값을 갖는 그래픽 세트(G-set) 로 구성되며, 다양한 문자 및 그림정보를 표시하기 위하여 G0~G3 세트 및 그래픽 세트 목록을 갖는다.

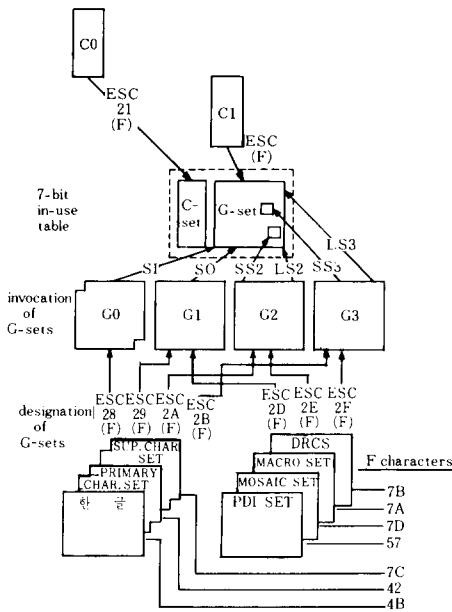


그림 5. 7 비트 코드확장법
Fig. 5. 7 bit code-extension.

7 비트 운용표의 G 세트로 G0~G3 세트를 호출하기 위해서는 NAPLPS 의 C0 (control 0) 제어문자 세트가 이용되고,^[1] 또한 이들 G 세트 목록중에서 G0~G3 세트로 특정한 G 세트를 지정하기 위해서는 ESC (escape) 과정을 필요로 하며, 마찬가지로 G 세트 목록

에 있는 한글 세트를 지정하기 위해서도 ESC 과정이 필요하다.

본 논문에서는 한글 세트의 코드확장을 위해 C0 세트중 ESC 코드(1BH) 를 사용하였는데, 이는 ESC 과정을 거쳐 코드확장을 할 경우 ESC 코드 뒤에는 I(initial) 문자와 F(final) 문자가 뒤따르게 되므로 이중 I 문자는 NAPLPS 에 규정된 값을 취하고, F 문자로는 4BH 를 사용하도록 한다.^[4,6]

NAPLPS 규정에 따라 G0 세트에 대한 초기지정 세트는 영문자이며, G1 세트에는 도형 기술 명령어인 PDI (picture descriptive instruction) 를, G2 세트에는 보조문자 (supplementary character), 또 G3 세트에는 모자익을 지정하였다. 물론 G0 세트를 한글에 대한 초기치 지정세트로 구성할 수도 있으나 외국의 프로그램과 호환성을 위하여 한글은 ESC 과정을 거쳐 처리하도록 설계하였다.

V. 한글 처리방식의 구성

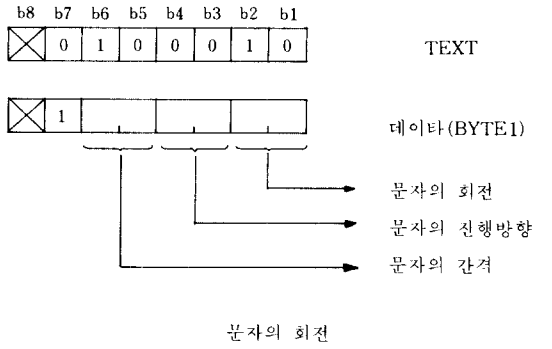
한글코드의 처리는 초성, 중성, 종성의 3 코드 방식을 사용하였으며 코드세트는 한국 공업규격 KSC 5601의 한글 자모용 부호표를 따랐다.^[6,8,9]

한글의 한글자는 dx(가로) = 10H, dy(세로) = 14H 로 하여 각자 16x20 도트의 크기로 구성하였고, 화면상에 표시할 수 있는 화소의 수는 x축이 256화소, y축이 210화소이므로 한 페이지의 화면에 160 자의 글자를 표시할 수 있다.

NAPLPS 에서 권고하고 있는 영문자의 2 배 크기는 dx=12도트, dy=20도트이다. 따라서 한글의 표시는 먼저 한글자의 크기인 dx=10H, dy=14H 를 dx 와 dy 버퍼에 저장한 후 TEXT 명령의 초기과정에서 화면에 필요한 버퍼를 초기화 시킨다. 여기서 TEXT 명령은 PDI 세트에 속해있다.

PDI 세트는 20H~3FH 사이의 값을 갖는 명령문 그룹과 40H~7FH 사이의 값을 갖는 숫자정보로 이루어 지는데, 명령그룹은 표시되는 문자의 제어를 위한 제어명령, 그림표시를 위한 직선, 원 등의 그래픽 명령과 문자와 그림의 색상제어를 위한 명령등으로 이루어지며, 또한 제어명령은 뒤따라오는 숫자정보의 바이트 수를 표시하는 DOMAIN 명령, 문자의 회전, 문자의 진행방향 및 문자사이의 간격등을 제어하는 TEXT 명령 및 표시되는 그림의 특성을 지정하는 TEXTURE 명령 등으로 구성된다.

따라서 한글도 문자 제어명령에 따라 표시가 가능해야 NABTS 규격과 호환성이 있으며, 이를 그림 6 에 문자의 회전과 진행방향을 한글에 대한 TEXT 작성방안을 보여준다. 즉, 문자진행방향인 경우, 버



b2	b1	회전각
0	0	0 (초기 지정값)
0	1	90
1	0	180
1	1	270

문자의 진행 방향

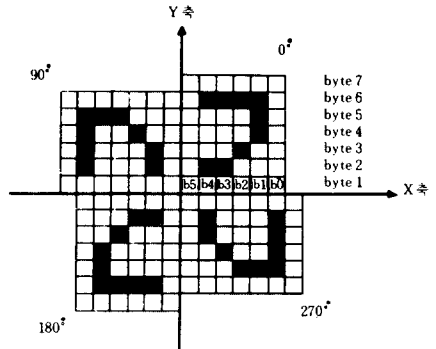
b4	b3	커서의 진행 방향
0	0	우 (초기 지정값)
0	1	좌
1	0	상
1	1	하

그림 6. PDI의 text 문 지령
Fig. 6. Text command of the PDI.

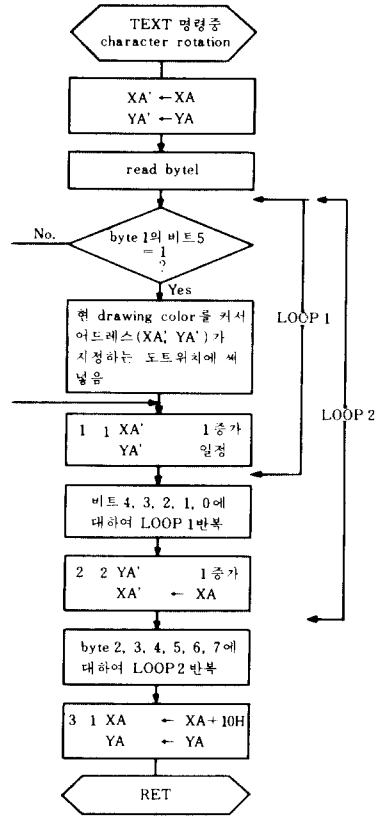
퍼에 상·하는 dx의 크기인 $\pm 10H$ 를, 좌·우는 dy의 크기인 $\pm 14H$ 를 넣어두고 한 글자를 표시한 후 커서 위치에 이 값을 더해주면 문자가 이동하게 되고, 문자 회전은 경우 회전각도에 따라 그림 7a와 같이 'ㄱ'의 글자형태가 달라지게되며, 커서위치를 XA, YA 라 했을때 회전각 0° 에 대하여 'ㄱ'의 패턴을 비디오램에 써넣는 과정을 그림 7b에 표시하였다. 여기서 XA, YA 은 커서위치에 대한 임시주소이다.

이의 흐름도는 그림 7b에 보여주며, 먼저 패턴롬 영역에서 'ㄱ'패턴의 첫번째 바이트 값을 읽어들이고 이의 비트를 검사하여 PDI 세트의 set-color 명령, select-color 명령, 또는 초기지정값(흰색)에서 지정된 현 drawing 칼라값을 커서위치가 지정하는 곳에 써넣는다.

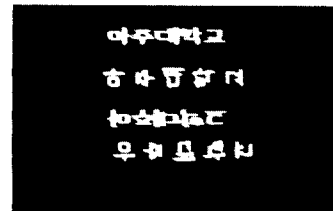
이와 마찬가지로 주어진 비트수 바이트수에 대하여 LOOP1과 LOOP2를 반복 실행한 후 다음 글자를 표시하기 위하여 커서위치의 X좌표인 XA 에 한 글자의 dx크기인 $10H$ 를 더해주고, Y좌표인 YA 는 변화시키지 않는다.



(a) 'ㄱ' 패턴의 문자 회전



(b) 문자회전 (회전각 0°)에 대한 흐름도



(c) 문자 회전에 대한 화면

그림 7. 문자의 회전
Fig. 7. Character rotation.

180° 문자회전인 경우 글자의 표시는 0° 일 경우의 반대위상이 되므로 1,2에서 -1을 더해주고, 3에서는 0°에서와 같다. 90°, 270°인 경우 XA'에는 YA, YA'에는 XA를 넣어준뒤 90°인 경우는 2에서 -1을, 180°인 경우는 1에서 -1을 더해주고, 3에서 XA에 dy의 크기인 14H(20D)를 더해준다.

VI. 측정실험 및 결과

측정실험은 그림 8과 같이 구성하여 실시하였다. 텔리텍스트 규격으로는 NABTS를 택하였고, 표현계층의 규격은 alpha geometric 방식의 NAPLPS를 택하였으며, G 세트에 한글을 첨가하였다.

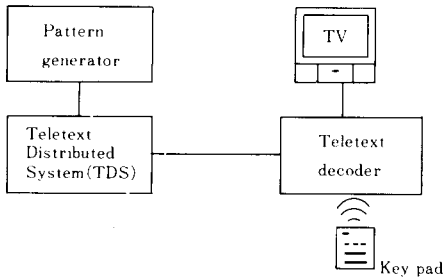


그림 8. 텔리텍스트 시스템의 실험장치
 Fig. 8. Experiment equipment of the Teletext systems.

물론 한글의 표시는 기존의 DRCS로 표시 가능하다. 표준 NABTS 규격에서 DRCS 버퍼 크기가 96자 이므로 96자 이내의 한글인 경우에는 초기치 지정때의 지연시간만 요구되나 다양한 한글 표현을 위하여는 현실성이 없다. 즉 DRCS로 전송하는 경우 최대지연 시간은 25.6초가 되어 다음 화면 구성까지의 시간이 너무 길다. 25.6초란 한글자소구성이 16×20 도트이며 1200bps로 DRSC 버퍼에 새로운 한글 자소 96자를 입력시키기 위한 시간이다.

따라서 본 논문에서는 한글을 7비트 운용표의 G 세트 목록에 수용한 후 합성방식에 의하여 표시되도록 하였으며, 51자의 한글 자소패턴을 위치에 따라 16×20도트 패턴 204개로 4KB의 ROM에 기억시켜 사용하므로써 DRCS로 한글을 전송할때의 시간지연 문제를 해소하였다.

TV 신호로는 패턴발생기를 사용하였고, TV 신호

와 TTX 정보의 합성장치로 TDS (teletext distributed system)를 간이형으로 설계·제작하였으며, TV로는 R. G. B 모니터를 사용하였다.

실험은 TDS에 워드프로세서 상에서 작성한 NAPLPS 코드 및 한글자소 코드를 C언어로 된 변환 프로그램에 의하여 NABTS 규격코드로 바꾼 후 이틀롬에 써넣은 뒤 TDS에 장착한다.

TDS에 입력된 신호를 TV 신호에 실어 케이블에 의해 디코더로 전송한 뒤에 이를 해독하기 위하여 키값에 따라 모니터상에 문자 및 그림정보를 표시하였다. 이들 결과를 보여주기 위하여, 그림9에는 NAPLPS 및 한글자소 코드를, 그림10은 NABTS 형식으로 변환된 TTX 코드, 그림11에는 문자의 진행 방향에 대한 화면을 도시하였다.

VII. 결 론

고도 정보 시스템은 컴퓨터와 통신의 결합상태로 발전되어 가고 있으며, 더우기 이들과 영상정보와의

3E 6C	/SELECT COLOR
37 51 55 6D 40 73 56 47 74 52	/SET & POLY(FILLED)
3E 74	/SELECT COLOR
33 50 5C 7F 49 48 7D	/SET & RECT(FILLED)
3E 7C	/SELECT COLOR
33 51 69 4F 40 7A 5B	/SET & RECT(FILLED)
3E 60	/SELECT COLOR
33 50 6E 49 40 7B 59	/SET & RECT(FILLED)
3E 5C	/SELECT COLOR
24 59 41 7B 29 40 40 44	/POINT SET(ABS), LINE (REL)
3E 5C	/SELECT COLOR
1E	/CURSOR HOME
0A 0A 0A 0A 0A 0A 0A 0D	/LINE FEED, CR
1B 4F	/DOUBLE SIZE
0F	/SHIFT IN(GO-GL)
	/ALPHA-NUMERIC CODE EXTENTION
20 20 20	/SPACE
54 56	/TV
1B 4C	/NORMAL TEXT
0A 0A 0D	/LINE FEED, CR
1B 2A 4B 1B 6E	/HANGEUL CODE EXTENTION
09	/APF (HORIZONTAL TAB)
20	/SPACE
52 62 57 55 6C 57 41 73 41	/HANGEUL
0A 0A 0D	/LINF FEED, CR
20 20 20 20 20 20 20 20 20 20	/SPACE
47 7C 40 5B 6C 40 47 66 40	/HANGEUL
0A 0A 0D	/LINE FEED, CR
20 20	/SPACE
58 66 57 52 6C 40	/HANGEUL
0A 0D	/LINE FEED, CR
1B 6E	/HANGEUL CODE EXTENTION
20 20 20 20 20 20 20 20 20 20	/SPACE
09 09	/APF (HORIZONTAL TAB)

그림 9. PLPS 및 한글코드
 Fig. 9. PLPS and hangeul codes.

 著 者 紹 介


金 政 錫 (正會員)

1961年 12月 25日生. 1985年 아주대학교 전자공학과 졸업. 1987년 아주대학교 대학원 전자공학과 석사학위 취득. 현재 군복무중. 주관심분야는 컴퓨터 하드웨어, 컴퓨터 회로망을 위한 접속방안 등임.


金 容 得 (正會員)

1946年 5月 15日生. 1971年 연세대학교 전자공학과 졸업. 1973년 연세대학교 대학원 전자공학과 석사학위 취득. 1978년 연세대학교 대학원 전자공학과 박사학위 취득. 1973년~1974년 불란서 E. S. E연구원 역임. 1979년~1980년 미국 Stanford대학 연구교수 재직. 1982년~1987년 신한전산(주) 기술고문 역임. 현재 아주대학교 전자공학과 교수 및 동원전자(주) 고문교수 재직중. 주관심분야는 하드웨어에 단련된 뉴-미디어분야로서, 특히 MAP 활용과 정보 전송을 위한 접속방안에 흥미를 갖고 있음.


全 慶 一 (正會員)

1945年 12月 23日生. 1978년 인하대학교 전자공학과 졸업. 1980년 인하대학교 대학원 전자공학과 석사학위 취득. 1985년~현재 아주대학교 대학원 전자공학과 박사과정 재학중, 현재 인하공업 전문대학 전자과 부교수 재직중. 주관심분야는 정보전송 프로토콜과 디지털 시스템 등임.