

可變組合方式의 文字 Display 에 關한 研究

(A New Korean Character Display)

李 柱 根*·李 均 夏**

(Lee, Joo-Keun and Lee, Kyoon-Ha)

要 約

이 論文은 從來의 文字 Display 에서 文字의 種類가 많으면, 入力部分이 방대해지고, character generator 가 극히 複雜해지는 두가지 問題點을 同時에 解決을 주는 새로운 方式을 提案하였다. 이 方式은 同一한 基本要素가 組合되는 文字에 따라 크기와 位置間隔이 自動的으로 可變되어 組合되어 나오는 것으로서, 入力基本要素의 特徵 code 의 抽出으로써 組合되는 文字의 form 을 豫測하고, 그들 form 特徵으로써, 基本要素를 control 한다. 그 結果, 24 基本要素로서 14,364字가 發生되며, 裝置가 極히 簡單하고, 組合文字의 品質이 良好하다. 이 裝置는 從來의 方法으로 했을때와 比較하면 裝置가 約 500分 之 1로 적어진다.

Abstract

This study has developed a new system of character generator which is able to display more than 14,364 different Korean characters by the 24 fundamental input elements. That is, in this system, all of the Korean characters are formalized into 30 kinds of character forms (each having 70-980 characters), from which six form features are detected to control and combine the fundamental input elements at their proper sizes and positions in a character frame. The device is very simple and all of the Korean characters can be displayed on CRT by the operation of only 24 input keys in good character quality.

1. 序 論

文字 Display 는 간단한 數字表示로부터 computer 에서의 情報檢索, 監視에 이르기까지 情報處理의 大型化에 따라 急激히 發展하고 있다.

表現部로서는 CRT 를 비롯하여, plasma display, Liquid crystal, 발광 diode 등 固體素子の 개발에 의한 接近등 많은 研究가 발표되었다.^{1, 2, 3)} 그러나, 一般的으로 대부분의 研究는 간단한 少數文字의 경우이고, 그것은 또한 個個의 文字를 對象으로 하는 入出力比가 1對 1의 方式이다. 이

와 같은 方式은 漢字 및 한글과 같이 文字의 種類가 대단히 많은 경우에는 入力部分이 방대해지고, code 가 길어지며, character generator 가 極히 複雜해지는 難點이 있다. 漢字에 대해서는 Fuji 등의 몇가지 發表⁴⁾가 있으나 (약 3000자), 前記의 問題點들이 아직 남아있다.

이 論文에서 提案된 새로운 方式에 있어서는 從來의 方法과 같이 文字 하나 하나를 對象으로 하는 것이 아니고, 모든 한글을 몇개의 form 으로 規格化하고, 그들 集合의 form 에 대한 外形의인 몇개의 特徵을 抽出하여 基本 parameter 를 control 하여 간단히 組合한다. 이와같은 方式은 從來의 方式에 한 階段을 짓는 것으로서, 多種類의 文字 Display 에서 提起되는 問題點을 一

* **仁荷大學校 電子工學科

Dept. of Electronic Engineering, Inha University

接受日字: 1973年 12月 3日

舉에 해결한다. 즉 基本字母을 두 群으로 나누어 두개 文字 C와 V로서 記號化하고, 다시 그들 C와 V의 組合으로서 모든 한글을 30種으로 form化한 다음, 그들 form으로 부터 또 다시 6개의 form特徵을 抽出한다. 이들 form特徵의 檢出에 의하여 組合되는 文字의 form을 豫測하고, pattern parameter를 control하여 特定 4角形內에 組合한다. 이때 form特徵의 檢出은 基本要素에 特徵 code를 割當함으로써 이루어진다. 이 system은 現用綴字法을 기준으로 했을때 24基本要素로서 14,364字*가 發生하며, 韓國語의 古語, 方言, 外來語등의 表記를 포함할 때에는 最大 組合可能한 文字數는 約 100萬字에 이른다는 것을 實驗結果로부터 確認하였다. 이 研究의 結果는 현재 알려져 있는 방식에 比하면 1.4萬字를 기준으로 하여 code 길이가 約 $\frac{1}{3}$ 로 縮少되고, 入力部分이 約 $\frac{1}{600}$, 장치全體가 約 $\frac{1}{500}$ 로 된다. 數萬字의 文字를 5 bit code로서 處理하고, 또 그것이 合理的인 文字로 모여져서 나온다는 點에서, 情報處理과정에서는 重要한 提案으로서 韓國語의 完全한 computer에의 入出力이 可能하여졌다.

II. 着想點과 最適條件

[A] 問題點

한글 文字는 그 數가 방대하여, 從來의 方式으로서는 장치가 極히 複雜하고 방대해져서, 端末 장치로서는 바람직하지 못하다. 問題의 解決을 위한 唯一한 方法을 附與할수 있는 希望的인 條件은 組合文字란 點이다. 그러나, 文字構造의 特殊性 때문에 character generator의 構成에 있어서는 많은 難點이 있다. 즉,

1) 基本要素가 文字에 따라 垂直, 水平, 또는 垂直과 水平으로 2~3段으로 複雜하게 結合될 뿐만 아니라, 結合方向이 一定하지 않다는 點.

2) 같은 子音이 한 文字에서 反復組合되며, 그것이 또한 크기와 位置間隔이 多樣으로 變한다.

3) 한 文字에 基本要素가 2~7개로서 構成되기

* 이 數字는 音은 있으나, 일반적으로 쓰이지 않은 文字도 포함된다.

때문에 組合만으로서는 文字의 均衡이 이루어지지 않는다.

4) 또 單音文字이기 때문에 音節의 識別을 必要로 한다.

5) 모든 文字가 構成要素의 數, 位置에 관계없이 特定 4角形속에 들어가야 하는點 등이다. 때문에 24 基本要素가 實際文字에서 나타나는 것은 數 100種의 크기와 位置間隔이 變한다.

[B] 文字의 form化와 그의 form特徵

위에서 記述한 問題點을 一舉에 決定짓기 위하여, 이 研究에서는 文字의 form特徵에 着目한다. 그것은 다음 3段過程에 의하여 이루어진다.

1) 첫째 단계로 子音과 母音을 두群으로 나누고, 그들 集合을 各各 C와 V로 記號化한다.

$$C = (\Gamma \text{ ㄱ ㄴ ㄷ ㄹ ㅁ ㅂ ㅅ ㅈ ㅊ ㅋ ㅌ ㅍ ㅎ})_{14}$$

$$V = (\text{ㅏ ㅑ ㅓ ㅕ ㅗ ㅛ ㅜ ㅠ ㅡ})_{10}$$

이들 C와 V의 各 集合은 모든 한글 文字의 形態를 이루는 成分으로서, 여기서 form要素로 定義한다.

2) 두번째 단계로서는, 이들 C와 V의 結合에 의하여, 모든 한글 文字를 30種의 형태로 form化하여 Fig. 1에 표시한다. 그림에서 보인바와같이, 한글 文字의 構造에서 가장 論理的이고, 特異한 性質의 하나는 CV, $\frac{C}{V}$ form을 基礎로 하여, form要素 C, V를 한 個씩 더하여 漸次的으로 階段發展하여 다른 28개 form이 一義적으로 決定지어진다는 點이다.

이點은 世界 文字史上 그 類例가 없으며, 世界에 자랑할만한 特異한 點인 것이다. (本人의 見解) 이것을 또한 子母音의 組織과 一致된 概念으로 이끌었음은, 이미 著者의 論文⁵⁾에서 지식함으로써, 한글의 가장 論理的이고, 科學的인 統一된 組織概念을 確立한바 있다. 論文⁵⁾에서는 文字의 組織에 대한 관찰이었고, 이 論文에서는 이들 文字 form으로부터 form特徵을 관측하는데 注目한다. 그것은 모든 文字가 몇개의 form로 規格화된다는 點이다. 예를들면 CV(70字), $\frac{C}{V}$ (70字) form에 包含된 모든 文字는, 이들 C, V에 對應되는 두개의 信號로서 그들 形態를 간단히 決定지을수 있다는 着想과 또 그들 모든 form은 一義적으로 決定된다는 點이다.

3) 子音を 또 다시 母音 V_i 와 母音 V_j 를 區分 하고, code position $B(1, 0)$ 를 割當하여, 位置識別을 容易하게 한다.

4) 나머지 CDE 의 code position 은 Hamming 거리를 고려에 넣어, 임의로 定할수 있다.

5) 또 母音을 (\uparrow , \uparrow), (\uparrow , \uparrow), (\uparrow , \uparrow), (\uparrow , \uparrow), (\uparrow , \uparrow) 와 같이 pair 를 만들고, 그들 pair 를 同一 code 로서 記述하면, 次段設計가 半減된다. 그것은 이들 각 pair 의 한 要素의 X 와 Y 軸을 交換하면, 同一 parameter 로서 記述된다는데 根據를 두고 있다.

[E] 最適條件

앞에서 記述한 問題點들을 form 特徵으로써 決定짓기 爲한 諸條件을 다음에 漸次로 定義한다.

1) 文字 form 의 識別條件

文字의 form 識別은, 基本要素에 대한 特徵 code 의 抽出으로써, 우선 3개의 form 特徵 C, V_i, V_j 을 識別하고, 이들 出現順序를 調査하여, 定義한 6개의 form 特徵을 判定한다. 이때 子音 C 는 ($\phi, C_i, C_i C_i, C_k, C_k C_k$) 의 5개 상태의 識別으로써, 定義한 $Y_1 \sim Y_4$ 를 判定하고, 母音 V 는 (V_i, V_j, V_j') 의 상태를 調査하여 $Y_5 \sim Y_7$ 을 判定하도록 한다. 그러나, 한글은 單音節文字란 點에서 音節의 識別이 고려된다. 이것은 space code 에 의한 方法과 自動識別的 두가지 方法이 可能하다. 前者는 간단해지나, 速度가 떨어지고, 後者는 速度는 向上되나, 複雜하여 진다. 後者의 경우는 첫번째 母音을 기준으로 하고, 母音앞 한 자리만 識別하면 簡單化된다. 이것은 5種의 雙子音의 出現確率は 平均 0.4% 이란 點에서, 補助 function 의 하나로써, 해결 可能케 하였다.

2) form 成分의 可變條件

Fig. 1 에 주어진 文字의 form 에서 form 要素의 X 및 Y 軸에 注目하여, X 成分의 壓縮比를 $F(x_i)$ 그의 位置移動比를 $S(x_i)$ 라하고, Y 成分의 壓縮比를 $F(y_i)$, 그의 位置移動比를 $S(y_i)$ 라하여 그들 比例係數를 table-1 에 주었다. 여기서, $F(x_i)$ 의 예를 들면 添字는 X 成分을 $\frac{1}{4}$ 로 壓縮한다는 것을 뜻하고, $S(x_i)$ 은 $\frac{1}{4}$ 로 壓縮한것을 3段이동 한다는 것을 의미한다.

Table-1 variable condition of form components.

Character forms	Compressing ratio (X and Y comp.)	Shifting ratio (X and Y comp.)
$C_i C_i V_j V_j'$	$F(x_{1,4})$	$V_j' \rightarrow S(x_{3,4})$
$C_i C_i V_j, C_i V_j V_j'$	$F(x_{1,3})$	second $C_i, V_j \rightarrow S(x_{1,3})$ third $V_j, V_j' \rightarrow S(x_{2,3})$
$C_i C_i, C_i V_j, C V_j, V_j$	$F(x_{1,2})$	second $C_i, V_j \rightarrow S(x_{1,2})$
C_i	$F(x_{2,3})$	
C_i, V_i	$F(y_{1,2})$	$V_i \rightarrow S(y_{1,2})$
$C_i V_j, C_k$	$F(y_{1,2})$	$C_k \rightarrow S(y_{1,2})$
C_i, V_i, C_k	$F(y_{1,3})$	$C_k \rightarrow S(y_{2,3})$

III. 組合方式

앞에서 記述한 諸研究를 基礎로한 system 의 構成을 Fig. 3에 표시하였다. 이 方式의 主要機能은 character form detector, order signal generator, pattern wave generator, variable combination system 로서 이루어 진다. 풀어쓰기 入力은 input circuit 에서 coding 되어 SR 과 deflection memory 로서 구성되는 loop 상에서 circulating 된다. 이때 SR 은 入力を shift 시키는 동시에, 6개의 form 特徵이 完全히 識別되는 동안 delay 작용을 한다. 이것은 한 文字의 form 이 完全히 判定될 때까지 지연되며, 5×5 bit 의 SR 로서 構成된다. 단 7개 要素는 system 에서 삭제하였다.

[A] Character form detector

이 system 은 Fig. 3의 SR 의 初段으로부터 5개 flip-flop 中에서, 3개 flip-flop 의 상태를 基本要素의 code 特徵 $A, \overline{AB}, \overline{ABC}$ 에 대응시키고, 그것을 同時에 form 特徵에 대응시킨다. 그들 內容은 table-1 에 표시하였다.

지금 識別된 3개의 form 特徵中에서, 子音 $C(A)$ 는 4개 상태가 存在하므로, 그것은 C, V_i, V_j 의 出現順序를 識別하므로써 判定된다. 結局, 文字의 form 特徵 $Y_1 \sim Y_6$ 의 識別 (또 $Y_7(V_j')$) 은 3개의 特徵으로써 判定한다. form detector 의 出力端에서, 이들 特徵의 論理的인 存在에 따

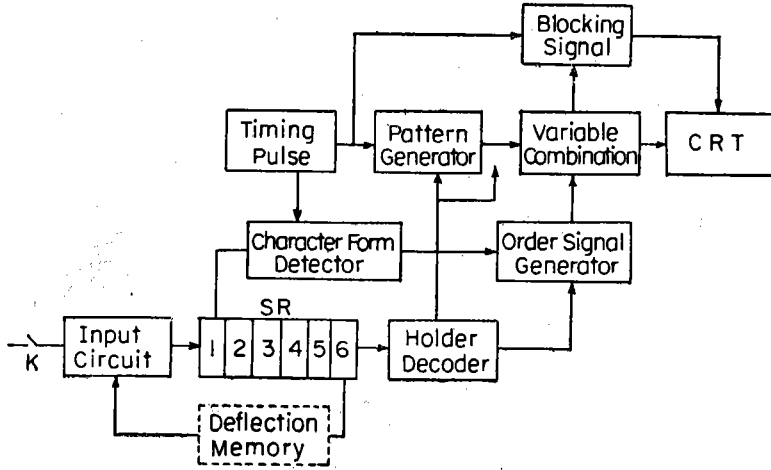


Fig. 3. Block diagram of the character generator.

Table-I Code features—form features

	flip-flop states	code features	form features
1	y_4	A	C
2	$y_4 \cdot y_3$	AB	V_i
3	$y_4 \cdot y_3 \cdot y_2$	ABC	V_j

라 모든 文字의 形態가 判定된다. 그런데 이들 特徵은 一時에 나타나는 것이 아니므로, form detector 에는 記憶기능을 附與함으로써 目的을 달성할 수 있게 하였다.

[B] Order signal generator

이 問題는 앞에서 記述한 諸條件을 實現하는 것으로서, 文字의 form 特徵, code 特徵을 論理變數로한 文字의 form 에 대한 制限條件 $F(x_i)$, $S(x_i)$ 및 $F(y_i)$, $S(y_i)$ 에 接近시킨다. 이것은 이 研究에서 效果的인 system 設計를 유도한 또 하나의 主要한 것으로서, 文字의 형태에 대한 部分圖形의 論理變換이란 새로운 概念과 $F(x_i)$ 와 $S(x_i)$ 를 同時에 檢出하도록 方程式을 유도함으로써, system 을 極少化하였다. 또 이들 order 는 form 要素를 X 와 Y 成分으로 分離 관측한다.

1) X order signal

우선 몇가지 記號를 定義하고, table-I 의 條件下에서 form 要素 C_i, C_k 가 存在할때, code 特徵을 각각 Y_i, Y_k 로 定義하고, $V_i, V_j(V_i')$ 가 存在할 때는 $\overline{AB}, \overline{AB}$ 로 한다.

[例] form 要素 $C_i C_k$ 와 $V_j V_j'$ 가 同時에 나타

날때; 이것은 $(C_i C_k + V_j V_j')$ 로 표현되고, $C_i C_k$ 의 form 特徵은 Y_4 이고, V_j, V_j' 는 Y_6, Y_7 이므로, form 壓縮比 $F(x_{1/4})$ 은 다음 論理關係가 成立한다.

$$F(x_{1/4}) = (Y_7 + AB) \cdot Y_4 \cdot Y_6 \cdot Y_7 \quad (1)$$

다음 $C_i C_k$ 와 $V_j(V_j')$ 가 存在할때는 $C_i C_k(V_j + V_j')$ 임으로

$$F(x_{1/3}) = (Y_7 + AB) [Y_4(Y_7 + Y_6)] + Y_6 \cdot Y_7 + F(x_{1/4}) \quad (2)$$

단 (2)式에 係數 $F(x_{1/4})$ 의 設定은 $F(x_{1/3})$ 와 $F(x_{1/4})$ 가 同時에 存在할때 이것을 分離하기 爲한 係數設定이다. 또 $C_i C_k(C_i C_k)$, $C_i V_j(V_j')$ 및 $C_i(C_k)$ 가 存在할때도 같은 方法으로 $F(x_{1/2})$ 및 $F(x_{2/3})$ 가 구하여 진다.

$$F(x_{1/2}) = (Y_7 + \overline{AB}) (Y_6 + Y_7 + Y_4) + \overline{AB} \cdot (Y_6 + Y_7) + Y_1 \cdot Y_i + F(x_{1/3}) \quad (3)$$

$$F(x_{2/3}) = A + F(x_{1/2}) \quad (4)$$

또 이들 壓縮比에 比例하여, 位置移動比도 같은 方法으로 다음과 같이 유도된다.

$$S(x_{3/4}) = F(x_{1/4}) \cdot \overline{AB} \cdot \overline{CDE}$$

$$S(x_{2/3}) = F(x_{1/3}) \cdot \overline{AB} [CDE + Y_4] + S(x_{3/4}) \quad (5)$$

$$S(x_{1/2}) = AB + A_i A_j + S(x_{2/3})$$

이때 $A_i A_j$ 는 雙子音을 의미한다.

2) Y order signal

Y 軸으로 構成되는 form 要素는 V_i, V_j 와 C_k 가 同時에 나타날 때이다. (table-I). 따라서, Y

成分의 壓縮比 $F(y_i)$ 및 壓縮比에 比例한 位置移動比 $S(y_i)$ 도 X 成分에서와 같은 方法으로 다음과 같이 求하여진다.

$$F(y_{1/3}) = (A + \overline{AB}) \cdot Y_2 \cdot Y_5 \quad (6)$$

$$F(y_{1/2}) = (A + \overline{AB}) \cdot Y_5 + Y_2 + F(y_{1/3})$$

또 $S(y_{2/3}) = Y_1 \cdot F(y_{1/3}) \quad (7)$

$$S(y_{1/2}) = (AY_1 + \overline{AB}) F(y_{1/2}) + S(y_{2/3})$$

以上の (1)~(5)式으로 부터는, $F(x_i)$, $S(x_i)$ 를 出力으로 하는 論理回路와 (6), (7)式으로 부터는, $F(y_i)$, $S(y_i)$ 을 出力으로 하는 論理回路가 간단히 構成된다. 또 이들 式은 $S(x_i)$ 에 $F(x_i)$ 가 포함한다는 點에서 장치의 구성이 간단해진다.

[C] Pattern generator

Pattern wave의 發生은, parameter Ω_i 와 timing pulse y_i 와의 組合에 의하여 Fig. 4에 주어진 Vector Q_b 에 對應시키고, 그들 Vector Q_b 의 X 및 Y 의 共通成分을 檢출한다. 이때 parameter Ω_i 는 Holder decoder (Fig. 3)에서, 檢출된 基本要素의 code 特徵으로서 선택하고, timing pulse y_i 는 5 bit counter에서 얻어진다. 이들 y_i 를 Ω_i 의 成分에 대응시킨다.

Table-III. X, Y Vector components

Vector Q_b	X components	Y components
0	x_0	y_0
1	x_0	y_+
2	x_+	y_+
3	x_+	y_0
4	x_+	y_-
5	x_0	y_-
6	x_-	y_-
7	x_-	y_0
8	x_-	y_+

계는 다음式으로 유도된다.

$$x_- = \sum_{i=6}^8 Q_i \quad y_- = \sum_{i=4}^6 Q_i$$

$$x_0 = \sum_{i=0,1,5} Q_i \quad (9) \quad y_0 = \sum_{i=0,3,7} Q_i \quad (10)$$

$$x_+ = \sum_{i=2}^4 Q_i \quad y_+ = \sum_{i=1,2,8} Q_i$$

이들 (8), (9), (10)式으로 부터 Vector pulse 成分(x_-, x_0, x_+), (y_-, y_0, y_+)가 구하여지며, 또 그것은 3段論理 回路에 의하여 實現된다⁶⁾.

또 이들 2 set의 Vector 集合을 入力으로 하는 pattern wave generator를 Fig. 5와 같이 構成하였다. Vector pulse 成分(x_-, x_0, x_+)은 두개의 flip-flop B_1, B_2 에 의하여 一時記憶되고, gate에 의하여 方向이 決定되며, switch $sw_1 sw_2$ 에 의하여, Condenser C_I 를 充放電함으로써, 入力 pattern에 對應되는 電流 $I_1 = -I_2$ 가 흐른다. 이 回路는 至極히 간단한 새로운 回路이다.⁶⁾ 이때 充放電 電流는 約 6 mA가 되고, slope가 $\pm 115\text{mV}/\mu\text{s}$ 의 Ramp 電壓을 發生한다. O^{th} timing pulse 로서 $+V$ 電壓源을 分配器 VD 에 의하여, condenser C_I 를 9V로 充電한다. 이것은 pattern wave의 starting point가 되며, stroke의 基準點이 된다.

만약, 이 基準點을 設定하지 않으면, 基本 pattern의 組合에 있어서의 位置間隔을 決定할 수 없게 된다. 이 回路는 X 와 Y 軸이 對稱으로 되어 있으며, 기본 pattern parameter가 발생한다.

[D] 基本 pattern의 可變組合

이 問題는 앞에서 記述한 여러 問題點과 모든

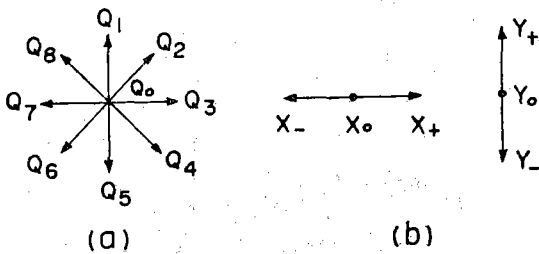


Fig. 4. Vector pulse
(a) Given vector pulse
(b) X and Y component of the given vector pulse. (a)

Fig. 4 (a)에서 주어진 Vector Q_b 는 다음 같이 一般化된다.

$$Q_b = \sum_{i,j} \Omega_i y_j \quad (8)$$

이들 Vector Q_b 는 table-III과 같이 X 및 Y 成分으로 分解되며, 또 그들의 合成한 成分은 Fig. 4 (b)와 같이 (x_-, x_0, x_+), (y_-, y_0, y_+)로서 표현된다.

이들 Vector X, Y 의 成分과 Vector Q_b 와 관

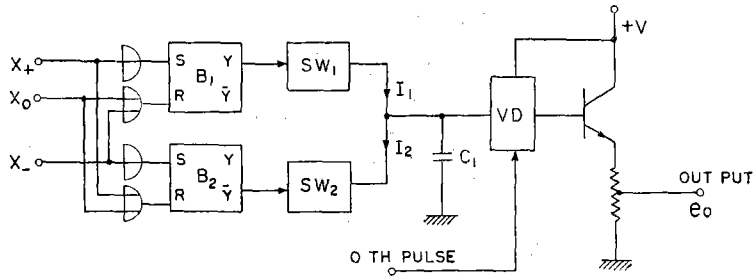


Fig. 5. pattern wave generator

條件을 만족하고, 또 그것을 간결하게 決定지을 수 있는 特殊技能을 가지는 것이 바람직하다. 이러한 目的을 위하여, Fig. 6 (b)와 같이 emitter follower 를 逆으로 擴張한 switching 回路를 구성하여, form 特徵의 壓縮比에 比例동작하고, 또 그 壓縮比에 比例하여 要素間의 位置가 變化하는 多技能을 가진 새로운 system 을 Fig. 7에 表示하였다⁶⁾.

一般적으로 Tr의 emitter 抵抗을 階段的으로 變化시키면, 一定한 人力에 대한 collector 電流는, 階段的으로 變할 것이다. 이것을 利用하면 人力 pattern 을 階段的으로 變化시킬 수 있다. 지금 Fig. 6 (a)와 같이 emitter 接地間의 抵抗이 R_e 일때 collector 電流 i_c 는

$$i_c = \frac{\beta}{1+\beta} \frac{[(1+\beta)R_e]}{R_e[(1+\beta)R_e+r_{be}]} \cdot e_{in}$$

$$(1+\beta) \gg r_{be}, \quad \frac{\beta}{1+\beta} \approx 1 \text{ 일 때}$$

$$i_c = \frac{e_{in}}{R_e} \quad (11)$$

가 된다는 것은 잘 알려져 있다.

만약, e_{in} = 一定으로 두고, R_e 를 2, 3倍로 階段的으로 增加시키면, 人力 pattern wave e_{in} 에 對應되는 電流 i_c 는 逆比例하여 감소할 것이다.

只今 Fig. 6 (b)와 같이 emitter follower 를 分割하여 Tr의 switching 回路를 구성하면, 一定 人力의 e_{in} 는 T_1, T_2 의 상태에 따라 電流 i_c 는 계 단적으로 變한다. $T_1(0), T_2(0)$ 의 상태에서는 Tr Q_e 의 emitter의 a 點이 接地되어, 電流 $i_c = e_{in}/R_1$ 이 된다. 이것이 기본 pattern의 基準 크기가 된다.

다음 $T_1(1), T_2(0)$ 의 상태에서는 Tr, Q_1 이 on, Q_2, Q_3 가 off 되고, Q_4 는 on 상태에 있게 되므로

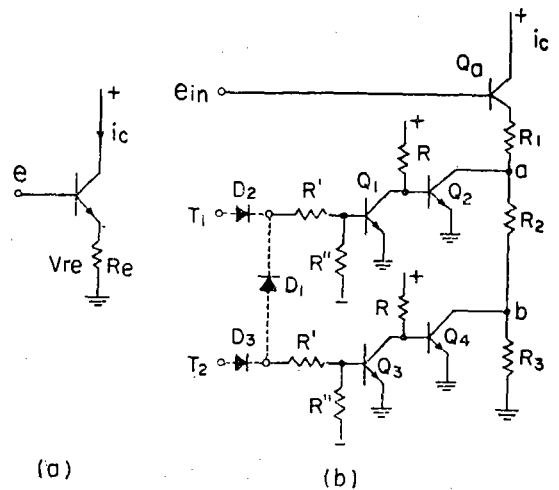


Fig. 6. Pattern Compressing circuit.

a 點은 接地로부터 이탈되고, b 點이 接地되어 Tr Q_e 의 emitter 接地間의 抵抗은 $R_1=R_2$ 일때, $R_e = 2R_1$ 이 되어, 電流 $i_c = e_{in}/2R_1$ 으로 壓縮된다. 또 T_1, T_2 단자가 前者와 反對의 상태에 있을 때에는, T_1 의 人力 상태에는 關係없이 $T_2(1)$ 의 (+) 電位가 diode $D_3D_1R^1$ 을 통해서 Q_1 에 加해짐으로 Q_1, Q_3 는 on, Q_2, Q_4 가 다 같이 off가 되므로 a, b 點은 接地로부터 벗어나 R_3 를 통해서 接地된다. 이때 Q_e 의 emitter 接地間의 抵抗은 $R_1 = R_2 = R_3$ 일때 $i_c = e_{in}/3R_1$ 이 된다. 이와같이 T_1, T_2 의 상태에 따라 pattern 入力에 對應되는 Q_e 의 電流 i_c 는 1/1, 1/2, 1/3로 壓縮할 수 있다.

이 理論을 擴張하여, Fig. 7의 回路를 構成하였다⁶⁾. 壓縮 比例係數 $F(x_i, i=0, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{2}{3})$ 에 對應되는 R_e 를 分配하면, 이들 人力端의 상태에 따라 人力 pattern e_{in} 에 對應되는 電流 i_c 는 1/1, 1/2, 1/3, 1/4, 2/3로 壓縮할 수 있다.

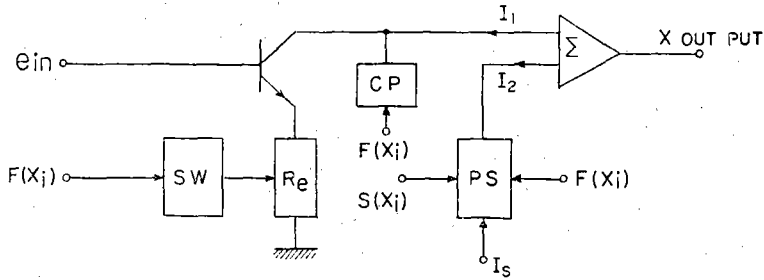


Fig. 7. Block Diagram of X-axis variable combination circuit

이때 1/1 이란 係數는 入力 pattern e_{in} 가 壓縮되지 않고, CRT 上에 나타나는 것으로서, 이것은 組合文字 以外의 것을 의미한다. 이것은 數字 등을 한글과 混用할때 大端히 有効한 것으로서, 組合文字와의 均衡을 이루는데 必要한 것이다. 그러나, 위에서 記述한 電流 i_c 가 文字의 form 에 대한 order signal $F(x_i)$ 에 의하여 變化할때, pattern 의 starting point 즉 stroke 의 基準點이 移動되므로 補償回路(CP)에 의하여 修正된다.

다음은 基本 pattern 이 文字에 따라 變할때, 그의 可變比에 比例하여 位置間隔이 多樣으로 變化하여야 하는 問題이다.

이 問題는 Fig. 7의 D. C I_2 가 $F(x_i)$, $S(x_i)$ 에 의하여 三重比例 동작을 하는 회로의 구성이다.

$$I_2 = K \cdot F(x_i) \cdot S(x_i) \quad (12)$$

이것은 一般 multiplier 와는 다른 새로운 回路로서, $K \propto I_s$ 이고, I_1 , I_2 의 差가 Summing Amp Σ 에 加하여, 入力 pattern e_{in} 에 對應되는 電流 I_1 의 X level 을 D. C I_2 에 의하여 位置 control 이 된다. 즉 入力 pattern 에 對應되는 電流 $I_1 \sim I_2$ 가 $F(x_i)$ 에 의하여 크기가 可變되고, 그 可變比에 比例하는 $S(x_i)$ 에 의하여 基本 pattern 의 位置가 移動되어 CRT 上에 所定의 圖形으로 나타난다.

이 回路는 form detector, pattern generator 와 더불어 이 研究에서 開發된 特殊技能을 가진 主要回路의 하나이다⁶⁾.

IV. 結果와 總括

이 system 의 技能을 검토하기 위하여, 24의 基本要素로부터 任意로 選擇하여, 대표적인 文字를 CRT 에 표현하여, 촬영한 것을 Fig. 8에 표시하

였다.

a) 從來의 方法과 같이 文字 하나 하나를 對象으로 하지 않고, 몇個의 form 特徵으로서, 基本 pattern parameter 를 可變하여 組合하였기 때문에 裝置가 至極히 簡單해지고, 效果의인 結果를 얻을수 있었다.

한개의 form factor 로서 決定짓는 文字數는 70~980字가 된다.

b) 풀어쓰기 入力이 自動的으로 可變되어 所定의 文字로서 組合되어 나타나고, 또 그들 文字의 品質이 大端히 良好함을 確認하였다.

c) 이 system 은 24개 入力으로부터, 임의로 選擇하여 14,364字를 發生하였으나, 誤差가 없이 滿足히 동작하였다.

d) 이 system 은 1.4萬字를 기준으로 하여, 從來의 方式과 比較하면, 入力部가 約 $\frac{1}{600}$ 로 壓縮되고, 全裝置가 約 $\frac{1}{500}$ 로 壓縮되었다. 몇 萬字의 文字를 5 bit code 로서 處理할 수 있게 하였다는 것은 至極히 主要한 것이다.

e) 이 研究에서 form 特徵의 검출은, 한글 typewriter, teletypewriter 등에서 文字선택에 利用할 수 있으며, 從來의 裝置에서 文字의 品質의 改善이 可能하다.

f) 현용 line printer 에 代치하면, 한국어의 完全한 computer 入出力이 可能하고, speed 를 向上시킬수 있다.

g) 이 裝置는 또 教育機器, 其他 各種 display board, 出版界의 編集등에 有効하다. 끝으로 이 研究를 支援한 東亞 自然科學 獎勵委員會 및 仁荷大學에 감사한다.

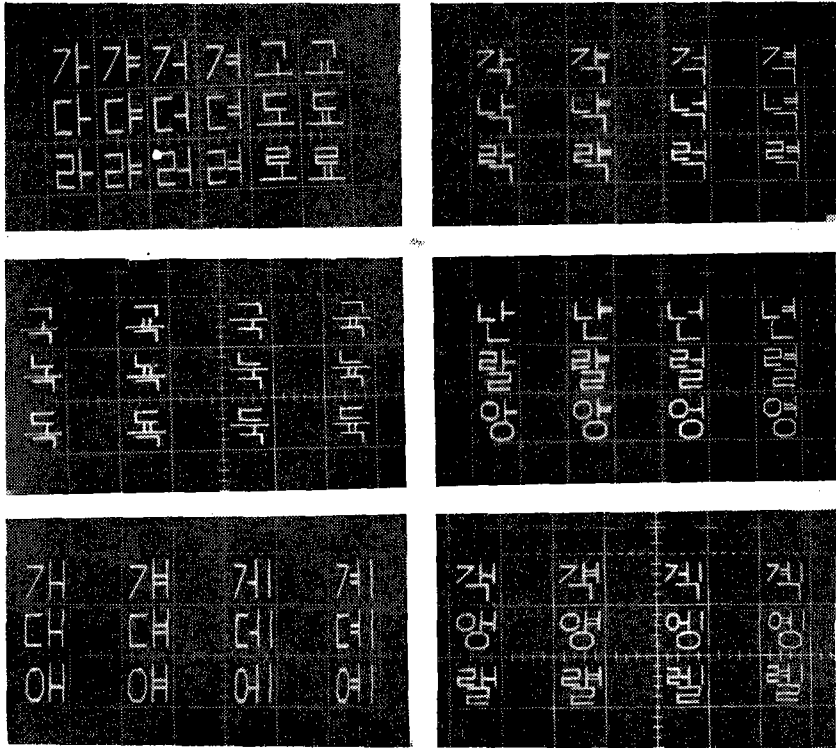


Fig. 8. (A)

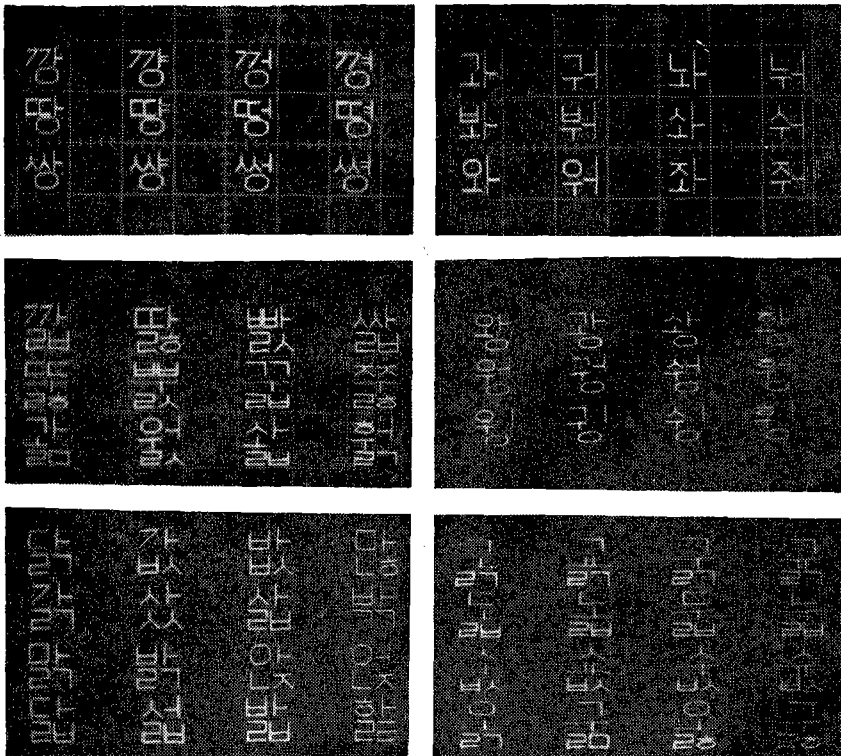


Fig. 8. (B)

參考文獻

1. L. C. Hobbs: Display Applications and Technology
Proc. IEEE, 54, 1966.
2. R. H. Willson: The plasma Display pannel, 1968.
Weston Technical papers, Aug. 1968.
3. M. J. Russ and D. I. Kennedy: The Application of Monolithic Light-Emitting Diode Arrays for Annotation of Data on Film, IEEE conf. Record of 1968. Nineth conf. on Tube Techniques 1968.
4. Fuji Tsu Sin: A new chinese character printer J. IEE. Dec. 1972.
5. 李柱根: 한글의 認識에 관한 研究(Ⅳ)(組織에 대한 分析). 電子工學會 Vol. 9. No. 4 Sept. 1972.
6. Joo Keun Lee: Recognition and Display of Korean characters.
Ph.D. dissertation in Keio Univ. 1972. 12.