

マイコンによる英文ワードプロセサー

坂口 尚*・高浪 五男**・井上 克司**
林田惣一郎***・谷口 弘**

English Word Processor by Microcomputer

Takashi SAKAGUCHI, Itsuo TAKANAMI, Soichiro HAYASHIDA,
Katsushi INOUE and Hiroshi TANIGUCHI

Abstract

We report a small WORD PROCESSOR with fundamental functions using the famous personal computer APPLE II which has the good disk operating system. Sentences which are going to be made are inputted through the key board of APPLE II. The sentences included in each line are numbered by so called "line numbers", which is automatically added at the beginning of the sentences. Relying on the line numbers, the inputted sentences are corrected using the screen editing function of inserting and deleting, developed by us. The inputted sentences can be stored or loaded to or from a diskette for further use. The corrected sentences can be printed out with an IBM electric typewriter whose keys are hammered with solenoid coils. The program is written by the machine language for 6502.

1. システムの概要

英文ワードプロセサーについては、すでに数多く実用化され、市販されているが、それらは高価である。最近、マイコンの普及に伴ない、マイコンによるワードプロセサーがいくつか発表されているが、説明の不十分さや印字文字の質などの点からみて、論文の清書などには十分役に立つとは思われない。また、プログラムも BASIC 言語で書かれている¹³⁾から、処理速度が遅いと考えられる。

本報告では、論文の清書に用いることができるワードプロセサーを安価に作る方法について、ハードウェアとソフトウェアの両面について述べる。

本装置は、図1のように、パーソナルコンピュータ APPLE II, ミニフロッピーディスク装置, CRT ディスプレー, IBM 変動タイプライタ, 手作りのソレノイド・ドライバーからなる。ドライバーはソレノイドコイルの中に可動鉄心を持つ。ドライバーは電動タイプ

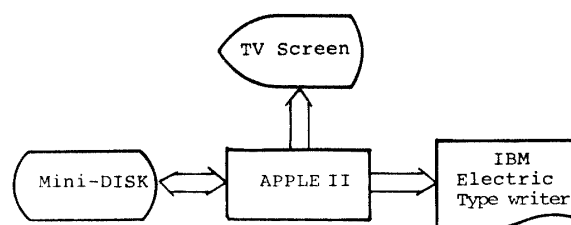


Fig. 1 System Organization.

ライタのキーボードの上に乗せられ、APPLE II の制御によってコイルに電流を流すことにより、電磁力によってコイル中の鉄心を吸引し、その力でキーボードの各キーを直接的にたたく。

ソフトウェアはワードプロセサーの使い良さをきめるキーポイントである。本システムは、文章作成機能、文章編集機能、文章印刷機能、及び文章管理機能の基本的な部分からなっており、これらは機械語によってプログラムされているため、その処理は高速である。

文章作成機能は、文章を作成するとき文番号単位で文章を書込む機能である。文章作成中の文番号内の文章であればミニエディターが使える、ミスタイプがあればすぐに修正することができる。

文章編集機能は、作成済み、または後述の文章管理

* 東京芝浦電気株式会社

** 電子工学科

*** 佐世保工業高等学校

機能によってディスクより読み出してきた文章を文番号単位、文字単位で編集する機能である。

文章印刷機能は、作成済み、または文章管理機能によってディスクより読み出してきた文章を指定した様式で印刷させる機能である。

文章管理機能は、作成した文章をディスクへ入出力する機能である。

以上の四つの機能をうまく使い合わせるにより、能率よく文章を作成できる。

2. ハードウェア

2.1 ソレノイド・ドライバー

IBM 変動タイプライターのキーをたたくための装置である。この装置はすでに 1980年 12月には完成していたものである²⁾。同様の装置がその後“マイプライター”の名で 11万円位で市販されている。ここでは、ソレノイド・ドライバーを安価に作る方法を述べる。ソレノイド・ドライバーの動作原理は、図 2 のように

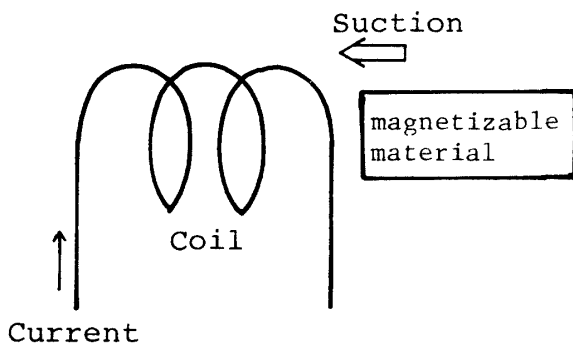


Fig. 2 Principle of Solenoid Driver.

コイルの近くに鉄棒を置き、コイルに直流電流を流すと鉄棒が磁化され、コイル中に吸引される力を利用するものである。電磁力の計算については、電磁気学の教科書にあるので省略する。

コイル作製においては、各キーを押すに充分の力を与えるようにしなければならない。キーを押すに要する力は A, B, C…などの文字キーについては大体 120g 以上を、シフトロックキーやシフト解除キーは 150g 以上を必要とする。コイルにはパルス状の電流を流すため、定常電流における力よりかなり余裕をみて作らなければならないが、スペースの問題もあるのであまり大きくはできない。いくつか作って実験した結果図 3 のようなコイルを作製した。使用した材料は図 3 に示すように、ベーク板、ベークボビン、5 寸釘の頭の部分、キーを押す真ちゅう釘、ボビンをケースに固

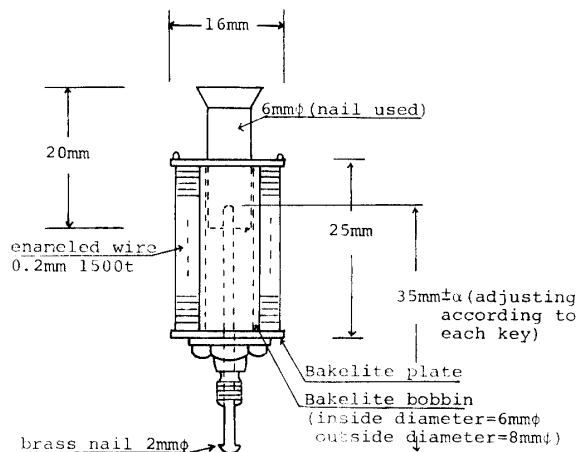


Fig. 3 Solenoid Driver.

定するネジの部分である。このネジの部分、市販されているスチロールボビンについているものではなくして流用した。スチロールボビンは熱に弱いので、ベークに取代えた。作製したコイルはそれぞれキーの上に来るように穴をあけられたアルミシャーシに取付けた。

2.2 駆動回路

トランジスタ・スイッチを図 4 のように縦と横に並べ、スイッチ・オンされた縦と横の交点に接続されているコイルに電流が流れる。コイルに直列に入っているダイオードは、コイルに流れる電流が零となるときのコイルの逆起電力によるトランジスタの破壊を防ぐためのものである。

トランジスタのオン時は充分飽和するようにベース電流を流せば、コレクタ・エミッタ間電圧は 1V 以下となり、コレクタ損失は数 W のもので充分であるが、ここでは手持の関係上、大容量のものを使用した。ま

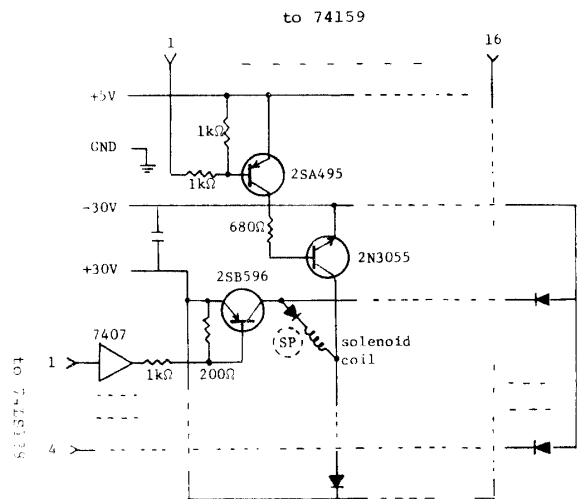


Fig. 4a Driving circuit.

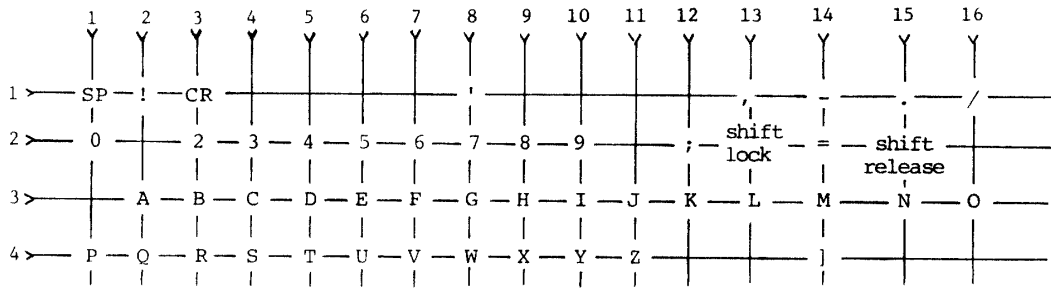


Fig. 4b Arrangement of solenoid coils in driving circuit.

た、負電源を使用しているが、少し回路を変えれば負電源は省略できる。

本装置では、シフトキーを使わないときの印字速度を450文字/分程度にソフトウェアで設定している。

2.3 インタフェース

APPLE II とドライブ回路とのインタフェースは図5のような簡単な回路である。APPLE II からの

3. ワードプロセサーの OS

本システムは次のようなコマンドからなっている。

- 文章作成コマンド { TEXT コマンド
CONTINUE コマンド
LIST コマンド
- 文章編集コマンド { LINE INSERT コマンド
LINE DELETE コマンド
CORRECT コマンド
- 文章管理コマンド { SAVE コマンド
BLOAD コマンド
- 文章印刷コマンド { DIRECT コマンド
WRITE コマンド

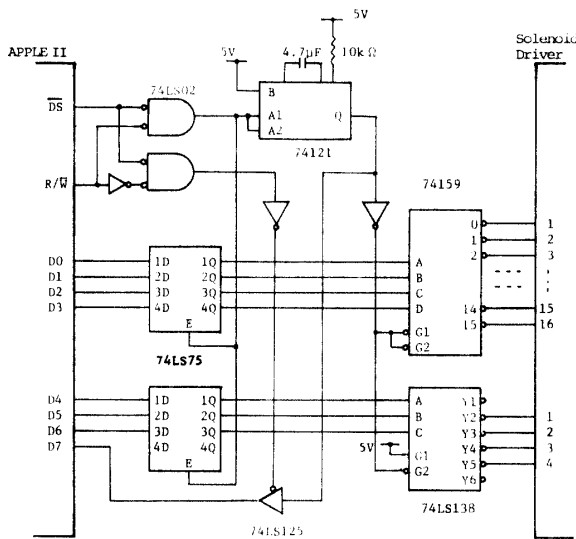


Fig. 5 Interface between APPLE II and Solenoid driver.

データは 74LS75 で一度ラッチし、デコーダ 74LS159 と 74LS138 を通してドライブ回路の 縦と横の選択を行なう。セレンoid・コイルに電流が流れる期間はデコーダのイネーブル端子がアクティブである期間であり、これはシュミット・トリガ 74121 の出力がハイレベルの期間となる。この期間 T_w は $T_w = 0.7 \times C_T \times R_T$ により求められる。

シフト・ロックキーとシフト解除のためのシフトキーは一度たたいたのではうまく動かないことがあるので、ソフトウェアで2回たたくようにし、その間隔もいく分間をあけるなどの工夫をした。そのため、この二つのキーの動作は他の文字キーの場合に比し遅くなっている。

以下に、各コマンドの機能と使い方を述べる。各コマンドに入るには、図6のメイン・ルーチンのコマンド待ちのときに、各コマンドとその登録番号が表示されるので、それによって、コマンドに対応する登録番号を入力すればよい。登録番号を忘れた等のときは、コマンド入力待ちのときに“スペース”と“CR”を押せば、各コマンドとその登録番号が TV スクリーン上に表示される。

3.1 TEXT コマンド

このコマンドは CRT スクリーン上で文章(テキスト)を作り始めるときに使う。このとき、すでに存在している文章はクリアされる。

文章は一つの塊りごとに文番号が付加される。この文番号は 10 から始まり、20, 30, … のように 10 間隔で自動的に付加される。

大文字モードにするには CTRL-Q (コントロール Q) を、

小文字モードにするには CTRL-W を、

ギリシャ文字モードにするには CTRL-E を、

それぞれ入力すると、その次からの入力文字はそのモードになって入力される。しかし、APPLE II には小文字、ギリシャ文字の表示はないので、その代りとして、大文字は白黒反転文字、小文字はノーマル文字 (CRT 上では大文字で表示されている)、ギリシャ文字はフラッシング文字で、それぞれ表示している。

新しい文番号における文章の書き始めは必ず大文字モードになっているので、小文字で入力したいときは CTRL-W を入力してから文字を入力するようになる。

一つの文番号を付された文章の塊りを終えるときは“CR” (リターンキー) を押す。このとき、次の文番号での入力待ちとなる。

文章全体の作成を終えたいときは、上述の“CR”の後でシフトして M キー (“J”) を押せばよい。このとき、コマンド待ちとなる。

印刷時に強制改行したい文章があるときは、その文章の前で“^”を二回入力する。

印刷時にタイトル等、センタリングして印刷させたい文章があるときは、上述の強制改行を示す“^^”を入力した後“CR”を押す。新しい文番号の後に“@”を最初に入力し、続けてセンタリングさせたい文字列を入力し、最後に“CR”を押す。このような場所以外の所で入力された“@”は通常の文字として取扱われる。

入力している文番号内の文章を全部取消したいときは CTRL-X を押せばよい。

この TEXT コマンドにおいては、入力中の文番号内ではミニエディタが使える。その主な機能を表 1a と表 1b に示す。表 1b の三つの機能は CRT スクリーン上の一行内でしか使えない。このミニエディタに

Table 1a Commands and Functions of Mini-editor

CTRL-U (→)	カーソルを前進させる
CTRL-H (←)	カーソルを後退させる

Table 1b Commands and Functions of Mini-editor usable only in a line on TV screen

CTRL-I	カーソルより以後の文字を一つ後へずらし、カーソルの位置に文字をインサートできるようにする
CTRL-O	カーソルより後の文字を一つ前にずらし、カーソルの位置の文字をデリートする
CTRL-P	カーソルとカーソルより後の文字を一つ前にずらし、カーソルがなぞった文字をデリートする

よってミスタイプなどはすぐに修正できる。

一つの文番号内で入力できる文字数は文番号も含め最大 255 である。249 文字目から文字が入力されるごとにピッという音を出すようにしている。このときは、切りのよいところでスペースを入力し“CR”を押す、次の文番号に進むことが望ましい。

一つの文番号内の入力が 255 文字を越えると、自動的に次の文番号に進み、入力を続行できる。

3.2 CONTINUE コマンド

このコマンドは、TEXT コマンドでいったん作成し終えた文章の最後の文番号のところから再び文章作成を行うときや、文章管理コマンドにおける SAVE コマンドでディスクに保存された文章の後に文章を付加作成するとき用いる。

文章作成方法は TEXT コマンドと同じであり、ミニエディタも同様に使える。

3.3 LIST コマンド

このコマンドは、TEXT コマンドで入力した文章や、文章管理コマンドにおける LOAD コマンドでディスクからメモリー上にロードしてきた文章、およびエディットしているまたはされた文章の内容を見るときに使う。

まず、(ALL OR PARTS) と CRT に表示されるので、文章全体を見たいときは“A”を、一部だけ見たいときは“P”を入力する。

ALL の場合には文章内容がスクリーン上を下から上へ次々に現われる。途中でそれを止めたいときは、“CR”を一度押せばよく、次に再び“CR”を押すと続きの文章が現われる。メインルーチンへ戻りたいときはスペースキーを押せばよい。

PARTS の場合は、見たい始めの文番号と終りの文番号を入力する。

スクリーン上に現われる文字の表示は、TEXT コマンドと同じで、大文字は白黒反転文字で、小文字がノーマル文字で、ギリシャ文字がフラッシング文字で表示される。

3.4 LINE INSERT コマンド

このコマンドは文番号単位の挿入を行うときに使う。このコマンド指定の後、挿入したい位置の文番号を入力し、続けて“CR”を押すと文章入力待ちとなる。

3.5 LINE DELETE コマンド

このコマンドは文番号単位の削除を行うときに使う。

このコマンド指定の後、削除したい文番号を入力する。

3.6 CORRECT コマンド

このコマンドは、一つの文番号内の文章において、文字や単語の訂正、挿入、削除を行うのに使う。

コマンド指定の後、CORRECT したい文番号を入力するとその文番号の文章内容及びカーソルが CRT 上に現われる。

このコマンドでは、CRT 上の文字を次のように区別して表示する。“<”の白黒反転文字から右の文字列は大文字からなり、“<”のフラッシング文字から右の文字列はギリシャ文字からなり、“>”の白黒反転文字から右の文字列は小文字からなる。また、文番号内の文章の終わりは“[”で表示している。

このコマンドで使えるエディタ機能を表2に示す。

Table 2 Commands and functions of editor usable in CORRECT command

CTRL-U (+)	カーソルを一つ前進させる
CTRL-H (+)	カーソルを一つ後退させる
CTRL-D	カーソルを次の単語の先頭に移動させる
CTRL-K	スクリーン上でカーソルより以後の文字を一つ後へずらし、カーソルの位置に文字をインサートできるようにする
CTRL-L	スクリーン上でカーソルより後の文字を一つ前へずらし、カーソルの位置の文字をデリートする

このエディタ機能を用いて、CORRECT したい文字の所にカーソルを移動させる。その位置で文字を入力するとその位置の文字が入力した文字で置き代わる。大文字モードにするには CTRL-Q を、ギリシャ文字モードにするには CTRL-E を、小文字モードにするには CTRL-W を、それぞれ挿入する。

カーソルの位置に文字や単語を挿入したいときは、CTRL-K でカーソル以後の文字を右へずらして挿入する。

カーソルの位置の文字を削除したいときは CTRL-L を押すとその文字が削除され、カーソルより後方の文字が一つ左へ移動する。

文番号の文章の後尾に文章を付加したいときは、カーソルをその文章の最後尾に移動させ、そこから文章を入力すればよい。このとき、最後尾の“]”はスクリーンから消えるが実際は一つずつ後へ移動しているので気にしなくてよい。

この CORRECT コマンドを終えるときは“CR”を押せばよい。

3.7 SAVE コマンド

このコマンドは、作成された文章をディスクにファイルするときを使う。このコマンド指定を行うと、ディスク上のすべてのファイルの名前が表示され、続けて SAVE FILE NAME?: と表示されるので、適当なファイル名を入力し、“CR”を押すと、入力したファイル名で文章がディスクにセーブされ、次のコマンド待ちとなる。

3.8 BLOAD コマンド

このコマンドは上述の SAVE コマンドでディスクにファイルされている文章を APPLE II のメモリー上のテキストデータ・バッファ領域にロードするときを使う。

このコマンドの指定を行うと、LOAD FILE NAME?: と表示されるので、ロードしたいファイル名を入力し、続いて“CR”を押す。指定したファイル名の文章がメモリーにロードされ、次のコマンド待ちとなる。

3.9 DIRECT コマンド

このコマンドは APPLE II のキーボードをタイプライタのキーボードと同じように利用するときを使う。

このコマンド指定を行うと、APPLE II のキーを押せばその文字がただちに IBM 電動タイプライタで印字される。

このコマンドを終えるにはシフトして M (“]”) を押す。

3.10 WRITE コマンド

このコマンドにより、作成した文章を右そろえてタイプライタに印字させることができる。

このコマンド指定の後、1行の文字数、一度に印字する行数、左端から数えて何文字目から印字するかを入力すると印字が始まる。指定した行数を印字すると、CONT OR STOP: が表示されるので、続けて印字させるときは“C”を、そうでなければ“S”を入力すると次のコマンド待ちとなる。

印字中、ギリシャ文字を印字すべき所に来ると、INPUT A GRECIAN LETTER: と表示されて印字が停止するので、タイプライタのボールを変えて印字したい文字に対応する APPLE II のキーを押せばよい。これが終わると CHANGE THE BALL! と表示されるので、もとのボールに変え、“CR”を押せば続きを印字する。

すべての文章を打ち終わると、次のコマンド待ちと

なる。

4. ソフトウェア

ワードプロセサのプログラムはすべて、APPLE II のマイクロプロセサ 6502 の機械語で書いている。

図6はメインルーチンのフローチャートである。図中、各ルーチンの肩にある数字はそのルーチンの開始番地である。

図7は本システムが起動されているときのAPPLE

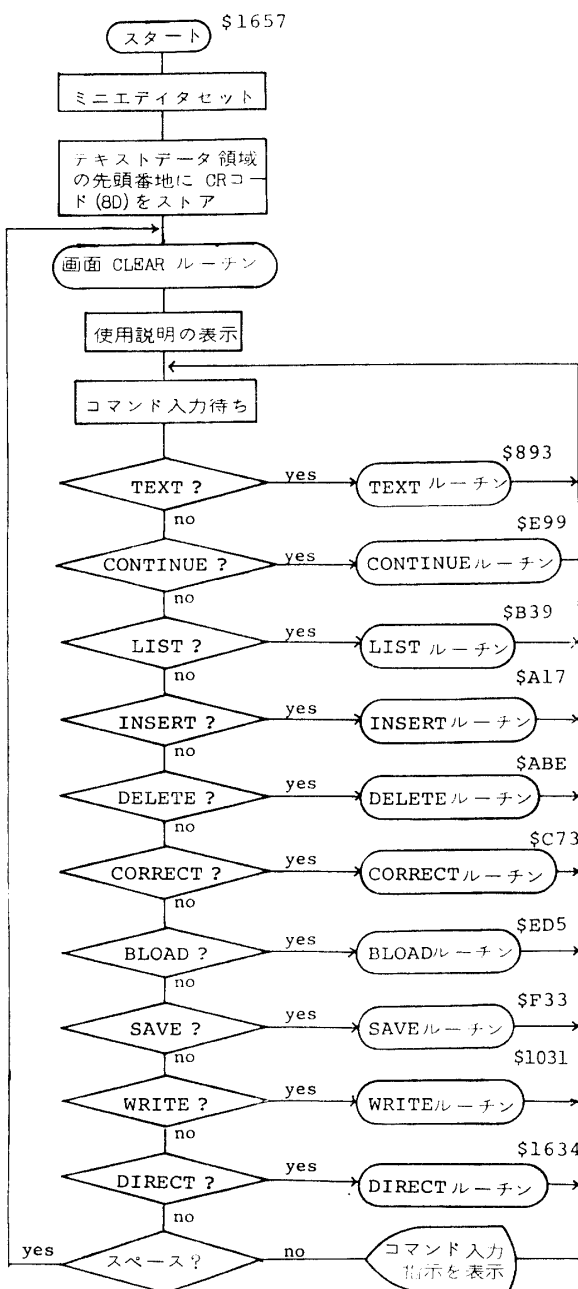


Fig. 6 Flow chart of main routine.

\$0000	システム・プログラム領域
\$0100	システム・スタック領域
\$0200	入力バッファ領域
\$0300	モニタ・ベクトル領域
\$0400	V-RAM 領域
\$0800	プログラム領域
\$1F00	出力バッファ領域
\$2000	テキストデータバッファ領域
\$9600	DOS 使用領域
\$C000	ROM 使用領域
\$F800	モニター領域
\$FFFF	

Fig. 7 System memory map.

II のメモリ・マップである。

プログラムのニーモック表示によるリストは長くなるので省略し、メモリ・ダンプ・リストのみを図8に示す。

プログラムはなるべくサブルーチン化を行い、また、APPLE II のモニター内のサブルーチンを多く利用している。

なお、DOS を機械語で使っているが、このとき、入力バッファを DOS が使っているということ、エラーがあると BASIC に戻ってしまうことに注意すべきである。

5. おわりに

本報告のワードプロセサは論文作成などに充分使える能力を持っているが、さらに、エディタ機能の充実、文番号のリナンバ機能の付加など改良すべき点がある。特に、マイコンに APPFE II を用いているので、CRT スクリーン上の文字が横 40 と少ないため、プリンターへの印字イメージでスクリーンに表示できないこと、さらに小文字やギリシャ文字が直接表示できないことである。前者については横スクロール機能を設けることが、後者についてはグラフィック・モードでスクリーン上に大文字、小文字、ギリシャ文字などを書かせることが考えられる。

ハード的には、ソレノイド・コイルの小型化やドラ

1190- F5 C9 A0 D0 14 9D 70 03
1190- C8 D0 02 E6 0F B1 0E C9
11A0- A0 F0 F5 EE C0 03 E8 D0
11A3- 3B C9 AC F0 08 C9 BA F0
11B0- 04 C9 BB D0 14 9D 70 03
11B3- C8 D0 02 E6 0F B1 0E C9
11C0- A0 D0 0D EE B0 03 E8 D0
11C3- 16 C9 AE D0 12 9D 70 03
11D0- C8 D0 02 E6 0F B1 0E C9
11D3- A0 D0 A5 EE A0 03 E8 C8
11E0- D0 02 E6 0F A5 0F C5 07
11E3- 90 96 C4 08 90 32 4C 17
11F0- 16 EA EA C8 D0 02 E6 07
11F3- 84 08 AD A0 03 C9 00 F0
1200- 26 20 ED 12 A9 00 85 90
1203- A0 00 B9 D0 02 AA FE 00
1210- 03 C6 0C 30 56 EA EA F0
1213- 52 C8 CC A0 03 90 EB E6
1220- 90 A5 90 C9 02 90 E1 AD
1223- B0 03 C9 00 F0 1A 20 ED
1230- 12 A0 00 B9 D0 02 AA FE
1233- 10 03 C6 0C 30 2D EA EA
1240- F0 29 C8 CC B0 03 90 EB
1243- AD C0 03 C9 00 F0 AB 20
1250- ED 12 A0 00 B9 D0 02 AA
1253- FE 20 03 C6 0C A5 0C C9
1260- 00 F0 B0 C8 CC D0 03 D0
1263- EB F0 9F A0 00 B9 70 03
1270- C9 AE D0 0F AE 0F 03 BD
1273- 01 03 99 40 03 EE 0F 03
1280- C8 D0 EA C9 A0 D0 0F AE
1283- 3F 03 BD 21 03 99 40 03
1290- EE 3F 03 C8 D0 07 C9 00
1293- F0 0F AE 1F 03 BD 11 03
12A0- 99 40 03 EE 1F 03 C8 D0
12A3- C4 A9 40 85 91 A9 03 95
12B0- 92 A2 90 AA 00 20 F3 14
12B3- C9 A0 D0 2E 9D 00 1F 1C
12C0- 1B 17 EA EA EA B1 09 C9
12C3- A0 F0 F1 98 48 A0 00 B1
12D0- 91 C9 00 F0 0A A8 A9 A0
12D3- 90 00 1F E8 88 D0 F7 E6
12E0- 91 68 A8 EA 4C B5 12 20
12E3- D5 14 4C B8 12 A2 00 86
12F0- 85 8D A5 03 18 69 01 4A
12F3- 8D A1 03 8D D0 02 E6 85
1300- A5 85 CD A5 03 F0 42 AD
1303- A5 03 38 ED A1 03 8D A3
1310- 03 AD A1 03 8D A4 03 CE
1313- A4 03 A9 02 18 6D A3 03
1320- 4A 18 5D A1 03 20 4A 13
1323- DE A3 93 A5 85 CD A5 03
1330- F0 17 A9 01 18 6D A4 03
1333- 4A 8D A2 03 20 4A 13 CE
1340- A4 03 A5 85 CD A5 03 D0
1343- D1 68 8D A2 03 A2 00 BD
1350- D0 02 CD A2 03 D0 06 EE
1353- A2 03 4C 4D 13 E8 E4 85
1360- D0 ED AD A2 03 9D 00 02
1363- E6 85 60 4C 0F 17 EA 20
1370- F3 14 C9 D0 F0 05 20 D5
1373- 14 D0 F7 A9 A2 9D 00 1F
1380- 20 39 14 4C 64 16 A2 00
1383- 84 08 A4 00 20 F3 14 C9
1390- DE F0 05 20 D5 14 D0 F7
1393- C8 D0 02 E6 0A E1 09 C9
13A0- DE F0 98 88 C0 FF D0 02
13A3- C6 0A A9 DE D0 E5 84 08
13B0- A9 A2 9D 00 1F 20 39 14
13B3- 4C 79 10 A2 00 C8 D0 02
13C0- E6 07 84 00 A5 06 85 09
13C3- A5 07 85 0A B1 06 E8 C8
13D0- D0 02 E6 07 C9 8D 00 F4
13D3- 8A 85 00 A5 0B 38 E5 0C
13E0- 90 3F 4A 85 0E A2 00 A9
13E3- A0 9D 00 1F E8 E4 0E D0
13F0- F8 A9 8D 9D 00 1F E8 A4
13F3- 00 B1 09 20 06 15 C9 8D
1400- F0 08 9D 00 1F E8 C8 D0
1403- F0 E6 0A D0 EC 88 C0 FF
1410- D0 02 C6 07 84 08 A9 A2
1413- 90 00 1F 20 39 14 4C 79
1420- 10 A5 09 85 06 A5 0A 85
1423- 07 A4 00 4C F3 10 A5 15
1430- 8D B0 C0 A9 E0 20 A8 FC
1433- 80 A4 69 C0 00 F0 0D A2
1440- 00 8E B0 C0 A9 D0 20 A8
1443- FC 88 D0 F3 A2 00 BD 00
1450- 1F 85 15 C9 93 D0 03 4C
1453- 85 14 C9 8C F0 0E C9 EE
1460- F0 15 C9 A2 F0 10 2D 2E
1463- 14 E8 D0 E2 AD 40 16 D0
1470- 0F 20 36 1B 4C 80 14 AD
1473- 4D 16 F0 84 2D 54 1B EA
1480- E8 D0 C8 A9 FF 20 A8 FC
1483- A5 15 8D B0 C0 A4 0B A9
1490- 4D 20 A8 FC 88 D0 F8 E6

1498- 13 A5 13 C5 12 F0 81 60
14A0- A9 D8 85 0C A9 19 85 0D
14A3- 20 E3 16 C9 D3 D0 03 4C
14B0- 64 16 4C 79 10 A9 ED 85
14B3- 0C A9 19 85 0D A0 00 B1
14C0- 0C 20 F0 FD C8 C9 BA D0
14C3- F6 8D 4F 16 20 06 1A 20
14D0- EA 16 4C 69 14 9D 00 1F
14D3- E8 C8 D0 02 E6 0A A5 0A
14E0- 05 07 90 0F C4 08 90 08
14E3- A9 A2 9D 00 1F 20 39 14
14F0- 4C 79 10 B1 09 C9 8D 00
14F3- 00 C8 D0 02 E6 0A B1 09
1500- C9 91 F0 02 D0 F3 C9 91
1503- D0 07 A9 BC 85 10 4C 33
1510- 16 C9 97 D0 07 A9 BE 85
1513- 10 4C 33 16 C9 85 D0 17
1520- C8 D0 02 E6 0A B1 09 C9
1523- 91 F0 DF C9 97 F0 E6 A9
1530- 93 9D 00 1F E8 D0 E9 C9
1533- C0 D0 0A 0F C0 90 00 1F
1540- E8 A9 B2 D0 1A C9 A3 D0
1543- 0A A9 BC 9D 00 1F E8 A9
1550- B3 D0 0C C9 A4 D0 0A A9
1553- 8C 9D 00 1F E8 A9 B4 D0
1560- 0C C9 A5 D0 0A A9 BC 9D
1563- 00 1F E8 A9 85 D0 0C C9
1570- A6 D0 0A A9 BC 9D 00 1F
1573- E8 A9 B7 D0 0C C9 A8 D0
1580- 0A A9 BC 9D 00 1F E8 A9
1583- B8 D0 0C C9 A8 D0 0A A9
1590- BC 9D 00 1F E8 A9 B9 D0
1593- 0C C9 A9 D0 0A A9 BC 9D
15A0- 00 1F E8 A9 B0 D0 0C C9
15A3- AB D0 0A A9 BC 9D 00 1F
15B0- E8 A9 B0 D0 0C C9 A8 D0
15B3- 0A A9 BC 9D 00 1F E8 A9
15C0- EB D0 0C C9 A2 D0 0A A9
15C3- BC 9D 00 1F E8 A9 B7 D0
15D0- 0C C9 BF D0 0A A9 BC 9D
15D3- 00 1F E8 A9 AF D0 11 C9
15E0- B1 D0 13 A9 CC 20 01 16
15E3- 4C D5 14 EA EA EA EA EA
15F0- 48 A9 AA 8D 15 16 68 4C
15F3- D5 14 EA 20 01 16 D0 13
1600- EA 48 AD 15 16 F0 0B A9
1603- 00 8D 15 16 A5 10 9D 00
1610- 1F E8 68 00 EA 00 EA A9
1613- 00 9D 70 03 C4 08 F0 0A
1620- 88 C0 FF D0 02 C6 07 4C
1623- 17 16 4C F3 11 EA EA EA
1630- EA EA EA 60 A2 00 BD BF
1633- 19 20 F0 FD E8 C9 BA D0
1640- F5 A9 00 8D 4F 16 20 54
1643- 16 20 06 1A 60 BC EA BA
1650- EA EA EA EA EA EA EA EA
1653- DD 8D 01 20 20 1A 09 A9
1660- 8D 8D 00 20 20 58 FC A2
1663- 00 8D 00 19 20 F0 FD E8
1670- C9 A1 D0 F5 20 6F FD 4C
1673- 85 16 A9 A2 85 0C A9 19
1680- 85 0D 20 03 0A AD 00 02
1683- C9 D4 D0 06 20 58 FC 20
1690- 93 08 C9 C1 D0 03 20 99
1693- 0E C9 CC D0 03 20 39 08
16A0- C9 C9 D0 03 20 17 0A C9
16A3- D4 D0 03 20 BE A9 C9 C3
16B0- D0 03 20 73 0C C9 C0 D0
16B3- 03 20 D5 0E C9 D3 D0 03
16C0- 20 33 0F C9 D0 03 20 34
16C3- FA 16 C9 D7 D0 03 20 34
16D0- 16 C9 A0 D0 A5 F0 8D 84
16D3- 00 C6 80 EA 99 56 00 20
16E0- AF 08 60 20 00 0A AD 00
16E3- 02 60 8A 43 A9 85 85 0C
16F0- A9 1A 85 D0 20 00 0A 68
16F3- AA 60 20 54 1B A9 A2 20
1700- 50 1B 4C 31 10 20 0A FD
1703- AA 03 C8 98 4C A8 0F AD
1710- 00 86 13 C8 84 80 A4 6D
1713- 4C 6F 13 20 2E 17 A5 0A
1720- C5 07 90 07 C4 08 90 03
1723- 4C E8 14 4C 05 12 E8 C8
1730- D0 02 E6 0A 60 00
*1800, 1B5F

1858- D2 A0 00 C1 D2 D4 D3 A9
1860- BA CC C9 D3 D4 A0 C6 D2
1863- CF CD BA A0 A0 A0 CF D2
1870- A0 A0 D4 CF BA A0 A0 D2
1873- D2 C5 C3 D4 A0 CC C9 C1
1880- C5 BA D9 CF D5 A0 C3 C1
1883- CE CE CF D4 A0 C3 CF D2
1890- D2 C5 C3 D4 A1 C3 CF D2
1893- D2 C5 C3 D4 A0 C5 D5 D0
18A0- C2 C5 D2 BA C3 CF CC D5
18A3- CD CE A8 B1 80 AD B1 B3
18B0- B0 A9 BA CE D5 CD C2 C5
18B3- D2 D3 A0 CF C6 A0 CC C9
18C0- CE C5 A8 B1 B0 BC A9 BA
18C3- 8D 84 C3 C1 D4 C1 CC CF
18D0- C7 8D 84 C2 D3 C1 D6 C5
18D3- 84 C2 CC CF C1 C4 D3 C1
18E0- D6 C5 D0 C6 C9 CC C5 CE
18E3- C1 CD C5 BA CC C9 C1 C4
18F0- C0 C6 C9 CC C5 CE C1 CD
18F3- C5 BA AC C1 A4 AC CC A4
1900- A2 D7 CF D2 C4 A0 D0 D2
1903- CF C3 C5 D3 C3 CF C2 A2
1910- AD C1 D0 D0 CC C5 A0 D0
1913- B8 8D 80 A0 C3 CF CD CD
1920- C1 CE C4 D3 8D A0 A0 B1
1923- AE D4 C5 D8 D4 8D A0 A0
1930- B2 AE C1 D0 D0 C5 CE C4
1933- 8D A0 B3 AE CC C9 D3
1940- D4 8D A0 A0 B4 AE C9 CE
1943- C3 C5 D2 D4 A0 CC C9 CE
1950- C5 8D A0 A0 B5 AE C4 C5
1953- CC C5 D4 C5 A0 CC C9 CE
1960- C5 8D A0 A0 B6 AE C3 CF
1963- D2 D2 C5 C3 D4 A8 D7 CF
1970- D2 C4 A0 C5 C4 C9 D4 AE
1973- A9 8D A0 A0 B7 AE CD CF
1980- D5 CE D4 8D A0 A0 B8 AE
1983- C1 D6 C5 8D A0 A0 B9
1990- AE D0 D2 C9 CE D4 8D A0
1993- E1 B0 AE D7 D2 C9 D4 C5
19A0- 8D 8D 8D 8D A9 C9 D0 D0
19A3- D5 D4 A0 C1 CE D9 A0 C3
19B0- CF CD CD C1 CE C4 C0 CE
19B3- D5 CD C2 C5 D2 A1 BA 8D
19C0- A0 C4 C9 D2 C5 C3 D4 A0
19C3- C3 CF CD CD C1 CE C4 BA
19D0- 8D A0 C8 A0 D4 C1 C2 BA
19D3- 8D C9 CE D0 D5 D4 A0 C3
19E0- CF CE D4 AE A0 CF D2 A0
19E3- D3 D4 CF D0 BA 8D C9 CE
19F0- D0 D5 D4 A0 C1 A0 C7 D2
19F3- C5 C3 C9 C1 CE A0 CC C5
1A00- D4 D4 C5 D2 BA BA 20 8C
1A03- FD C9 91 D0 08 EA EA EA
1A10- EA EA EA 20 36 18 4C 06 1A
1A13- C9 97 D0 08 EA EA EA EA
1A20- EA 20 54 18 4C 06 1A C9
1A23- 8D D0 08 A9 A2 20 50 16
1A30- 4C 06 1A C9 D0 D0 01 60
1A33- C9 C0 D0 10 AD 40 16 D0
1A40- 03 20 36 1B A9 B2 20 50
1A43- 1B D0 12 EA C9 A3 D0 10
1A50- AD 4D 16 D0 03 20 36 1B
1A53- A9 B3 20 50 1B D0 12 EA
1A60- C9 A4 D0 10 AD 40 16 D0
1A63- 03 20 36 1B A9 B4 20 50
1A70- 1B D0 12 EA C9 A5 D0 10
1A73- AD 4D 16 D0 03 20 36 1B
1A80- A9 B5 20 50 1B D0 12 EA
1A83- C9 A6 D0 10 AD 40 16 D0
1A90- 03 20 36 1B A9 B7 20 50
1A93- 1B D0 12 EA C9 A6 D0 10
1AA0- AD 4D 16 D0 03 20 36 1B
1AA3- A9 B8 20 50 1B D0 7C EA
1AB0- C9 A8 D0 10 AD 40 16 D0
1AB3- 03 20 36 1B A9 B9 20 50
1AC0- 1B D0 68 EA C9 A9 D0 10
1AC3- AD 4D 16 D0 03 20 36 1B
1AD0- A9 B0 20 50 1B D0 54 EA
1AD3- C9 A8 D0 10 AD 40 16 D0
1AE0- 03 20 36 1B A9 B0 20 50
1AE3- 1B D0 40 EA C9 BA D0 10
1AF0- AD 4D 16 D0 03 20 36 1B
1AF3- A9 B0 20 50 1B D0 2C EA
1B00- C9 A2 D0 10 AD 40 16 D0
1B03- 03 20 36 1B A9 A7 20 50
1B10- 1B D0 18 EA C9 BF D0 10
1B13- AD 4D 16 D0 03 20 36 1B
1B20- A9 AF 20 50 1B D0 04 EA
1B23- 20 50 1B AD 4F 16 D0 1F
1B30- 4C 06 1A EA EA EA EA D0
1B33- A9 BC 8D 4C 16 8D B0 C0
1B40- 48 AD B0 C0 30 FB 68 88
1B43- D0 F3 A9 D0 20 A8 FC 60
1B50- A0 02 D0 E9 A0 D0 A9 00
1B53- 8D 4D 16 A9 BE D0 DE 00

イバ回路のコンパクト化が考えられ、少しの工夫で可能である。

参 考 文 献

1) APPLE II Reference Manual: APPLE COMPUTER INC.

- 2) 林田惣一郎, マイクロコンピュータを用いたワードプロセッサの製作, 山口大学卒論, (1981, 3)
- 3) ASCII 出版編, ワードプロセッサ, ASCII (1980) p. 54-71
- 4) 岡村迪夫, パーソナルコンピュータ活用に関する一試案, インタフェース **6**, 9, 78-83 (1980)

(昭和57年4月15日 受理)