

# 利用 APPLE— I 微机获得可调脉冲信号

刘德添

(广西大学 南宁 530004)

**摘要** 本文研究 APPLE— I 微机利用编程控制获得自动调节脉冲信号的重复频率和宽度的方法。实验证明,这种方法可以使 APPLE— I 微机作为可调脉冲信号源使用。

**关键词** Apple—II 微机 程序 脉冲信号源

## 1 引言

APPLE— I 微机曾为教学、科研发挥过很大作用。然而,随着微电子技术的飞速发展,APPLE— I 微机已被其他系列微机所取代。怎样让退役的而仍可使用的 APPLE— I 微机继续为教学服务是一个迫切需要解决的现实问题。

我们都知道,脉冲信号发生器是教学科研用途广泛、利用率很高的一种信号源。但此类信号源的早期产品因只能调节重复频率而不能调节脉冲宽度,已成为进一步提高实验教学质量的制约因素。如果大量更新这种脉冲信号源,又因目前设备经费的不足很难实现。而计算机所独有的智能优势,只要通过软件的设计就能使它在程序的控制下,自动完成改变脉冲的重复频率和调节脉冲宽度,而成为新一代的智能脉冲信号源。这就是我们考虑改造已退役的 APPLE— I 微机使其继续为教学服务的出发点。

## 2 APPLE— I 微机的游戏 I/O 接口简介

APPLE— I 微机的游戏 I/O 接口是一个长方形扦座(图1),其  $AN_0$ - $AN_3$  端分别为一位输出端, $SW_0$ - $SW_2$  端分别为一位输入端, $PDL_0$ - $PDL_3$  分别为四个模拟输入端,第1脚为电源电压+5V端,第5脚为数据选通( $\overline{STB}$ )端,第8脚为接地端,第9、16脚为空脚。I/O 接口的  $AN_0$ - $AN_3$  端每一位都由一对软开关控制,一个地址对应“关”,另一个地址对应“开”。每一位都可作为某些电子设备的输入信号,或者作为驱动电路的信号,通过驱动电路推动电子设备。当开关处于“关”状态时,接脚上的对应电压接近 0V;当开关处于“开”状态时,接脚上的对应电压约为+3.5V。表1是四对软开关的地址。

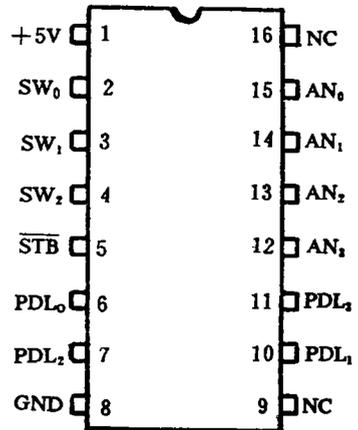


图1 APPLE-I 微机的游戏 I/O 接口

表1 AN<sub>0</sub>-AN<sub>3</sub>的软开关地址

一位输出	状态	地 址		
		十 进 制	十 六 进 制	
0	关	49240	-16296	\$C058
	开	49241	-16295	\$C059
1	关	49242	-16294	\$C05A
	开	49243	-16293	\$C05B
2	关	49244	-16292	\$C05C
	开	49245	-16291	\$C05D
3	关	49246	-16290	\$C05E
	开	49247	-16289	\$C05F

### 3 APPLE—II 微机的脉冲信号形成及程序编制

#### 3.1 脉冲信号形成原理

脉冲的形成有两个主要过程：一是电平的快速变化阶段，即从高电平变为低电平或从低电平变为高电平；另一个阶段是电平的持续，即高电平延时或低电平延时。从前面的分析可知，利用 APPLE—II 微机的软开关语句可以方便地使游戏 I/O 接口的四个开关输出端输出高电平或低电平。以 AN<sub>0</sub> 端为例，在 BASIC 程序中，用 POKE-16295,1 来设置高电平，用 POKE-16296,0 来设置低电平，而在汇编语言编写的程序中用 STA C059 来设置高电平，用 STA C058 来设置低电平。电平的持续时间可用软件延时的方法来实现。整个过程可以用图 2 所示的流程图来描述。

#### 3.2 脉冲信号形成的程序编制

由于 BASIC 程序的速度慢，这里用汇编语言来编写程序。

##### 程序 1

```

0300-8D 59 C0    STA $C059
0303-A2 7F      LDX # $7F
0305-CA         DEX
0306-D0 FD      BNE $0305
0308-8D 58 C0    STA $C058
030B-A2 7F      LDX # $7F
030D-CA         DEX
030E-D0 FD      BNE $030D
0310-20 00 03   JSR $0300

```

程序中先用 STA C059 指令使 AN<sub>0</sub> 端输出高电平，将确定的延时时间数字 7F，用 LDX

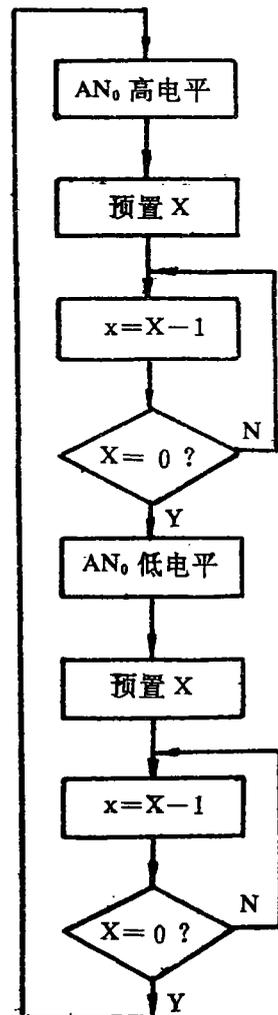


图2 脉冲信号形成流程图

指令放入 X 寄存器中，经过 DEX 减 1 后由 BNE 指令加以判断，结果非 0 时再继续减 1，直至结果为 0 时退出循环，再执行 STA C058 指令，该指令使 AN<sub>0</sub> 端输出低电平。与高电平时的情况类同，确定低电平延时时间的数字，也用 LDY 指令放入 X 寄存器中，并进入循环状态，直至结果为 0 时再退出，由 JSR 转移指令返回到地址 0300，使程序反复执行。由此可知，两次存入 X 寄存器的数值之和决定了脉冲的宽度。

### 3.3 修改输出脉冲重复频率和宽度的程序编制

为了便于从键盘上改变输出脉冲的重复频率和脉冲宽度，可用 BASIC 程序中的 POKE 指令对上述汇编程序稍作修改，增加 INPUT 语句来输入两次存入 X 寄存器中的数据，并分别用 M 和 N 表示它们，但程序的结构基本不变。

#### 程序 2

```

10 INPUT M, N
20 POKE 768, 141 : POKE 769, 89 : POKE 770, 192 : POKE 771, 162
30 POKE 772, M
40 POKE 773, 202 : POKE 774, 208 : POKE 775, 253 : POKE 776, 141
50 POKE 777, 88 : POKE 778, 192 : POKE 779, 162
60 POKE 780, N
70 POKE 781, 202 : POKE 782, 208 : POKE 783, 253
   : POKE 784, 32 : POKE 785, 0 : POKE 786, 3
80 CALL 768

```

图 3 是输入不同 M, N 值的脉冲波形。(a) 中为 M, N 取相同数值时的波形；(b) 为减小 M, 增大 N, 但 M+N 的总数不变时的波形；(c) 为使 M, N 都减小后的波形。图 (b) 与图 (a) 相比较其脉宽变窄，但重复频率没有改变。图 (c) 与图 (a) 相比较，其脉冲宽度和重复频率都已改变。由此可见，只要调整 M, N 值，就可以得到所需的脉冲宽度和重复频率，也说明这种用软件来调节输出脉冲的方法比传统的硬件调节方法更为方便。

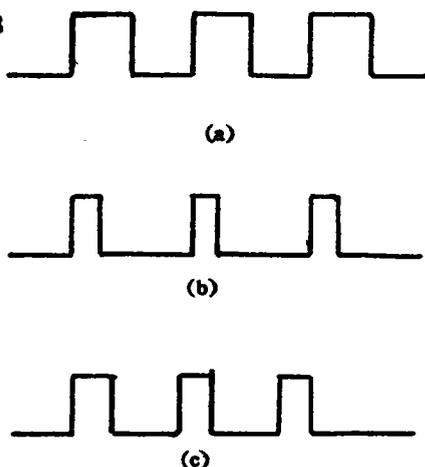


图 3 不同 M、N 值的脉冲波形

## 4 脉冲波形的测量与计算方法

脉冲的重复频率一般可用数字式频率计直接测量出来，在没有数字频率计的情况下，也可用脉冲示波器测定脉冲的周期来确定脉冲的重复频率。

在关机状态下，用导线将游戏 I/O 接口的第 15 脚 (AN<sub>0</sub> 端) 和第 8 脚 (接地端) 分别接至示波器的接头，然后开机运行程序 2，从键盘上输入 M, N 值，在示波器上就可以观察到 M, N 不同取值的波形。

APPLE-I 微机产生的方波频率也可以计算出来，因为将 X 寄存器作为循环计数器时，每次循环时间需 11 个时钟周期共 10.8 $\mu$ S。所以周期 T 可用  $(M+N) \times 10.8$  计算出来。如果 M 和 N 都取 127，则周期  $T = (127+127) \times 10.8 = 2743\mu\text{S}$ ，频率  $f = 1/T$ ，所以该脉冲的重复频率为 360Hz。因为 X 寄存器是 8 位寄存器，使用上述程序时，X 的最大数是 255，可以算出

它的最低频率约 180Hz; X 的最小数只能取 1, 用相同的方法可算出它的最高频率约为 46KHz。这样, 在 I/O 接口的第 15 脚和第 8 脚之间接 100K $\Omega$  电位器, 从电位器的中心抽头就获得输出脉冲重复频率范围为 180Hz—46KHz, 幅度范围为 0~+3.5V 的脉冲信号。这样宽的频率范围和幅度已基本满足实验的一般要求。如果需要更大的输出幅度, 可另加驱动级。

## Getting Adjustable Pulse Signals with Apple- II Computer

Liu Detian

(Guangxi University)

**Abstract** The method of getting adjustable pulse signals with Apple- I computer was studied by using program. It is shown that Apple- I can be used as an adjustable pulse source.

**Key words** Apple- I computer, program, pulse source

---

(上接第60页)

## Design Technology of Software Internationalization Mechanism

Shi Wenchang

(Computing Centre of Guangxi, Xinghu Road, Nanning, 530022)

**Abstract** So as to use a general scheme to process various formats' information in different languages from different countries, The design technology of software internationalization mechanism is discussed by analysing the implementation method of the internationalization facilities of UNIX system.

**Key words** internationalization, localization, locale, message database, UNIX