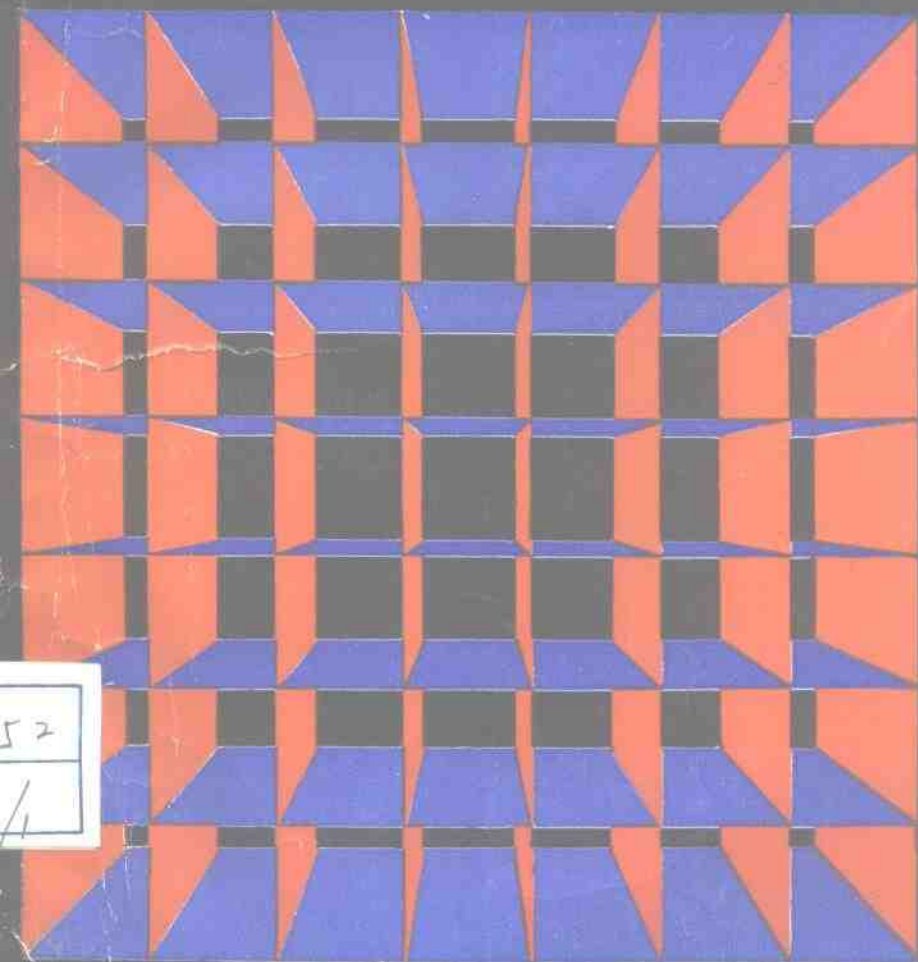


Z80 软件开发指南

—APPLE II 微机系统的应用

金伯寿 编



52
/1

南京工学院出版社

TP311.52
JBC/1

Z80软件开发指南

—APPLE II 微机系统的应用—

金伯寿编



南京工学院出版社

内 容 提 要

本书系统介绍利用APPLE II微机系统开发Z80软件的方法,提出进行这一开发工作应具备的物质条件,扼要阐述CP/M操作系统及其常用命令,系统地介绍了进行Z80源程序的编辑、汇编、连接、调试(包括反汇编)及EPROM快速写入的方法和操作步骤。并列举一些应用实例,剖析上述操作过程。本书是微型计算机工作者的实用工具书。

JS382/20

Z80软件开发指南

——APPLE II 微机系统的应用——

金伯寿编

南京工学院出版社出版

南京四牌楼2号

江苏省新华书店发行 东台印刷厂印刷

开本787×1092毫米1/32 印张4.3125 字数94000

1988年1月第1版 1983年1月第1次印刷

印数1—5000册

ISBN 7-81023-083-2

TU·5 定价:0.75元

责任编辑 陈天授

责任校对 陈东芳 吕 岚

前 言

近几年来，微型计算机发展异常迅速，在人们的生产和生活领域里获得了越来越多的应用。国内已掀起了应用微机的热潮，引进了各类先进的微型计算机系统，在广泛使用APPLE II微机系统的同时，还大量推广应用了价格便宜、性能较好的Z80单板机。

APPLE II微机系统实际上也是一种很好的Z80软件开发系统，可对Z80源程序进行编辑、连接、动态调试（包括对机器指令的反汇编）、EPROM写入等。遗憾的是在APPLE II的手册中几乎没有介绍这方面的应用，在其他地方也很难找到有关的资料，这给微型计算机的推广应用造成了一定的损失。因此，编者总结了几年来在Z80软件开发工作方面的经验，结合有关资料编写了本书，奉献给读者，使他们在微机开发工作中有所裨益。

全书共分九章，前三章主要介绍CP/M操作系统的有关知识及常用命令。第四章介绍文本编辑程序。这四章的主要内容在APPLE II微机使用手册上有介绍，是为保持本书的系统性而编入的。从第五章开始，分别介绍Z80源程序的汇编、连接、动态调试及EPROM写入；第九章举例说明Z80软件和固件开发的全过程。

编者力图使本书的作用不仅仅是使用说明书，在介绍操

作使用的同时，尽可能简单地介绍一些原理。

本书在编写过程中，承南京工学院自动控制系蒋嗣荣副教授审阅了初稿，并提出不少宝贵意见。在出版过程中得到自动控制系领导的大力支持，陈天授副教授还为本书增编了附录C，在此一并表示感谢。

由于编者学识水平的限制，错谬之处在所难免，谨请读者指正。

编者 于南京工学院

1987.2

目 录

第一章 概述	1
§ 1-1 APPLE II微型计算机的一般情况.....	1
§ 1-2 APPLE II开发Z80软件和固件应具备的条件.....	1
§ 1-3 CP/M操作系统简介.....	2
§ 1-4 使用注意事项.....	4
第二章 CP/M系统命令	6
§ 2-1 CP/M文件的组织.....	6
§ 2-2 CP/M中的命令、五种常驻命令.....	9
§ 2-3 暂存命令的组织 and 调用.....	12
§ 2-4 命令行的编辑操作及其它单字符控制命令.....	13
§ 2-5 BDOS错误信息简介.....	15
第三章 磁盘和文件的复制、查询和设定特性的命令	17
§ 3-1 复制磁盘.....	17
§ 3-2 检查和设定系统某些特性.....	22
第四章 文本编辑程序 (ED)	25
§ 4-1 引言.....	25
§ 4-2 ED状态的建立.....	28
§ 4-3 ED状态下的常用命令.....	28
§ 4-4 编辑举例.....	33
第五章 汇编程序M80的用法	36
§ 5-1 引言.....	36
§ 5-2 M80的用法.....	38
§ 5-3 M80允许使用的伪指令.....	40

§ 5-4	M80 错误信息显示	44
§ 5-5	简单的汇编例子	45
第六章	连接程序L80的用法	48
§ 6-1	引言	48
§ 6-2	L80的用法	48
§ 6-3	L80错误信息显示	49
§ 6-4	简单连接举例	50
第七章	动态调试程序 ZSID	52
§ 7-1	引言	52
§ 7-2	ZSID命令	54
§ 7-3	关于ZSID程序的说明	66
§ 7-4	一个简单的调试例子	67
§ 7-5	用ZSID对机器码进行反汇编及存盘的例子	68
第八章	固件的开发及其工具—快速EPROM写入器	71
§ 8-1	引言	71
§ 8-2	快速写入器的结构及特点	71
§ 8-3	操作使用	73
§ 8-4	用户程序写入EPROM	77
第九章	速合举例	80
§ 9-1	汇编、连接和调试的例子	80
§ 9-2	程序需写入EPROM的例子	90
附录A	转录程序ZYT使用说明	114
附录B	APPLE II 打印机调用与 CP/M 系统功能调用	116
附录C	本书英文缩写词索引	122

第一章 概 述

§ 1-1 APPLE II 微型计算机的一般情况

APPLE II 微机是美国APPLE公司在1976年推出的产品，由于它价格低廉，结构合理，性能优越，软件丰富而风行一时，成为世界公认的优良微机机型之一。目前APPLE II型机在我国也得到普遍推广。

APPLE II 微机系统配备有5"软盘驱动器，CRT终端，行式打印机，配用DOS及CP/M操作系统，多种计算机语言，各种接口卡，可用于不同的用途。

§ 1-2 APPLE II 开发Z80软件和硬件应具备的条件

一、必须备有Z80卡

APPLE II 是采用6502芯片作CPU，因此原则上不能直接用于开发Z80，但APPLE公司考虑到Z80(包括8080)芯片的普遍使用，研制了Z80卡(softcard)，开拓了APPLE II 微机应用的新领域，使APPLE II 微机系统成了开发Z80软件的有效工具。

Z80卡是带有Z80 CPU及其它芯片的一块印制电路板，在开发Z80软件工作中系统以Z80 CPU代替6502芯片的工作。

常规系统配套中,一般不包括Z80卡,但购置系统时用户可以指定配购,也可以到市场上单独购买。

二、必须具有带M80 (Z80汇编程序), L80 (连接程序), ZSID (Z80符号指令调试程序) 等软件的CP/M 操作系统磁盘

APPLE II 系统一般都配有CP/M软盘,但厂家配套的原盘软件并不齐全,特别是ZSID程序和EPROM快速写入器引导程序EPM等一般都没有,需要用户另行复制,这给使用者带来了不便。用户如有需要,可到南京工学院自动控制系,那儿有较齐全的开发Z80的软件供复制。

三、如果需要开发固件(EPROM),则必须带有EPROM 写入卡

§ 1-3 CP/M操作系统简介

操作系统是为了提高计算机的利用率,方便用户使用计算机以及提高计算机的响应时间而配备的一种软件,它是用户与计算机之间的接口,用户通过操作系统使用计算机,其主要功能为管理CPU、内存、外部设备和控制作业的运行以及处理中断等。此外,各种子系统(编辑程序、连接程序以及各种语言的编译程序等)和应用程序皆在操作系统控制下运行。

以Z80为CPU的微机系统一般都带有CP/M操作系统,开发Z80软件要用到的编辑程序、汇编程序、连接程序、调试程序等都是在CP/M操作系统支持和控制下运行的。因此用APPLE II 开发Z80软件和固件,不熟悉CP/M是不行的,我们必须了解它的组成,熟悉其命令、规定等。

CP/M操作系统是1974年研制成功的第一个微型机操作

系统。自那以后，CP/M不断增加系统软件和应用软件，使可用软件资源日益丰富成为使用最广泛的操作系统之一。

CP/M是单用户，单道作业操作系统，采用模块式层次

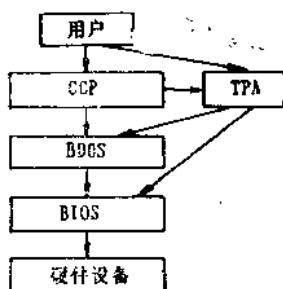


图1-1 CP/M的层次

来控制和驱动各种I/O设备，完成基本的I/O操作。各层之

间只能单向依赖不构成循环，因而使这一软件有较好的可靠性，易读性及适应性。TPA又称过渡程序区，一切公用程序、高级语言编译程序和用户程序都在这一区域中运行。可以把它比作一个舞台，按照用户的要求，将各种程序装入TPA区运行，用户通过键盘发出命令，将各种程序装入或移出TPA区。

结构（见图1—1）。上层是控制台命令处理程序CCP、用来接收及分析控制台命令，是CP/M与操作员的接口；中层为基本磁盘操作系统BDOS，主要进行磁盘文件的管理，为CP/M的核心部分，提供磁盘文件结构，磁盘空间的分配和文件的存取；下层为基本输入/输出系统BIOS，用

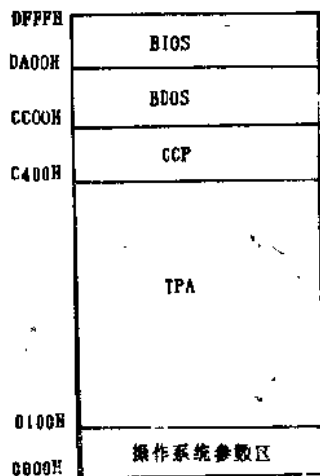


图1-2 CP/M内存分配

各个模块在内存中的分配情况如图 1—2 所示（内存容量为56K情况）。

有关CP/M系统的命令，我们在下面几章详细介绍。

§ 1-4 使用注意事项

一、APPLE I 接口卡的安装

APPLE I CP/M要求特定的外围卡必须放在指定的槽口上，下面列出各种接口卡应配置的槽口位置。

槽号	应配的接口卡
0	语言卡
1	打印机
2	一般目的I/O接口卡
3	CRT
4	Z80卡
5	EPROM写入卡
6	磁盘控制器
7	机动、Z80卡也可插于此槽口。

二、开机步骤

1.按照先外围后主机的原则，首先接通CRT及打印机（在需要使用打印机时）电源。

2.在驱动器A中插入CP/M系统盘，驱动器B中插入用户盘。

3.接通主机电源，主机开始读盘，一直到把CP/M全部读入，在CRT上显示提示符“A>”为止。

由接通主机电源而引导输入程序的过程称为冷启动，在主机运行过程中使用控制命令(Control-C)再次将CP/M装

入内存的过程称热启动。

三、关机

先取出磁盘驱动器中的磁盘，再按先主机后外围设备的原则，切断主机及各设备的电源。

另外，插拔各接口卡时切勿带电操作，以免损坏整个系统。

第二章 CP/M系统命令

§ 2-1 CP/M文件的组织

CP/M操作系统具有较完善的文件处理能力，操作系统是根据用户提供的文件名来识别指定磁盘上的单个文件或一组文件的。当用户给出文件名后，操作系统自动地在磁盘目录区查找该文件，并按用户的要求进行文件操作（包括建立、打开、读/写、关闭、删除）。用户不需要，也不必关心该文件在磁盘上的具体存储地点。但必须按照操作系统的规定，给自己使用的文件规定一个名字。因此对文件名的正确使用就十分重要。

一、规定

CP/M中文件名由二部分组成，形式如下：

文件名（filename），文件类型（filetype）。

文件名由用户确定，一般由八个字符组成。也可少于八个字符，这时操作系统自动补上空格（补足八个字符）。若多于八个字符，则仅识别前八个字符。文件类型又称扩展名，由三个字符组成。扩展名可以任意选择，也可以不用。但为了方便起见，建议根据文件的属性确定扩展名，在CP/M中提供了下述各类扩展名，建议参照使用。

MAC 汇编语言程序的源文件。

BAK 由文本编辑程序（ED）建立的后备文件。

BAS GBASIC、MBASIC的源文件。

COM CPU可直接执行的二进制代码文件。这类文件的文件名可直接用作CP/M的暂存命令。

CRF 浮动汇编程序相互对照表。

COB COBOL语言源程序。

DAT ASCII码数据文件。

FOR FORTRAN源程序。

PRN 打印列表文件。

REL 由M80产生的浮动文件，可由L80进行连接。

SUB 批处理文件，包含一个或多个CP/M命令，由SUBMIT程序执行SUB型文件中的各个命令。

SYM 汇编程序符号表。

TEX 文本格式文件。

XRF 绝对汇编程序相互对照表。

\$\$\$ 临时文件。

扩展名除了在建立文件时由操作者选用外，在文件经过汇编、连接操作后也会自动形成一些带固定扩展名的文件，如经过汇编自动产生REL文件，经过连接自动产生COM文件。

二、单义名和多义名

单义文件名 (Unambiguous Filename) 简写为ufn, 它只能标识一个单一的文件。

多义文件名 (Ambiguous filename), 简写为afn, 它能标识一组满足一定条件的文件。

1. 单义名的规定

单义文件名一般由八个字符以下的文件名加上扩展名组

成，下列单义文件名是合法的：

DIVI.MAC	DIVI01.MAC
DIVI.COM	DIVI01.PRN
DIV02.MAC	DIV02.REL

2. 多义名的规定

在单义名的基础上使用“?”号和“*”号，使文件名具有广泛的意义。

“?”的含义为：在文件名中“?”号所在的位置上可以配上任意字符。例如：PAY?-79.DAT是一个多义名，它可能指的是下列一组文件：

PAY1-79.DAT	PAY2-79.DAT
PAY3-79.DAT	PAY4-79.DAT
PAY5-79.DAT	PAY6-79.DAT
PAY7-79.DAT	PAY8-79.DAT
PAY9-79.DAT	

“*”相当于一串问号，即在“*”所在的位置可用多个“?”代替。例如：*.BAS即为?????????.BAS，表示磁盘上全部BASIC语言源代码文件。

. 表示磁盘上全部文件。

3. 带盘名的文件名

当需要指明文件所在的磁盘驱动器名时，书写方法如下：

盘名：文件名.扩展名

例如：

A:X,Y A盘上文件名为X扩展名为Y的单义文件名。

A:*.MAC A盘上所有扩展名为MAC的多义文件名。

B:X,* B盘上所有文件名为X的多义文件名。

B: GAMMA B盘上文件名为GAMMA的单义文件名。

§ 2-2 CP/M中的命令、五种常驻命令

操作员要求系统去做的一切事情，如建立、修改和调试源程序，文件复制、删除或组合，外设联机 and 输入/输出等，都必须在控制台键盘上打入规定的命令，CP/M操作系统的控制台命令处理程序（CCP）负责接收这种命令，并根据不同的命令转向执行相应的处理程序。

按照命令的执行程序驻留情况，CP/M把命令分为常驻命令和暂存命令两类。常驻命令又称内部命令，它的执行程序是CCP模块的组成部分，一般较短。常驻命令共有五个，这些命令为：

DIR 列出目录中的文件名。

ERA 擦除指定的文件。

REN 对指定的文件改名。

SAVE 将内存中的内容作为文件存入磁盘。

TYPE 打印（显示）磁盘上指定文件的内容。

一般的命令格式如下：

A>命令名 [盘名] : 文件名 ↵

（注：A>为CP/M系统提示符，表明当前联机磁盘为A盘，下面的波纹线表示其上字符为系统自动显示，以与键入字符相区别。[]为空格，↵为按RETURN键，下同。）

为了说明命令的用法，介绍一下当前联机磁盘的概念，由于冷启动时，总是要插有A盘的，因而当前联机磁盘为A盘，在CRT荧光屏上显示提示符A>，这时取用A盘上的文件，在文件名前可省略盘名，但取用B盘上的文件时必须写上盘

名B:。CP/M操作系统可以管理16个磁盘,但当前联机磁盘只能有一个,可以用换盘操作更换当前联机磁盘,例如打入命令:

A>B:↵

这时提示符就变为B>,亦即当前联机磁盘改为B盘。

一、DIR (DIRectory)

有三种形式:

1. A>DIR↵或A>DIR 盘名:↵

用于显示当前盘或指定磁盘上的除系统文件以外的全部文件。

2. A>DIR afn↵

显示当前盘上符合多义名的全部文件。(如果加上盘名,则可以显示指定盘上的相应文件)。

3. A>DIR ufn↵

显示当前盘上的指定文件。

例: A>DIR↵
 A>DIR B:↵ }属第1类

A>DIR A:*.PRN↵
 A>DIR RB??.PRN↵ }第2类
 A>DIR RAC.*↵

A>DIR B:RAB.COM↵属第3类

二、ERA (ERASE)

具有二种形式:

A>ERA 盘名:ufn↵ 删除指定盘上的指定文件。

A>ERA 盘名:afn↵ 删除指定盘上多义名规定的一组文件。