

微机编程技巧

钱澄海 叶绍华
吴 坚 张 军 等编



上海科学普及出版社

微机编程技巧

钱澄海 叶绍华
吴 坚 张 军 等编

上海科学普及出版社

(沪)新登字第 305 号

组 稿: 杭州伊普公司
责任编辑 正 月 徐丽萍

微机编程技巧

钱澄海 叶绍华
吴 坚 张 军 等编

上海科学普及出版社出版

(上海曹杨路 500 号 邮政编码 200063)

新华书店上海发行所发行 常熟文化印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 37.5 字数 1232000

1996 年 10 月第 1 版 1996 年 10 月第 1 次印刷

ISBN 7-5427-1044-3/TP·255 定价: 39.00 元

内 容 提 要

本书收集了微机编程技巧和编程疑难解答数百例，内容包括：程序的设计和调试，应用程序设计，高级语言和汇编语言的编程与调试，屏幕显示，打印，图形图像处理，绘图，动画设计，硬拷贝，菜单、窗口和光标的编程，CAD编程，数据压缩，不同语言的配合使用，微机操作和管理实用程序设计等。

读者对象：微机用户，程序员，大中专院校有关专业师生。

前言

一个电脑用户想用电脑来计算、制表、写作、排版、打印、绘图、设计，他能否顺利达到目的，在很大程度上取决于能否熟练地操作电脑和使用应用软件。

一个普通的用户，如果他既不是一个电脑系统工程师，又不是一个专业程序员，面对如潮涌般而来的新技术、新产品，难免不知所措，他哪来那么多的时间和精力去了解、认识、鉴别、选择这些新产品，更不用谈去深入使用这些产品了。

前些日子，作家陈村先生写了一篇妙文，题目是《折腾电脑》，拜读之后，很有共鸣。陈先生说：“看书并不能解决一切，就像游泳，非要下水，非要喝几口脏水，非要有个师傅。学电脑讲究的是‘上机时间’。所谓的上机，就是坐在电脑前一再上它的当，上的当多了，才一点点聪明起来。昨天整个晚上我在弄一个清华大学的OCR汉字识别系统，说明书读了几遍，就是打不开我要的文件。我在深更半夜长长地叹气，这么好的一个东西，全世界最先进的技术，只好朝它干瞪眼。这时，如果有电话可打，一般问一下就解决了。但我不知去问谁。何况我的问题千千万，却至今从未见到在电脑上全知全能的人。人们或者熟悉硬件，或者熟悉软件，而软件又太多了，不可能全熟，一个专家能懂的也仅是马尾巴的功能。”其实，陈先生在应用电脑时遇到的挫折，绝大部分电脑用户都经历过。尽管有许多厂商标榜他们的产品“用户界面亲和”，但是，如果用户不具备足够丰富的软件、硬件知识和经验，在使用这些产品来解决应用问题时，常常会遇到不同程度的挫折。

经常有电脑用户抱怨，他遇到的疑难问题，难于找到合适的电脑书来解答。如今，电脑书不下万种，仅在上海福州路上的科技书店里，据说有超过3500种的电脑书。为什么读者难于找到所需之书？原因可能是：读者希望解决的疑难，有许多是上机操作、软件使用、病毒侵犯、硬件故障等方面的方法或技巧问题。而使用方法或实用技巧的介绍对一般性的教程、指南或使用手册来说，实在是太具体，太纷杂了。一般性的教程、指南或使用手册需要有一定的系统性和完整性，它们难以也不可能对使用方法或实用技巧一一加以介绍。

因而，我们从面向普通电脑用户的应用和维修疑难出发，根据疑难的性质，分门别类地收集数千例行之有效的常见疑难解答，编成了《微机数据库编程技巧》、《微机中文信息处理实用技巧》、《微机和外设维修技巧》、《微机应用技巧》和《微机编程技巧》这套书。

《微机数据库编程技巧》的内容包括：

数据库管理系统的操作与使用

数据库系统程序设计

数据库应用程序设计

菜单和窗口程序设计

屏幕显示和图形程序设计

报表程序设计

打印程序设计

数据输入和编辑

数据库的操作、管理、维护、查询、排序、统计、运算、修复

数据库命令使用

数据库函数使用

数据库管理系统与其他语言的接口

程序的调试、加密、编译、反编译及数据库安全

《微机中文信息处理实用技巧》的内容包括:

中文操作系统的使用
中文输入和词组技术
中文显示
中文打印
字处理、编辑、排版、表处理
高级语言的中文处理
中文字库实用技巧
汉化技巧
中文系统下的软件应用
Windows 环境下的应用

《微机和外设维修技巧》的内容包括:

维修技术和方法
主机、终端
主机板、总线、内存、接口电路、功能卡
键盘
显示器、显示适配器
软盘、软盘驱动器、软盘适配器
硬盘、硬盘适配器
打印机、打印适配器与其他打印故障
绘图仪、鼠标器、扫描仪
开关电源、电源部件
UPS、交直流稳压电源
网络

《微机应用技巧》的内容包括:

微机的安装和使用
DOS 系统的应用
DOS 命令的应用
文件和目录的操作, 文件恢复
批处理
复制、加密、解密、备份和恢复
软盘和软盘驱动器的应用
硬盘的应用
打印机的使用 and 打印技巧
显示器的使用和显示技巧
PCTOOLS 和其他工具软件的应用
字、表处理软件的应用
Windows 的应用
网络和通信

《微机编程技巧》的内容包括:

程序的设计和调试技巧
应用程序设计技巧
BASIC 语言的编程与调试
C 语言的编程和调试
其他高级语言和汇编语言的编程和调试
图形、图象处理, 绘图, 动画设计, 硬拷贝
菜单、窗口和光标的编程
CAD 编程
数据压缩
不同语言的配合使用
UNIX / XENIX 的编程和应用

这套书中的数千例疑难解答覆盖了许多应用领域, 将许多电脑专家的上机、用机和维修经验及解决疑难的思路、方法和步骤告诉读者, 可以免去许多读者手头无书、求助无门之苦, 使他们少走弯路, 从而节省大量的时间和金钱。

这套书完全从读者的阅读和查找方便的角度来编排章节, 读者可以根据疑难性质, 迅速、便利地查找到有关章节中的相关解答, 读者手头有了这套书, 就好比请来了许多电脑专家、编程高手作老师, 在面对疑难时可以随时求教、咨询。

这套书中的疑难解答虽然是针对特定机种、特定版本的软件、特定故障现象的, 但是作者们的思路、方法、技巧都是很聪明且具有普遍适用性的, 我们希望读者借鉴作者分析问题、解决问题的思路, 根据不同的情况和条件, 举一反三, 灵活运用, 同时也希望读者不受作者的思路和方法的束缚, 在深入研究之后, 想出更高明、更简便易行的解决方案。

承蒙众多作者的热情支持, 使这套书得以编成, 不少作者应我们的要求寄来了文稿软盘、打印稿及程序实例软盘, 我们在此深表谢意。

我们衷心希望读者对这套书提出宝贵意见。

编者

1996 年 8 月

目 录

第一章 程序的设计、调试技巧	1
如何读取键盘功能键的 ASCII 码	1
键盘缓冲区直接存取例程	2
一个可以得到键盘扫描码的程序	5
获取键盘及汉字的扫描代码	7
如何在改向输入时获取键盘控制权	9
快速判断命令参数中驱动器号的正确性	10
如何获知系统配置的逻辑盘数	12
如何从程序内部对转换进行控制	14
利用定时器中断信号实现多任务进程	15
无条件暂停程序的方法	17
程序间传递参数的简单方法	20
介绍数据之间进行转换的一种技巧——间接转换法	21
鼠标器模拟键盘程序 MOUSEKEY	22
鼠标在程序设计中的应用	33
初学单片机编程时的几点注意事项	35
自组合语言集成开发环境	36
驻留内存及退出驻留技术	37
内存驻留程序的安全性要素	38
程序设计中的一种调用技巧	43
在高级语言中巧用程序段前缀信息	44
源程序的结构化编辑	46
怎样检测计算机内存	48
完全清除内存法	49
MEMORY CLEANER V1.1 内存清洁工	51
扩展内存的使用方法	54
如何使用扩展存储器	55
程序调试过程中对虚拟盘上最新程序文件的备份	58
程序执行时间的测量方法	60
分析软件的两种新方法	62
第二章 应用程序设计技巧	66
国际标准书号计算机输入自动纠错程序	66
简单的微机通信小程序	67
ISO-2709 格式文件的通信问题	70
如何在程序运行中用发声进行报警	72
用软件辅助编写屏幕格式程序	75
如何利用 BASIC 语言处理好人-机界面	76

用 C 语言编制类似 FoxBASE 中的 INKEY(n)函数	77
用 C 语言巧写中断服务程序	78
一个自动填写上机操作记录的程序	80
用 C 语言给源程序加行号	82
一个实用的源程序统计工具	83
数据录入正确性校验一法	84
多功能文本辅助处理	87
一个简易的模拟计算器	89
数制转换一法	91
微机辅助一元二次教学程序	92
求 2 的精确平方根	94
保留有限小数位两法	95
运用数学知识编程两例	96
获得高随机性的编程技巧	98
查询星期的一种方法	99
周日计算程序	100
模拟北京时间报点程序	101
利用 BASIC 语言丰富的作图命令模拟时钟	102
利用 Turbo C 实现实时钟的方法	102
把一元钱人民币兑换成零钱的计算机解法	104
用 C 语言对金额数据进行处理	105
介绍一种字符移动的技巧	108
用计算机作函数图象	109
一个简易资料封面打印程序	110
微机模拟布朗运动	113
利用试算法编制水库调洪程序	113
一个计算机自动生成试卷的程序	116
电脑作山水画	117
音乐程序的编制	118
《渴望》主题歌音乐程序	119
计算机自动识谱音乐程序	121
对自动识谱音乐程序的改进	123
利用 C 语言实现音乐简谱的识别与演奏	125
一个实用的音乐报时程序	128
音乐伴奏日历实时钟的建立	133
赋字母键以不同的音调	134
模拟钢琴弹奏乐曲程序	136
计算机键盘模拟电子琴演奏	137
用键盘模仿电子琴的程序	138
把计算机当电子琴使用	141
第三章 BASIC 语言的编程与调试	143
循环变量一得	143
BASIC 语言中循环体与子程序的比较	143
在 BASIC 语言中递归调用的实现	144

介绍几种新发现的 BASIC 命令	145
几种新发现的 BASIC 命令的作用和句法	149
追回失去的 BASIC 程序	151
BASIC 全屏幕编辑功能的开发	154
利用汇编语言为 BASICA 增加局部清屏功能	155
给 BASIC 增加一个类似于 TYPE 的“命令”	156
如何在 BASIC 系统内执行 DOS 命令	156
更改特定程序行的一种方法	157
BASIC 两种数据文件的自动转换	158
解释 BASIC 语言可用内存不足的解决办法	159
BASIC 中 INKEY \$ 函数的几种用法	160
取整函数 INT (X) 的几种用法	161
BASIC 语言存贮的屏幕图形文件	162
高级语言接受代人参数的方法	164
改造 IBM PC 微型机 BASIC 屏幕图形文件为可执行的 COM 文件	165
用 WORDSTAR 输入 BASIC 程序的方法	166
PC BASIC 与 TRUE BASIC 的比较	168
BASIC 中 PAINT 语句的功能模拟及扩充	173
BASIC 调用汇编子程序的方法	174
如何在 BASIC 系统下调用其它软件	179
BASIC 语言如何调用 COBOL 数据文件	181
第四章 C 语言的编程和调试	183
一种检出和分离 C 语言源程序错误的简单方法	183
C 语言程序的调试经验	185
实现 C 语言宏代换功能	186
C 语言程序的优化	189
浅析 C 语言 Printf() 函数中的“++”运算符	192
C 语言程序外部变量引用经验点滴	195
Microsoft C5.0 编译系统如何在 Novell 网络中共享使用	196
Borland C++2.0 版中 inline assembler 的问题	197
一个 Borland C++ 的类内递归程序	199
Turbo C++2.0 屏幕图形写入磁盘文件及由磁盘文件写入屏幕的方法	201
Turbo C 键盘宏定义	203
中文方式下 Turbo C 及其图形功能的使用	207
Turbo C2.0 图形库函数的一点不足	209
调用 Microsoft C5.0 Turbo C2.0 可执行代码的尝试	210
Turbo C2.0 键盘输入功能的扩充	211
Turbo C2.0 中 feof() 的正确使用	213
Turbo C 语言可变参数的引用	214
用 MASM.EXE 实现 Turbo C2.0 的在线汇编功能	215
在 UNIX 环境下 C 语言如何调用汇编语言子程序	215
第五章 其他高级语言和汇编语言的编程和调试	218
IBM PC FORTRAN 语言定义键盘的一种方法	218

用 BASIC 调试 FORTRAN 程序	220
FORTRAN 到 C 语言转换的难点	222
FORTRAN77 判断语句的错位处理	226
用 FORTRAN77 在微机上实现部分功能控制	229
FORTRAN 源程序的处理	232
如何使 FORTRAN 语言具有图形功能	233
COBOL 语言的几种编程技巧	238
多用户 COBOL 程序调试经验	240
COBOL 语言调试运行时 I/O 错误的解决方法	241
COBOL 语言中索引文件遭破坏后的恢复	242
COBOL 语言与其它高级语言共享文本文件的方法	245
怎样实现 LEVEL II COBOL 索引文件到 MS COBOL 索引文件的转换	247
利用 COBOL 语言对变长记录处理的一点体会	249
提高二级 COBOL 数字数据接收能力的简易方法	252
如何实现 COBOL 程序批量编译	253
如何使用 TURBO PASCAL 的覆盖功能	255
TURBO PASCAL 外部过程的使用方法	257
TURBO PASCAL 如何正确读取以 ASCII 方式存贮的结构类型文件	258
PROLOG 数据库在 PE 中的编辑方法	261
编辑 PROLOG 程序的两种方法	261
MASM 5.0 中 LINK 时死机的原因及解决方法	262
在 386 机上使用汇编语言	264
如何使汇编程序运行后返回操作系统	265
使用批文件自动生成可执行文件	266
第六章 图形、图象处理、绘图、动画设计、硬拷贝	269
计算机图形图象文件格式转换方法	269
用 C 语言开发 TVGA 彩卡高分辨(1024×768)图形功能	269
动态图形的一种简便实现方法	273
在 PASCAL 中实现自动拷贝屏幕图形	275
全屏图象硬拷贝程序单元	276
在 BASICA 中实现屏幕硬拷贝	277
图象屏幕硬拷贝中断服务程序	278
游戏画面的拷贝	280
游戏图形图象的巧妙再利用	282
DPL-450 绘图仪使用串行口绘图时的软硬件设置	287
巧用绘图仪内部命令解决其幅面问题	288
在 C 语言中高分辨绘图方式设置法	289
用 DRAW 语句巧画行徽	290
利用 Turbo C 的图形页技术实现动画显示	291
多物体动画设计探索	294
为系统设计一个引导画面	296
几种趣味动态引导画面	298
动态屏幕的设计方法	303
给你的软件加漂亮的封面	304

应用软件封面的简单制作法	310
用 BASIC 语言为软件设计动画封面	312
巧做 RM / COBOL 程序软件封面	313
一个全屏幕图形编辑程序	315
有趣的图形光标程序	316
用 Turbo C 实现全屏幕图形编辑	325
一个屏幕图形数字标注通用子程序	327
第七章 菜单、窗口和光标的编程	329
Turbo C 实现弹出式菜单	329
在 NOVELL 网络中建立下拉式菜单注册正本	332
Turbo C 实现具有立体投影效果的选择菜单	334
用 C 语言编写一个菜单	336
用 C 编菜单	340
“文本编辑打印系统”中的一个菜单技巧	341
用 Turbo Pascal 实现下拉式菜单的编程技巧	343
一种带可移动彩带光标的通用菜单制作程序	346
在 BASIC 中实现光带键选式菜单	348
一种新颖的垂挂式菜单	350
用 C 语言实现双字节字符生成方框	352
巧用 BASIC 中的 INKEY \$ 函数实现菜单的彩条驱动	354
执行 DOS 命令的菜单程序	354
如何用汇编语言建立系统功能菜单	356
给 BAT 文件增加菜单的方法	358
用 C 语言实现光条菜单	359
滚动式菜单的简易设计法	361
用 C 语言实现中西文系统光标的管理	362
文本状态下阴影窗口的实现	363
一种制作立体投影窗口的方法	365
多窗口重叠时窗口边界的绘制	367
保存、恢复汉字屏幕窗口的三种方法	371
Turbo Pascal 中的窗口制框	374
窗口环境下带过滤的字符串输入	376
第八章 CAD 编程	379
AutoCAD 中多个图形显示器的程序切换	379
高级语言程序如何调用 AutoCAD 图形	379
减少图形重生成时间提高 AutoCAD 速度	383
加快 AutoCAD 绘图速度的方法	384
如何提高 AutoCAD 图形显示速度	385
巧用命令快速显示法	387
AutoCAD 绘图环境的自动设置	388
巧用 AutoCAD 中的系统给定层“0”层	392
一种 CAD 参数绘图的简捷方法	392
AutoCAD 与 Microstation 的兼容性	397

AutoCAD 配用 EPSON LQ1500K 或 LQ1600K 打印机	398
Auto LISP 自定义函数和命令文件的嵌套	399
第九章 数据压缩	404
图形图象数据基于象素的压缩与还原	404
IBM PC 图形的压缩存贮	415
数据压缩技术的应用	416
纯西文键盘输入文件的压缩加密	418
利用 DEBUG 压缩 24×24 点阵打印字库	420
第十章 不同语言的配合使用	422
dBASEⅢ PLUS 软件与 LOTUS 软件接口的汉化	422
FoxBASE ⁺ 与编译型高级语言的通用接口	423
C 语言读取 dBASE 数据库文件的通用方法	426
在 dBASEⅢ下直接执行 BASIC 屏幕图形文件	428
Turbo Pascal 直接读取 dBASE / FoxBASE 数据库数据的通用方法	430
Turbo Pascal 与 dBASEⅢ数据通信通用接口模块的设计	434
dBASE 数据库和 COBOL 语言的结合使用	443
dBASEⅢplus 调用汇编或高级语言程序的数据通信界面	446
FoxBASE ⁺ 与汇编语言通用接口技术	448
第十一章 UNIX / XENIX 的编程和应用	455
UNIX 系统 V 引导软盘的进一步使用	455
如何使用 UNIX 系统中的软件维护工具 MAKE	455
UNIX 软盘文件系统损坏后的恢复	459
XENIX 系统的软盘启动和维护	462
XENIX 操作系统的维护一法	463
XENIX 操作系统安装盘的制作	464
维护 XENIX 系统的一种方法	465
巧制 XENIX V 软盘登录的方法	467
恢复失灵的 XENIX 系统的简便方法	468
恢复 XENIX 系统后的后继工作	469
XENIX 系统的启动过程及其故障排除	470
一种恢复 XENIX 引导程序的方法	472
一种简便恢复 XENIX 系统核心的方法	474
UNIX 防止误删文件的简单方法	475
软盘文件系统的抢救法	476
XENIX 下从坏的软盘中恢复数据	477
如何恢复被误操作覆盖的文件	479
UNIX 系统中的 rcO 文件被删以后	480
XENIX System 中抢救软盘文件一法	481
如何使用 UNIX 系统过滤程序 awk	482
XENIX 操作系统 TAR 命令中存在的问题及解决办法	485
XENIX 之 TAR 命令的灵活使用	486
UNIX 操作系统 TAR 命令的改进	487
XENIX——shell 中 test 命令应用经验	490

多个文件的分屏显示命令 CAT	491
XENIX 系统中 MKUSER 管理命令的灵活运用	493
增添 XENIX 系统功能的 sh 实用程序 dcp	494
弥补 XENIX 系统的一点缺陷	495
UNIX 系统下增加用户程序的方法	496
Shell 环境下输入命令的记忆及恢复	499
如何在开机后立刻知道现场记录	500
怎样使财务软件具有安全保密性	501
UNIX 记帐系统的完善	502
增强 XENIX 普通用户安全性及易用性的方法	502
XENIX 操作系统中定义功能键的方法	504
XENIX 系统下功能键设置的简便方法	506
如何增加 XENIX 命令行复制功能	506
在 XENIX 下实现类似 DOS 中的 F3 功能	508
XENIX 系统中启用编辑功能键的方法	510
XENIX 操作系统下中文文件名的建立和删除	511
在 XENIX 环境下磁盘格式化程序的改进	513
揭开第二个硬盘神秘失踪之谜	514
对 XENIX 的 C 程序命令行参数的一个特殊处理	516
XENIX 下模块化编译的方法	518
UNIX 系统 V 下汇编语言程序如何调用 C 函数	519
用户进程中止键的屏蔽	520
在中文 XENIX 中屏蔽屏幕信息显示的方法	521
后台进程的控制方法	522
如何用终端替代主控台监视器	524
XENIX 系统控制台的选择	525
SCO XENIX V2.3.2 系统下恢复死锁的终端	525
UNIX 多用户系统中软件调用和控制终端打印机的方法	527
UNIX 下打印控制程序的设计	528
如何在多用户系统中定制终端用户	535
XENIX 系统中正确设置终端类型的几种方法	536
XENIX 系统中并行打印机的设置与维护	538
XENIX / UNIX 操作系统下共享终端打印机的方法	539
XENIX 系统中源程序的分页打印	541
XENIX 下文档资料的归档批处理打印	543
XENIX 下的磁带拷贝	544
忘记了 ROOT 口令怎么办	546
如何快速恢复 XENIX 系统 ROOT 口令	547
介绍一种关闭 XENIX 系统的简捷方法	548
关闭 XENIX 操作系统的若干方法	550
XENIX 系统中关机用户的建立	552
在同一硬盘安装使用 XENIX 和 DOS 操作系统的方法	553
操作系统 XENIX 和 DOS 共存的 DOS 简易启动法	554
切换操作系统简法	555
从 XENIX 转移到 DOS 下文件格式的修正	557

XENIX 系统成批提取 DOS 系统文件的方法	558
DOS 文件向 XENIX 批量传送	562
利用 C 语言把 DOS 环境下的文件转到 XENIX 环境下	564
XENIX System V 的 DOS 程序工作原理	565
在 XENIX 环境下直接执行 DOS 应用程序	566
一种使 XENIX 系统中电子邮件汉字复原的方法	568
解决 XENIX 与 DOS 的汉字处理差异	569
XENIX 交叉开发中文件格式的转换	571
XENIX 多用户 COBOL 语言与 DOS 下 BASIC 语言数据文件的共享	574
在 XENIX 系统中怎样同时存放两种 FoxBASE 版本	575
SCO FoxBASE+终端打印机的使用	576
在 XENIX FoxBASE+中使用高级透明打印技术	578

第一章 程序的设计、调试技巧

如何读取键盘功能键的 ASCII 码

对功能键的重新定义，即把一些使用频率高的关键字、字符串等“存入”功能键，这样在需要这些关键字和字符串的时候，只要按一下功能键就可以输入整个关键字或整条字符串，大大减少击键次数和错误。但一些文章只论述了在 DOS 系统下定义 F1~F10 等功能键的方法，而如何定义 F11 和 F12 功能键却鲜为人知，主要是由于有关技术资料都未介绍 101 标准键盘的这两个功能键的扩展 ASCII 码；另外还有很多功能键的扩展 ASCII 码，若手头没有相应资料，也不得而知，给功能键的定义带来不便。为此，笔者利用 TURBO C 编了一个小程序，可方便读取功能键的扩展 ASCII 码。程序清单附后（其中的子函数 get_char() 利用 PC 机的 ROM-BIOS 键盘服务例程从键盘读取一个字符，其基本功能是提供不加修饰、无回应的单字符键盘输入，避免调用 DOS 功能；另外它将功能键翻译成 8 位值，与非功能键相区别）。

```
c> type dj.c
#include <dos.h>
static union REGS rg;
int get__char()
{int c;
 rg.h.ah=0;
 int86 ( 0x16, &rg, &rg);
 if ( rg.h.al==0 ) c=rg.h.ah+128
 else    c=rg.h.al;
 return c;
}
main()
{ int i;
 puts ( " 显示键盘 ASCII 码\n" );
 do
 { puts ( " 请按要查 ASCII 码值的键，按 ESC 退出" );
 i=get__char();
 if ( i > 128 ) printf ( " 该功能键的扩展 ASCII 是 0; %\n", -128);
 else printf ( " 该键 ASCII 是%\n", );
 }while ( i!=27);
}
```

(黄庆程)

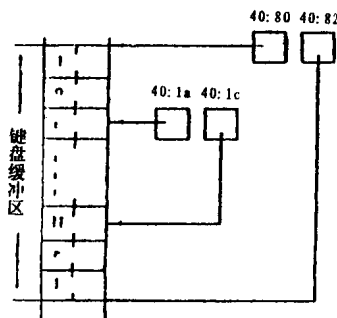
键盘缓冲区直接存取例程

FoxBase+中有一个叫 `keyboard()` 的函数，它把函数的参数（即一个字符串）直接送到键盘缓冲区 (Keyboard Buffer) 中去，就好像用户用键盘敲入一样。这个函数无疑给编程者带来很大的方便。其中一个最明显的应用是“宏替换”。当我们在键盘中断服务例程 (ISR) 中捕获某一特定的键时，我们可以把它对应的字符串直接送到键盘缓冲区中去，如同键入的是这个字符串。比如：

特定字符	解释串
Alt-C	copy
Alt-P	pctools <ENTER>
Alt-D	dir

本文将给出用 C 语言编写的具有同样功能的函数 `send-keyboard()`。这个函数对 DOS-BIOS 的通讯数据区直接进行存取，因而使用很方便。

DOS 在 40H 段有一块数据区专门用于记录一些参数或进行通讯，它称为 DOS 通讯区。DOS 以及 BIOS 的功能调用几乎都要对这个数据区进行读写。在这个通讯区中，有一个 32 字节的区域，它用以作为键盘缓冲区。



键盘缓冲区中存有“Hello”时的情形

键盘缓冲区是一个循环队列，如图所示。循环队列的头和尾的地址在 40: 80、40: 82 (word) 两个字空间中保存；而键盘缓冲区中用以存字符的首尾指针在 40: 1a、40: 1c 两个字空间中保存。

DOS-BIOS 的键盘中断服务例程对此缓冲区进行访问。当缓冲区首尾指针相等时，表示缓冲区空；而尾指针指向头指针所指地址的前一个字时，表示缓冲区满。读字符操作总是先从头指针处移走字符，然后使头指针下移；向缓冲区送字符的操作总是先把字符送到尾指针所指的地址处，再把尾指针下移。在指针下移过程中，当指针指向缓冲区尾时，指针要回转指向缓冲区头。可以这样说，头指针指向下一个要移走的字符在缓冲区中的位置，尾指针指向下一个要放入的字符在缓冲区的位置。

在键盘缓冲区中，每个字符占一个字的空间，其中低字节是字符的 ASCII 码（或扩展码 0），而高字节为字符的扫描码。汉字没有扫描码，但在前后两半汉字的扫描码位置上分别存放 90h、91h 以示标识。

有了上面的知识，键盘缓冲区的直接存取就很容易编程实现。下面给出两个函数。其中函数 `clear-keyboard()` 用于把键盘缓冲区清除。

函数 `send-keyboard(str)` 用于把字符串 `str` 送入键盘缓冲区。函数 `clear-keyboard()` 很简单，只要把缓冲区头尾指针置为相等即可。

静态变量 `chinese` 用于记录当前存放的是汉字还是一般的字符。静态函数 `scan()` 返回字符 `c` 的 ASCII 码 ($c > 0$ 且 $c < 128$) 或汉字标识 (0X90 或 0X91)。该函数认为当 $C \geq 128$ 时为汉字，但当要发送的字符串为可显示字符串时，这一缺陷不成问题。