

微机通讯软件 COMTOOL 1—2—3 的开发和应用

张文星 王建国 赵洪健*

摘 要

COMTOOL 1—2—3 (全称为 Communication Tool) 是我们最近开发的用于 PC—1500、Apple II 和 IBM—PC 的微机通讯系统。它既能使这三种微机的 BASIC 程序相互在另一个机器上运行, 也能使 PC—1500 成为 Apple II 及 IBM—PC 的智能终端, 还能使 PC—1500 成为 Apple II 及 IBM—PC 的数据收集器。在 BASIC 程序移植、现场数据收集后的处理以及有效使用大容量微机等方面, 该系统会减少大量的重复性劳动和不必要的机时耗费, 使微机的有效利用率大大提高。本文介绍了它的实现方法和应用实例。

【关键词】 微机通讯; 程序移植; RS—232 接口

一、前 言

目前微机已在许多领域获得了广泛的应用。随着时代的发展, 人们对微机的要求越来越高, 因此在不断地更新换代。低档微机换成高档, 8 位微机换成 16 位、32 位, 这无疑会在功能和速度上有很大提高, 但用户原来已开发的大量应用软件却很难借上新机的高速之便。而微机的能力相差不是很大, 某种微机可做的事情另一种微机也可能做到。另外, 微机的应用程序大多以 BASIC、FORTRAN、DBASE 等编成, 但由于各个机种间不同的“方言”, 使得一种微机上的程序难以在另一种微机上运行。因此, 微机程序尤其是 BASIC 程序的移植及通用化就成了一个迫切需要解决的问题。

将原有的或其他机种的程序修改和键入所用机器, 这是程序移植的最简办法。但是键入一个很大的程序时, 既费时又费力, 而且键入过程又会带进大量错误, 这给程序的调试带来了许多不便。

提高效率的办法有两种: 一种是通过修改或编制磁盘文件的读入程序, 使之能够在一种机器上读另一种机器的磁盘文件。象 TRS—80, CROMONCO 及 IBM—PC 间就可采用这种方法, 但对 Apple II 来说就很难实现, 因为它的磁盘文件格式过于特殊, 而对于象 PC—1500 这样的机器来说就更谈不上什么磁盘文件了。另一种方法是采用多机通讯, 用串行接口在微机间传送 ASCII 文件。目前大多数微机都配有这种接口, 因此这种方法实现起来就更具有通

本文 1985 年 10 月收到。

* 张鹏远同志也参加了本课题的研究工作。

用性。

针对国内的特点,我们编制了一个通讯软件COMTOOL 1—2—3。它使国内最常用的三种微机:IBM—PC、Apple II和PC—1500之间可以相互传递程序和数据,同时使PC—1500和Apple II成为IBM—PC的智能终端,在小小的PC—1500上编制IBM—PC的BASIC程序及FORTRAN, PASCAL, DBASE等程序。另外它还使PC—1500成为一个野外作业的数据收集器,收集的数据通过通讯程序传入IBM—PC或Apple II进行计算。我们将PC—1500上已通过鉴定的三角网平差程序分别传入IBM—PC和Apple II经少量修改便可在IBM—PC, Apple II上运行,无论在速度和能力方面都有很大提高,本文将介绍COMTOOL 1—2—3的实现方法和运行实例,并对三种机器的BASIC语言作一简单比较。

二、COMTOOL 1—2—3简介

通讯工具COMTOOL 1—2—3是笔者于1985年7月开发的,它共分为三个部分:COMTOOL 1, COMTOOL 2和COMTOOL 3。程序全部采用“菜单式”驱动,提示清晰,用户不必经过专门训练就可进行操作,完成通讯任务。下面分别介绍这三个程序。

1、COMTOOL 1

COMTOOL 1是用来实现IBM—PC与PC—1500间通讯的。该程序为用户提供6项功能:①IBM—PC向PC—1500传递程序。②IBM—PC向PC—1500传递数据。③PC—1500向IBM—PC传递程序。④PC—1500向IBM—PC传递数据。⑤在IBM—PC打印机上打印PC—1500的程序。⑥PC—1500向IBM—PC传递高级语言(FORTRAN, PASCAL, DBASE II等)程序。

功能③、④在实际中最有用。PC—1500的分段程序可传到IBM—PC上进行链接,稍加修改后便可在IBM—PC机上直接运行。

功能②、④使PC—1500成为IBM—PC的数据收集器,轻便的PC—1500可用于野外作业时的数据收集并做一定的预处理。回来后可将这些数送入IBM—PC供其使用。这免去了重新键入大量数据的繁琐工作。

功能⑥使PC—1500成为IBM—PC的智能终端。在PC—1500上可编制IBM—PC DOS下的各种高级语言程序。编好的程序通过COMTOOL 1传到IBM—PC存入磁盘,这一功能使IBM—PC的利用率大大提高,众多的用户可在家中的PC—1500上编制程序,而在IBM—PC上运行。

对于稍大的程序用PC—1500的打印机是相当费时的,而且由于打印纸过窄而难于阅读,功能⑤的效果,实际上是使PC—1500有了一个宽行打印机。它不仅可以打PC—1500的程序,还可打印PC—1500的运算结果。

COMTOOL 1在IBM—PC机上运行,提示全部采用汉字,简明易懂。

2、COMTOOL 2

COMTOOL 2是用来实现Apple与PC—1500间通讯的,该程序为用户提供了四项功能:①Apple向PC—1500传送程序。②Apple向PC—1500传递数据。③PC—1500向Apple传送程序。④PC—1500向Apple传送数据。

Apple向PC—1500传递程序之前,应将程序文件转换为TEXT文件。PC—1500传来的程序

也是作为 Apple 的 TEXT 文件存贮的, 故执行时应先用 EXEC 命令调入内存然后运行。若 PC-1500 传来的程序要在 Apple 的 CP/M 下运行, 则应先用 CP/M 提供的 APDOS, 将 Applesoft 的 TEXT 文件转换为 CP/M 文件。

COMTOOL 2 在 Apple II 上运行, 采用菜单驱动, 英文提示。

3、COMTOOL 3

COMTOOL 3 是用来实现 IBM-PC 与 Apple 间通讯的。该程序为用户提供了三项功能:

- ① IBM-PC 向 Apple 传送文件。
- ② Apple 向 IBM-PC 传送文件。
- ③ Apple 向 IBM-PC 传送高级语言 (如 FORTRAN, PASCAL, DBASE II 等) 文件。

由于 Apple 传送的文件均为 TEXT 型, 它既包含程序也包含数据。故在 COMTOOL 3 中对程序和数据的传输不加以区别。功能③是指在 Applesoft 下用 BASIC 语言形式编写的各种高级语言程序, 变成 TEXT 文件后向 IBM-PC 以便在其上编译运行。

COMTOOL 3 分别在 IBM-PC 及 Apple II 上运行。运行时 Apple 和 IBM-PC 首先对 RS-232 卡进行测试, 测试成功后自动进入 COMTOOL 3 的菜单。二机程序的运行次序由 IBM-PC 的提示指出。

4、COMTOOL 1-2-3 的实现

COMTOOL 1-2-3 全部由 BASIC 语言写成, 程序中主要利用了微机的通讯功能。图 1 是 COMTOOL 1 的部分程序框图

图 1 是 COMTOOL 1 的部分程序框图

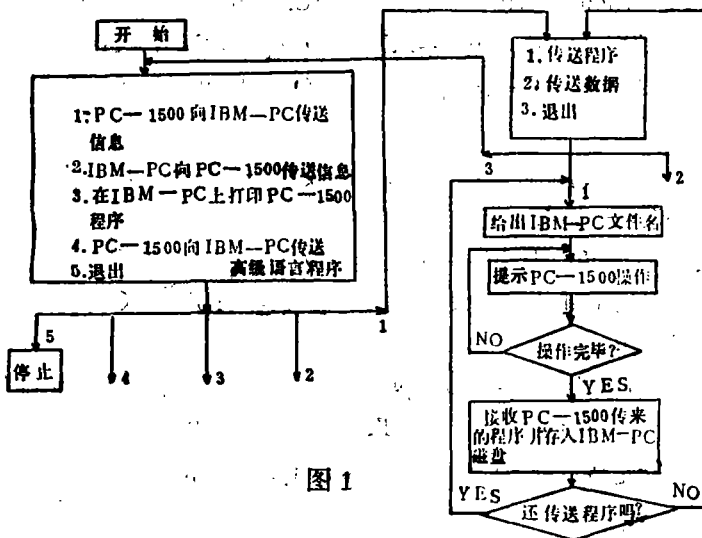


图 1

COMTOOL 1-2-3 还需要一定的硬件支持。全部通讯采用 EIA-RS232C 的串行通讯标准 IBM-PC 机通常配有 1~2 个 RS-232 通讯接口。PC-1500 需配置 CE-158 接口。Apple II 则需配置专门的 RS-232 扩充卡。通讯线的连接采用无 MODEL 全双工连接方式。

三、用 COMTOOL 1-2-3 实现 BASIC 程序移植

COMTOOL 1-2-3 是用来支持 PC-1500、Apple II 与 IBM-PC 间相互通讯的。这三种机型在国内应用最广, 因此用 COMTOOL 1-2-3 来实现它们 BASIC 程序的移植就

具有非常普遍的意义。这三种机器的BASIC语言各有特色，但基本功能相同。为了用户能方便地进行程序移植，我们对这三种机器的BASIC语言做了详细的比较分析，指出其间异同，有关这方面的比较结果我们将另行撰文说明，这里仅给出一些主要结论。

1、内部函数

下表给出了PC—1500、Apple II 和 IBM—PC 的 BASIC 内部函数中有关科学计算和一般字符处理的函数个数

表 1

机 种	数 学 函 数	字 符 串 函 数	布 尔 函 数	总 计
PC—1500	18	15	3	36
IBM—PC	16	20	3	39
Applesoft	12	10	3	25
Apple PC/M	12	20	3	35

由上表可以看出 IBM—PC 机 BASIC 提供的内部函数最多。这三个机种的 BASIC 函数功能大致相同，但存在如下差别：①角度单位制，②数值计算精度的选择。

PC—1500 机的三角函数角度制最为灵活，故它的程序传到 Apple II 或 IBM—PC 上执行时，对角度单位制需作适当修改。例如采用自定义函数或子程序就可使这些函数的单位制统一起来。

2、语句及命令

用于科学计算及字符串处理的常用语句及命令，三个机种无多大差别。但在与图形有关的语句方面则相差较大。不过，对于一般科学计算和字符处理来说，图形语句的差别对此无太大影响。

3、程序书写格式

PC—1500 和 Applesoft 的 BASIC 对程序的书写要求比较自由，解释系统会自动识别保留字，例如：以如下方式书写的程序。

```
10 : FOR I = M TON : PRINT I : NEXT I
```

将被自动解释成

```
10 FOR I = M TON : PRINT I : NEXT I
```

但在 IBM—PC BASIC 及 Apple CP/M 下的 MBASIC 中，前种书写格式将被认为是三个字符串“FOR I = MTON”“PRINT I”和“NEXT I”，执行这行程序将会发生“语法错”。因此 PC—1500 的程序传到 IBM—PC 上时对这些空格必须调整。

4、程序的链接

PC—1500 的内存比较小，大型程序往往需要分段编制，而 Apple II 和 IBM—PC 的内存

相对较大,故程序一般不需分段。对于分段的 PC-1500 程序利用 COMTOOL 1-2-3 传到 Apple II 或 IBM-PC 后可以合并起来。合并起来的方法是:首先将各段程序重新编行号,使其无重复行号,用 RENUMBER 命令可做到这点。然后利用 COPY 或 PIP 功能将其链接合并。这样处理以后程序便可在 IBM-PC 或 Apple II 上运行了。

5、实例

我们选用了—个通过鉴定的较大的科学计算程序做了程序传输和数据传输实验。该程序是武汉测绘学院大地系平差教研组的“PC-1500 机 BASIC 三角网与边角网平差程序”。原程序在 PC-1500 上分为四段。用 COMTOOL 1-2-3 传到 IBM-PC 及 Apple 上,经 RENUMBER 后合并成一个程序。对原来程序做了 20 余处的指令性修改并增加了 7 个自定义函数后,总程序行数为 400,这些程序由 PC-1500 传到 IBM-PC 仅需 4 分钟。在 IBM-PC 及 Apple II (CP/M) 上运行时,计算精度由于采用了双精度而又有很大提高。下面是运行时间的比较。

例 1、测角网:已知点 1 个,未知点 4 个,方向观测值 17 个,边长观测 3 个(采用 READ、DATA 语句输入数据)。

项 目	PC-1500	IBM-PC	Applesoft	Apple(PC/M)
选用精度	—	双 精 度	—	双 精 度
运算时间	(约) 50分	(约) 6分	(约) 6分	(约) 6分
可用内存	16K	64K	20K	20K

例 2、三角网:已知点 2 个,未知点 7 个,方向观测值 36 个,归心元素 38 个(大偏心),其它同例 1。

项 目	PC-1500	IBM-PC	Applesoft	Apple(PC/M)
选用精度	—	双 精 度	—	双 精 度
运算时间	(约) 80分	(约) 18分半	(约) 18分半	(约) 18分半

四、用 COMTOOL 1-2-3 传送高级语言程序

IBM-PC DOS 支持下的各种高级语言源程序文件均是以 ASCII 码文件存于磁盘,而通讯传来的文件也是以 ASCII 码形式存于磁盘。COMTOOL 1-2-3 正是根据这一特点,将 PC-1500 及 Apple 上以 BASIC 形式编写的高级语言文件传送到 IBM-PC,经去行号处理后存于磁盘。因此,COMTOOL 1-2-3 不仅是通讯的有力工具,同时也是序程转换的得力助手。

所谓 BASIC 形式的高级语言源程序,是指在 BASIC 状态下编写的高级语言程序,它同原来的源程序编写法不同的地方是:每行的高级语言语句前均加有一个行号。为了使源程序美观,最好在行号后加一个双引号,否则源程序中的空格无效。下面是一个在 PC-1500 或 Apple 上编制的 PASCAL 梵塔程序。

```

10" PROGRAM hanoi(INPUT,OUTPUT);
20"   VAR
30"     total : INTEGER;
40"     PROCEDURE movetower(height, from, to, using : INTEGER);
50"     PROCEDURE movedisk(takeoff, puton, integer);
60"       BEGIN
70"         WRITELN(takeoff, '->', puton)
80"       END;
90"     BEGIN
100"      IF height > 0
110"      THEN
120"        BEGIN
130"          movetower(height-1, from, using, to);
140"          movedisk(from, to);
150"          movetower(height-1, using, to, from)
160"        END;
170"      END;
180"    BEGIN
190"      READ(total);
200"      movetower(total, 1, 3, 2)
210"    END.

```

该程序在 Apple 或 PC-1500 上是不能执行的,这只是编制程序而不是运行程序。该程序(在 Apple 上应先转换成 TEXT 文件)传到 IBM-PC 后经程序自动处理就还原成了 PASCAL 编译所能识别的源程序了。(见下列程序)

```

PROGRAM hanoi (INPUT, OUTPUT) ;
  VAR
    total : INTEGER;
  PROCEDURE movetower (height, from, to, using : INTEGER) ;
  PROCEDURE movedisk (takeoff, puton : integer);
    BEGIN
      * WRITELN(takeoff, '->', puton)
    END ;
  BEGIN

```

```

    IF height > 0
      THEN
        BEGIN
          movetower (height-1, from, using, to) ,
          movedisk (from, to) ,
          movetower (height-1, using, to, from)
        END,
      END,
    BEGIN
      READ(total),
      movetower(total, 1, 3, 2)
    END.

```

PC—1500 和 Applesoft 的 BASIC 解释程序自动识别程序行中的保留字，故这些程序传到 IBM—PC 机上以后要调整空格。如果在 PC—1500 机或 Apple 机上编制运行于 IBM—PC 的 BASIC 程序时也可采用行号加引号的办法，传输时利用传送高级语言的功能传送即可。这样，程序语句中的空格就会照原样保留。例如以下在 PC—1500 或 Apple 上编制的 BASIC 程序

```

10 "5 INPUT "NUMBER: ", N
20 "10 FOR I= 1 TO N: PRINT N: NEXT I
:

```

用 COMTOOL 传送到 IBM—PC 后就可自动变成

```

5 INPUT "NUMBER: ", N
10 FOR I= 1 TO N: PRINT N: NEXT I

```

五、结 束 语

实践证明 COMTOOL 1—2—3 具有如下优点：

- 1、充分发挥了高档微机的效率，发掘了袖珍微机的潜力。
- 2、程序的传输使程序移植变得相当容易，这对提高微机程序利用率、减少无谓的重复劳动以及实现 BASIC 程序通用化等具有重要作用。
- 3、数据的传输具有更为重要的意义。它使袖珍微机成为高档微机的智能数据收集器，从而免去了键入大量数据的繁重劳动，并且有效地避免了键入过程所带进的错误。
- 4、通讯使得同一程序运行于不同机种，既实现了程序通用化，又使其有了更高的精度和更快的速度。
- 5、操作简便，提示清晰，便于掌握。

今天，微机的应用相当普及，减少重复劳动，共享有效资源等是对微机发展应用提出的新要求，COMTOOL 1—2—3 顺应了这个潮流。我们相信，COMTOOL 1—2—3 将在我国的微机应用中发挥它应有的作用。

完成本课题过程中,得到了沈国键、刘大杰、甘伯祥付教授的帮助和指导,在此一并致谢。

参 考 文 献

- [1] Robert Jones, IBM Apple Communication, BYTE No. 2, 1984.
- [2] Elizabeth A. Nichols et al, Data communications for Microcomputers, Mcgram-Hill book Company, 1982.
- [3] James W. Coffron, William E. Long, Practical interfacing techniques for micro-processor systems, Prentice-Hall, 1983.

The Implementation and Application of the Microcomputer Communication Tool COMTOOL 1—2—3

Zhang Wenxing Wang Jianguo Zhao Hongjian

Abstract

COMTOOL 1—2—3 is a communication tool for IBM-PC, Apple II and PC-1500 computers developed in July, 1985. It can transfer program (BASIC, PASCAL, FORTRAN, DBASE etc.) files and data files from one to another among the three kinds of computers. Apart from this PC-1500 and Apple II can be turned into the intelligent terminals and data collectors of IBM-PC. The present paper presents the implementation and applications of the above mentioned software.

【key words】 microcomputer communication, program compatibility, RS-232 interface