

青少年信息学奥林匹克竞赛培训教材

# Pascal 语言 (中学版)

第 2 版

张文双 吴树娟 主编

 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

## 内 容 简 介

本书按照全国青少年信息学奥林匹克竞赛要求编写，立足于 Free Pascal 程序设计语言的普及和应用。

本书包含 Free Pascal 2.04 使用说明、Pascal 语言基础、顺序结构、选择结构、循环结构、函数和过程、数组、枚举类型和子界类型、集合类型和记录类型、指针、文件、数据结构和常用算法等内容，各章配备习题，附习题参考答案。

本书结构严谨，语言简练，可以作为中小学校的培训用书，也适合读者选作自学资料。

版权专有 侵权必究

---

### 图书在版编目 ( CIP ) 数据

Pascal 语言：中学版 / 张文双，吴树娟主编. —2 版. —北京：北京理工大学出版社，2008.9

青少年信息学奥林匹克竞赛培训教材

ISBN 978 - 7 - 5640 - 0257 - 2

I. P… II. ①张… ②吴… III. PASCAL 语言 - 程序设计 - 技术培训 - 教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 ( 2008 ) 第 138676 号

---

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / ( 010 ) 68914775( 办公室 ) 68944990( 批销中心 ) 68911084( 读者服务部 )

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 保定市中华美凯印刷有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 15.75

字 数 / 368 千字

版 次 / 2008 年 9 月第 2 版 2008 年 9 月第 6 次印刷

印 数 / 16001 ~ 19000 册

定 价 / 30.00 元

责任校对 / 申玉琴

责任印制 / 李绍英

---

图书出现印装质量问题，本社负责调换

# 编写委员会

顾问：吴文虎

主任：郭志霞

副主任：李秋贵

委员：张文双 吴树娟 王学红 侯启明

战久成 刘怡牧 冯新晖 王宇

杨印国 杜柏林 周鹏飞 鲁艳凯



## 第二版前言

本书第一版自 2004 年至今，受到广大读者的关注和厚爱，在此深表谢意。

近年来，Free Pascal 语言已替代 Turbo Pascal 成为我国青少年信息学奥林匹克竞赛（NOI）和分区联赛（NOIP）的复赛语言之一。为了适应竞赛的需要，我们对书中内容进行了修订。第二版中详细介绍了 Free Pascal 2.04 系统，增加了指针和文件两章，所有的例题和习题均能在 Free Pascal 环境中运行。

本书的内容共分 13 章，主要包括：Free Pascal 2.04 使用说明、Pascal 语言基础、顺序结构、选择结构、循环结构、函数和过程、数组、枚举类型和子界类型、集合类型和记录类型、指针、文件、数据结构和常用算法等内容。第 1~3 章由杨印国编写，第 4 章由鲁艳凯编写，第 5 章由周鹏飞编写，第 6 章由吴树娟编写，第 7~8 章由王宇编写，第 9、12 章由王学红编写，第 10、11 章由张文双编写，第 13 章由杜柏林编写。全书由张文双统稿审定。

由于编者的水平有限，新版中若有疏漏之处，恳请各位读者指正。

编 者



国际信息学奥林匹克学科竞赛 (International Olympiad in Informatics, IOI) 始于 1989 年, 到 2003 年已经成功地举办了 15 届。在这种高手云集的世界大赛中, 中国队的选手们表现出色, 届届名列前茅, 59 人次参赛, 夺得金牌 30 块, 银牌 17 块, 铜牌 12 块。

IOI 是在青少年中级别最高的智力与应用计算机解题能力的大赛。这项赛事是联合国教科文组织所倡导的。从大赛所推崇的“更快, 更高, 更强”的精神看, 这种学科竞赛冠之以奥林匹克的名字, 当之无愧。

从培育和选拔尖人才的角度看, 信息学奥林匹克活动是站在信息技术教育的平台上, 以先进的教育理念, 用电脑帮助开发人脑, 通过计算机编程解题来提高分析问题和解决问题的能力, 培养创新意识。在中国队的训练中强调德智体美全面发展, 培育“自立、自尊、自信、自强”的良好心态, 要怀着中华民族的自豪感和自信心到世界赛场上一展风采。这种良好的素质和心态是奋发学习, 刻苦训练, 增长才干, 并夺取胜利的重要保证。

从大局看, 竞赛不是目的, 拿金牌也不是我们的最终目标, 我们仅仅将竞赛作为推动信息科技普及的一个手段。科教兴国, 提高青少年科学素养, 造就一批又一批的拔尖人才, 实现新世纪中华民族的腾飞梦想是我们的宏大目标。

从我执教中国队训练的 15 年中, 我感到这项竞赛有相当大的难度, 对学生和老师都是极大的挑战, 因而富有魅力。从活动的内容看, 是用计算机解一些难题, 核心是数学建模和算法设计与实现。数学建模需要很强的数学功底, 算法设计又要有一些专门的知识, 这些都需要在课外活动中, 在老师的指导下通过自学完成。作为看家本领, 就要学通一门高级程序设计语言。目前在竞赛中各国选手用得最多的是 Pascal 语言。该种语言功能强大, 数据类型丰富, 便于学习和理解, 初学的人易于上手。从市场上看, 有关 Pascal 语言的教材, 都是写给大人的, 很少有供初中学生或小学生使用的。这次我用了一些时间研读了这本新教材, 感到确很好。老师们在写这本书时能够充分考虑这个年龄段学生的学习心理和认知特点, 结合初级比赛当中的一些让孩子们喜闻乐见的题目, 用浅显生动, 但又不失科学性的语言写成这本教材, 既讲基本原理和基本方法, 又讲如何编程调试, 可以说内容丰富, 深入浅出。

有了书就有了学习的前提, 但是学习方法是十分重要的。我认为, 程序设计不是看会的, 也不是听会的, 而是通过上机实践自己练会的。这就叫“实践出真知”。光看书不上机练习, 是绝对学不会的。中国队的选手为什么能有这么强的能力, 就是因为他们既动脑, 又动手, 进行“理性”的思维和“理性”的实践。就我的经历看, 从小学习一些程序设计的思想, 会对大家将来打开思路, 挖掘潜能, 提高科学素养和动手能力有大的益处。我相信, 从信息技术方面获得的能力可以迁移到其他课程中去。在这里我要对喜欢计算机编程活动的小朋友们说: 祝你们成功!

国际信息学奥林匹克中国队总教练  
清华大学计算机系教授、博士生导师

# 第 1 章 Free Pascal 使用说明

20 世纪 60 年代，计算机应用日趋广泛，软件发展越来越快，同时在软件开发中也出现了许多问题，于是荷兰计算机学家德克斯特拉（Dijkstra E W）提出了结构化程序设计思想。Pascal 语言是 1968 年由瑞士苏黎世联邦工业大学沃斯（Niklaus. Wirth）教授研究出来的，1971 年正式发表在瑞士的《ETH》杂志上，它是以著名的法国数学家 Pascal B 命名的。

Pascal 语言结构严谨，功能强大。问世以来，经历了许多版本，美国 Borland 公司 1983 年开发的 Turbo Pascal 曾风靡一时，目前应用最广泛的是 Free Pascal 2.04。

## 1.1 启动与退出

### 1. Free Pascal 的启动

下载安装了 Free Pascal 2.04（大小为 27 MB）后，需要做以下设置才能正常运行。

① 设置代码：右击 Free Pascal 图标，单击“属性”命令，打开如图 1-1 所示的属性对话框。打开“选项”选项卡，从“当前代码页”下拉列表中选择“437 OEM 美国”；

② 设置字体：打开“字体”选项卡，选择“点阵字体”，大小为 8×12；

③ 设置屏幕大小：打开“布局”选项卡，将缓冲区大小和屏幕大小都设为 80（宽）、40（高）。再单击“确定”按钮。

完成系统设置后，双击桌面上的 Free Pascal 快捷图标就可以直接在 Windows 下运行 Free Pascal 了。

当然，我们也可以直接双击安装目录下的 Free Pascal 主文件 fp.exe，来启动 Free Pascal。

若启动后的 Pascal 窗口没有达到最大化，可以按 Alt+回车键进入“全屏”状态，再按一次 Alt+回车键又可以回到原来状态。

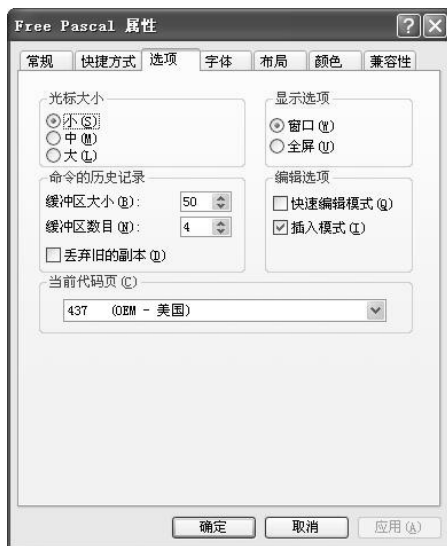


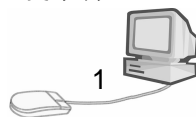
图 1-1 系统设置

### 2. Free Pascal 的退出

退出 Pascal 的方法有：

① 选择主菜单 File 中的 Exit 选项，或者按快捷键 Alt+X，可以彻底退出 Pascal。若有未保存的程序，系统会提示是否保存。

② 选择主菜单 File 中的 Command shell 选项，可以暂时退出 Pascal，进入 DOS 提示符状态，但 Pascal 仍然驻留在内存中。要返回 Pascal，可以输入命令 exit，即





C:\FPC\2.0.4\bin\i386-win32\exit ✓

③ 按 Alt+Tab 快捷键, 可以从 Pascal 环境中退出来, 进入 Windows 环境中。再按 Alt+Tab 快捷键又可以返回到 Pascal。

## 1.2 集成环境及菜单的使用

Free Pascal 集成环境启动后, 单击 File 菜单, 执行其中的 New 命令, 会打开如图 1-2 所示的窗口界面。窗口由标题栏、主菜单栏、编辑窗口和位于窗口底部的状态栏构成, 程序设计的所有工作基本上都要在该窗口中进行。

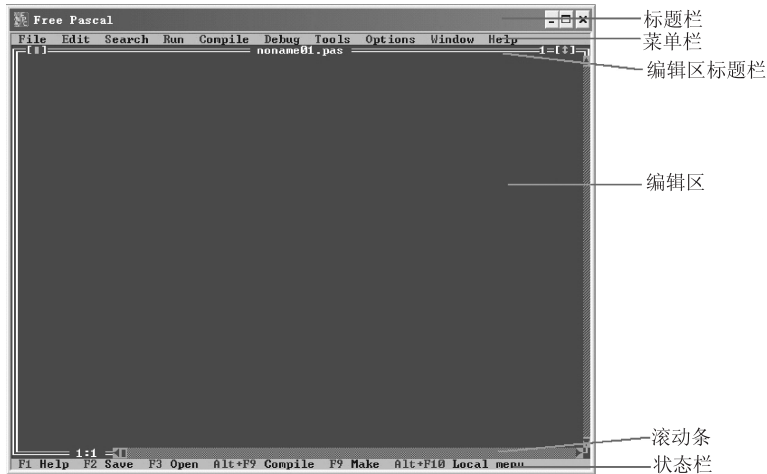


图 1-2 Pascal 集成环境窗口

### 1. 主菜单栏

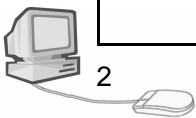
主菜单栏位于窗口上部, 共有 10 个菜单项: File、Edit、Search、Run、Compile、Debug、Tools、Options、Window 和 Help。各个菜单又包含若干个下拉子菜单。这里给大家介绍常用的菜单操作。

#### (1) File 菜单

File 的中文含义是文件。File 菜单用于对文件的管理, 如新建文件、打开文件、保存文件等。具体功能见表 1-1。

表 1-1 File 菜单中各子菜单的功能

子菜单	快捷键	功能描述
New		创建新的编辑窗口, 以 noname01.pas 为新文件的初始名
New from template		创建新文件, 编辑窗口从模板中选取
Open	F3	显示“打开文件”对话框, 供选择打开已有的文件
Reload		重新载入文件
Save	F2	将当前的文件存盘





续表

子菜单	快捷键	功能描述
Save as		以用户指定的路径和文件名将当前的文件存盘
Save all		所有编辑窗口内文件存盘
Print		打印当前窗口中的内容
Print setup		打印机设置
Change dir		改变当前工作目录
Command Shell		暂时退出 Pascal, 进入 DOS 工作状态
Exit	Alt+X	退出 Pascal

### (2) Edit 菜单

Edit 菜单用于对当前编辑窗口中的内容进行编辑, 如复制、粘贴、删除等。具体功能见表 1-2。

表 1-2 Edit 菜单中各子菜单的功能

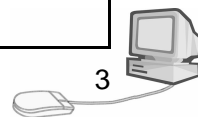
子菜单	快捷键	功能描述
Undo	Alt+Backspace	撤消最近的一次操作
Redo		撤消 Undo 操作
Cut	Shift+Del	删除选定的文本, 并放入剪贴板
Copy	Ctrl+Ins	将选定的文本复制到剪贴板中
Paste	Shift+Ins	将剪贴板中的内容粘贴到当前光标处
Select All		选择全部内容
Clear	Ctrl+Del	删除选定的文本
Show clipboard		显示剪贴板 (clipboard) 中的内容
Copy to Windows		将选定的内容复制到 Windows 操作系统的剪贴板中
Paste from Windows		从 Windows 操作系统的剪贴板中粘贴到当前窗口光标处

### (3) Run 菜单

Run 菜单用来运行 Pascal 程序, 如执行程序、单步执行、执行到光标所在行等。具体功能见表 1-3。

表 1-3 Run 菜单中各子菜单的功能

子菜单	快捷键	功能描述
Run	Ctrl+F9	运行当前程序
Step over	F8	单步执行程序, 遇到函数、过程时不跟踪其内部
Trace into	F7	单步执行程序, 遇到函数和过程调用, 跟踪到内部



续表

子菜单	快捷键	功能描述
Goto cursor	F4	运行程序到光标所在行
Until return		直到运行 return 为止
Run Directory		运行指定文件夹中的文件
Parameters		显示程序参数对话框，可设置运行参数
Program reset	Ctrl+F2	将正在运行的程序复位

#### (4) Compile 菜单

Compile 菜单用来编译、连接 Pascal 程序，如编译程序、连接生成可执行文件等。具体功能见表 1-4。

表 1-4 Compile 菜单中各子菜单的功能

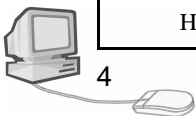
子菜单	快捷键	功能描述
Compile	Alt+F9	编译当前程序
Make	F9	编译、连接生成可执行文件
Build		重新编译、连接生成可执行文件
Target...		源文件是编译到内存还是磁盘
Primary file		可以选择进行编译和连接的 Pascal 文件
Clear primary file		清除 Primary file 菜单项设置
Compiler messages		显示当前文件编译、连接的信息

#### (5) Window 菜单

Window 菜单用来管理开发环境窗口，如以重叠或并列方式显示所有窗口、关闭窗口等。具体功能见表 1-5。

表 1-5 Window 菜单中各子菜单的功能

子菜单	快捷键	功能描述
Tile		以并列方式显示所有编辑窗口
Cascade		以重叠方式显示所有编辑窗口
Close all		关闭所有窗口
Size/Move	Ctrl+F5	可用箭头调整窗口大小、移动窗口
Zoom	F5	放大/还原当前窗口
Next	F6	使下一个窗口成为当前窗口
Previous	Shift+F6	使前一个窗口成为当前窗口
Hide	Ctrl+F6	隐藏当前窗口



子菜单	快捷键	功能描述
Close	Alt+F3	关闭当前窗口
List...	Alt+O	显示系统所有打开窗口的列表
Refresh display		刷新集成开发环境的主窗口

#### (6) 其他菜单

其他菜单使用较少，这里只作简单介绍。

① Search 菜单：提供了寻找、替换字符串等功能。

② Debug 菜单：提供了调试程序的功能，如设置断点等。

Output 子菜单：用来在编程窗口下面打开输出窗口。

User screen 子菜单：可进入 DOS 黑屏状态，显示程序输出结果，快捷键为 Alt+F5。

③ Tool 菜单：提供了显示 Message 窗口等功能。

④ Options 菜单：提供了调整集成环境自身配置的功能。

⑤ Help 菜单：提供了以多种方式联机帮助的功能。

上面介绍的是菜单的功能，有关菜单的操作还需说明几点：

① 菜单操作可以使用鼠标，也可以使用键盘。

② 按 F10 键，光标移到主菜单，移动“→”或“←”键选择主菜单，按回车键打开相应子菜单；再按“↑”或“↓”键选择子菜单，按回车键确认。

③ 同时按下 Alt 键和所需主菜单项的高亮字母（一般为第一个字母），可打开其子菜单，如 Alt+F 组合键可打开文件菜单；再按子菜单中所需项的高亮字母，可执行相应操作，如按 S 键可保存文件。

④ 可以用快捷键直接操作子菜单，如按 F3 键可以打开文件。

⑤ 子菜单中有“▶”，说明还有下级菜单；有“...”的子菜单可以打开一个对话框。

## 2. 编辑窗口

### (1) 窗口的组成

编辑窗口主要用于输入和编辑 Pascal 源程序。编辑窗口由标题栏（即窗口上边线）、关闭按钮（■）、最大化按钮（↑）/还原按钮（⇅）、窗口编辑区、水平滚动条和垂直滚动条、光标位置显示（如 1:1，指 1 行 1 列）组成。其中标题栏用于显示正在编辑的文件名称，如 YYG.PAS。

Pascal 可以同时打开多个窗口，但任一时刻只有一个窗口处于活动状态，称为活动窗口，也称为当前窗口，即当前正在工作的窗口。活动窗口的特点是边框为双边线，而非活动窗口的边框为单线。单击某一非活动窗口，就能使其成为活动窗口。在多个窗口重叠时，活动窗口处于其他窗口的上面。所有操作都要在活动窗口中进行。

### (2) 窗口的操作

窗口可以被打开、移动、放大/缩小、平铺/重叠、关闭。

窗口的打开：通过主菜单 File 中的 New 命令可以新建一个窗口，Open 命令可以打开一个已有的文件。





窗口的移动：通过鼠标的拖动可以移动活动窗口。或者选择主菜单 Window 中的 Size/Move 选项后，通过键盘上的箭头来移动活动窗口。

窗口的放大/缩小：选择主菜单 Window 中的 Size/Move 选项后，可通过 Shift+光标移动键对活动窗口进行缩放操作。也可以利用活动窗口右上角的按钮对窗口进行放大和还原操作。

窗口的平铺/重叠：通过主菜单 Window 中的 Tile 命令可以使各个窗口平铺，Cascade 命令可以使各个窗口重叠，只显示标题栏。

窗口的关闭：通过主菜单 Window 中的 Close 命令，或者单击窗口左上角的关闭按钮可以关闭活动窗口。通过主菜单 Window 中的 Close all 命令可以关闭所有窗口。

### 3. 状态栏

位于窗口底部的状态栏，主要有两个作用：

- ① 显示当前工作状态，并对选中的任何命令或对话框，给出提示信息。
- ② 提供在当前状态下可用的快捷键，如 F2 键可以保存文件。

## 1.3 程序的输入和调试

下面通过一个简单的例子来说明 Pascal 程序的输入、编辑、编译、运行、保存等操作。

例 1-1 用\*打印一个三角形图案。

程序如下：

```

program P1_1(input,output);
var j,h:integer;
begin
  for j:=1 to 5 do
    begin
      write ('':16-j);
      for h:=1 to 2*j-1 do write('*');
      writeln;
    end;
  end.
  
```

运行结果为：

```

          *
         ***
        *****
       *********
      ***********
     *****
    ***
   *
  
```

### 1. 输入源程序

用 Pascal 语言编写的程序叫 Pascal 源程序。启动 Pascal 后，系统提供一个默认的文件名 noname00.pas，光标在编辑窗口中，此时便可以按照程序的书写格式依次输入 Pascal 源程序，每行输完后按一下回车键。在输入过程中，可随时使用编辑键进行编辑操作，常用的编辑命令见表 1-6。





表 1-6 常用的编辑命令

命 令	编 辑 操 作
←	光标左移一个字符
→	光标右移一个字符
↑	光标上移一行
↓	光标下移一行
Home	光标移至行首
End	光标移至行尾
Page Up	光标上移一页
Page Down	光标下移一页
Backspace	删除光标左边的字符
Del	删除光标所在处的字符
Ctrl+N	光标处插入回车符，但光标不动
Ctrl+Y	删除光标所在的行
Ctrl+QY	删除光标至行尾的字符
F10	光标由编辑窗口转到主菜单
ESC	光标由主菜单回到编辑窗口

如果窗口中已有程序，当要输入新的程序时，就要单击 File 主菜单，单击 New 命令，新建一个文件窗口，再输入程序。

## 2. 调试源程序

### (1) 调试前的几点注意事项

① 静态查错：为了减少无谓的调试，这一步很重要。往往一个 TP (Turbo Pascal) 中很容易查出的错误，FP (Free Pascal) 却要花费惨重的代价。

② 很小的数据可以手工运算，不必什么都要靠调试来完成。

③ 检查数组和数据的范围。

④ 把数组设置小一点。若不然，FP 会出现莫名其妙退出的现象，哪怕程序毫无错误。

⑤ 编程过后要存盘。若不然，FP 会报告“Can't compile unsaved file!”信息，以防止程序意外丢失。

### (2) 调试中的几点注意事项

① 模块调试。这种分治策略，可以降低调试难度。

② 避免使用 F7 键。F7 键经常失效，它往往拒绝进入子程序展开进一步的跟踪。这时，F4 键可以代替 F7 键完成工作。

③ 减少 F8 键的使用频率。F8 键在程序运行出错以后，再调试时出现一些随机给出的错误，比如说蓝条会消失，FP 莫名退出，甚至死机。

④ 尽量使用 F4 键。F4 键相对稳定一些，只不过当遇到类似 If、case 语句时，一定要看





清楚，程序要执行哪一步。

- ⑤ 组合键 Alt+F7 失效。此时打开 Run 菜单，单击 Parameter 命令来解决。
- ⑥ 慎用集合类型。简单的试题保证集合类型使用正确，复杂的试题避免使用集合类型。

(3) 出错后的几点应对措施

- ① 发现错误，想结束调试。

使用组合键 Ctrl+F2 终止调试，然后使用组合键 Alt+F9 进行编译，当然不要忘记存盘。

千万不要在修改程序后接着使用 F8 键。

- ② 程序运行出错。

使用组合键 Alt+F5 查看黑屏上有没有出错信息。

- 如果 F8 键不工作了，那么再次存盘并使用 Build 编译；
- 如果 F8 键仍然不工作或蓝条消失，那么尝试使用 F4 键；
- 如果 F4 键也不工作，那么退出失控的 FP 系统，然后再重新进入。

3. 编译源程序

程序调试完毕，即可开始编译，编译就是把源程序一次性翻译成目标程序，以便计算机执行。运行主菜单 Compile 中的菜单项 Compile，或者按 Alt+F9 组合键，就可以对程序进行编译，此时屏幕上会出现编译信息。如果程序中存在语法错误，编译时系统会给出错误信息代码，从而便于进行修改。如“;” expected，提示缺少分号；“)” expected，提示缺少右括号。并指出错误所在的行列，如(9,11)，指错了 9 行 11 列，此时可利用表 1-6 中的编辑键作相应修改，再进行编译，直到成功。

4. 运行程序

程序编译通过后，就可以运行。

- ① 运行程序：选择主菜单 Run 中的菜单项 Run，或按 Ctrl+F9 组合键，则完成程序的运行。

- ② 查看结果：选择主菜单 Debug 中的菜单项 Output，也可以选择主菜单 Debug 中的菜单项 User screen 或按 Alt+F5 组合键都可以查看运行结果。

5. 保存程序

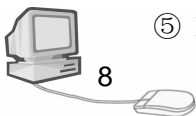
选择主菜单 File 中的菜单项 Save，或按 F2 键，打开保存对话框，在其中输入文件名（例如：cy），单击 OK 按钮，则程序会以 cy.pas 为文件名保存在当前目录中。若要保存到其他地方，输入文件名时，指明路径就可以了。

保存文件后，可在当前目录中产生一个名为 cy.exe 的可执行文件。该文件可以不在 Pascal 环境中运行，在 DOS 环境下运行时，输入文件名后按回车键即可，即 cy↵。在 Windows 中直接双击该文件图标就可以运行。

6. 常见错误信息

(1) Run Time Errors 运行错误

- |                      |        |
|----------------------|--------|
| ① File not found     | 文件未找到  |
| ② Path not found     | 路径未找到  |
| ③ Too many open file | 打开文件过多 |
| ④ Disk read error    | 磁盘读错误  |
| ⑤ Invalid file name  | 无效的文件名 |





⑥ Division by zero	被零除
(2) 编译错误对照	
① Out of memory	内存溢出
② Identifier not found	标识符未定义
③ Syntax error	语法错误
④ Error in type	类型错误
⑤ Type identifier expected	缺变量标识符
⑥ begin expected	缺少 begin
⑦ “;” expected	缺少 “;”
⑧ “:” expected	缺少 “:”
⑨ “,” expected	缺少 “,”
⑩ “(” expected	缺少 “(”
⑪ “)” expected	缺少 “)”
⑫ “=” expected	缺少 “=”
⑬ “:=” expected	缺少 “:=”
⑭ End expected	缺少 end

## 1.4 Free Pascal 与 Turbo Pascal 的区别

Free Pascal 使用的是跨平台的 32 位编译器，最大可以利用 4GB 的内存。而对于 Turbo Pascal 来说，由于是 16 位的编译器，数据类型和变量不能超过 64KB，而且只能在 Windows 上使用。这使得 Free Pascal 与 Turbo Pascal 存在着如下差别：

① 表达式执行的顺序是不确定的。比如表达式  $a:=f(1)+g(2)$ ；不保证  $f(1)$  一定在  $g(2)$  之前执行。

② 布尔表达式不一定要全部进行计算，只要最终结果已经能够确定，就不再计算其他部分。

③ 乘方  $x^y$  可以表示成  $x**y$ 。但  $x$  是实数且  $y$  是整数的时候不能这样表示。一般还是用换底公式 ( $\exp(y*\ln(x))$ ) 来计算  $x^y$ 。

④ 因为在 Free Pascal 中添加了函数重载功能，所以函数和过程在使用时，参数的类型必须和定义时完全一致。函数可以返回复杂的类型，比如记录和数组。

⑤ 在 Free Pascal 中，集合中的元素都是 4 个字节长的。

⑥ Free Pascal 在程序结束之前一定要关闭输出文件，否则输出文件可能不能被正确地写入。

⑦ Free Pascal 支持长文件名。在 Windows 系统中文件名的大小写是无关系的。由于信息学竞赛的评测系统是 Linux，而 Linux 对文件名区分大小写，所以程序中用到的文件名必须和系统中的文件名完全一致。

如果代码遵守 ANSI Pascal 标准，就完全可以 from Turbo Pascal 移植到 Free Pascal 中使用。





## 习题 1

### 1. 简答题

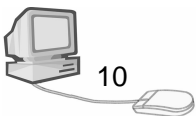
- (1) Pascal 语言是谁研究出来的?
  - (2) 如何查看程序运行结果?
  - (3) Pascal 可以打开多个窗口, 怎样让它们平铺显示?
  - (4) Pascal 程序需要编译, 请说明编译的含义。
  - (5) 对于取主菜单等操作, 怎样由键盘来完成。
2. 完成下面程序的输入、编译、运行、保存, 并观察运行结果。

(1) 程序如下:

```
program ex1-1(input, output);
var
  y, z: integer;
begin
  for y:=1 to 7 do
    begin
      for z:=1 to 8 do write('*');
      writeln;
    end;
end.
```

(2) 下面程序运行后, 会产生一个 100 以内的随机整数, 用户有 10 次猜数的机会, 不论猜得对错, 都会有相应的提示。

```
program ex1-2(input, output);
var
  z, j, h: integer;
begin
  randomize;
  z:=random(100);
  j:=0;
  repeat
    write('Please input a number(0-100):');
    read(h);
    j:=j+1;
    if h=z then writeln('You are right! ');
    if h>z then writeln('Too big, Please try again! ');
    if h<z then writeln('Too small, please try again! ');
  until (h=z) or (j=10);
  if (j=10) and (h <> z)
```





```

    then writeln('You are fail, The number is',z);
end.

```

3. 指出各列错误信息的含义

- (1) “;” expected
- (2) “(” expected
- (3) “:=” expected
- (4) Unknownidentifier
- (5) Type mismatch
- (6) THEN expected
- (7) Invalid numeric format
- (8) Unexpected end of file
- (9) Type identifier expected
- (10) Boolean expression expected

## 习题 1 参考答案

1. 简答题

(1) Pascal 语言于 1968 年由瑞士苏黎世联邦工业大学 N·沃思 (N·Wirth) 教授研究出来的, 并于 1971 年正式发表在瑞士的《ETH》杂志上。

(2) 查看程序运行结果有两种方法:

- ① 选择主菜单 Debug 中的菜单项 Output 菜单项, 打开输出窗口。
- ② 选择主菜单 Debug 中的菜单项 User Screen (或按 Alt+F5) 直接进入用户屏幕。
- (3) 选择主菜单 Window 中的菜单项 Tile, 可以使打开的各个窗口平铺显示。

(4) 由 Pascal 语言编写的程序叫 Pascal 源程序, 它不能直接被计算机执行, 要由编译程序编译成目标程序, 才能被执行。所谓编译就是将源程序一次性翻译成目标程序, 而不是一行翻译一次 (这叫解释)。

(5) 取 Pascal 的主菜单不仅可以鼠标, 也可以使用键盘。方法是按功能键 F10 或按 Alt+菜单中的高亮字母。对于主菜单中的各菜单项用光标移动键操作就可以了。按 Esc 键可以由主菜单返回到编辑窗口。

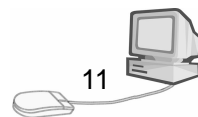
2. 本题考察对程序常规操作的掌握情况。

进入编辑窗口后, 就可以输入程序, 而后按 Alt+F9 组合键编译, 按 Ctrl+F9 组合键运行, 按 F2 键保存。本题中各程序的运行结果如下:

```

(1) * * * * *
    * * * * *
    * * * * *
    * * * * *
    * * * * *
    * * * * *
    * * * * *

```





- (2) Please input a number (0-100): 51 Too small. Please try again!  
Please input a number (0-100): 81 Too big. Please try again!  
Please input a number (0-100): 65 Too small. Please try again!  
Please input a number (0-100): 66 You are right!

3. 错误信息的含义如下:

- (1) 缺少分号。
- (2) 缺少左括号。
- (3) 缺少赋值号。一般是:= 有错, 如丢了冒号。
- (4) 未知的标识符。一般是标识符未说明, 或者 Pascal 的保留字拼写错了。
- (5) 类型不匹配。如赋值语句类型不相容。
- (6) 缺少 THEN。
- (7) 数据格式无效。
- (8) 程序没有结束。一般是 end 后丢了句号“.”
- (9) 缺少类型标识符。
- (10) 缺少布尔表达式, 如条件写错。

