



第一讲 Fortran 程序设计基础 (1)

2009年10月9日星期五

之陳
印斌



授课教师

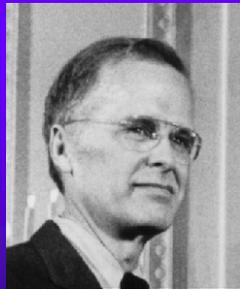
- ◆ 陈斌
 - 动力工程多相流国家重点实验室205房间
 - 82667326
 - chenbin@mail.xjtu.edu.cn
 - <http://chenbin.gr.xjtu.edu.cn>
- ◆ 教材——《Fortran 90/95高级程序设计》

之陳
印斌



History

- ◆ John Backus (1924-2007)
- ◆ 19岁的时候从军学习工程和医科
- ◆ 26岁从纽约的哥伦比亚大学获得数学学士学位
- ◆ 在毕业之前，他就幸运地进入 IBM 公司，并在那里开始学习操作电脑。四年之后，1953年12月，职位并不怎么高的 Backus 向主管提出了他的 FORTRAN 计划并获得支持。
- ◆ 尽管他的完工期一再延宕，IBM 却一再容许、一再给他加钱、加人、加空间和设备。第一份可以上市的 FORTRAN compiler 在 1957年4月才出现。但是其成效果然斐然，立刻成为工程、科学界的最主要程序语言，直到今天大致还是如此。



之陳
印斌



History

- ◆ FORTRAN 0 - 1954, IBM
- ◆ FORTRAN I - 1957年4月发布，具备了当今FORTRAN标准的基本结构，如允许浮点运算、数组说明、DO循环控制结构及输入输出语句等
- ◆ FORTRAN II - 发布于1958年春季，对FORTRAN I 做了很多重要扩充，如允许复型与双精度浮点运算、子程序、输入输出的格式说明等，并加强了诊断功能
- ◆ FORTRAN III - 没有正式公布。功能增强，如允许布尔表达式、函数和子例程名可以作为参量传递，允许处理字母数字数据等
- ◆ FORTRAN IV - 发布于1962年，去除了FORTRAN中与机器相关的一些语言特征，66年成为美国标准 (Fortran 66)
- ◆ FORTRAN 77 - 发布于1978年4月。扩充了字符处理功能使之能应用于非数值运算行领域。还增加了块IF语句、ELSE语句、END IF语句等，使写出的程序趋于结构化，可读性加强。此外还增强了输入输出功能和文件处理能力，对FORTRAN 66标准中的许多部分做了改进(如允许不同类型的混合运算，数组下界可以是负数和零，数组下标表达式可以为任意的整型表达式等)

之陳
印斌



History

- ◆ **FORTRAN 90** – 1990
 1. 自由格式的源程序，不再受老式面向卡片输入的固定栏目布局限制;
 2. 模块化数据与过程定义机制提供了一种数据与过程包装的强有力的而又安全的形式;
 3. 从内部数据类型中派生出用户定义的数据类型;
 4. 数组操作机制;
 5. 指针机制，允许创建与操作动态数据结构;
 6. 允许使用多种字符类型，满足各国字符处理的需要;
 7. 提供了过程的递归调用机制;
 8. 提供了附加的控制结构，如do.....enddo, do while等。
- ◆ **FORTRAN 95-1997**, 国际标准组织ISO公布Fortran 95标准
 - 加强并行计算（并行计算）
- ◆ **Fortran 200x**

之陳
印斌



为什么我们要学习FORTRAN?

- ◆ 计算效率高，特别适合科学计算
- ◆ 简单易学
- ◆ 有ANSI和ISO标准，比较容易跨平台使用
- ◆ 已经有许多现存的FORTRAN程序，因为惰性且不容易转换为其它语言而继续使用

之陳
印斌



常见的FORTRAN Compiler

- ◆ **Microsoft Fortran Powerstation 4.0**
 - (1) 全面支持FORTRAN90语言标准;
 - (2) 对FORTRAN语言的丰富扩展;
 - (3) 丰富的在线文档;
 - (4) 完全支持与Microsoft Visual C++的混合语言编程;
 - (5) 与Microsoft Visual Basic 和 Office 协同工作;
 - (6) 支持Windows 编程(QuickWin)。

之陳
印斌



常见的FORTRAN Compiler

- ◆ **Intel® Fortran Compiler 9.1.034**
 - for Microsoft Windows*
提供了与Microsoft Visual Studio 6.0 以及.NET环境兼容的插件，并且目前有很多地方与Compaq Visual Fortran (CVF)兼容，比如安装CVF 6.6开发环境之后就能够通过系统的命令行使用编译器。
 - must be used with MS Visual Studio (\$499)
 - <http://developer.intel.com/software/products/compilers/f50/>
 - for Linux*
大大提高了Linux以及 industry级支持水平，提供了处理大型文件的能力，全面支持Linux distribution，完整的ISO Fortran 95 兼容性，以及混合C/Fortran语言支持。

之陳
印斌



常见的FORTRAN Compiler

- ◆ [Compaq Visual Fortran – CVF 6.6](#)
- ◆ <http://www.compaq.com/fortran/>
- ◆ \$519 with IMSL, \$389 without
- ◆ 全面支持FORTRAN 90 语言标准，支持大部分其他平台上供应商提供的FORTRAN语言扩展，还包括了FORTRAN 95的标准特性；
- ◆ 使用Microsoft Developer Studio 集成开发环境，用户可以应用Windows 的丰富特性使开发速度更快、效率更高。
- ◆ 支持COM(Component Object Model, 即组件对象模型)和自动对象(模块向导)。
- ◆ 专业版包含了分析和处理科学和商业应用统计数字的IMSL数值库。
- ◆ 支持在命令行窗口中使用命令行界面，并且用户可以定制习惯的命令行工作环境。

之陳
印斌



常见的FORTRAN Compiler

- ◆ [Compaq Visual Fortran – CVF 6.6](#)
- ◆ 提供和运行在Digital UNIX 和 OpenVMS Alpha 系统上的Digital FORTRAN 以及Microsoft FORTRAN PowerStation 4.0 兼容的语言扩展。
- ◆ 完整详尽的在线帮助系统。
- ◆ 完全支持Visual FORTRAN 和 Visual C++, Visual J++, Visual Basic, 和Microsoft MASM(x86 系统的汇编器)语言之间的混合语言编程。
- ◆ 与Microsoft Visual Basic 和Office 协同工作，例如可以用Visual Basic 创建图形用户界面程序，用Visual FORTRAN 从已经存在的FORTRAN源代码创建的动态链接库(DLL)作为后台数值计算引擎协同开发32位Windows应用程序。

之陳
印斌



常见的FORTRAN Compiler

- ◆ G77
 - free, but does not support Fortran 90 and may not be as efficient as a commercial compiler
- ◆ Lahey Fortran
- ◆ Absoft Fortran
 - \$499 with IMSL, \$299 without
 - <http://www.absoft.com>
- ◆ OpenWatcom

之陳
印斌



Fortran Webpages

- ◆ High Performance Fortran
- ◆ <http://www.crpc.rice.edu/HPFF/>
- ◆ <http://www.netlib.org/liblist.html>
- ◆ <http://www.lahey.com/other.htm>
- ◆ Ftnchek – a Fortran 77 program checker
- ◆ <http://www.dsm.fordham.edu/~ftnchek>
- ◆ <http://www.polyhedron.com>
- ◆ <http://www.itc.virginia.edu/research/fortranprog.html>
- ◆ <http://www.itc.virginia.edu/research/u015.fortran.html>

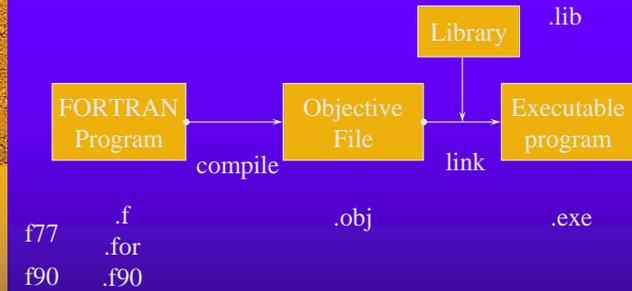
之陳
印斌

General Programming Advice

- ◆ 尽可能详尽地写出注释
- ◆ DEBUG
- ◆ 函数/子程序尽可能的短（不要超过1屏）
- ◆ 避免中文符号
- ◆ 注意警告（warnings），今天的警告就是明天的bug
- ◆ 对变量使用描述性的名字（e.g. Temperature rather than T, Temp）
- ◆ 不要只认准一本参考书
- ◆ 阅读他人的代码
- ◆ 大量的练习

之陳
印斌

编译—连接—运行



C:\Program Files\Microsoft Visual Studio\DF98\SAMPLES
 \QUICKWIN\CALENDAR\Calendar
 C:\Program Files\Microsoft Visual Studio\DF98\SAMPLES
 \ADVANCED\OPENGL\Olympics

之陳
印斌

字符集

- ◆ Fortran 所能使用的字元集有：

英文26个字母	A-Z及a-z (英文字母大小写不分)
数字	0-9
22个特殊符号	:=+*/(),.'!"%&;<>?\$_(还有一个空白字符)

- ◆ 不区分大小写

之陳
印斌

格式

- ◆ 书写格式有两种：
 - Free Format (自由格式)
 - Fixed Format 固定格式
- ◆ Fixed Format 是旧式写法 (后缀为*.F或*.For)
- ◆ Free Format 是 FORTRAN90之后的新写法 (后缀为*.F90)

之陳
印斌



Fixed Format (固定格式)

第1个字符	如果是字母C、c或是星号*, 这一行文字会被当成注释, 不会被编译
第1-5个字符	如果是数字, 那是用来给这一行代码取的代号。不然只能是空白
第6个字符	如果是"0"以外的任何字符, 表示这一行代码会接续上一行
第7-72个字符	代码书写区域
第73个字符之后	不使用, 超过会被忽略, 有的编译器会发出错误信息

之陳
印斌



Example01: ex01.FOR

```
1.C  FIXED FORMAT DEMO
2.  program main
3.  write(*,*) 'Hello'
4.  end
```

之陳
印斌



Example02: ex02.FOR

```
1:C      FIXED FORMAT
2:      PROGRAM FIXED
3:      READ (*,10) A,B
4:  10  FORMAT (F5.1,F5.1)
5:      SUM = A + B
6:      WRITE (*,20)
7:      +SUM
8:  20  FORMAT (1X,F6.1)
9:      END
```

之陳
印斌



Free Format (自由格式)

1. 惊叹号“!”后面的文字都是注释
2. 每行可以有132个字符
3. 行号放在每行代码的最前面
4. 符号“&”代表连接上下行代码

之陳
印斌

Example03: ex03.F90

```
1. ! Free Format
2. program main
3. write(*,*) "Hello" ! 这也是注释
4. write(*,*) &
5. "Hello"
6. wr&
7. &ite(*,*) "Hello"
8. end
```

之陳
印斌

Example04: ex04.F90

```
1. ! free format
2. program free
3. read (*,10) a,b
4. 10 format (f5.1,f5.1)
5. sum=a+b
6. write (*,20) &
7. sum
8. 20 format (1x,f6.1)
9. end
```

之陳
印斌

Fortran 77 & Fortran 90

	Fortran 77	Fortran 90
变量名长度	6	31
书写格式	固定格式	自由格式
行宽	7~72	0~132
注释	第一列为 C/c/*	任意位置!
续行标志	第六列0以外的 任何字符	&

之陳
印斌