

## 实习2 数组

### 一、教学目标

1. 复习和实习第1~6章内容；
2. 掌握Fortran语言基础，掌握编写Fortran中的顺序结构、选择结构、循环结构程序的方法，掌握嵌套结构的应用，掌握数组用法。

### 二、重点与难点

- 重点：变量及其运算；编写选择结构、循环结构程序；嵌套结构用法；数组用法。
- 难点：嵌套结构用法；数组的使用方法。

### 三、实习内容

#### 实习数据

中国气象局国家气候中心网站提供了全国160个站点的逐月气温观测数据，下载地址为<https://cmdp.ncc-cma.net/nccdownload/index.php?ChannelID=1>（需注册），数据集覆盖这些站点自1951年开始至2021年（共计71年）的数据。其中“t1601.txt”是一月份气温数据、“t1607.txt”是七月份气温数据，“ncc-readme.txt”是数据集提供的说明文档。说明文档提供了读取数据的Fortran程序段，以及各站点的名称、站号、纬度、经度信息。该数据文件内容全部为整数，数值的单位是0.1℃。

#### 实习任务

1、计算全国160个站点在1951~2021年的各个站点的平均1月份、7月份气温（即多年平均的气候均值），并用print语句输出至屏幕。

提示：可以编写循环语句，遍历数组元素的方法。也可以考虑使用sum函数。关于sum函数，参考网页

<https://www.intel.com/content/www/us/en/develop/documentation/fortran-compiler-oneapi-dev-guide-and-reference/top/language-reference/a-to-z-reference/s-1/sum.html>

2、找出1月份最寒冷（71年平均的1月份气温最低）的站点、找出7月份最炎热（71年平均的7月份气温最高）的站点，并输出气温值。

提示：可以编写循环语句、分支语句，遍历数组元素的方法找出最大、最小值。也可考虑使用minloc、minval、maxloc、maxval函数，参考网页

<https://www.intel.com/content/www/us/en/develop/documentation/fortran-compiler-oneapi-dev-guide-and-reference/top/language-reference/a-to-z-reference/m-to-n/maxloc.html#maxloc>

<https://www.intel.com/content/www/us/en/develop/documentation/fortran-compiler-oneapi-dev-guide-and-reference/top/language-reference/a-to-z-reference/m-to-n/maxval.html#maxval>

3、找出1月份、7月份方差最大的站点（年际变率最大）的站点。

4、计算全国160站的1月份气温在1992~2021年这30年的平均值相较于1951~1980年这30年的平均值变化，有多少个站点是变暖？有多少个站点是变冷？变暖和变冷最为强烈的分别是哪两个站点？

5、与第4题类似，但为7月份气温。

#### 附录：

以下程序可供读取数据参考（见后页）。

```

program main

  implicit none
  !根据需要增减调整

  integer,parameter::stnN=160,Year_start=1951,Year_end=2021
  integer,parameter::YearN=Year_end-Year_start+1
  integer::stn_i,Year_i,max_JAN,max_JUL
  real::SAT_JAN(stnN,YearN),SAT_JUL(stnN,YearN)
  real::clm_JAN(stnN),clm_JUL(stnN)
  real::variance_JAN(stnN),variance_JUL(stnN)
  real::ave_p1(stnN),ave_p2(stnN),ave_change(stnN)
  integer::warming_N,colding_N


  !Read Data
  open(11,file='t1601.txt')
  read(11,*)((SAT_JAN(stn_i,Year_i),stn_i=1,stnN),Year_i=1,YearN)
  close(11)
  SAT_JAN = 0.1*SAT_JAN
  open(11,file='t1607.txt')
  read(11,*)((SAT_JUL(stn_i,Year_i),stn_i=1,stnN),Year_i=1,YearN)
  close(11)
  SAT_JUL = 0.1*SAT_JUL


  !No.1


  !No.2


  !No.3


  !No.4


  !No.5


end program

```