

C++语法基础（3）

——数组

第3课

第一部分 一维数组

知识点1：数组的定义与声明

知识点2：数组的下标

知识点3：数组的读入和输出

知识点4：数组的基本操作

练习1：小鱼的数字游戏（P1427）

练习2：冰雹猜想（P5727）

练习3：校门外的树（P1047）

练习4：避雷针（B3701）

练习5：小鱼比可爱（P1428）

练习6：寻找特殊元素（选择排序）

一维数组

- 数组的定义
- 数组的读入和输出
- 数组的基本操作：增加元素、删除元素、更改元素、查找元素

数组的概念与特性

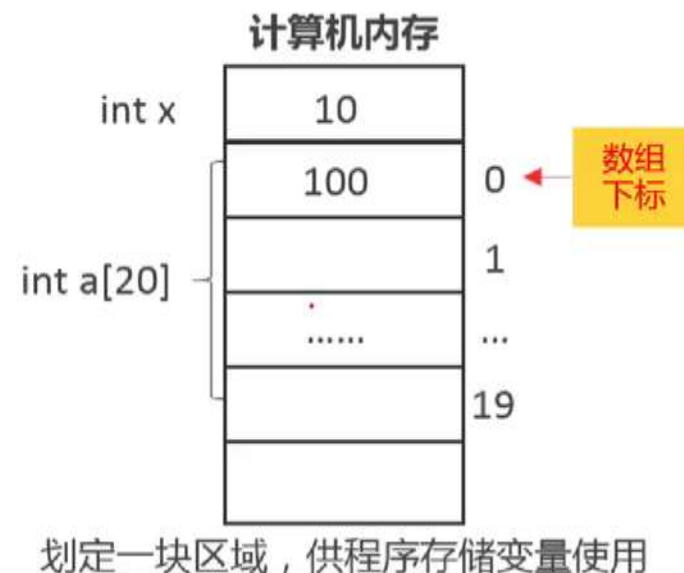
- 同种数据类型的元素集合：
 - 数组是相同数据类型元素的集合。它可以存储一个**固定长度的、由同类型元素**构成的序列。
- 连续、有序存储
 - 数组由连续的内存位置组成，在内存中按照先后**顺序连续存放**在一起。数组中每一个元素都有其对应的下标。
- 按照相对位置访问
 - 每个元素用整个数组的名字和它在数组中的顺序位置来表示。a[0]表示名字为a的数组中的第1个元素，a[1]表示名字为数组a的第二个元素。数组支持随机访问，对于任意一个下标，能在任意时刻访问数组中该下标对应的元素。

定义数组

- 数据类型 数组名[N]; //N表示数组长度
- 数组长度即数组包含的元素个数，N必须是常量或常量表达式，并且其值必须是正整数。
 - 举例：int a[10]; //数组a中每个元素是int类型，该数组有10个存放元素的空间
 - 这个语句相当于声明了a[0],a[1],a[2],...,a[N-1]这N个元素，方括号内的数为该元素的下标，在程序中调用a[i]即可访问下标为i的元素。

数组下标

- 数组的下标从0开始， $a[N]$ 数组对应的下标是 $0 \sim N-1$ 。只能访问到 $a[N-1]$ ，访问 $a[N]$ 会造成数组越界。为了防止这种错误，可以声明比所需稍大一些的数组。



数组的声明

- 如果是全局数组，会被默认初始化，即所有元素赋值为0
- 如果是局部数组，需要大括号初始化
 - `int a[3]={1,2,0};`//a[0]=1,a[1]=2,a[3]=0
 - `int a[]={1,2,0};`//a[0]=1,a[1]=2,a[3]=0
 - `int a[3]={};` //初始化为全0数组

数组的输入与输出

- 循环输入与输出
- 输入：
 - 第一行输入n,
 - 第二行输入n个整数。 ($1 \leq n \leq 100$)
- 输出：
 - 请把这n个数逆序输出

- 利用数组特性
 - 练习1：小鱼的数字游戏
 - 题号：P1427
 - 难度：入门
 - 考点：数组存储，判断结束，倒序输出

- 利用数组特性
 - 练习2：冰雹猜想
 - 题号：P5727
 - 难度：入门
 - 考点：数组存储，倒序输出

- 利用数组特性
 - 练习3：校门外的树
 - 题号：P1047
 - 难度：入门
 - 背景：2005普及组T2
 - 考点：创建、利用数组特性

- 利用数组特性
 - 练习4：避雷针
 - 题号：B3701
 - 难度：入门
 - 考点：创建、利用数组特性、判断范围

- 利用数组特性
 - 练习5：小鱼比可爱
 - 题号：P1428
 - 难度：入门
 - 考点：利用数组下标，循环计数

练习6：寻找特殊元素

- 找出最大的元素，放到第一个位置

- 输入：

- 第一行输入n ($1 \leq n \leq 10$)
 - 第二行输入n个数

- 输出：

- 找出该n个数中最大的数放到第一个位置
 - 重新输出该组数

- 样例：

- 输入：

5

4 5 8 2 3

- 输出：

8 5 4 2 3

寻找特殊元素

- 选择排序(从小到大排)

- 它的工作原理是每一趟从待排序的数据元素中选出最小（或最大）的一个元素，顺序放在已排好序的数列的最后，直到全部待排序的数据元素排完。
 - （1）首先从原始数组中选择最小的1个数据，将其和位于第1个位置的数据交换。
 - （2）接着从剩下的n-1个数据中选择次小的1个元素，将其和第2个位置的数据交换
 - （3）然后，这样不断重复，直到最后两个数据完成交换。最后，便完成了对原始数组的从小到大的排序。

- 数组元素移动问题

- 在某个位置插入元素？
- 删去某个位置的元素？
- 改、查

第二部分 二维数组

知识点1：二维数组的定义

知识点2：二维数组的读入和输出

知识点3：二维数组的应用

练习1：杨辉三角形（P5732）

练习2：旗鼓相当的对手（P5728）

练习3：抗洪救灾（B3899）

练习4：蛇形方正（P5731）

练习5：显示屏（P5730）

练习6：矩阵乘法（B2105）

二维数组的定义

- 数据类型 数组名[N][M];
 - N代表数组的第一维长度，M代表数组的第二维长度，N、M必须是常数或者常数表达式，其值必须是正整数。
- `int a[2][3];`
 - 这条语句相当于声明了`a[0][0]`,`a[0][1]`,`a[0][2]`,`a[1][0]`,`a[1][1]`,`a[1][2]`。
 - `a[0][0]`,...,`a[n-1][m-1]`
 - 调用`a[i][j]`可以访问下标为*i,j*的元素。

二维数组读入与输出

- 双重循环读入

- for(i=0;i<n;i++)
for(j=0;j<m;j++)
cin>>a[i][j];

- 双重循环输出

- for(i=0;i<n;i++)
for(j=0;j<m;j++)
cout>>a[i][j];

- 矩阵规律输出问题
 - 对角线问题
 - 数字走向问题
 - 斜线
 - 拐角

- 练习1：杨辉三角形
 - 题号：P5732
 - 难度：入门
 - 考点：二维数组

- 练习2：旗鼓相当的对手
 - 题号：P5728
 - 难度：入门
 - 考点：二维数组的应用

- 练习3：抗洪救灾

- 题号：B3899

- 难度：普及-

- 考点：数据类型，矩阵加减，循环

- 矩阵输出问题
- 练习4：蛇形方正
 - 题号：P5731
 - 难度：普及-
 - 考点：找规律

- 练习5：显示屏
 - 题号：P5730
 - 难度：普及-
 - 考点：字符数组、二维数组、输出