

综合实验 2：循环结构及数组排序的综合应用

——各国新冠疫情排序与分析程序

(实验设计 裴继红)

实验任务：

1. 进一步掌握 C 语言中的选择结构、循环控制结构的编程方法；
2. 学习 C 语言中数组定义和引用的编程方法；
3. 理解和掌握**冒泡排序法**、**选择排序法**的基本原理，掌握其程序实现方法；
4. 用本章的排序和直方图绘制方法对各国新冠疫情进行可视化分析。
5. 编译并运行你的程序。调试正确后，①将源程序*.c 文件上载；②将两个**可执行程序 *.exe 压缩在一起后**上载。
6. **提交正式的实验报告**。实验报告的文件名为“学号姓名 综 2”，如“2022250168 王敬华 综 2.doc”

本实验应提交如下 4 个文件(文件名仅作参考，源程序*.c 自己看情况命名)：

名称	类型
202x280168王敬华 综2.doc	DOC 文档
综合实验2数据的排序分析与显示.exe.rar	WinRAR 压缩文件管理器
综合实验2随机数排序与棒图显示.c	C 文件
综合实验2新冠疫情数据的分析与显示.c	C 文件

名称	类型
综合实验2新冠疫情数据的分析与显示.exe	应用程序
综合实验2随机数排序与棒图显示.exe	应用程序

实验内容：本次实验内容包括 2 大部分，具体说明与要求如下：

一、第一部分：随机整数的排序与棒图显示：

- 1) 在源程序起始的文件头注释块(comment header)中写上必要的信息；如：

```
[*] 综合实验2随机数排序与棒图显示.c
1  /**
2   * @author: 202x280168 Jing-hua Wang
3   * @description: bubble & selection sort algorithms of random numbers, and bar charts
4   * @version: v0.01
5   * @date: 2022-10-10 10:10:10
6   */
7  #include <stdio.h>
```

- 2) 定义一个可以存放 20 个元素的一维整型数组 rArray，用随机数函数 srand、rand 生成 20 个 1~50 之间的随机整数，并把它们存放在该整型数组中。
- 3) 定义一个可以存放 51 个字符元素的一维字符型数组 cArray，并将其全部初始化为'\0'。
- 4) 按照数组 rArray 的下标顺序在屏幕上依次输出数组中的这 20 个随机整数，并在后面紧跟着输出对应的可视化棒图。

显示棒图的说明：最简单的棒图可以用显示字符 '*' 的数量来表示。如显示整数 13 的棒图，可①利用循环语句在一行中显示出 13 个字符 '*'；②也可先将 13 个字符 '*' 写入字符型数组 cArray 中，然后使用字符串形式输出显示。

- 5) 等待键盘输入回车键或者任意键后，继续进行下面的过程：
- 6) 用**冒泡排序算法**对这 20 个随机数按照由**大到小**的降序排序，将排序结果存放到原数组之中。
- 7) 按照排序后的数组下标顺序，在屏幕上输出数组中的这 20 个随机整数，并同时在屏幕上显

示出已经排序后的数组的棒图。

- 8) 等待键盘输入回车键或者任意键后, 继续进行下面的过程:
- 9) 用**选择排序算法**再对上述第 7)步中得到的数组, 按照由**小到大的**升序排序, 将排序结果存放到原数组之中。
- 10) 按照排序后的数组下标顺序, 在屏幕上输出数组中的这 20 个随机整数, 并同时在屏幕上显示出已经排序后的数组的棒图。

二、第二部分: 各国新冠疫情数据的分析与显示:

附录 B 的表格是某网页上公布的截止到 2020 年 4 月 7 日, 世界部分国家新型冠状病毒确诊人数、治愈人数, 请编程对这些数据进行分析。

- 1) 在源程序起始的文件头注释块(comment header)中写上必要的信息;
- 2) 需要定义如下 4 个数组用于保存数据:
 - ① 二维字符数组: `country[国家数][最长国家名+ '\0']`。按顺序存储各国家名的字符串, 注意一个汉字占用两个字符。
 - ② 一维整型数组: `patient[国家数]`, 按顺序存储该国的确诊人数。
 - ③ 一维整型数组: `recovery[国家数]`, 按顺序存储该国的治愈人数。

上述三个数组在定义时即用附录 B 中的数据进行初始化, 例如:

```
char country[51][12] = {"美国", "西班牙", "意大利", .....}  
int patient[51] = {367650, 136675, .....}
```

- ④ 一维实型数组: `recoveryRatio[国家数]`。该数组存储计算出的该国的病人治愈率。
- 3) 编制一段程序, 计算出每个国家的病人治愈率, 存储在数组 `recoveryRatio[国家数]`中。
治愈率 = 治愈人数 / 确诊人数。
- 4) 用**冒泡排序算法**对上面的数据按照**确诊人数**由**多到少**的顺序排序, 将结果显示在屏幕上, 其中屏幕上每一行的显示形式为:
序号 确诊人数 国家 治愈人数 治愈率
- 5) 用**选择排序算法**对上面的数据按照**治愈人数**由**多到少**的顺序排序, 将结果显示在屏幕上, 其中屏幕上每一行的显示形式为:
序号 治愈人数 国家 确诊人数 治愈率
- 6) 用**选择排序算法**对上面的数据按照**治愈率**由**大到小**的顺序排序, 将结果显示在屏幕上, 其中屏幕上每一行的显示形式为:
序号 治愈率 国家 确诊人数 治愈人数

- 7) 在上述 4)、5)、6) 中, 除了显示数据信息外, 紧接在后面绘出排序数组的棒图。

提示: 先找出排序数组的最大值和最小值, 假设最大值对应 40 个 '*', 0 值对应 0 个 '*'。

则值 y 对应的:

'*' 的个数 = (int)(y * 40.0 / 最大值)

- 8) 用上面的排序结果及直方图, 结合你了解到的这一时期的各个国家情况, 简述一下这些国家大概采取了哪一些政策和策略, 哪些国家的政策和策略比较有效。

附录 A：第一部分程序运行后的可能结果如下面三个窗口所示：

```
20个随机数及其棒图：

[0 ] 4  xxxx
[1 ] 19  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[2 ] 37  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[3 ] 32  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[4 ] 12  xxxxxxxxxxxx
[5 ] 34  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[6 ] 14  xxxxxxxxxxxx
[7 ] 25  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[8 ] 38  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[9 ] 15  xxxxxxxxxxxxxxxx
[10] 17  xxxxxxxxxxxxxxxx
[11] 13  xxxxxxxxxxxx
[12] 36  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[13] 11  xxxxxxxxxxxx
[14] 38  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[15] 44  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[16] 2   xx
[17] 46  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[18] 9   xxxxxx
[19] 5   xxxxxx

等待键盘打回车后进行冒泡排序.....
```

```
冒泡排序后的结果及其棒图：

[0 ] 46  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[1 ] 44  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[2 ] 38  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[3 ] 38  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[4 ] 37  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[5 ] 36  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[6 ] 34  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[7 ] 32  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[8 ] 25  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[9 ] 19  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[10] 17  xxxxxxxxxxxxxxxx
[11] 15  xxxxxxxxxxxxxxxx
[12] 14  xxxxxxxxxxxxxxxx
[13] 13  xxxxxxxxxxxxxxxx
[14] 12  xxxxxxxxxxxxxxxx
[15] 11  xxxxxxxxxxxxxxxx
[16] 9   xxxxxxxx
[17] 5   xxxxx
[18] 4   xxxxx
[19] 2   xx

等待键盘打回车后进行选择排序.....
```

```
选择排序后的结果及其棒图：

[0 ] 2   xx
[1 ] 4   xxxxx
[2 ] 5   xxxxx
[3 ] 9   xxxxxxxx
[4 ] 11  xxxxxxxxxxxx
[5 ] 12  xxxxxxxxxxxxxxxx
[6 ] 13  xxxxxxxxxxxxxxxx
[7 ] 14  xxxxxxxxxxxxxxxx
[8 ] 15  xxxxxxxxxxxxxxxx
[9 ] 17  xxxxxxxxxxxxxxxx
[10] 19  xxxxxxxxxxxxxxxx
[11] 25  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[12] 32  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[13] 34  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[14] 36  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[15] 37  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[16] 38  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[17] 38  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[18] 44  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
[19] 46  xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

等待键盘打回车后结束..
```

附录 B：2020 年 04 月 07 日豆瓣网上的新冠病毒确诊、治愈人数
<https://www.douban.com/group/topic/170520083/>

序号	国家	确诊人数	治愈人数	治愈率
1	美国	367650	19810	
2	西班牙	136675	40437	
3	意大利	132675	22837	
4	德国	103375	36081	
5	法国	98010	17250	
6	中国	81740	77167	
7	伊朗	60500	24236	
8	英国	51608	135	
9	土耳其	30217	1326	
10	瑞士	21657	8056	
11	比利时	20814	3986	

12	荷兰	18803	250	
13	加拿大	16667	3616	
14	奥地利	12332	3463	
15	巴西	12232	127	
16	葡萄牙	11730	140	
17	南韩	10331	6694	
18	以色列	8904	585	
19	瑞典	7206	205	
20	俄罗斯	6343	406	
21	澳大利亚	5908	2547	
22	挪威	5865	32	
23	爱尔兰	5364	25	
24	捷克	4828	127	
25	智利	4815	728	
26	印度	4778	382	
27	丹麦	4681	1378	
28	波兰	4413	162	
29	罗马尼亚	4057	406	
30	日本	3906	592	
31	巴基斯坦	3864	429	
32	马来西亚	3793	1241	
33	厄瓜多尔	3747	100	
34	菲律宾	3660	73	
35	卢森堡	2843	500	
36	沙地阿拉伯	2605	551	
37	秘鲁	2561	997	
38	印度尼西亚	2491	192	
39	墨西哥	2439	633	
40	泰国	2258	824	
41	塞尔维亚	2200	118	
42	芬兰	2176	300	
43	巴拿马	2100	14	
44	阿联酋	2076	167	
45	卡塔尔	1832	131	
46	多米尼加	1828	33	
47	希腊	1755	269	
48	南非	1686	95	
49	阿根廷	1628	325	
50	哥伦比亚	1562	88	
51	冰岛	1562	460	