

# 运行结果

## Class\_1

Exercise\_1: 兔子生崽问题。

```
● (base) zhao@zhaodeMacBook-Air Class_6 % cd "/Users/zhao/Class_1/"Exercise_1
一年以后有233对兔子
```

Exercise\_2:大数存储问题。编程计算并输出1~40之间的所有数的阶乘。

```
● (base) zhao@zhaodeMacBook-Air Class_1 % cd "/Users/zhao/Desktop/赵红玉/Class_1/"Exercise_2
请在1到40内选择所求阶乘的数字:40
该数阶乘为:8159152832478977343456112695961158942720000000000
```

Exercise\_3: 杨辉三角，行数由用户输入。

```
● (base) zhao@zhaodeMacBook-Air Class_1 % cd "/Users/zhao/Desktop/赵红玉/Class_1/"Exercise_3
请输入杨辉三角的行数: 10
1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1
1 5 10 10 5 1
1 6 15 20 15 6 1
1 7 21 35 35 21 7 1
1 8 28 56 70 56 28 8 1
1 9 36 84 126 126 84 36 9 1
```

## Class\_2

编程模拟斗地主的发牌过程。

```
● (base) zhao@zhaodeMacBook-Air Class_2 % cd "/Users/zhao/Desktop/赵红玉/2025214338/Class_2/" && gcc Exercise.c -o Exercise && "/Users/s_2/"Exercise
请输入发牌次数: 3
第1次发牌:
玩家1: 红桃_10 黑桃_K 方块_8 草花_4 方块_9 草花_Q 草花_8 小王 黑桃_3 红桃_4 方块_10 方块_A 红桃_5 草花_J 黑桃_6 草花_2
玩家2: 草花_A 红桃_3 红桃_J 红桃_8 方块_J 黑桃_2 黑桃_J 草花_9 方块_K 红桃_Q 红桃_6 红桃_K 红桃_2 草花_10 方块_6 方块_Q 草花_K
玩家3: 方块_2 大王 红桃_A 黑桃_8 草花_6 方块_7 黑桃_4 黑桃_A 黑桃_Q 草花_5 黑桃_5 方块_3 草花_3 黑桃_7 黑桃_9 红桃_7 黑桃_10
底牌: 草花_7 红桃_9 方块_4
第2次发牌:
玩家1: 方块_J 方块_K 方块_8 黑桃_J 红桃_2 草花_8 红桃_7 草花_2 红桃_10 黑桃_8 草花_K 草花_J 红桃_A 黑桃_9 小王 草花_7 红桃_K
玩家2: 黑桃_5 红桃_3 草花_4 红桃_Q 红桃_5 红桃_9 方块_4 黑桃_3 方块_3 黑桃_10 大王 方块_2 草花_10 红桃_8 方块_6 方块_10 黑桃_A
玩家3: 黑桃_K 方块_Q 草花_5 红桃_4 黑桃_4 草花_Q 黑桃_6 红桃_6 黑桃_7 方块_A 方块_9 黑桃_Q 草花_6 方块_7 红桃_J 方块_5 黑桃_2
底牌: 草花_9 草花_A 草花_3
第3次发牌:
玩家1: 草花_9 红桃_3 黑桃_8 黑桃_A 红桃_5 草花_A 黑桃_Q 方块_6 草花_J 大王 红桃_4 草花_8 方块_8 红桃_9 黑桃_4 方块_J 草花_3
玩家2: 方块_9 黑桃_K 草花_6 方块_3 黑桃_7 草花_Q 方块_K 红桃_A 方块_10 黑桃_J 红桃_J 黑桃_2 草花_7 红桃_10 黑桃_10 草花_5 方块_A
玩家3: 草花_K 黑桃_6 草花_4 红桃_K 黑桃_3 红桃_8 方块_5 草花_10 方块_Q 黑桃_9 红桃_6 小王 红桃_2 草花_2 方块_7 方块_4 红桃_7
底牌: 红桃_Q 黑桃_5 方块_2
```

## Class\_3

编写一个函数来验证输入的字符串是否是有效的IPv4 / IPV6 / MAC地址，并指出具体哪位数存在问题。

- (base) zhao@zhaodeMacBook-Air Class\_9 % cd "/Users/zhao/Desktop/赵红玉s\_3/"Exercise  
请输入地址：172.16.254.1  
返回值：IPv4
- (base) zhao@zhaodeMacBook-Air Class\_3 % cd "/Users/zhao/Desktop/赵红玉s\_3/"Exercise  
请输入地址：2001:0db8:85a3:0:0:8A2B:0370:7334  
返回值：IPv6
- (base) zhao@zhaodeMacBook-Air Class\_3 % cd "/Users/zhao/Desktop/赵红玉s\_3/"Exercise  
请输入地址：00:1A:2B:3C:4D:5E  
返回值：MAC
- (base) zhao@zhaodeMacBook-Air Class\_3 % cd "/Users/zhao/Desktop/赵红玉s\_3/"Exercise  
请输入地址：256.256.256.256  
返回值：Neither, MAC第1组长度错误，应为2位

## Class\_4

给出一个有序的整数数组A和有序的整数数组B，请将数组B合并到数组A中，变成一个有序的升序数组。

- (base) zhao@zhaodeMacBook-Air Class\_4 % cd "/Users/zhao/Desktop/赵红玉s\_4/"Exercise  
请输入第一个数组： [2,4,6]  
请输入第二个数组： [5,7,8]  
合并结果： [2, 4, 5, 6, 7, 8]
- (base) zhao@zhaodeMacBook-Air Class\_4 % cd "/Users/zhao/Desktop/赵红玉s\_4/"Exercise  
请输入第一个数组： [1,2,3]  
请输入第二个数组： [2,5,6]  
合并结果： [1, 2, 2, 3, 5, 6]

## Class\_5

单向链表、双向链表、单向循环链表的建立、插入和删除操作。

Exercise\_1: 单向链表

```
(base) zhao@zhaodeMacBook-Air ~ % cd "/Users/zhao/Desktop/赵红玉
5/"Exercise_1
=== 单向链表 ===
输入整数的个数: 8
输入 8 个整数: 9 5 6 3 4 4 7 0
链表: 0 -> 3 -> 4 -> 4 -> 5 -> 6 -> 7 -> 9

请选择操作:
1: 插入节点
2: 删除节点
3: 按值查询
4: 显示链表
0: 退出
请输入选择: 1
请输入要插入的值: 2
链表: 0 -> 2 -> 3 -> 4 -> 4 -> 5 -> 6 -> 7 -> 9

请选择操作:
1: 插入节点
2: 删除节点
3: 按值查询
4: 显示链表
0: 退出
请输入选择: 2
请输入要删除的值: 5
已删除所有值为 5 的节点
链表: 0 -> 2 -> 3 -> 4 -> 4 -> 6 -> 7 -> 9

请选择操作:
1: 插入节点
2: 删除节点
3: 按值查询
4: 显示链表
0: 退出
请输入选择: 3
请输入要查询的值: 4
4 位于链表第 4 到第 5 位

请选择操作:
1: 插入节点
2: 删除节点
3: 按值查询
4: 显示链表
0: 退出
请输入选择: 4
链表: 0 -> 2 -> 3 -> 4 -> 4 -> 6 -> 7 -> 9

请选择操作:
1: 插入节点
2: 删除节点
3: 按值查询
4: 显示链表
0: 退出
```

请输入选择：0  
程序退出

## Exercise\_2: 双向链表

● (base) zhao@zhaodeMacBook-Air Class\_5 % cd "/Users/zhao/Desktop/赵红玉: Class\_5/"Exercise\_2

=== 双向链表 ===

输入整数的个数：8

输入8位整数：9 5 6 3 4 4 7 0

链表(Next): 0->3->4->4->5->6->7->9

链表(Prior): 9->7->6->5->4->4->3->0

请选择操作：

1: 插入节点

2: 删除节点

3: 按值查询

4: 显示链表

0: 退出

请输入选择：1

插入：2

链表(Next): 0->2->3->4->4->5->6->7->9

链表(Prior): 9->7->6->5->4->4->3->2->0

请选择操作：

1: 插入节点

2: 删除节点

3: 按值查询

4: 显示链表

0: 退出

请输入选择：2

删除：5

已删除所有值为 5 的节点

链表(Next): 0->2->3->4->4->6->7->9

链表(Prior): 9->7->6->4->4->3->2->0

请选择操作：

1: 插入节点

2: 删除节点

3: 按值查询

4: 显示链表

0: 退出

请输入选择：3

查询：4

4位于正向链表第4到第5位，位于反向链表第4到第5位

请选择操作：

1: 插入节点

2: 删除节点

3: 按值查询

4: 显示链表

0: 退出

请输入选择：4

链表(Next): 0->2->3->4->4->6->7->9

链表(Prior): 9->7->6->4->4->3->2->0

请选择操作：

1: 插入节点

2: 删除节点

3: 按值查询

4: 显示链表

0: 退出

请输入选择：0

程序退出

—

Exercise\_3: 单向循环链表

```
(base) zhao@zhaodeMacBook-Air Class_1 % cd "/Users/zhao/Desktop/赵红玉
Class_5/"Exercise_3
=== 单向循环链表 ===
输入整数的个数: 8
输入 8 个整数: 9 5 6 3 4 4 7 0
链表: 0->3->4->4->5->6->7->9->0

请选择操作:
1: 插入节点
2: 删除节点
3: 按值查询
4: 显示链表
0: 退出
请输入选择: 1
请输入要插入的值: 2
链表: 0->2->3->4->4->5->6->7->9->0

请选择操作:
1: 插入节点
2: 删除节点
3: 按值查询
4: 显示链表
0: 退出
请输入选择: 2
请输入要删除的值: 5
已删除所有值为 5 的节点
链表: 0->2->3->4->4->6->7->9->0

请选择操作:
1: 插入节点
2: 删除节点
3: 按值查询
4: 显示链表
0: 退出
请输入选择: 3
请输入要查询的值: 4
4位于链表第4到5位

请选择操作:
1: 插入节点
2: 删除节点
3: 按值查询
4: 显示链表
0: 退出
请输入选择: 4
链表: 0->2->3->4->4->6->7->9->0

请选择操作:
1: 插入节点
2: 删除节点
3: 按值查询
4: 显示链表
0: 退出
请输入选择: 0
程序退出
```

# Class\_6

搜索二叉树的建立、插入、删除以及遍历。

```
(base) zhao@zhaodeMacBook-Air Class_2 % cd "/Users/zhao/Desktop/赵红玉
s_6/"Exercise
=== 二叉搜索树 ===
输入整数的个数: 9
输入 9 个整数: 3 1 5 9 4 12 6 10 13
生成的二叉搜索树:
根节点: 3
中序遍历结果: 1 3 4 5 6 9 10 12 13

=== 二叉搜索树操作菜单 ===
1: 插入节点
2: 删除节点
3: 前序遍历
4: 中序遍历
5: 后序遍历
6: 深度优先遍历
7: 广度优先遍历
0: 退出
请输入选择: 1
请输入要插入的值: 8
插入后的树:
根节点: 3
中序遍历结果: 1 3 4 5 6 8 9 10 12 13

=== 二叉搜索树操作菜单 ===
1: 插入节点
2: 删除节点
3: 前序遍历
4: 中序遍历
5: 后序遍历
6: 深度优先遍历
7: 广度优先遍历
0: 退出
请输入选择: 2
请输入要删除的值: 6
删除后的树:
根节点: 3
中序遍历结果: 1 3 4 5 8 9 10 12 13
```

=== 二叉搜索树操作菜单 ===

- 1: 插入节点
- 2: 删除节点
- 3: 前序遍历
- 4: 中序遍历
- 5: 后序遍历
- 6: 深度优先遍历
- 7: 广度优先遍历
- 0: 退出

请输入选择: 3

前序遍历: 3 1 5 4 9 8 12 10 13

=== 二叉搜索树操作菜单 ===

- 1: 插入节点
- 2: 删除节点
- 3: 前序遍历
- 4: 中序遍历
- 5: 后序遍历
- 6: 深度优先遍历
- 7: 广度优先遍历
- 0: 退出

请输入选择: 4

中序遍历: 1 3 4 5 8 9 10 12 13

=== 二叉搜索树操作菜单 ===

- 1: 插入节点
- 2: 删除节点
- 3: 前序遍历
- 4: 中序遍历
- 5: 后序遍历
- 6: 深度优先遍历
- 7: 广度优先遍历
- 0: 退出

请输入选择: 5

后序遍历: 1 4 8 10 13 12 9 5 3



=== 二叉搜索树操作菜单 ===

- 1: 插入节点
- 2: 删除节点
- 3: 前序遍历
- 4: 中序遍历
- 5: 后序遍历
- 6: 深度优先遍历
- 7: 广度优先遍历
- 0: 退出

请输入选择：6

深度优先遍历：3 1 5 4 9 8 12 10 13

=== 二叉搜索树操作菜单 ===

- 1: 插入节点
- 2: 删除节点
- 3: 前序遍历
- 4: 中序遍历
- 5: 后序遍历
- 6: 深度优先遍历
- 7: 广度优先遍历
- 0: 退出

请输入选择：7

广度优先遍历：3 1 5 4 9 8 12 10 13

=== 二叉搜索树操作菜单 ===

- 1: 插入节点
- 2: 删除节点
- 3: 前序遍历
- 4: 中序遍历
- 5: 后序遍历
- 6: 深度优先遍历
- 7: 广度优先遍历
- 0: 退出

请输入选择：0

程序退出

逆波兰表达式求值。

- (base) zhao@zhaodeMacBook-Air ~ % cd "/Users/zhao/Desktop/赵红玉: exercise  
请输入逆波兰表达式（至少包含5个操作符）：  
5 9 2 - \* 6 3 / +  
中缀表达式：5\*(9-2)+6/3  
计算结果：37

## Class\_8

舞伴配对问题。

- (base) zhao@zhaodeMacBook-Air Class\_7 % cd "/Users/zhao/Desktop/赵红玉 s\_8/"Exercise  
男队：  
输入跳舞者人数：3  
输入跳舞者的姓名：张 新 出  
女队：  
输入跳舞者人数：4  
输入跳舞者的姓名：符 管 好 酒  
请输入舞会的轮数：3  
  
第1轮舞会：  
配对的舞者：张 和 符  
配对的舞者：新 和 管  
配对的舞者：出 和 好  
第一个出场的未配对舞者的姓名：酒  
  
第2轮舞会：  
配对的舞者：张 和 酒  
配对的舞者：新 和 符  
配对的舞者：出 和 管  
第一个出场的未配对舞者的姓名：好  
  
第3轮舞会：  
配对的舞者：张 和 好  
配对的舞者：新 和 酒  
配对的舞者：出 和 符  
第一个出场的未配对舞者的姓名：管

## Class\_9

图的建立、深度优先搜索与广度优先搜索。

Exercise\_1：无向图

```

● (base) zhao@zhaodeMacBook-Air Class_8 % cd "/Users/zhao/Desktop/赵红玉
Class_9/"Exercise_1
请输入顶点数：5
请输入顶点：A B C D E
请输入边数：6
请输入边：
A B
A C
B D
B E
C D
D E
广度优先搜索的结果为：A C B D E
深度优先搜索的结果为：A C D E B

```

Exercise\_2: 有向图

```

● (base) zhao@zhaodeMacBook-Air Class_9 % cd "/Users/zhao/Desktop/赵红玉
Class_9/"Exercise_2
请输入顶点数：5
请输入顶点：A B C D E
请输入边数：6
请输入边(格式：起点 终点):
A B
A C
B D
C D
C E
D E
广度优先搜索的结果为：A C B E D
深度优先搜索的结果为：A C E D B

```

## Class\_10

每个城市看电影最少花费。

```

● (base) zhao@zhaodeMacBook-Air Class_10 % cd "/Users/zhao/Desktop/
Class_10/"Exercise
请输入城市和公路个数：4 3
请输入各城市票价：50 20 50 30
请输入公路和相应过路费：
1 3 9
2 4 8
3 2 5
城市 1 最少花费：34
城市 2 最少花费：20
城市 3 最少花费：25
城市 4 最少花费：28

```

- (base) zhao@zhaodeMacBook-Air Class\_10 % cd "/Users/zhao/Desktop/赵红玉:ass\_10/"Exercise  
请输入城市 and 公路个数: 5 6  
请输入各城市票价: 30 20 40 50 60  
请输入公路和相应过路费:  
1 3 9  
2 4 7  
3 4 10  
1 5 20  
2 5 15  
1 4 17  
城市 1 最少花费: 30  
城市 2 最少花费: 20  
城市 3 最少花费: 37  
城市 4 最少花费: 27  
城市 5 最少花费: 35

## Class\_11

- (base) zhao@zhaodeMacBook-Air Class\_11 % cd "/Users/zhao/Desktop/赵红玉:ass\_11/"Exercise  
1462  
330  
111  
1560

## Class\_12

```
● (base) zhao@zhaodeMacBook-Air Class_12 % cd "/Users/zhao/Desktop/赵红玉 2025214338,
ass_12/"Exercise
n = 12
最少操作次数为10
初始高度：
  2 5 4 6 3 2 1 4 5 7 1 2
操作1:区间 [1,12]减去1
操作2:区间 [1,6]减去1
操作3:区间 [2,5]减去1
操作4:区间 [2,4]减去1
操作5:区间 [2,2]减去1
操作6:区间 [4,4]减去2
操作7:区间 [8,10]减去3
操作8:区间 [9,10]减去1
操作9:区间 [10,10]减去2
操作10:区间 [12,12]减去1

n = 5
最少操作次数为3
初始高度：
  3 3 2 3 3
操作1:区间 [1,5]减去2
操作2:区间 [1,2]减去1
操作3:区间 [4,5]减去1

n = 10
最少操作次数为9
初始高度：
  2 3 4 5 1 2 3 1 2 3
操作1:区间 [1,10]减去1
操作2:区间 [1,4]减去1
操作3:区间 [2,4]减去1
操作4:区间 [3,4]减去1
操作5:区间 [4,4]减去1
操作6:区间 [6,7]减去1
操作7:区间 [7,7]减去1
操作8:区间 [9,10]减去1
操作9:区间 [10,10]减去1

n = 20
最少操作次数为17
初始高度：
  2 3 5 4 6 9 8 4 2 10 2 3 5 15 16 12 25 17 20 14
操作1:区间 [1,20]减去2
操作2:区间 [2,8]减去1
操作3:区间 [3,8]减去1
操作4:区间 [3,3]减去1
操作5:区间 [5,7]减去2
操作6:区间 [6,7]减去2
操作7:区间 [6,6]减去1
操作8:区间 [10,10]减去8
操作9:区间 [12,20]减去1
操作10:区间 [13,20]减去2
操作11:区间 [14,20]减去7
操作12:区间 [14,15]减去3
操作13:区间 [15,15]减去1
操作14:区间 [17,20]减去2
操作15:区间 [17,19]减去3
操作16:区间 [17,17]减去8
操作17:区间 [19,19]减去3
```