



王道训练营 C/C++方向基础 60 题

(代码通过 Visual Studio 2017/2019 来进行编写，作业的内容使用 Word 文档来保存，每一题对应的是源代码，最好能带上实现效果图)

C 语言相关

1. 有一个函数如下：

$$y = \begin{cases} x & (x < 5) \\ x+6 & (5 \leq x < 15) \\ x-6 & (x \geq 15) \end{cases}$$

输入 x 的值，计算出相应的 y 值。

2. 输入一个小写字母，将其转换为大写字母。

3. 求一个 3×3 矩阵主对角线元素之和。

4. 求 100~999 之间的水仙花数。所谓水仙花数，是指一个 3 位数，它的每位数字的立方之和等于该数。例如，因为 $153=1^3+5^3+3^3$ ，所以 153 为水仙花数。

5. 输入百分制成绩，并把它转换成五级分制，转换公式为：

$$\text{grade (级别)} = \begin{cases} \text{A (优秀)} & 90 \sim 100 \\ \text{B (良好)} & 80 \sim 89 \\ \text{C (中等)} & 70 \sim 79 \\ \text{D (合格)} & 60 \sim 69 \end{cases}$$

6. 斐波拉契数列递归实现的方法如下：

```
int  Funct( int n )
{
    if(n==0) return 1;
    if(n==1) return 1;
    retrurn  Funct(n-1) + Funct(n-2);
}
```

请问，如何不使用递归，来实现上述函数？

7. 编写一个程序，将一个数组中的值按逆序重新存放。例如，原来顺序为 8, 6, 5, 4, 1。要求改为 1, 4, 5, 6, 8。



8. 编写一个程序根据输入的三角形的三条边判断是否能组成三角形，如果可以则输出它的面积和三角形类型（等边、等腰、直角三角形）。
9. 从键盘输入若干个学生成绩，统计并输出最高成绩和最低成绩，当输入负数时结束输入。
10. 编写函数将华氏温度转换为摄氏温度，公式为 $C = (F - 32) * 5 / 9$ ；并在主函数中调用。
11. 输入一个自然数，输出其各因子的连乘形式，如输入 12，则输出 $12 = 1 * 2 * 2 * 3$ 。
12. N 个整数从小到大排列，输入一个新数插入其中，使 N+1 个整数仍然有序。
13. 在 100~200 之间找出满足用 3 除余 2，用 5 除余 3 和用 7 除余 2 的所有整数。
14. 输入 10 个同学的成绩，统计 80 分以上和不及格的人数，并输出平均值。
15. 编写一个函数来检验输入的一个字符是大写字母还是小写字母或不是 26 个英文字母。
16. 编写一个程序，从键盘输入半径和高，输出圆柱体的底面积和体积。
17. 输入一行字符，分别统计出其中英文字母、空格、数字和其他字符的个数。
18. 编写程序，形成如下矩阵，并输出。
$$A = \begin{bmatrix} 11111 \\ 21111 \\ 32111 \\ 43211 \\ 54321 \end{bmatrix}$$
19. 用递归函数完成以下运算：
$$\text{sum}(n) = 12 + 22 + \dots + n^2$$
函数的原型如下：
$$\text{long sum}(\text{int } n);$$
该函数完成 $12 + 22 + \dots + n^2$ 的运算，并返回运算结果，其中 $n > 0$ 。
提示：你可以使用递归表达式： $\text{sum}(n) = \text{sum}(n-1) + n^2$
20. 编写一个程序，将整数转换成字符串： $\text{void itoa}(\text{int}, \text{char});$



21. 编写一个函数，要求输入年月日时分秒，输出该年月日时分秒的下一秒。如输入 2004 年 12 月 31 日 23 时 59 分 59 秒，则输出 2005 年 1 月 1 日 0 时 0 分 0 秒。
22. 编写一个程序，交换两个数，不用第三块儿内存。
23. 有一段文本，统计其中的单词数。例如：
As a technology , "HailStorm" is so new that it is still only known by its code name.
注意：单词间的间隔不一定是一个空格。
24. 国际象棋有 8×8 格，每个格子可放一个棋子。皇后的规则是可以横、竖、斜移动。在一个棋盘放置 8 个皇后，并使它们互相无法威胁到彼此。
25. 有一字符串 a，内容为：My name is Li jilin.，另有字符串 b，内容为：Mr. Zhang Haoling is very happy. 写一函数，将字符串 b 中从第 5 个到第 17 个字符复制到字符串 a 中，取代字符串 a 中第 12 个字符以后的字符。输出新的字符串。
26. 有一分数序列： $1/2, 1/4, 1/6, 1/8, \dots$ ，用函数调用的方法，求此数列前 20 项的和。
27. 已知一个单向链表的头，请写出删除其某一个结点的算法，要求，先找到此结点，然后删除。
28. 用冒泡法对 10 个整数排序。
29. 有一个 16 位的整数，每 4 位为一个数，写函数求他们的和。比如：
整数 1101010110110111（十进制为 54711），和 $1101+0101+1011+0111$ （十进制为 36）
30. 设编号为 1, 2, \dots n 的 n 个人围坐一圈，约定编号为 k ($1 \leq k \leq n$) 的人从 1 开始报数，数到 m 的那个人出列，它的下一位又从 1 开始报数，数到 m 的那个人又出列，依次类推，直到所有人出列为止，由此产生一个出队编号的序列。



C++类、对象、继承、多态相关

31. 声明一个类 String, 其数据成员为 char head[100], 构造函数 String(char *Head) 实现 head 的初始化, 成员函数 void reverse() 实现 head 内字符串的逆序存放, 成员函数 void print() 实现 head 内字符串的输出。

32. 定义盒子 Box 类, 要求具有以下成员: 可设置盒子形状; 可计算盒子体积; 可计算盒子的表面积。

33. 声明一个 Tree (树) 类, 有成员 ages (树龄), 成员函数 grow(int years) 用以对 ages 加上 years, showAge() 用以显示 tree 对象的 ages 值。在主函数中定义 Tree 类对象, 并调用成员函数 (自行指定实参数据)。

34. 有一个学生类 Student, 包括学生姓名、成绩, 设计一个友元函数, 输出成绩对应的等级:

- (1) 大于等于 90: 优;
- (2) 80~90: 良;
- (3) 70~79: 中;
- (4) 60~69: 及格;
- (5) 小于 60: 不及格。

35. 定义一个复数类, 用友元函数实现对双目运算符 “+” 的运算符重载, 使其适用于复数运算。

36. 有一个 Time 类, 包含数据成员 minute (分) 和 sec (秒), 模拟秒表, 每次走一秒, 满 60 秒进一分钟, 此时秒又从 0 开始算。要求输出分和秒的值。(提示: 重载单目运算符++)。

37. 设计一个三角形类 Triangle, 包含三角形三条边长的私有数据成员, 另有一个重载运算符 “+”, 以实现求两个三角形对象的面积之和。

38. 使用函数重载的方法定义两个重名函数, 分别求出整型数的两数之和和浮点数的两数之和, 并在主函数中调用。

39. 定义一个抽象类 Shape 用以计算面积, 从中派生出计算长方形、梯形、圆形面积的派生类。程序中通过基类指针来调用派生类中的虚函数, 计算不同形状的面积。

40. 定义计数器类 Counter。要求具有以下成员: 计数器值; 可进行增值和减值记数; 可提供记数值。



41. 声明一个哺乳动物 `Mammal` 类,再由此派生出狗 `Dog` 类,二者都定义 `speak()` 成员函数,基类中定义为虚函数。声明一个 `Dog` 类的对象,调用 `speak()` 函数,观察运行结果。
42. 编写一个程序计算“三角形、正方形、圆形”三种图形的面积,要求:
- 抽象出一个基类 `Base`;
 - 在其中说明一个虚函数用来求面积;
 - 利用派生类定义“三角形、正方形、圆形”;
 - 编写主函数并测试。

C++字符串(`std::string`)、STL(标准模板库)相关

(这一部分的作业,请参考 C++ Primer 5 的练习)

43. 编写一段程序,从标准输入中一次读入一整行,存入 `std::string` 中,然后修改该程序,使其一次读入一个词。(练习 3.2)
44. 请说明 `std::string` 类的输入运算符和 `getline` 函数分别是如何处理空白字符的。(练习 3.3)
45. 编写一段程序从标准输入中读入多个字符串并将它们连接在一起,输出连接成的大字符串。然后修改上述程序,用空格把输入的多个字符串分隔开来。(练习 3.5)
46. 编写一段程序,读入一个包含标点符号的字符串,将标点符号去除后输出字符串剩余的部分。(练习 3.10)
47. 编写一段程序,创建一个含有 10 个整数的 `vector` 对象,然后使用迭代器将所有元素的值都变成原来的两倍。输出 `vector` 对象的内容,检验程序是否正确。(练习 3.23)
48. 编写一段程序,比较两个 `std::string` 对象。再编写一段程序,比较两个 C 风格字符串的内容。(练习 3.39)
49. 对于下面的程序任务, `vector`、`deque` 和 `list` 哪种容器最为合适? 解释你的选择的理由。如果没有哪一种容器优于其他容器,也请解释理由。(练习 9.1)
- 读取固定数量的单词,将他们按字典序插入到容器中。
 - 读取未知数量的单词,总是将新单词插入到末尾。删除操作在头部进行。
 - 从一个文件读取未知数量的整数。将这些数排序,然后将他们打印到标准输出。



50. 对 6 种创建和初始化 `vector` 对象的方法，每一种都给出一个实例。解释每个 `vector` 包含什么值。（练习 9.11）
51. 如何从一个 `list<int>` 初始化一个 `vector<double>`? 从一个 `vector<int>` 又该如何创建？编写代码验证你的答案。（练习 9.13）
52. 编写程序，将一个 `list` 中的 `char*` 指针（指向 C 风格字符串）元素赋值给一个 `vector` 中的 `string`。（练习 9.14）
53. 编写程序，从标准输入读取 `string` 序列，存入一个 `deque` 中。编写一个循环，用迭代器打印 `deque` 中的元素。（练习 9.18）
54. 编写程序，从一个 `list<int>` 拷贝元素到两个 `deque` 中，其中值为偶数的所有元素都拷贝到一个 `deque` 中，而奇数元素都拷贝到另一个 `deque` 中。（9.20）
55. 假定你希望每次读取一个字符存入一个 `std::string` 中，而且知道最少需要读取 100 个字符，应该如何提高程序的性能？（9.42）
56. 编写一个函数，接受一个表示名字的 `std::string` 参数和两个分别表示前缀（如 “Mr.” 或 “Ms.”）和后缀（如 “Jr.” “III”）的字符串。使用迭代器及 `insert` 和 `append` 函数将前缀和后缀加到给定的名字中，生成新的 `string` 并返回。（9.45）
57. 定义一个 `map`，关键字是家庭的姓，值是一个 `vector`，保存家中孩子（们）的名。编写代码，实现添加新的家庭以及向已有家庭中添加新的孩子。（11.7）
58. 编写一个程序，在一个 `vector` 而不是一个 `set` 中保存不重复的单词。使用 `set` 的优点是什么？（练习 11.8）
59. 可以用什么类型来对一个 `map` 进行下标操作？下标运算符返回的类型时什么？请给出一个具体例子，即定义一个 `map`，然后写出一个可以用来对 `map` 进行下标操作的类型以及下标运算符将会返回的类型。（11.26）
60. 用冒泡法对 10 个整数排序。（用 STL 的 `vector` 容器实现）