

极客班第二期

C++专业期末综合测试题

说明：

1. 极客班第二期学员可通过项目实践（样本项目或者自选项目）或者此试题来参加期末考评。
2. 答案提交截止日期为 2016 年 1 月 3 日 23:30。
3. 网易云课堂用户以附件形式提交至课程“系统设计与实践”的作业里；
极客班官网用户以附件形式发送至邮箱：cpp_ta@geekband.com；
 - 请以自己学号命名文件夹。
 - 请在作业文档中注明题目和对应的代码文件夹（部分题目所需的关键代码可以写在作业文档里），方便老师批改。
4. 此试题分数（或项目实践）占整个专业考评的 70%；课程测验（平时作业），占 20%；课堂优秀表现（分享、讨论、创新），占 10%。

面向对象与设计(2 题)

1.设计一个多边形 Polygon,其由若干个点连成线。为其实现构造函数,拷贝构造函数,赋值操作符,析构函数。

```
class Shape{
    int no; //形状编号
};

class Point{
    int x;
    int y;
};

class Polygon:public Shape{
    Point *points;
};
```

2.为 Point 类设计一个数据绑定机制,当其坐标 x 或 y 被更改时,可以通知外界其更改的过程。将更改过程打印在控制台上。考虑使用松耦合设计。

```
class Point {
    int x;
    int y;
}
```

STL 与泛型编程(2 题)

1.list 容器有个成员函数叫做 remove，std 算法中有一个算法也叫做 remove:

```
template<class _FwdIt, class _Ty> inline  
_FwdIt remove(_FwdIt _First, _FwdIt _Last, const _Ty& _Val);
```

(1) 这两个 remove 一样吗？请解释。

(2) 现有一数组：

```
int number[] = { 1, 999, 3, 999, 5, 999, 7, 999, 9, 10 };
```

并定义一个 list 为：

```
std::list<int> l(number, number + 10);
```

请说明:

- a) 调用 l.remove(999)后，打印出 l 中所有元素是怎样的？
- b) 调用 remove(l.begin(), l.end(), 999)后，打印出 l 中所有的元素是怎样的？remove 算法返回的迭代器指向 l 的那个位置？
- c) 调用 remove(l.begin(), l.end(), 999)后，会立刻删除 l 中所有的 999 吗？是或不是请解释原因。如果不是，那么怎样才能能在 remove 后立刻删除 l 中所有的 999 呢？

2. 我们面前有一些算法：count/count_if, find/find_if, binary_search, lower_bound/upper_bound, equal_range. 我们可以将他们分为两大类：

第一类：count/count_if, find/find_if

第二类：binary_search, lower_bound/upper_bound, equal_range

(1) 对于一个容器，如果要知道某个元素是否存在，用 count 还是 find？亦或是两者都能用？哪个效率更高，请略加分析。

(2) 对于问题(1)，在容器中元素满足什么样条件的前提下，可以应用第二类算法？

算法与系统设计(4 题)

1. Moving Average

给定一移动窗口，计算在这个窗口内的平均数，举例：

```
MovingAverage ma = new MovingAverage(2);  
ma.next(1) return 1  
ma.next(3) return 2  
ma.next(4) return 3.5
```

设计这个 class，并给出测试用例

2. Total Difference Strings

给一个 string 列表，判断有多少个不同的 string，返回个数

相同的定义：字符串长度相等并从左到右，或从右往左是同样的字符
abc 和 cba 为视为相同

举例：

abc
cba
abc
Aaa

返回不同的个数：2

3. Binary Tree Print

给出一个二叉树，打印所有从 root 到叶子节点的路径

```
    3
   / \
  1   5
 / \  / \
2  6 7  8
[3,1,2],[3,5,6,8], [3,5,7]
```

2) bonus question: print in beautiful order, indent needed

```
    3
   / \
  1   5
 / \  / \
2  6 7  8
-----
```

3
5
6
8

3
5
7

4. Design Shopping Cart

如何设计一个购物车，可以从商品列表中添加商品，修改数量，生成订单，如果商品数量在 1 亿以上，如何设计架构保证安全稳定的，(multi-tier, MVC, SOA)

bonus：如何设计抢购页面, suppose we have limited products and time