

计算机公共课混合式教学的设计与实践

全国高等院校计算机基础教育研究会 在线教育专委会 2021学术年会

2021.11.20 zoom会议

郑莉 清华大学计算机科学与技术系 教授

马昱春 清华大学计算机科学与技术系 副教授

计算机公共课混合式
教学共性问题概述

教学模式设计与实践

线上教学资源

平台与工具



目录

CONTENTS

01

计算机公共课混合式教学共性问题概述

计算机公共课的共性难点

覆盖专业多、学生差异大

学时少、内容多

学生能投入课外时间有限

学生和院系对课程的要求不断提高

混合式教学试图解决的问题

- 混合式教学能充分、合理利用各种人力资源、技术资源、媒体资源、环境资源为学习提供最大的便利，针对学习过程中的不同认知需求、心理需求设计不同的学习模式。
- 通过在线学习、翻转课堂改变单向知识灌输的模式，引导和启发学生主动学习和探究的能力。
- 助力个性化教学，提供加深的课程内容、更广的知识宽度、更多实践训练，增加直播辅导、习题课录像等“补课”资源，使学生的学习有更多选择。

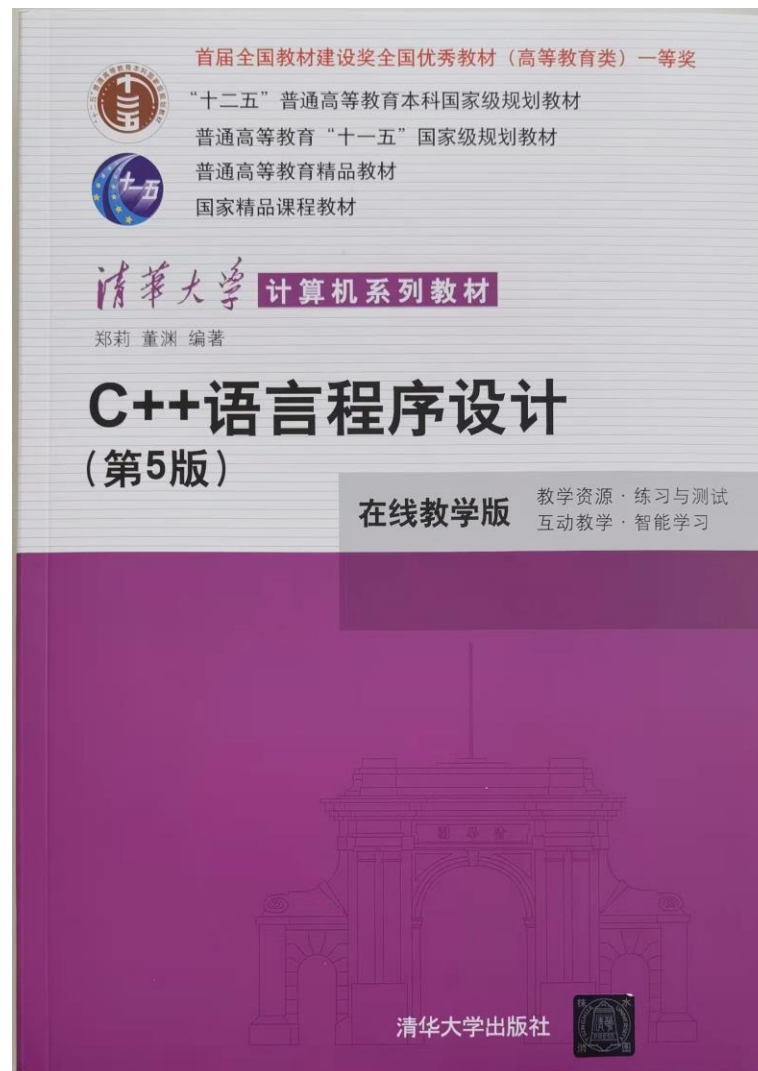
02

教学模式设计

——以“计算机程序设计基础”为例

以教材为基础

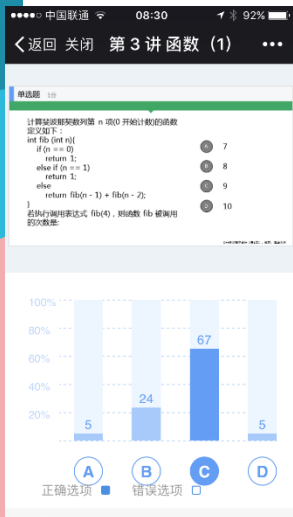
- 越是学习资源碎片化、教学模式多样化，就越是需要一本好教材。
- 内容
 - 完整、详细
 - 讲述逻辑符合认知规律，语言流畅易于阅读
 - 既要科学严谨又要深入浅出适合自学
 - 具有深度探索的选学内容、贯穿始终的综合实例
- 配套
 - 教案和讲稿
 - 在线题库
 - 在线课程
 - 案例教程与教师手册
 - 学生用书（实验指导）



以学生发展为中心

知识层面

- 丰富的教学资源、混合式教学模式实现大班课程因材施教



看到
了解到了
思考到
困惑到
有问题让我知道

```
#include <iostream>
using namespace std;

class Clock{
public:
    void setTime(int newH = 0, int newM = 0, int newS = 0);
    void showTime();
private:
    int hour, minute, second;
};
```

边界
成员函数
成员变量
特定的访问权限

能力层面

- OJ平台的真刀实枪演练
- 大作业项目训练增加挑战性培养实践创新能力

展开»

4/4题

1

2

3

4

1.编程题 (10分)

题目: 简单题目

任意给定n个整数, 求这n个整数序列的和、最小值、最大值

输入描述:

输入一个整数n, 代表接下来输入整数个数, n<=100,接着输入n个整数, 整数范围是-10000~10000。

输出描述:

输出整数序列的和、最小值、最大值。用空格隔开, 占一行

样例输入:

2

1 2

样例输出:

3 1 2

本题得分: 10

价值层面—课程思政

- 学术志趣的培养
- 信息道德观念
- 团队合作精神



混合式教学环节设计

- 主要教学环节和要求（线上32学时，线下64学时）
 - 预习（线上）
 - 大课（线下）
 - 部分内容自学（线上）
 - 实验课（线下）
 - 课外作业（线上）
 - 答疑（每周一次线上、一次线下）
 - 项目训练（线下）
- 成绩比例：线上部分45%，线下部分55%

多元化考核方案设计

- 平时成绩线上部分（完全线上完成、在线自动测评） 45%
 - 预习复习课堂练习（线上完成） 5%
 - 线下课堂穿插练习、在线预习复习雨课件（含文字资料和在线视频）；
 - 慕课平台视频后小题（2-8章）（完全线上完成） 10%；
 - 慕课平台每章综合编程题作业（2-8章）（完全线上完成） 30%。
- 线下实验5%
- 线下大作业50%
 - 自选题目，包含软件开发全部文档和代码实现
 - 期末逐个同学答辩，教师助教工作量巨大

课前课中课后的有效“粘合”

• 全过程，一平台

- 课前，课中，课后全过程集中在雨课堂一个平台
- 视频资源，上课直播，在线作业，在线程序评测均微信/网页直达

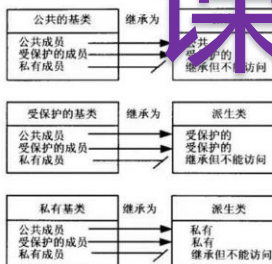
第九讲 继承 课前准备

主观题 10分

下图描述了三种不同类型的继承方式



继承方式:继承方式简介及公有继承

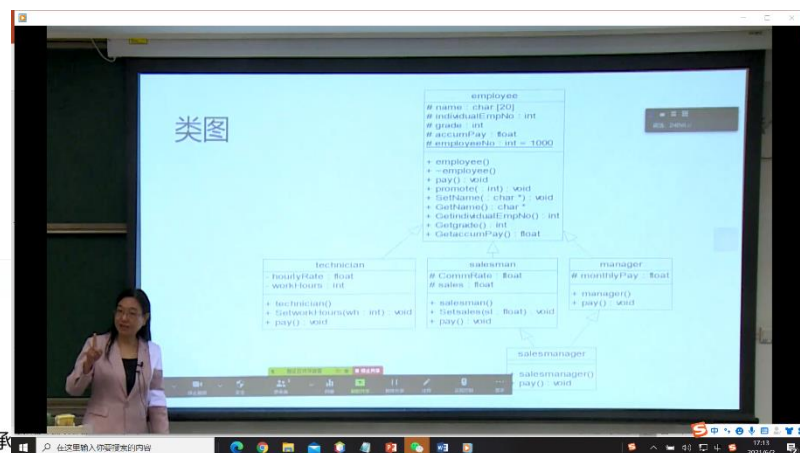


在以上介绍的继承方式中，类是否可以直接使用父类中的private成员？

课前



作答



课中

3. 编程题 (10分)

题目描述

下面的代码声明了两个基类 Base1 和 Base2，然后从这两个基类按照公有方式派生出类 Derived。基类和派生类都各自包含一个公有成员x，并且Base1和Base2各有接受一个整型参数的构造函数，Derived的构造函数接受Base1和Base2的对象引用a, b来初始化Derived类对象，并令x为Base1::x和Base2::x之和。请将下面的代码补充完成，使得输出符合要求。

```
//Rectangle.h
#ifndef RECTANGLE_H
#define RECTANGLE_H
#include "Point.h"

class Rectangle private Point { //派生类定义部分
public: //新增公有函数成员
    void initRectangle(float x, float y, float w, float h) {
        initPoint(x, y); //调用基类公有成员函数
        this->w = w;
        this->h = h;
    }
    void move(float offX, float offY) { Point::move(offX, offY); }
    float getx() const { return Point::getx(); }
};
```

1. 单选题 (1分)

下列关于派生类的叙述中，正确的是

- A 派生类至少要有两个基类
- B 派生类中包括了从基类继承来的成员
- C 一个派生类可以作基类
- D 基类成员被派生类持不变

include <iostream>

```
using namespace std;
struct Base1 { int x; Base1(int x); };
struct Base2 { int x; Base2(int x); };
struct Derived:public Base1, public Base2 { int x;
Derived(Base1& a, Base2& b); }; //请实现Base1, Base2, Derived的构造函数
int main() { int x, y; cin >> x >> y; Base1 a(x); Base2 b(y);
Derived d(a, b); cout << d.Base1::x << "+" << d.Base2::x << "=" << d.x << endl; return 0; }
```

输入描述

每组输入为 2 个整数用空格隔开

输出描述

主函数自动完成输出

样例输入



03

线上教学资源

在线资源——基础：国家一流本科线上课程

40小时MOOC视频



C++语言程序设计基础

郑莉 李超 等 | 丘 清华大学 人 465921 人

C++是从C语言发展演变而来的一种面向对象的程序设计语言，本课程是一门面向广大初学者的入门课程。

学习者超过60万人次



C++语言程序设计进阶

郑莉 李超 等 | 丘 清华大学 人 134833 人

C++是从C语言发展演变而来的一种面向对象的程序设计语言，本课程是一门面向广大初学者的入门课程。

目录

全部 v

综合实例

实验十一

第十一章讲义

第十二章 异常处理

导学

第12章导学

异常处理的思想与程序实现

异常处理的思想与程序实现

异常处理的思想与程序实现大纲

第十二章 异常处理--异常处理的思想与程序实现

异常处理中的构造与析构

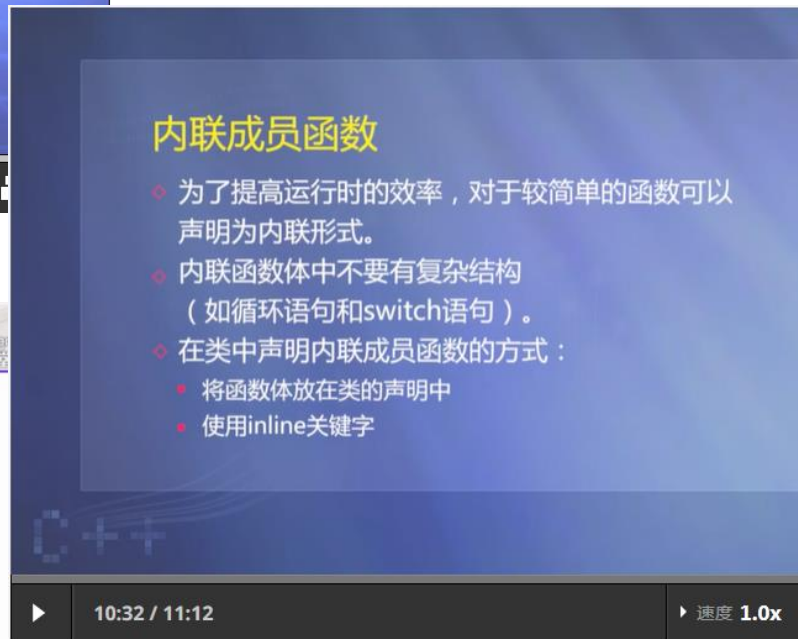
异常处理中的构造与析构

第12章导学

I 视频



视频的主要形式——C++

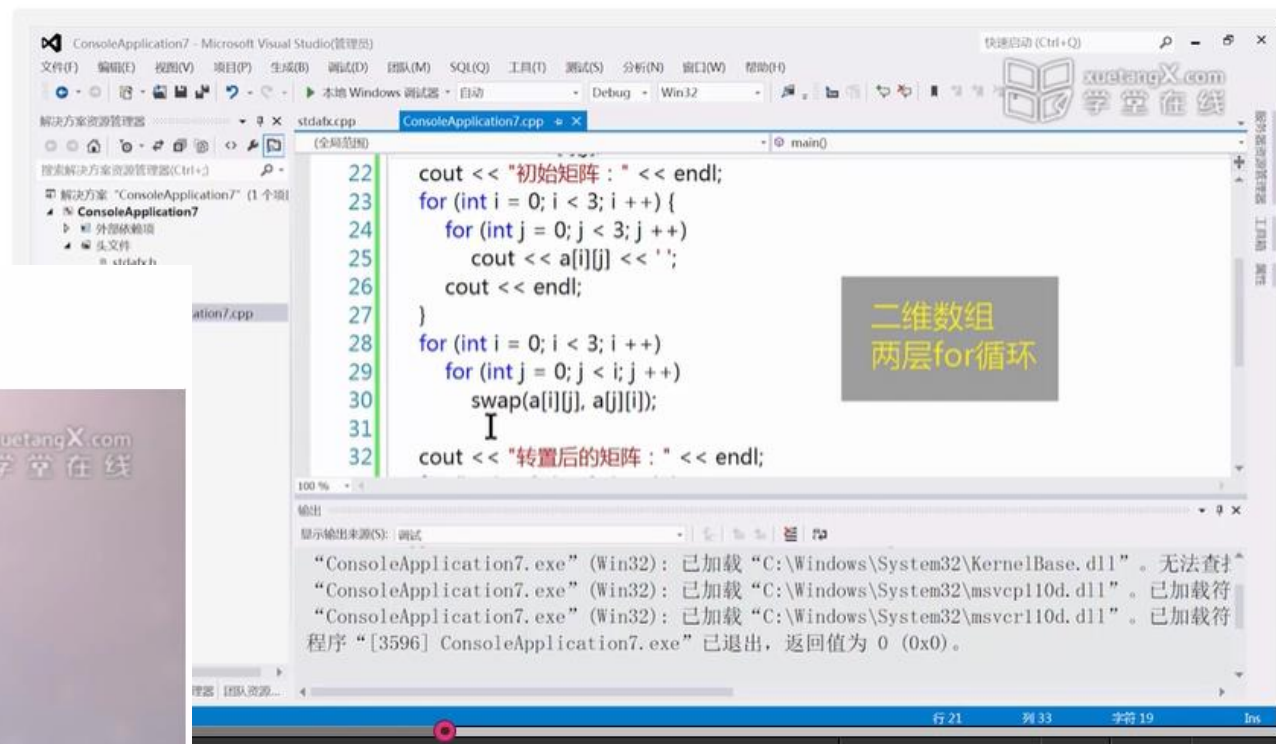


实验指导—C++

实验六

实验六上

I 视频



作业——C++

最大子数组和

题目描述

给定一个数组a[0,...,n-1],求其最大子数组(长度>=1)和

输入描述

第一行一个整数n(1<=n<=5000),然后依次输入n个整数(每个整数范围[-5000, 5000])

输出描述

输出一个整数表示最大子数组和

样例输入

5
1 -1 1 1 -1

样例输出

2

语言及编译选项信息				
#	名称	编译器	额外参数	代码长度限制 (B)
0	g++ with std11	g++	-O2 -std=c++11 -DONLINE_JUDGE	65536
1	g++	g++	-O2 -DONLINE_JUDGE	65536
2	gcc with std11	gcc	-O2 -std=c11 -DONLINE_JUDGE	65536
3	gcc	gcc	-O2 -DONLINE_JUDGE	65536

编程题作答

递交答案

语言和编译选项

g++ with std11

1

递交评测

文件请拖入编辑器中，或 上传文件

递交历史

#	状态	时间
No data available in table		

I 单选题 (1分)

在C++中,编译系统自动为一个类生成缺省构造函数的条件是

- A

该类没有定义任何有参构造函数
- B

该类没有定义任何无参构造函数
- C

该类没有定义任何构造函数
- D

该类没有定义任何成员函数

作答区

A

B

C

D

提交

在线资源——专门建设的SPOC资源

- 超过40个学时的直播录像和习题辅导视频
- 包含300道编程题的在线评测题库
- 超过100道雨课堂练习题
- 800页雨课件
- 82页超过十万字的翻转课堂教师手册

根据教学需要选择性适用，不能都堆给学生

	目录												
混合式教学设计.....	3												
"C++语言程序设计"混合式教学大纲.....	3												
翻转课堂教学设计.....	6												
要求及评分标准.....	7												
第2章 讨论题及讲解1.....	8												
第2章 讨论题及讲解2.....	18												
第3章 讨论题及讲解.....	24												
第4章 讨论题及讲解.....	28												
第5章 讨论题及讲解.....	37												
第6章 讨论题及讲解1.....	45												
第6章 讨论题及讲解2.....	48												
第7章 讨论题及讲解.....	53												
第8章 讨论题及讲解.....	56												
第9章 讨论题及讲解.....													
第10章 讨论题及讲解.....													
第11章 讨论题及讲解.....													
1、复制构造函数问题													
问题:													
复制构造函数有哪些特点?什么情况下会引发复制构造函数被调用?													
解答:													
复制构造函数的特点:复制构造函数唯一的形参必须是引用,但并不限制为const,一般普遍的会上加const限制。此函数经常用在函数调用时用户定义类型的值传递及返回。													
1、养兔子问题													
问题:													
一对成熟的兔子每月能且只能产下一对小兔子,每次都生一公一母,每只小兔子的成熟期是一个月,而成熟后的第二个月才开始生小免。某人领养了一对小兔子,一公一母,请问第N个月以后,他将会得到多少对兔子。(假设没有兔子死亡现象,而且是一夫一妻制)													
解答:													
分析:每个月兔子的数量构成了一个序列,让我们从简单情形开始分析这个序列的规律。 <table border="1" style="margin-left:auto; margin-right:auto;"><thead><tr><th>N</th><th>兔子数量An</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>6</td></tr><tr><td>5</td><td>10</td></tr></tbody></table>		N	兔子数量An	1	2	2	2	3	4	4	6	5	10
N	兔子数量An												
1	2												
2	2												
3	4												
4	6												
5	10												
可以看出,第N个月兔子数量等于第N-1个月和第N-2个月的兔子数之和。事实上,这是显然的,因为第N个月时,第N-2个月存在的兔子正好都产仔,"平均"每只兔子正好生下一只。于是从第N-1个月到第N个月,增加的兔子正是第N-2个月所有兔子的子女。因此,我们有: $A_n = A_{n-1} + A_{n-2}$ 。这是一个递推关系式,满足该关系式的数列正是著名的斐波那契数列。那么问题的解法为,已知 $A_1=A_2=2$, $A_n=A_{n-1}+A_{n-2}$,求解 An 的通项。													
下面考虑设计程序的实现。对于递推关系式,我们最常考虑的方法是递归遍历,也就是函数自我调用来实现。见代码:													
<pre>#include<iostream>\nusing namespace std;\nint rabbit(int n)\n{\n if(n==1 n==2)\n return 1;\n else\n return rabbit(n-1)+rabbit(n-2);\n}\n\nint main(){\n int N;\n cin>>N;\n cout<<rabbit(N)<<"\\end{pre}></pre>													

04

支持混合式教学的平台与工具

在线课程教学平台

- 提供完整的在线学习环境
- 可以包含一门课的全部教学内容和教学环节
- 也可以按照教学设计，仅提供课程的在线环节
- 记录完整的学习过程和形成性评价
- 具有答疑讨论等互动和社交功能
- 具有教师支持功能（教学设计、资源管理、备课、成绩分析.....）

实时教学平台

- 视频会议系统：并非为教学而设计，但是适用于直播课程
 - 直播讲课，共享屏幕展示讲稿，师生共同标注讲稿实时讨论
 - 共享屏幕或播放录像演示实验
 - 注册签到、课堂测验（问卷调查功能）、文字聊天讨论、发送文件
 - 分组讨论/分组实验（分会场功能）
- 微信工具
 - 微信小程序（如雨课堂）与在线课程平台一体化
 - 基于微信群的功能
- 视频直播系统
- 专用直播教学平台

教学资源管理平台

- 仅有资源管理、课程展示功能
- 学习管理功能不足
- 教师支持功能不足

——需要与教学平台共同使用或集成到教学平台中

雨课堂平台

清华大学

tsinghua.yuketang.cn/pro/cms/3040215/coursecontent

教学内容 讨论区 公告 成绩单 成员管理 数据统计 设置

教学管理

课程建设

我的资源

输入关键字或按类型检索

目录 370

未分类教学活动 20

往期直播回放 13

第1章 绪论 14

第2章 C++简单程序设计... 14

第2章 C++简单程序设计... 26

第3章 函数 40

直播回放: 第2、3章习... 1

第4章 类与对象 32

直播回放: 第4章习题课... 1

第5章 数据的共享与保护 17

直播回放: 第4、5章例... 1

函数重载 测试题 已发布

C++系统函数

C++系统函数 (例3-17) 已发布

C++系统函数习题 已发布

第3章小结

第三章小结 已发布

实验三 (上) 函数的应用

实验三 (上) 函数的应用 已发布

实验三 (下) 函数的应用

实验三 (下) 函数的应用 已发布

第三章编程作业 已发布

例题分析

计算n!的递归程序分析 已发布

汉诺塔递归程序分析 已发布

例3_11-3_12交换函数(引用做参数) 已发布

雨课堂平台

清华大学

tsinghua.yuketang.cn/pro/cms/3040215/scorereport/courseexamine/result

☆

Li

雨课堂

2021秋-计算机程序设计基础-0

87 2021-2022学年第一学期 开课时间: 2021-09-12 00:00 至 2022-02-20 00:00

教学内容 讨论区 公告 成绩单 成员管理 数据统计 设置

当前位置: 成绩单 > 课程考核方案

成绩组成 单元考核设置

满分: 100分

考核模块: 编辑

雨课... 5%

课堂 5%

实验 5%

视频... 5%

综合编程题作业 30%

大作业 50%

说明

1. 成绩组成: 将满分100按比例分配给各考核模块, 再按各单元权重分配到每个学习单元, 得到单元实际分值;
2. 单元考核设置: 设置不同单元的考核参数, 系统将按规则自动计算学生每个单元的得分占比;
3. 成绩计算: 1) 学生单元得分 = 单元实际分值 * 单元得分占比
2) 学生期末总成绩 = 学生单元得分加和

考核模块	学习单元标题	所属章	单元权重	实际分值 (分)
雨课堂课件 13个单元, 共5分	☐ 第 1章 绪论 (复习)	未分类教学活动	1	0.38
	☐ 第 1 讲 数据与运算 (预习...	未分类教学活动	1	0.38

雨课堂平台

清华大学

雨课堂

pro.yuketang.cn/v2/web/teacher_lesson_v3/482142705086208640/3040215/summary

返回

第6讲 类与对象2

开课时间：2021-10-27/13:31/周三

结课时间：2021-10-27/15:06/周三

导出数据

课程班级

资源库

返回旧版

综合数据

学生表现

课堂习题

课堂互动

教学内容

学生表现

详情 >

87

总人数

● 已出勤：81

● 未出勤：6

徐选辉

2017012234

得分：3分

1

李臣轩

2021012493

得分：3分

2

温昊哲

2021013508

得分：3分

3

课件

总页数：53

课堂习题

详情 >

3

客观题数

完成率：95%

正确率：75%

教学内容(1)

第6讲 类与对象2

53页

学生可见全部课件

>

教学备忘

保存

怕忘记的事情，记录在这里吧！

雨课堂平台

课程班级

资源库

返回旧版

综合数据

学生表现

课堂习题

课堂互动

教学内容

< 返回

第6讲 类与对象2

开课时间：2021-10-27/13:31/周三

结课时间：2021-10-27/15:06/周三

导出数

复习题：回顾上节课学到的Point类，仔细阅读下列代码，运行主函数代码，Point类的复制构造函数被调用了（）次。

class Point { //Point 类的定义

public:

Point(int xx=0, int yy=0) { x = xx; y = yy; }

Point(const Point& p) {

x = p.x; y = p.y;

}

int getX() const { return x; }

int getY() const { return y; }

private:

int x, y;

};

void fun1(Point& p) {

cout << p.getX() << endl;

}

int main() {

Point a(1, 1);

Point b(a);

cout << b.getX() << endl;

fun1(b);

return 0;

}

A 1

B 2

C 3

D 4

C++语言程序设计（第4版），郑莉，清华大学

单选题 1分

课堂练习：下列关于C++中类的静态数据成员的说法正确的是（）。

A 可以在类内初始化

B 不能通过类的对象访问

C 不能受private修饰符作用

D 可以直接用类名访问

C++语言程序设计（第4版），郑莉，清华大学

78 /81

完成人数

96 %

完成率

77 %

正确率

Bar chart showing the distribution of answers for the first question.

Option	Correct	Incorrect
A	38	0
B	30	0
C	7	0
D	3	0

查看答题分布 >

Bar chart showing the distribution of answers for the second question.

Option	Correct	Incorrect
A	2	0
B	5	0
C	8	0
D	60	0

视频会议系统

C++ 语言程序设计

例3-10 (续)

```
#include <iostream>
using namespace std;
//将src针的最上面一个盘子移动到dest针上
void move(char src, char dest) {
    cout << src << " --> " << dest << endl;
}
//将n个盘子从src针移动到dest针，以medium针作为中转
void hanoi(int n, char src, char medium, char dest)
{
    if (n == 1)
        move(src, dest);
    else {
        hanoi(n - 1, src, dest, medium);
        move(src, dest);
        hanoi(n - 1, medium, src, dest);
    }
}
```



**计算机公共课混合式教学设计复杂、实施难度大；
需要在充分分析调研的基础上，总结解决各种问题的方案，形成规范，指导教学。**





感谢聆听

THANK YOU FOR WATCHING

PRESENTED BY OfficePLUS