

# 全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试

## 2012 年上半年 软件设计师 下午试卷

（考试时间 14:00～16:30 共 150 分钟）

请按下述要求正确填写答题纸

- 1.在答题纸的指定位置填写你所在的省、自治区、直辖市、计划单列市的名称。
- 2.在答题纸的指定位置填写准考证号、出生年月日和姓名。
- 3.答题纸上除填写上述内容外只能写解答。
- 4.本试卷共 7 道题，试题一至试题四是必答题，试题五至试题六选答 1 道。每题 15 分，满分 75 分。
- 5.解答时字迹务必清楚，字迹不清时，将不评分。
- 6.仿照下面例题，将解答写在答题纸的对应栏内。

### 例题

2012 年上半年全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试日期是（1）月（2）日。

因为正确的解答是“5 月 20 日”，故在答题纸的对应栏内写上“5”和“20”（参看下表）。

例题	解答栏
（1）	5
（2）	20

试题一至试题四是必答题

试题一

某学校欲开发图书管理系统，以记录图书馆所藏图书及其借出和归还情况，提供给借阅者借阅图书功能，提供给图书馆管理员管理和定期更新图书表功能。主要功能的具体描述如下：

处理借阅。借阅者要借阅图书时，系统必须对其身份（借阅者 ID）进行检查。通过与教务处维护的学生数据库、人事处维护的职工数据库中的数据进行比对，以验证借阅者 ID 是否合法。若合法，则检查借阅者在逾期未还图书表中是否有逾期未还图书，以及罚金表中的罚金是否超过限额。如果没有逾期未还图书并且罚金未超过限额，则允许借阅图书，更新图书表，并将借阅的图书存入借出图书表。借阅者归还所借图书时，先由图书馆管理员检查图书是否缺失或损坏，若是，则对借阅者处以相应罚金并存入罚金表；然后，检查所还图书是否逾期，若是，执行“处理逾期”操作；最后，更新图书表，删除借出图书表中的相应记录。

维护图书。图书馆管理员查询图书信息；在新进图书时录入图书信息，存入图书表；在图书丢失或损坏严重时，从图书表中删除该图书记录。

处理逾期。系统在每周一统计逾期未还图书，逾期未还的图书按规则计算罚金，并记入罚金表，并给有逾期未还图书的借阅者发送提醒消息。借阅者在借阅和归还图书时，若罚金超过限额，管理员收取罚金，并更新罚金表中的罚金额度。

现采用结构化方法对该图书管理系统进行分析与设计，获得如图 1-1 所示的顶层数据流图和图 1-2 所示的 0 层数据流图。

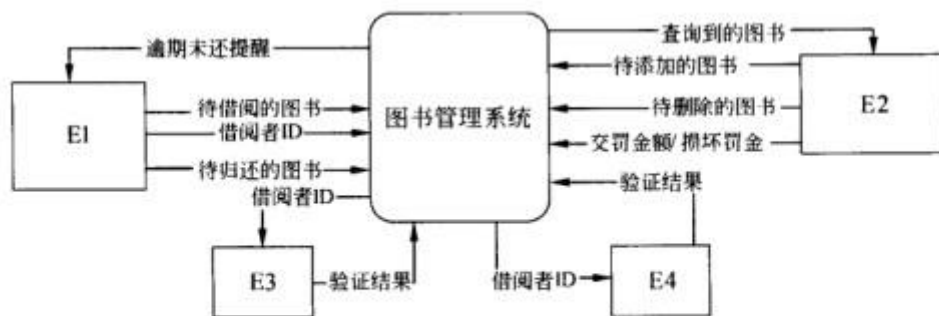
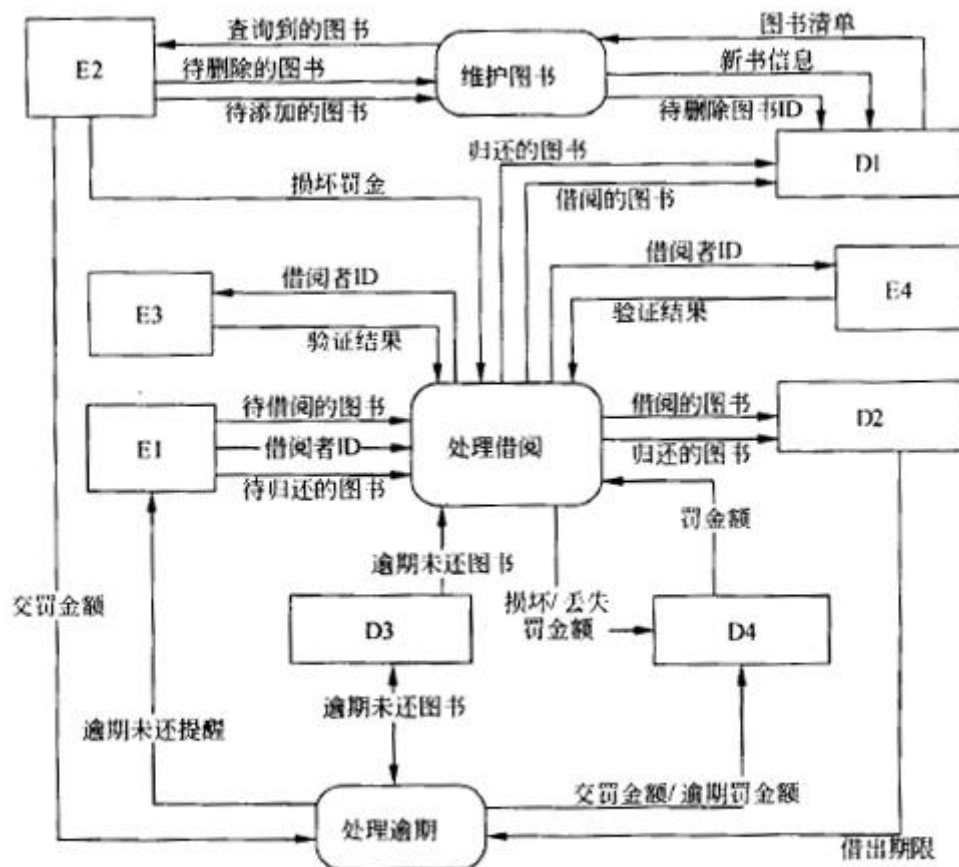


图 1-1 顶层数据流图



### 【问题 1】

使用说明中的词语, 给出图 1-1 中的实体 E1~E4 的名称。

### 【问题 2】

使用说明中的词语，给出图 1-2 中的数据存储 D1~D4 的名称

### 【问题 3】

在 DFD 建模时，需要对有些复杂加工（处理）进行进一步精化，绘制下层数据流图。针对图 1-2 中的加工“处理借阅”，在 1 层数据流图中应分解为哪些加工？（使用说明中的术语）

### 【问题 4】

说明【问题3】中绘制1层数据流图时要注意的问题。

试题二

某医院拟开发一套住院病人信息管理系统，以方便对住院病人、医生、护士和手术等信息进行管理。

【需求分析】

(1)系统登记每个病人的住院信息，包括：病案号、病人的姓名、性别、地址、身份证号、电话号码、入院时间及病床等信息，每个病床有唯一所属的病 K 及病房，如表 2-1 所示。其中病案号唯一标识病人本次住院的信息。

表 2-1 住院登记表

病案号	071002286	姓名	张三	性别	男
身份证号	0102196701011234	入院时间	2011-03-03	病床号	052401
病房	0524 室	病房类型	三人间	所属病区	05II 区

(2)在一个病人的一次住院期间，由一名医生对该病人的病情进行诊断，并填写一份诊断书，如表 2-2 所示。对于需要进行一次或多次手术的病人，系统记录手术名称、手术室、手术日期、手术时间、主刀医生及多名协助医生，每名医生在手术中的责任不同，如表 2-3 所示，其中手术室包含手术室号、楼层、地点和类型等信息

表 2-2 诊断书

诊断时间：2011 年 03 月							
病案号	071002286	姓名	张三	性别	男	医生	李**
诊断							

(3)护士分为两类：病床护士和手术室护士。每个病床护士负责护理一个病区内的所有病人，每个病区由多名护士负责护理。手术室护士负责手术室的护理工作。每个手术室护士负责多个手术室，每个手术室由多名护士负责，每个护士在手术室中有不同的责任，并由系统记录其责任。

表 2-3 手术安排表

手术名称	***手术	病案号	071002286	姓名	张三	性别	男
手术室	032501	手术日期	2011-03-15	手术时间	8:30~10:30	主刀医生	李**
协助医生	王**(协助), 周**(协助), 刘**(协助), 高**(麻醉)						

【概念模型设计】

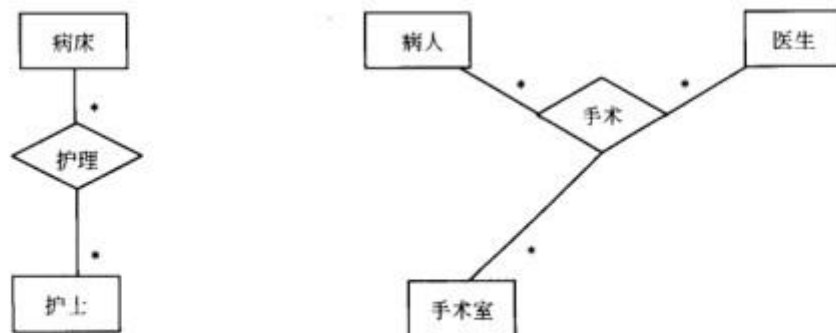


图 2-1 实体联系图

### 【概念模型设计】

根据概念模型设计阶段完成的实体联系图，得出如下关系模式（不完整）：

病床( 病床号，病房，病房类型，所属病区)

护士( 护士编号，姓名，类型，性别，级别)

病床护士( \_\_\_\_\_ (1) \_\_\_\_\_ )

手术室( 手术室号，楼层，地点，类型)

手术室护士( \_\_\_\_\_ (2) \_\_\_\_\_ )

病人( \_\_\_\_\_ (3) \_\_\_\_\_，姓名，性别，地址，身份证号，电话号码，入院时间)

医生( 医生编号，姓名，性别，职称，所属科室)

诊断书( \_\_\_\_\_ (4) \_\_\_\_\_，诊断，诊断时间)

手术安排( 病案号，手术室号，手术时间，手术名称)

手术医生安排( \_\_\_\_\_ (5) \_\_\_\_\_，医生责任)

### 【问题 1】

补充图 2-1 中的联系和联系的类型。

### 【问题 2】

根据图 2-1, 将逻辑结构设计阶段生成的关系模式中的空 (1) ~ (5) 补充完整，并用下划线指出主键。

### 【问题 3】

如果系统还需要记录医生给病人的用药情况，即记录医生给病人所开处方中药品的名称、用量、价格、药品的生产厂家等信息。请根据该要求，对图 2-1 进行修改，画出补充后的实体、实体间联系和联系的类型。

### 试题三

某网上购物平台的主要功能如下：

1 创建订单。顾客 (Customer) 在线创建订单 (Order), 主要操作是向订单中添加项目、从订单中删除项目。订单中应列出所订购的商品 (Product) 及其数量 (quantities)。

2 提交订单。订单通过网络来提交。在提交订单时, 顾客需要提供其姓名 (name)、收货地址 (address) 以及付款方式 (form of payment) (预付卡、信用卡或者现金)。为了制定送货计划以及安排送货车辆, 系统须确定订单量 (volume)。除此之外, 还必须记录每种商品的名称 (name)、进价 (cost price)、售价 (sale price) 以及单件商品的包装体积 (cubic volume)。

3 处理订单。订单处理人员接收来自系统的订单; 根据订单内容, 安排配货, 制定送货计划。在送货计划中不仅要指明发货日期 (delivery date), 还要记录每个订单的限时发送要求 (Delivery Time Window)。

4 派单。订单处理人员将已配好货的订单转交给派送人员。

5 送货/收货。派送人员将货物送到顾客指定的收货地址。当顾客收货时, 需要在运货单 (delivery slip) 上签收。签收后的运货单最终需交还给订单处理人员。

6 收货确认。当订单处理人员收到签收过的运货单后, 会和顾客进行一次再确认。现采用面向对象方法开发上述系统, 得到如图 3-1 所示的用例图和图 3-2 所示的类图。

#### 【问题 1】

根据说明中的描述, 给出图 3-1 中 A1~A3 所对应的参与者名称和 U1~U2 处所对应的用例名称

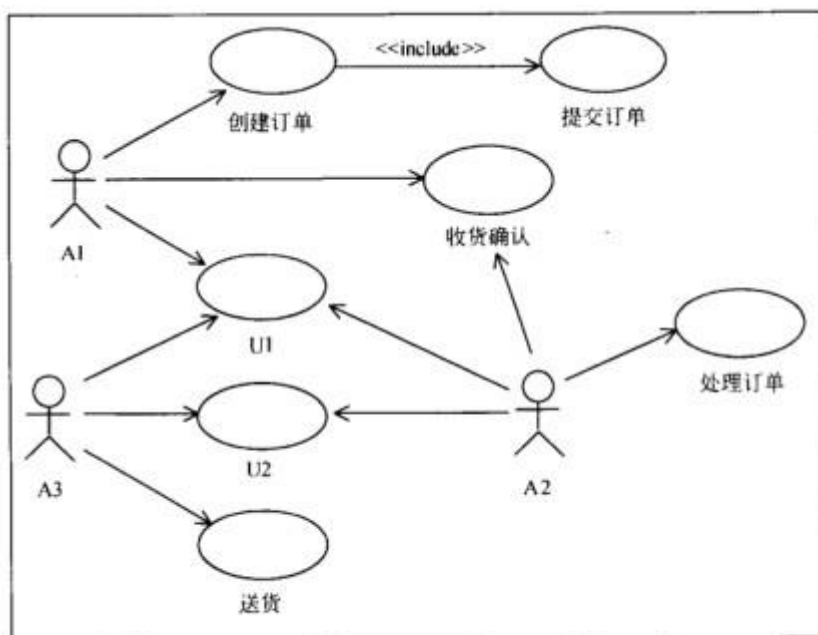


图 3-1 用例图

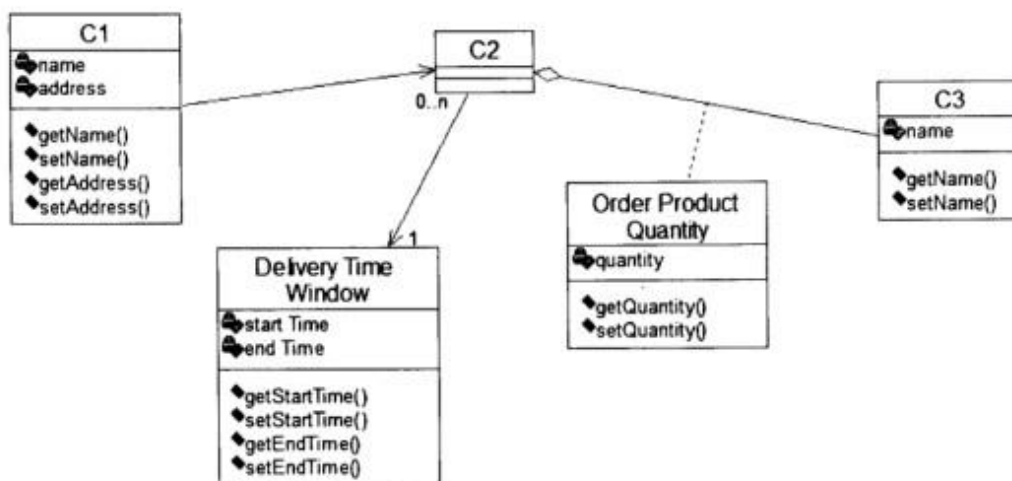


图 3-2 类图

### 【问题 2】

根据说明中的描述，给出图 3-2 中 C1~C3 所对应的类名以及 (1)~(4) 处所对应的多重度（类名使用说明中给出的英文词汇）

### 【问题 3】

根据说明中的描述,将类C2和C3的属性补充完整(属性名使用说明中给出的英文词汇)。

#### 试题四

用两台处理机 A 和 B 处理 n 个作业。设 A 和 B 处理第 i 个作业的时间分别为  $a_i$  和  $b_i$ 。由于各个作业的特点和机器性能的关系，对某些作业，在 A 上处理时间长，而对某些作业在 B 上处理时间长。一台处理机在某个时刻只能处理一个作业，而且作业处理是不可中断的，每个作业只能被处理一次。现要找出一个最优调度方案，使得 n 个作业被这两台处理机处理完毕的时间（所有作业被处理的时间之和）最少。

算法步骤：

(1) 确定候选解上界为最短的单台处理机处理所有作业的完成时间 m，

$$m = \min \left( \sum_{i=1}^n a_i, \sum_{i=1}^n b_i \right)。$$

(2) 用  $P(x, y, k)=1$  表示前 k 个作业可以在 A 用时不超过 x 且在 B 用时不超过 y 时间内处理完成，则  $p(x, y, k)=p(x-a_k, y, k-1) \parallel p(x, y-b_k, k-1)$  ( $\parallel$  表示逻辑或操作)。

(3) 得到最短处理时间为  $\min(\max(x, y))$ 。

#### 【C 代码】

下面是该算法的 C 语言实现。

(1) 常量和变量说明

n: 作业数

m: 候选解上界

a: 数组，长度为 n，记录 n 个作业在 A 上的处理时间，下标从 0 开始

b: 数组，长度为 n，记录 n 个作业在 B 上的处理时间，下标从 0 开始

k: 循环变量

p: 三维数组，长度为  $(m+1) * (m+1) * (n+1)$

temp: 临时变量

max: 最短处理时间



## (2) C 代码

```
#include <stdio.h>
int n, m;
int a[60], b[60], p[100][100][60];
void read(){ /*输入 n、a、b, 求出 m, 代码略*/ }
void schedule(){ /*求解过程*/
    int x,y,k;
    for(x = 0; x <= m; x++){
        for (y = 0; y <= m; y++){
            (1);
            for(k = 1; k <= n; k++)
                p[x][y][k] = 0;
        }
    }
    for(k = 1; k <= n; k++){
        for (x = 0; x <= m; x++){
            for(y = 0; y <= m; y++){
                if(x - a[k - 1] >= 0) (2);
                if((3) p[x][y][k] = (p[x][y][k] || p[x][y - b[k -
                    1]][k - 1]);
            }
        }
    }
}
void write(){ /*确定最优解并输出*/
    int x,y, temp,max = m;
    for(x = 0; x <= m; x++){
        for (y = 0; y <= m; y++){
            if( (4) ){
                temp = (5);
                if(temp < max) max = temp;
            }
        }
    }
    printf("\n%d\n", max);
}
void main(){ read(); schedule(); write(); }
```

### 【问题 1】

根据以上说明和 C 代码, 填充 C 代码中的空 (1) ~ (5)。

### 【问题 2】

根据以上 C 代码, 算法的时间复杂度为 (6) (用 O 符号表示)

### 【问题 3】

考虑 6 个作业的实例，各个作业在两台处理机上的处理时间如表 4-1 所示。该实例的最优解为 (7), 最优解的值 (即最短处理时间) 为 (8)。最优解用  $(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6)$  表示，其中若第  $i$  个作业在 A 上处理，则  $X_i=1$ ，否则  $X_i=2$ 。如  $(1, 1, 1, 1, 2, 2)$  表示作业 1, 2, 3 和 4 在 A 上处理，作业 5 和 6 在 B 上处理。

表 4-1

	作业 1	作业 2	作业 3	作业 4	作业 5	作业 6
处理机 A	2	5	7	10	5	2
处理机 B	3	8	4	11	3	4

从下列的 2 道试题（试题五至试题六）中任选 1 道解答。  
如果解答的试题数超过 1 道，则题号小的 1 道解答有效。

### 试题五

某咖啡店售卖咖啡时，可以根据顾客的要求在其中加入各种配料，咖啡店会根据所加入的配料来计算费用。咖啡店所供应的咖啡及配料的种类和价格如下表所示。

咖啡	价格/杯（¥）	配料	价格/份（¥）
蒸馏咖啡（Espresso）	25	摩卡（Mocha）	10
深度烘焙咖啡（DarkRoast）	20	奶泡（Whip）	8

现采用装饰器（Decorator）模式来实现计算费用的功能，得到如图 5-1 所示的类图。

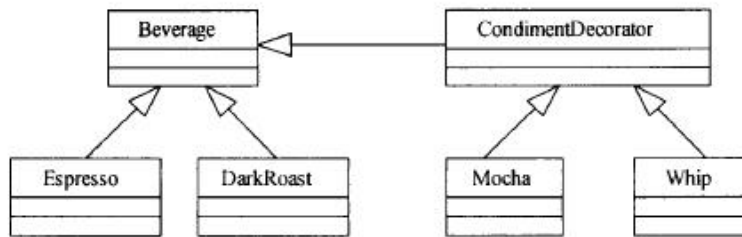


图 5-1 类图

### 【C++代码】

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
const int ESPRESSO_PRICE = 25;
const int DRAKROAST_PRICE = 20;
const int MOCHA_PRICE = 10;
const int WHIP_PRICE = 8;
class Beverage { // 饮料
    (1) : string description;
public:
    (2) () { return description; }
    (3) ;
};
class CondimentDecorator : public Beverage { // 配料
protected:
    (4) ;
};
class Espresso : public Beverage { // 蒸馏咖啡
public:
    Espresso() { description = "Espresso"; }
    int cost() { return ESPRESSO_PRICE; }
};
class DarkRoast : public Beverage { // 深度烘焙咖啡
public:
```

【问题1】

```
        DarkRoast() { description = "DarkRoast"; }
        int cost() { return DARKROAST_PRICE; }
    };
    class Mocha : public CondimentDecorator { // 摩卡
    public:
        Mocha(Beverage* beverage) { this->beverage = beverage; }
        string getDescription() { return beverage->getDescription()+ ",
Mocha"; }
        int cost() { return MOCHA_PRICE + beverage->cost(); }
    };
    class Whip : public CondimentDecorator { // 奶泡
    public:
        Whip(Beverage* beverage) { this->beverage = beverage; }
        string getDescription() { return beverage->getDescription()+ ",
Whip"; }
        int cost() { return WHIP_PRICE + beverage->cost(); }
    };

    int main() {
        Beverage* beverage = new DarkRoast();
        beverage = new Mocha( (5) );
        beverage= new Whip( (6) );
        cout << beverage->getDescription() << " ¥" << beverage->cost() << endl;
        return 0;
    }
```

编译运行上述程序，其输出结果为：

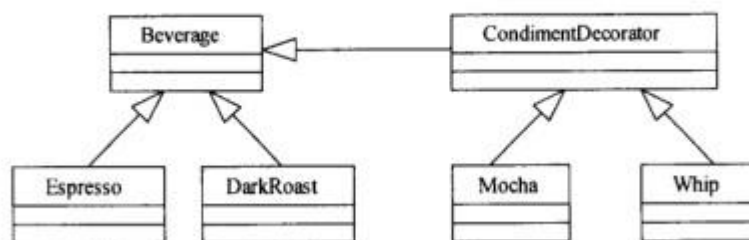
DarkRoast, Mocha, Whip ¥38

## 试题六

某咖啡店售卖咖啡时，可以根据顾客的要求在其中加入各种配料，咖啡店会根据所加入的配料来计算费用。咖啡店所供应的咖啡及配料的种类和价格如下表所示。

咖啡	价格/杯 (¥)	配料	价格/份 (¥)
蒸馏咖啡 (Espresso)	25	摩卡 (Mocha)	10
深度烘焙咖啡 (DarkRoast)	20	奶泡 (Whip)	8

现采用装饰器 (Decorator) 模式来实现计算费用的功能，得到如图 6-1 所示的类图。



### 【Java 代码】

```
import java.util.*;

(1) class Beverage {    // 饮料
    String description = "Unknown Beverage";
    public (2) () {    return description; }
    public (3) ;
}

abstract class CondimentDecorator extends Beverage {    // 配料
    (4) ;
}

class Espresso extends Beverage {    // 蒸馏咖啡
    private final int ESPRESSO_PRICE = 25;
    public Espresso() {    description = "Espresso"; }
    public int cost() {    return ESPRESSO_PRICE; }
}

class DarkRoast extends Beverage {    // 深度烘焙咖啡
    private final int DARKROAST_PRICE = 20;
    public DarkRoast() {    description = "DarkRoast"; }
    public int cost() {    return DARKROAST_PRICE; }
}

class Mocha extends CondimentDecorator {    // 摩卡
    private final int MOCHA_PRICE = 10;
    public Mocha(Beverage beverage) {
        this.beverage = beverage;
    }
    public String getDescription() {
        return beverage.getDescription() + ", Mocha";
    }
}
```

**【问题1】**

```
        public int cost() {
            return MOCHA_PRICE + beverage.cost();
        }
    }
    class Whip extends CondimentDecorator { // 奶泡
        private final int WHIP_PRICE = 8;
        public Whip(Beverage beverage) { this.beverage = beverage; }
        public String getDescription() {
            return beverage.getDescription() + ", Whip";
        }
        public int cost() { return WHIP_PRICE + beverage.cost(); }
    }

    public class Coffee {
        public static void main(String args[]) {
            Beverage beverage = new DarkRoast();
            beverage = new Mocha( (5) );
            beverage = new Whip( (6) );
            System.out.println(beverage.getDescription() + " ¥" +
                               beverage.cost());
        }
    }
```

编译运行上述程序，其输出结果为：

DarkRoast, Mocha, Whip ¥38