全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试

2013 年下半年 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 6 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

2013 年下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“11 月 4 日”，故在答题纸的对应栏内写上“11”和“4”（参看下表）。

例题	解答栏
（1）	11
（2）	4

试题一至试题四是必答题

试题一

某大学欲开发一个基于 Web 的课程注册系统，该系统的主要功能如下：

1. 验证输入信息

(1) 检查学生信息：检查学生输入的所有注册所需信息。如果信息不合法，返回学生信息不合法提示；如果合法，输出合法学生信息。

(2) 检查学位考试结果：检查学生提供的学位考试结果。如果不合法，返回学位考试结果不合法提示；如果合法，检查该学生注册资格。

(3) 检查学生注册资格：根据合法学生信息和合法学位考试结果，检查该学生对欲选课程的注册资格。如果无资格，返回无注册资格提示；如果有注册资格，则输出注册学生信息（包含选课学生标识）和欲注册课程信息。

2. 处理注册申请

(1) 存储注册信息：将注册学生信息记录在学生库。

(2) 存储所注册课程：将选课学生标识与欲注册课程进行关联，然后存入课程库。

(3) 发送注册通知：从学生库中读取注册学生信息，从课程库中读取所注册课程信息，给学生发送接受提示；给教务人员发送所注册课程信息和已注册学生信息。

现采用结构化方法对课程注册系统进行分析与设计，获得如图 1-1 所示的 0 层数据流图和图 1-2 所示的 1 层数据流图。

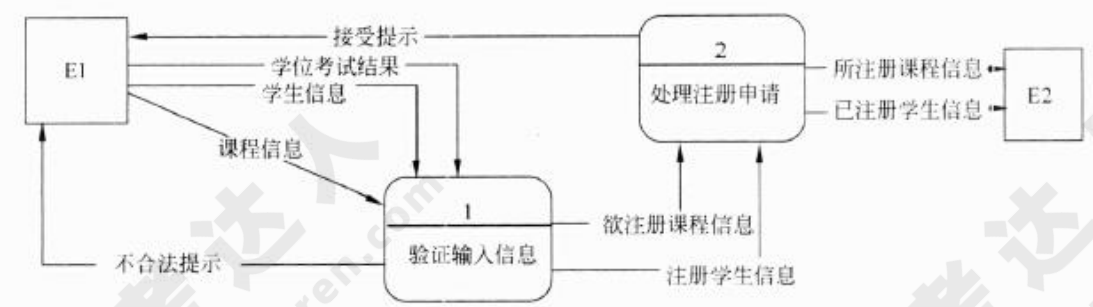

图 1-1 0 层数据流图

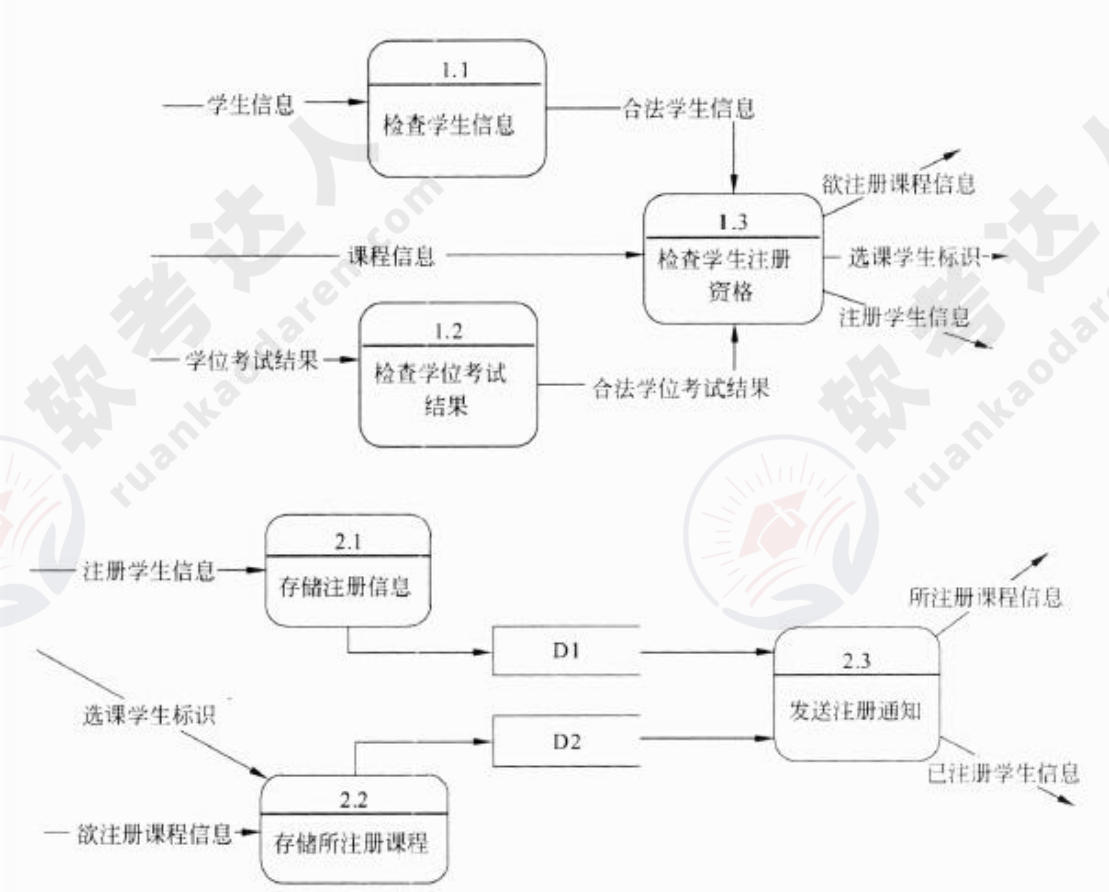

图 1-2 1 层数据流图

【问题 1】

使用说明中的词语，给出图 1-1 中的实体 E1 和 E2 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 和 D2 的名称。

【问题 3】

根据说明和图中术语，补充图 1-2 中缺失的数据流及其起点和终点。

【问题 4】

根据补充完整的图 1-1 和图 1-2，说明上层的哪些数据流是由下层的哪些数据流组合而成。

试题二

某快递公司为了方便管理公司物品运送的各项业务活动，需要构建一个物品运送信息管理系统。

【需求分析结果】

(1) 快递公司有多个分公司，分公司信息包括分公司编号、名称、经理、办公电话和地址。每个分公司可以有多名员工处理分公司的日常业务，每名员工只能在一个分公司工作。每个分公司由一名经理负责管理分公司的业务和员工，系统需要记录每个经理的任职时间。

(2) 员工信息包括员工号、姓名、岗位、薪资、手机号和家庭地址。其中，员工号唯一标识员工信息的每一个元组。岗位包括经理、调度员、业务员等。业务员根据客户提交的快件申请单进行快件受理事宜，一个业务员可以受理多个客户的快件申请，一个快件申请只能由一个业务员受理。调度员根据已受理的申请单安排快件的承运事宜，例如：执行承运的业务员、运达时间等。一个业务员可以执行调度员安排的多个快件的承运业务。

(3)客户信息包括客户号、单位名称、通信地址、所属省份、联系人、联系电话、银行账号。其中，客户号唯一标识客户信息的每一个元组。当客户要寄快件时，先要提交快件申请单，申请号由系统自动生成。快件申请信息包括申请号、客户号、发件人、发件人电话、快件名称、运费、发出地、收件人、收件人电话、收件地址。其中，一个申请号对应唯一的一个快件申请，一个客户可以提交多个快件申请，但一个快件申请由唯一的一个客户提交。

【概念模型设计】

根据需求阶段收集的信息，设计的实体联系图（图 2-1)和关系模式（不完整）如下：

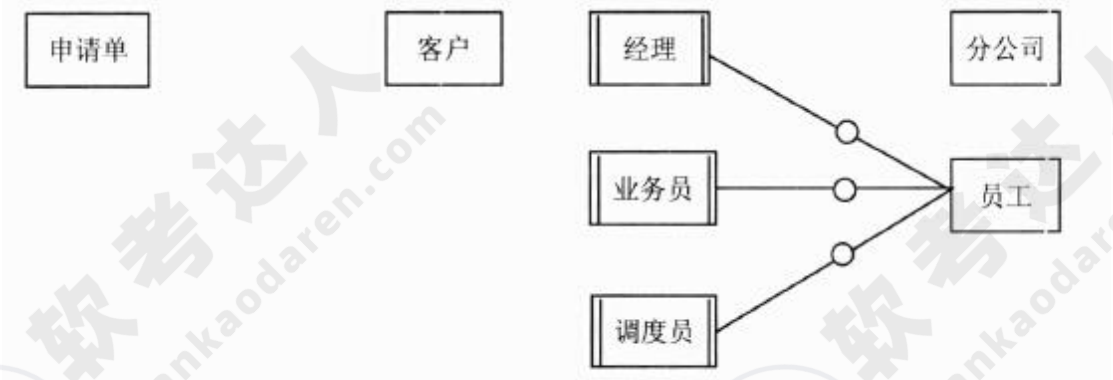

图 2-1 实体联系图

【关系模式设计】

分公司（分公司编号，名称，经理，办公电话，地址）

员工（员工号，姓名，(a),岗位，薪资，手机号，家庭地址）

客户（客户号，单位名称，通信地址，所属省份，联系人，联系电话，银行账号）申请单（ (b) ，发件人，发件人电话，发件人地址，快件名称，运费，收件人，收件人电话，收件地址，受理标志，业务员）

安排承运（ （c） ，实际完成时间，调度员）

【问题 1】

根据问题描述，补充五个联系，完善图 2-1 的实体联系图。联系名可用联系 1、联系 2、联系 3、联系 4 和联系 5 代替，联系的类型分为 1:1、1:n 和 m:n(或 1:1、1：*和*:*)。

【问题 2】

(1) 根据实体联系图，将关系模式中的空(a)～（c)补充完整。

(2) 给出员工、申请单和安排承运关系模式的主键和外键。

【问题 3】

(1)客户关系的通信地址可以进一步分为邮编、省、市、街道，那么该属性是否属于简单属性，为什么？请用 100 字以内的文字说明。

(2)假设分公司需要增设一位经理的职位，那么分公司与经理之间的联系类型应修改为（d） ，分公司的主键应修改为 （e） 。

试题三

某航空公司会员积分系统（CFequentFlyer)的主要功能描述如下：

乘客只要办理该航空公司的会员卡，即可成为普卡会员（CBasic)。随着飞行里程数的积累，可以从普卡会员升级到银卡会员(CSilver)或金卡会员(CGold)。非会员(CNonMember)不能累积里程数..

每年年末，系统根据会员在本年度累积的里程数对下一年会员等级进行调整。普卡会员在一年内累积的里程数若满 25,000 英里但不足 50,000 英里，则自动升级为银卡会员；若累积的里程数在 50,000 英里以上，则自动升级为金卡会员。银卡会员在一年内累积的里程数若在 50,000 英里以上，则自动升级为金卡会员。

若一年内没有达到对应级别要求的里程数，则自动降低会员等级。金卡会员一年内累积的里程数若不足 25,000 英里，则自动降级为普卡会员；若累积的里程数达到 25,000 英里，但是不足 50,000 英里，则自动降级为银卡会员。银卡会员一年内累积的里程数若不足 25,000 英里，则自动降级为普卡会员。

采用面向对象方法对会员积分系统进行分析与设计，得到如图 3-1 所示的状态图和图 3-2 所示的类图。

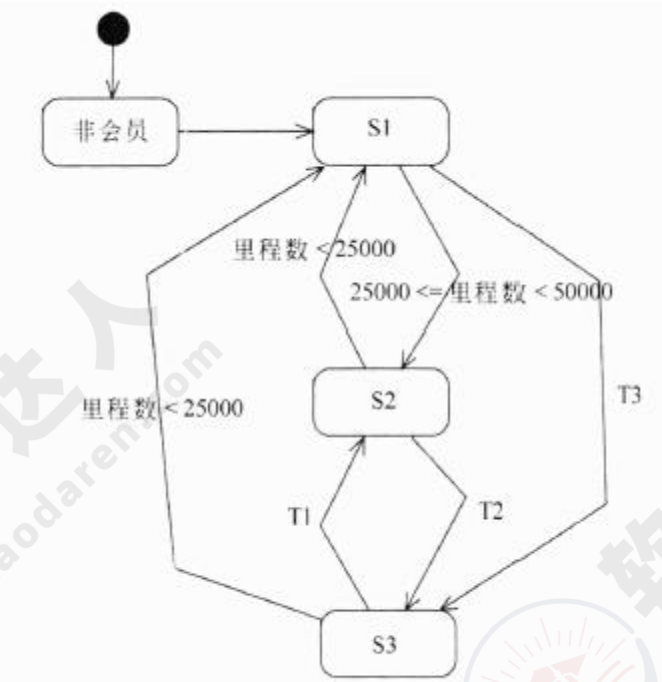

图 3-1 状态图

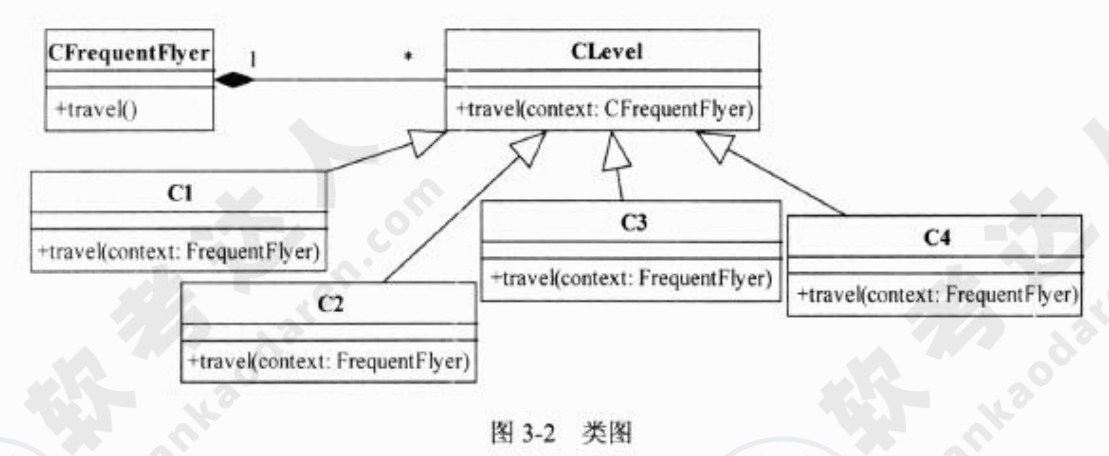

图 3-2 类图

【问题 1】

根据说明中的描述，给出图 3-1 中 S1～S3 处所对应的状态以及 T1~T3 处所对应的迁移的名称。

【问题 2】

根据说明中的描述，给出图 3-2 中 C1～C4 所对应的类名（类名使用说明中给出的英文词汇）。

【问题 3】

图 3-2 所示的类图中使用了哪种设计模式？在这种设计模式下，类 CFrecuentFlyer 必须具有的属性是什么？C1～C4 中的 travel 方法应具有什么功能？

试题四

某工程计算中要完成多个矩阵相乘（链乘）的计算任务。

两个矩阵相乘要求第一个矩阵的列数等于第二个矩阵的行数，计算量主要由进行乘法运算的次数决定。采用标准的矩阵相乘算法，计算 Am×n*Bn×p，需要 m*n*p 次乘法运算。

矩阵相乘满足结合律，多个矩阵相乘，不同的计算顺序会产生不同的计算量。以矩阵 A110×100，A2100x5,A35x50 三个矩阵相乘为例，若按（A1*A2)*A3 计算，则需要进行 10*100*5+10*5*50=7500 次乘法运算；若按 A1*(A2*A3) 计算，则需要进行 100*5*50+10*100*50=75000 次乘法运算。可见不同的计算顺序对计算量有很大的影响。

矩阵链乘问题可描述为：给定 n 个矩阵<A1，A2,…，An>，矩阵 Ai 的维数为 pMXPi，其中 i=1，2,…，n。确定一种乘法顺序，使得这 n 个矩阵相乘时进行乘法的运算次数最少。

由于可能的计算顺序数量非常庞大，对较大的 n，用蛮力法确定计算顺序是不实际的。经过对问题进行分析，发现矩阵链乘问题具有最优子结构，即若 A1*A2*…*An 的一个最优计算顺序从第 k 个矩阵处断开，即分为 A1*A2*“，*Ak 和 Ak+1*Ak--2*“，*An 两个子问题，则该最优解应该包含 A1*A2*-，*Ak 的一个最优计算顺序和 Ak+PAk+St-*An 的一个最优计算顺序。据此构造递归式，

$$cost[i][j]=\begin{cases}0 & \text{if } i=j\\ \min_{i\le k<j}\{cost[i][k]+cost[k+1][j]+p_i*p_{k+1}*p_{j+1}\} & \text{if } i<j\end{cases}$$

其中，cost[i][j]表示 Ai+1*Ai+2*……*Aj+1 的最优计算的计算代价。最终需要求解 cost[0][n-1]。

【C 代码】

算法实现采用自底向上的计算过程。首先计算两个矩阵相乘的计算量，然后依次计算 3 个矩阵、4 个矩阵……n 个矩阵相乘的最小计算量及最优计算顺序。下面是该算法的 C 语言实现。

(1)主要变量说明

n：矩阵数

seq[]：矩阵维数序列

cost[][]：二维数组，长度为 n*n,其中元素 cost[i]U]表示 Ai+1*Ai+2*…… *Aj+1 的最优计算的计算代价

trace[][]：二维数组，长度为 n*n,其中元素 trace[i][j]表示 Ai+1*Ai+2*，"*Aj+1 的最优计算对应的划分位置，即 k

(2)函数 cmm

```
#define   N 100
int cost[N][N];
int trace[N][N];
int cmm(int n, int seq[]){
    int tempCost;
    int tempTrace;
    int i, j, k, p;
    int temp;
    for(i = 0; i < n; i++){  cost[i][i] = 0;    }
    for(p = 1; p < n; p++){
        for(i = 0; __(1)__; i++){
            __(2)__;
            tempCost = -1;
            for(k = i; k < j; k++){
            temp = __(3)__;
                if(tempCost == -1 || tempCost > t
                    tempCost = temp;
                    __(4)__;
                }
            }
            cost[i][j] = tempCost;
            trace[i][j] = tempTrace;
      }
   }
    return cost[0][n - 1];
}
```

【问题 1】

根据以上说明和 C 代码，填充 C 代码中的空（1)～（4)。

【问题 2】

根据以上说明和 C 代码，该问题采用了（5）算法设计策略，时间复杂度为(6)(用 0 符号表示)。

【问题 3】

考虑实例 n=6,各个矩阵的维数：A1 为 5*10,A2 为 10*3,A3 为 3*12,A4 为 12*5,A5 为 5*50,A6 为 50*6，即维数序列为 5,10,3,12,5,50,6。则根据上述 C 代码得到的一个最优计算顺序为（7)(用加括号方式表示计算顺序)，所需要的乘法运算次数为（8)。

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

欲开发一个绘图软件，要求使用不同的绘图程序绘制不同的图形。以绘制直线和圆形为例，对应的绘图程序如表 5-1 所示。

表 5-1 不同的绘图程序

	DP1	DP2
绘制直线	draw_a_line(x1,y1,x2,y2)	drawline(x1,x2,y1,y2)
绘制圆	draw_a_circle(x, y, r)	drawcircle(x, y, r)

该绘图软件的扩展性要求，将不断扩充新的图形和新的绘图程序。为了避免出现类爆炸的情况，现采用桥接（Bridge)模式来实现上述要求，得到如图 5-1 所示的类图。

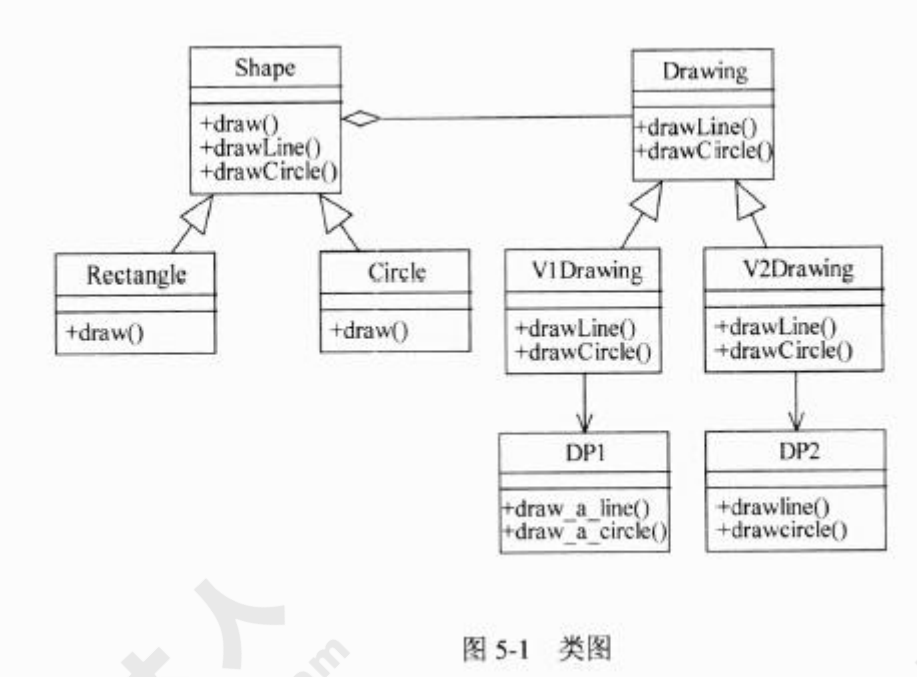

图 5-1 类图

【C++代码】

```
class DP1 {
public:
   static void draw_a_line(double x1, double y1, double x2, double y2) { /*
代码省略 */  }
   static void draw_a_circle(double x, double y, double r) {  /* 代码省略
*/  }
};
class DP2 {
public:
   static void drawline(double x1, double x2, double y1, double y2) {  /*
代码省略 */  }
   static void drawcircle(double x, double y, double r) {  /* 代码省略 */  }
};
class Drawing {
public:
   ____(1)____;
   ____(2)____;
};
class V1Drawing : public Drawing {
public:
   void drawLine(double x1, double y1, double x2, double y2) { /* 代码
省略 */ }
   void drawCircle(double x, double y, double r) {  ____(3)____;  }
};
class V2Drawing : public Drawing {
public:
   void drawLine(double x1, double y1, double x2, double y2) { /* 代码
省略 */ }
   void drawCircle(double x, double y, double r) {  ____(3)____;  }
};
class V2Drawing : public Drawing {
public:
   void drawLine(double x1, double y1, double x2, double y2)  { /* 代码
省略 */ }
   void drawCircle(double x, double y, double r) {  ____(4)____;  }
};
class Shape {
public:
   ____(5)____;
   Shape(Drawing *dp) { _dp = dp; }
   void drawLine(double x1, double y1, double x2, double y2) {
      _dp->drawLine(x1, y1, x2, y2);  }
   void drawCircle(double x, double y, double r) { _dp->drawCircle(x, y,
r); }
private:  Drawing *_dp;
};
```

```
class Rectangle : public Shape {
public:
  void draw() {  /* 代码省略 */  }
// 其余代码省略
};

class Circle : public Shape {
private:  double _x, _y, _r;
public:
  Circle(Drawing *dp, double x, double y, double r) :___(6)___ { _x =
x; _y = y; _r = r;  }
  void draw() { drawCircle(_x, _y, _r); }
};
```

【问题 1】

阅读说明和 C++代码，将应填入（n)处的字句写在答题纸的对应栏内。

试题六

欲开发一个绘图软件，要求使用不同的绘图程序绘制不同的图形。以绘制直线和圆形为例，对应的绘图程序如表 6-1 所示。

表 6-1 不同的绘图程序

	DP1	DP2
绘制直线	draw_a_line(x1,y1,x2,y2)	drawline(x1,x2,y1,y2)
绘制圆	draw_a_circle(x, y, r)	drawcircle(x, y, r)

该绘图软件的扩展性要求，将不断扩充新的图形和新的绘图程序。为了避免出现类爆炸的情况，现采用桥接（Bridge)模式来实现上述要求，得到如图 6-1 所示的类图。

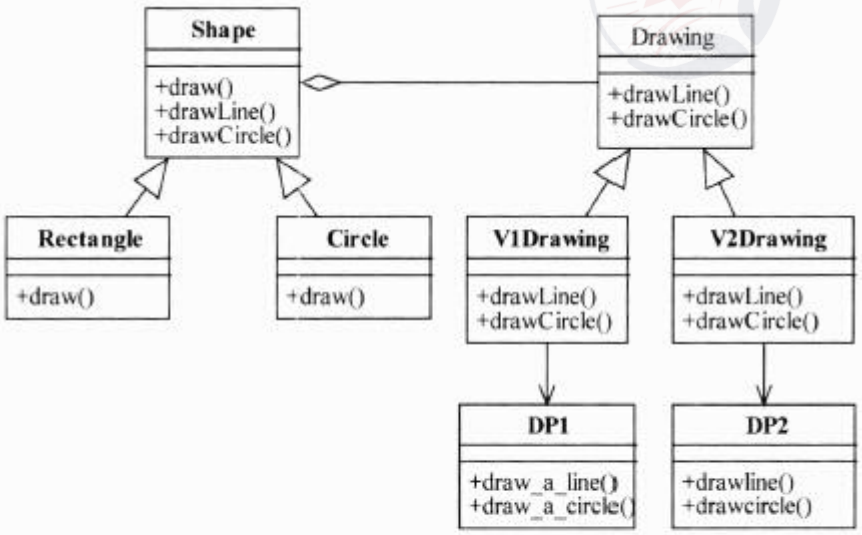

图 6-1 类图

【Java 代码】

```
    (1)     Drawing {
     (2)    ;
     (3)    ;
}

class DP1{
  static public void draw_a_line(double x1, double y1, double x2, double
y2)
{/*代码省略 */ }
  static public void draw_a_circle (double x, double y, double r) { /*
代码省略 */ }
}

class DP2{
  static public void drawline(double x1, double y1, double x2, double y2)
{/*代码省略 */ }
  static public void drawcircle (double x, double y, double r) {/*代码
省略 */ }
}

class V1Drawing implements Drawing {
  public void drawLine(double x1, double y1, double x2, double y2) { /*
代码省略 */ }
```

```
    public void drawCircle(double x, double y, double r) {      (4)     ;  }
}

class V2Drawing implements Drawing {
    public void drawLine(double x1, double y1, double x2, double y2) { /*
代码省略 */ }
    public void drawCircle(double x, double y, double r) {      (5)     ;  }
}

abstract class Shape {
  private Drawing _dp;
      (6)     ;
  Shape(Drawing dp) { _dp = dp; }
  public void drawLine(double x1, double y1, double x2, double y2) {
      _dp.drawLine(x1, y1, x2, y2);  }
  public void drawCirle(double x, double y, double r) { _dp.drawCircle(x,
y, r);  }
}

class Rectangle extends Shape {
    private double _x1, _x2, _y1, _y2;
    public Rectangle (Drawing dp, double x1, double y1, double x2, double
y2)
{ /* 代码省略 */ }
    public void draw() { /* 代码省略 */ }
}

class Circle extends Shape {
    private double _x, _y, _r;
    public Circle(Drawing dp, double x, double y, double r)  { /* 代码省略
*/ }
    public void draw() { drawCirle(_x, _y, _r);    }
}
```

【问题 1】

阅读说明和 Java 代码，将应填入（n)处的字句写在答题纸的对应栏内。