

哈尔滨工程大学本科生考试试卷

(2012—2013 年 第 2 学期)

课程编号: 0920113 课程名称: 软件工程 (A 卷)

一、 填空题(共 30 分, 每题 2 分)

1. 以下不属于软件特点的是 ()
A. 软件是一种逻辑产品 B. 软件产品存在磨损问题
C. 软件的生产主要是研制 D. 软件费用不断增加
2. 以下哪个软件生存周期模型是一种风险驱动模型 ()
A. 瀑布模型 B. 增量模型 C. 螺旋模型 D. 喷泉模型
3. 软件的模块化设计概念中, 各模块之间的耦合程度按照由强到弱的顺序排列的是 ()
A. 内容耦合、公共耦合、外部耦合、控制耦合
B. 内容耦合、外部耦合、特征耦合、控制耦合
C. 外部耦合、特征耦合、控制耦合、数据耦合
D. 公共耦合、外部耦合、数据耦合、特征耦合
4. 用例图中, 不属于用例之间关系的是 ()
A. 包含关系 B. 扩展关系 C. 泛化关系 D. 关联关系
5. 需求模型提供了创建 4 种设计模型所必需的信息, 这四种设计模型是完整的设计规格说明所必需的, 下面不属于这四种模型之一的是 ()
A. 数据/类设计 B. 体系结构设计
C. 构件级设计 D. 用户界面设计
6. 软件测试策略中, 下列不属于集成测试策略的构造技术是 ()
A. 深度优先方式 B. 自底向上增量式

C. 大爆炸式 D. 三阶段式

7. 下面的概念中, 不属于重要的软件设计概念的是 ()

- A. 确认利益相关者 B. 关注点分离
C. 高内聚, 低耦合 D. 抽象

8. 需求分析最终结果是产生 ()

- A. 项目开发计划 B. 需求规格说明书
C. 设计说明书 D. 可行性分析报告

9. 在 E-R 模型中, 包含以下基本成分 ()

- A. 数据、对象、实体 B. 控制、联系、对象
C. 实体、联接、属性 D. 实体、属性、联系

10. 面向对象对象的特征不包括 ()

- A. 继承性 B. 多态性 C. 互换性 D. 封装性

11. 在数据流图中, O (椭圆) 代表 ()

- A. 源点 B. 终点 C. 数据加工 D. 模块

12. 软件测试策略中, 以一种非正常的数量、频率或容量的方式执行系统的测试是 ()

- A. 压力测试 B. 冒烟测试 C. 安全测试 D. 回归测试

13. 下面不属于界面设计黄金规则的是 ()

- A. 用户操纵控制 B. 减少用户的记忆负担
C. 保持界面一致 D. 提供灵活的交互

14. 软件在交付给最终用户之前发现的错误数为 E, 在软件交付之后发现的缺陷数是 D, 则把该项目作为一个整体来考虑, 其缺陷排除效率是 ()

- A. $D/(D+E)$ B. $E/(D+E)$ C. $1-D/(D+E)$ D. $1-E/(D+E)$

15. 对于一个系统, 其危险性是 0.5, 安全性是 0.25, 则系统的完整性是 ()

- A. 0.125 B. 0.375 C. 0.625 D. 0.5

二、判断改错题。判断下列叙述的正确性，如有判断结果为错误，则改正错误的说法。(共10分，每题2分)

1. () 在软件的开发过程中，工作量最大的一个阶段就是编写程序。
2. () 软件项目开发完成之后，进行软件项目管理。
3. () 调试出现在成功的测试之后，也就是说，当测试用例发现错误时，调试是使错误消除的过程。
4. () 软件设计过程中，把一个复杂问题分解为若干可管理的块来求解则将更加容易。因此将问题划分得越详细、模块数越多，软件总成本和工作量就越小。
5. () 所谓 Beta 测试是指有开发人员或者测试人员在场，客户在开发环境下使用软件，也称为受控测试。

三、简答题(共30分，每题5分)

1. 软件工程过程框架包含哪几个框架活动? 框架活动由普适性活动来补充实现，这些普适性活动主要包括哪些?
2. 简述“培育潜在含毒团队环境”的因素?
3. 简述请求模型的元素，并说明各个元素是从哪方面对系统进行描述的?
4. 简述软件体系结构风格的简单分类。
5. 试简述软件项目管理中的“W”原则?
6. 试简述软件设计概念中的重构的概念?

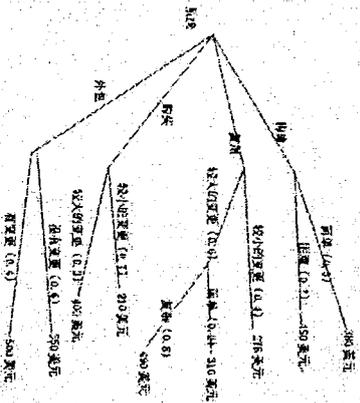
四、应用题(共30分)

1. 为了进行软件估算，已经做了进一步的细化，确定该软件包应具有的主要软件功能，如下图所示：

功能	LOC 估算
用户接口及控制设备 (UICF)	2300
二维几何分析 (2DCA)	5300
三维几何分析 (3DCA)	6800
数据库管理 (DBM)	3350
计算机图形显示设备 (GGDF)	4950
外部设备控制功能 (PCF)	2100
设计分析模块 (DAM)	8400
源代码行估算	

计算总代码行估算的值? 回顾历史数据，该类系统的组织平均生产率是 620 LOC/pm。如果一个劳动力价格是每月 8000 美元，则每行代码的成本是多少? 该项目的总成本的估算值是多少? 工作量的估算是多少人月? (4分)

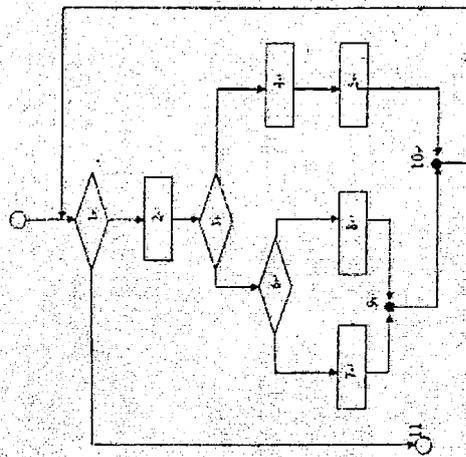
2. 对于一个系统，可通过构建、复用、购买、外包的方式实现，各种实现方法的预期成本策略树如下图所示，若已知预期成本的计算公式为： \sum (路径概率) \times (估算的路径成本)；试计算预期成本 M_{ex} ，预期成本 M_{in} ，预期成本 M_{out} (6分)



3. 有一个毕业设计管理系统,其功能的简单描述如下:教师可以通过该系统进行个人信息管理、立题、评阅学生开题报告、评阅学生周记;学生可以通过该系统进行个人信息管理、选题、提交开题报告、填写周记;管理员可以通过该系统管理教师和学生信息、发布通知、控制时间节点、控制用户权限。将上面的功能描述用用例图表达(10分)。

4. 已知程序的流程图如下图所示

- 1) 将其映射为相应的流程图(3分)
- 2) 计算环复杂度 $V(G)$ 及独立路径数(3分)
- 3) 写出每个独立路径(4分)



2011 级软件工程专业《软件工程》A 卷标准答案及评分标准

一、填空题（每题 2 分，共 30 分）

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. B | 2. C | 3. A | 4. D | 5. D |
| 6. C | 7. A | 8. B | 9. D | 10. C |
| 11. C | 12. A | 13. D | 14. B | 15. C |

二、判断题（每题 2 分，共 10 分。如答案为错误，则判断结果与原因各一分；如判断结果正确，则判断结果为 2 分）

- 1、×，编程只占很小一部分工作量，因为除了编写程序，还有需求分析、设计、测试及后期的维护工作
- 2、×，软件项目管理是与软件项目开发并行进行的
- 3、√
- 4、×，划分的模块数越多，模块之间的连接成本就会增加，所以并不是模块数越多越好
- 5、×，Beta 测试是只有客户参与的测试，开发人与或者测试人员不在现场

三、简答题（每题 5 分，共 30 分）

1、答：

框架活动包括沟通、策划、建模、构建和部署（3 分）。普适性活动贯穿软件项目始终，以帮助软件团队管理和控制项目进度、质量、变更和风险。典型的普适性活动包括：软件项目跟踪和控制、风险管理、软件质量保证、技术评审、测量、软件配置管理、可复用管理、工作产品的准备和生产等（回答出三个以上即可得 2 分）。

2、答：

- 1) 狂乱的工作氛围(1 分)
- 2) 引起团队成员间产生摩擦的重大挫折(1 分)
- 3) “碎片式的或协调很差”的软件过程(1 分)

4) 在软件团队中没有清晰的角色定义(1分)

5) “接连不断地重蹈覆辙”(1分)

3、答:

需求模型的元素: 基于场景的模型, 基于类的模型, 基于流的模型和基于行为的模型。(其中每答出一个模型给 0.25 分, 共 1 分)

基于场景的模型表述用户如何与系统和使用软件时出现的特定活动序列进行交互。(1分)

基于类的元素建模与系统操作的对象, 应用在这些对象间影响操作和对象间关系的操作, 以及定义的类间发生的协作。(1分)

行为元素描述了外部事物如何改变系统或驻留在系统里的类的状态。(1分)
面向流的元素表示信息转换的系统, 描述了数据对象在流过各种系统功能时是如何转换的。(1分)

4、答:

以数据为中心的体系结构(1分)

数据流体系结构(1分)

调用和返回体系结构(1分)

面向对象体系结构(1分)

层次体系结构(1分)

5、答:

为什么(why)要开发这个系统?

将要做什么(what)?

什么时候(when)做?

某功能由谁(who)负责?

他们的机构组织位于何处(where)?

如何(how)完成技术工作和管理工作?

各种资源需要多少(how much)? (缺少一条或回答错一条扣1分)

6、答:

重构是使用这样一种方式改变软件系统的过程: 简化构件的设计, 不改变代码的外部行为而是改进其内部结构。(5分)

四、应用题(共 30 分)

1、答:

总代码行估算: 各项求和=33200(1分)

每行代码成本 $8000/620=12.9$ 美元(1分)

项目的总成本的估算值 $12.9*33200=428280$ 美元(1分)

工作量的估算值 $33200/620=53.5$ 人月(1分)

(若式子正确, 结果算错每个给 0.5 分)

2、答:

预期成本_{复用} = $0.4*275+0.6*(0.2*310+0.8*490)=382$ (1.5分)

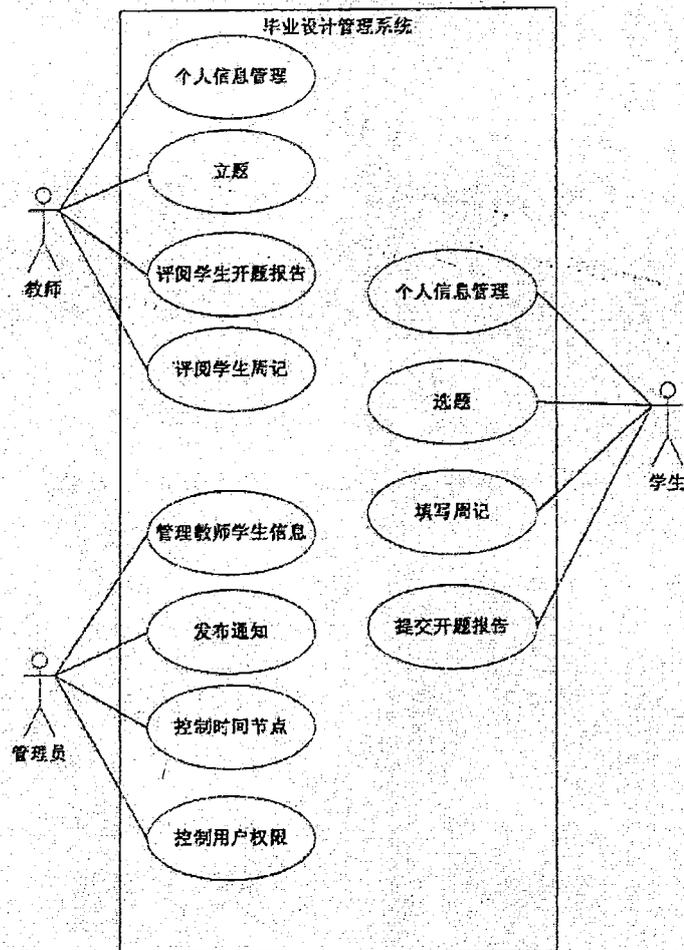
预期成本_{购买} = $0.7*210+0.3*400=267$ (1.5分)

预期成本_{外包} = $0.6*350+0.4*500=410$ (1.5分)

预期成本_{新建} = $0.3*380+0.7*450=429$ (1.5分)

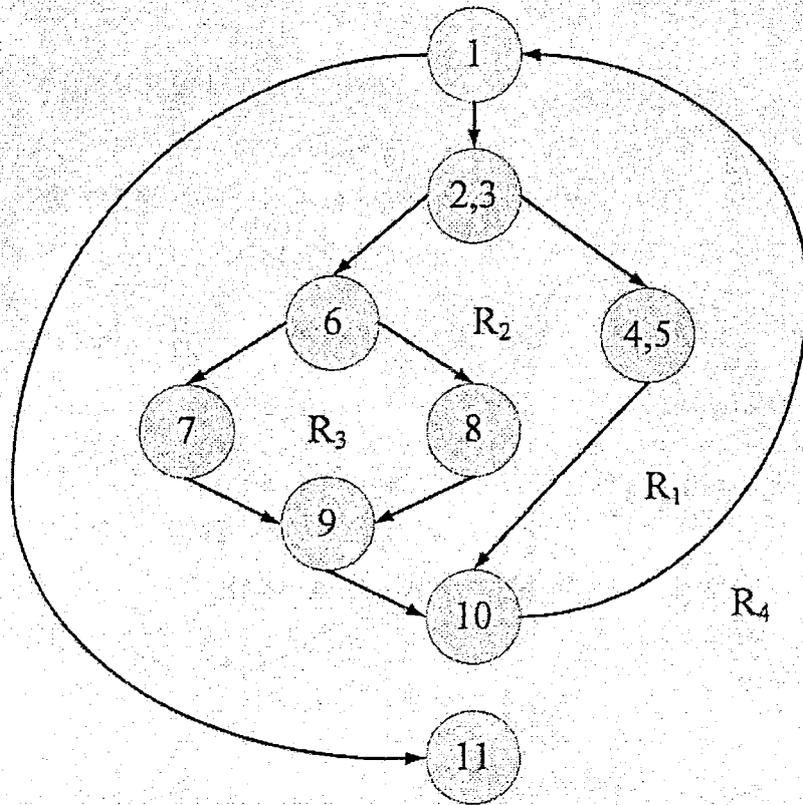
(若式子正确, 结果算错每个给 1分)

3、答案如下图所示(共 10 分, 参与者与用例, 每缺少一项或多一项扣一分)。



4. 答:

(1) (3分)



(2) $V(G) = P + 1 = 3 + 1 = 4$ (P 为包含在流图 G 中的判定结点数) (2分)

环复杂度 = $V(G) = 4$ (1分)

独立路径: 路径 1: 1-11 (1分)

路径 2: 1-2-3-4-5-10-1-11 (1分)

路径 3: 1-2-3-6-8-9-10-1-11 (1分)

路径 4: 1-2-3-6-7-9-10-1-11 (1分) (答案不唯一)

哈尔滨工程大学本科招生考试试卷

(2013-2014 年 2 学期)

课程编号: 0906513 课程名称: 软件工程 (A 卷)

一、选择题 (共 30 分 每题 2 分)

- 产生软件危机的原因主要与两个方面的问题有关 ()
A. 软件在计算机中很难识别, 存在磁盘中也看不到。
B. 软件设计对人的智商要求很高, 也要求很高的资金投入。
C. 软件产品本身的特点与其它工业产品不一样, 而且在软件的开发和维护过程中用的方法不正确。
D. 软件很难理解, 硬件也很复杂。
- “软件工程的概念是为解决软件危机而提出的”这句话的意思是 ()
A. 强调软件工程成功解决了软件危机的问题
B. 说明软件危机的存在总是使软件开发不像传统工程项目那样容易管理
C. 说明软件工程这门学科的形成是软件发展的需要
D. 说明软件工程的概念, 即: 工程的原则、思想、方法可解决当时软件开发和维护存在的问题
- 瀑布模型的主要特点是 ()
A. 将开发过程严格地划分为一系列有序的活动
B. 将开发过程分解为阶段
C. 提供了有效的管理模式
D. 缺乏灵活性
- 软件模块内聚性最强的是 ()
A. 功能内聚 B. 通信内聚 C. 偶然内聚 D. 逻辑内聚
- 在进行软件测试时, 最后进行以下哪项测试 ()
A. 单元测试 B. 系统测试 C. 集成测试 D. 确认测试
- 软件详细设计阶段的任务是 ()

- 算法与数据结构设计 B. 功能设计
C. 调用关系设计 D. 输入/输出设计

7. 下列不属于项目进度安排主要方法的是 ()

- A. 工程网络图 B. Gantt 图
C. 进度结构图 D. 任务资源表

8. 关于软件测试的目的, 下面观点错误的是 ()

- A. 为了发现错误而执行程序的过程
B. 一个好的测试用例能够发现至今尚未发现的错误
C. 证明程序是正确的、没有错误的
D. 一个成功的测试用例是发现了至今尚未发现的错误的测试

9. 软件设计阶段的输出主要是 ()。

- A. 程序 B. 模块 C. 伪代码 D. 设计规格说明书

10. 在七种偶合中, 最低偶合是 ()。

- A. 内容偶合 B. 公共偶合
C. 数据偶合 D. 非直接偶合

11. CMM 提供了一个框架, 将软件过程改进的进化步骤组织成 5 个成熟度等级。除第 1 级外, 每个等级都包含了实现该成熟度等级目标的若干 ()。

- A. 关键实践 B. 关键过程域
C. 软件过程能力 D. 软件过程

12. 原型化方法是用户和软件开发人员之间进行的一种交互过程, 适用于 () 系统。

- A. 需求不确定的 B. 需求确定的
C. 管理信息 D. 决策支持

13. 在 MFC 类库中, Window 类和 DialogBox 类之间是 () 关系

- A. 关联 B. 聚合 C. 泛化 D. 依赖

14. () 是把对象的属性和操作结合在一起, 构成一个独立的对象, 其内部信息对外界是隐蔽的, 外界只能通过有限的接口与对象发生联系。

装 订 线

- A. 多态性 B. 继承 C. 封装 D. 消息
15. 协作图反映收发消息的对象的结构组织，它与 () 是同构的。
A. 用例图 B. 类图 C. 活动图 D. 时序图

二、判断下列叙述的正确性，将结果 (√正确，×错误) 填入 () 中，并改正错误的说法。(本大题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分)

- () 在软件开发的过程中，若能推迟暴露其中的错误，则为修复和改正错误所花费的代价就会降低。
- () 在需求分析中，分析员要从用户那里解决的最重要的问题是明确软件做什么。
- () 当软件开发项目的进度有可能拖延时，增加开发人员可以加快开发的进度。
- () 一个成功的项目唯一提交的就是运行程序。
- () 在软件测试中，白盒测试方法是通过分析程序的功能来设计测试用例的方法。

三、简答题 (每题 5 分，共 30 分)

- 采用黑盒技术设计测试用例有哪几种方法？这些方法各有什么特点？
- 传统“瀑布模型”的主要缺陷是什么？试说明造成缺陷的原因。
- 体系结构中的风格主要有哪几种风格，简要说明。
- 统一过程中包括几个阶段，请简要说明。
- 过程模式中，包括几个方面内容，分别是什么？
- 软件过程的框架活动有哪些，请简要说明其内容。

四、应用题 (共 25 分)

1. 下面是一段插入排序的程序，将 R[k+1] 插入到 R[1...k] 的适当位置。

```
R[k+1] = R[k+1];
j = k;
while (R[j] > R[j+1])
{
```

```
R[j+1] = R[j];
j--;
}
```

R[j+1] = R[k];

- 画出其对应的流程图 (2 分)
- 计算其环境复杂度 (2 分)
- 用路径覆盖方法为它设计足够的测试用例 (对循环，while 循环次数为 0、1、2 次)。(6 分)

2. 一个家教网站分为前台客户系统和后台管理系统，前台客户系统使用者为学生和教师。学生可以进行个人信息注册、修改个人资料、查看家教信息、搜索家教信息，教师可以进行个人信息注册、修改个人资料、查看家教信息、搜索家教信息。后台管理系统使用者为管理员，可以处理登记家教信息，处理维护相关家教信息，可以发布相关公告。画出用例图。(8 分)

3. 某软件公司统计发现该公司每一万行 C 语言源代码形成的源文件约为 200K。某项目的源文件大小为 3.2M，该项目累计投入工作量是 240 人月，每人月的费用为 8000 元，则该项目中 1 LOC 的价值是多少？该项目的人月均代码行数为多少？(写出计算过程，标注单位) (7 分)

2011 级计算机科学与技术专业《软件工程》A 卷标准答案及评分标准

一、选择题（每题 2 分，共 30 分）

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. C | 2. C | 3. A | 4. A | 5. B |
| 6. A | 7. A | 8. C | 9. D | 10. D |
| 11. B | 12. A | 13. C | 14. C | 15. D |

二、判断下列叙述的正确性，将结果（√正确，×错误）填入（ ）中，并改正错误的说法。（每题 3 分，共 15 分）

1. (×) 改正：在软件开发的过程中，一个错误修复和改正得越晚，为此所花费的代价就会越高。
2. √
3. (×) 改正：增加开发人员并不能加快进度。
4. (×) 改正：还应该包括有后期的维护等，减少错误的发生和出现。
5. (×) 改正：白盒测试方法是通过分析程序的功能内部逻辑。

（未改错的每题扣 2 分）

三、简答题（每题 5 分，共 30 分）

1.

答：(1) 等价类划分。等价类划分是将输入数据域按有效的或无效的（也称合理的或不合理的）划分成若干个等价类，测试每个等价类的代表值就等于对该类其它值的测试。（2 分）

(2) 边界值分析。该方法是将测试边界情况作为重点目标，选取正好等于，刚刚大于或刚刚小于边界值的情况，根据这些情况选择测试用例。（1 分）

(3) 错误推测。错误推测法没有确定的步骤，凭检验进行。它的基本思想是列出程序中可能发生错误的情况，根据这些情况选择测试用例。（1 分）

(4) 因果图法。借助因果图，列出输入数据的各种组合与程序对应动作效果之间的阶段联系，构造判定表，由此设计测试用例。（1 分）

2.

答：在项目的早期，用户常常很难清楚地给出所有需求，瀑布模型却要求如此。由于瀑布模型的特点，早期的错误直到开发晚期才能被发现，开发的风险较大。
(5分)

3.

答：(1) 以数据为中心的体系结构 (1分)
(2) 数据流体系结构 (1分)
(3) 调用和返回体系结构 (1分)
(4) 面向对象体系结构 (1分)
(5) 层次体系结构 (1分)

4.

答：起始阶段、细化阶段、构建阶段、转换阶段、生产阶段 (5分)

5.

答：(1) 步骤模式，定义了与过程的框架活动相关的问题。(1分)
(2) 任务模式，定义了与软件工动作或是工作任务相关、关系软件工程实践成败的问题。(2分)
(3) 阶段模式，定义在过程中发生的框架活动序列，即使这些活动流本质上是迭代的。(2分)

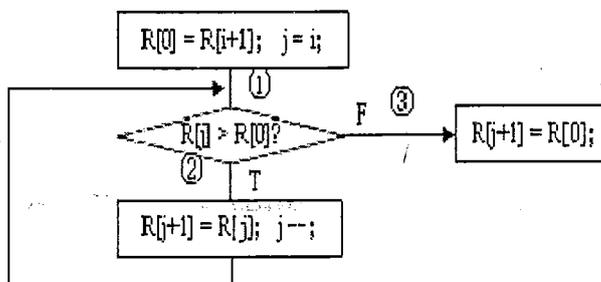
6.

答：沟通、策划、建模、构建、部署。(5分)

四、应用题 (共 25 分)

1. (10分)

(1) 画出该程序的流程图：



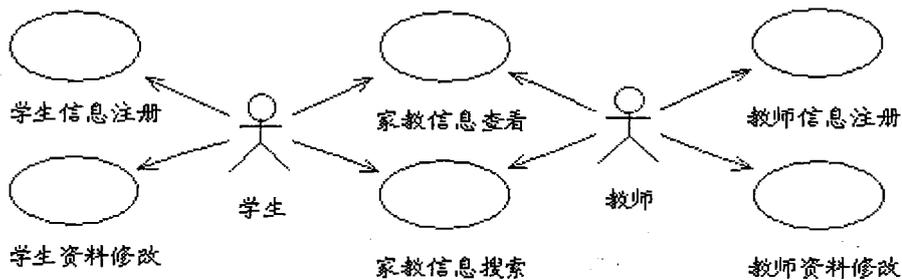
(3分)

(2) 环境复杂度为 2 (3分)

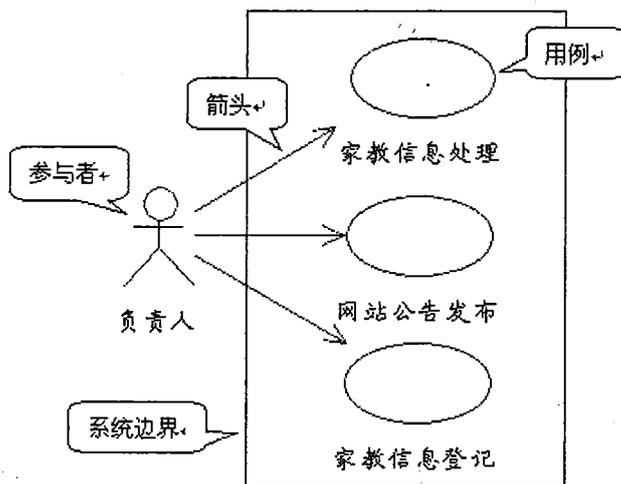
(3) 测试用例设计 (6分)

循环次数	输入数据						预期结果					覆盖路径	
	j	R[i-2]	R[i-1]	R[i]	R[i+1]	R[0]	j	R[i-2]	R[i-1]	R[i]	R[i+1]	约束	路径
0	i	-	-	1	2	2	i	-	-	1	2	<	①③
	i	-	-	1	1	1	i	-	-	1	1	=	①③
1	i	-	1	3	2	2	i-1	-	1	2	3	><	①②③
	i	-	2	3	2	2	i-1	-	1	2	3	>=	①②③
2	i	1	3	4	2	2	i-2	1	2	3	4	>><	①②②③
	i	2	3	4	2	2	i-2	2	2	3	4	>>=	①②②③

2. 前台管理系统用例图如下: (5分)



后台管理系统用例图如下: (3分)



3. 总代码行数量为: $3.2 * 1000 / 200 * 10000 = 160000$ LOC

该项目中 1 LOC 的价值是:

$(240 \text{ 人月} * 8000 \text{ 元} / \text{月}) / 160000 \text{ LOC} = 12 \text{ 元/LOC}$ (4分)

该项目的人月均代码行数为 $160000 \text{ LOC} / 240 \text{ 人/月} = 667 \text{ LOC} / \text{人月}$ (3分)

哈尔滨工程大学本科生考试试卷

(2013-2014 年 2 学期)

课程编号: 0906513 课程名称: 软件工程 (B 卷)

一、选择题 (每题 2 分, 共 30 分)

1. 软件退化的根本原因是 ()
A. 使用者的操作失误 B. 不断地软件变更
C. 设计缺陷 D. 软件的兼容性
2. 用例图中, 不属于用例之间关系的是 ()
A. 包含关系 B. 扩展关系 C. 泛化关系 D. 关联关系
3. 当一个构件和基础设施构件进行通信时会发生 () 耦合。
A. 标记耦合 B. 外部耦合 C. 内容耦合 D. 共用耦合
4. UML 泳道图是 () 的一种有用的变形, 可让建模人员表示用例所描述的活动流, 同时指示哪个参与者是由活动矩形所描述的活动来负责。
A. 构件图 B. 活动图 C. 并发图 D. 用例图
5. 初始的软件需求明确, 但是整个开发过程却不宜单纯运用线性模型, 这是 () 适用的情形。
A. 增量模型 B. 演化模型 C. 瀑布模型 D. V 模型
6. () 决定系统所需的每一个功能的“价值”(由客户感知)。
A. 信息部署 B. 任务部署 C. 功能部署 D. 价值分析
7. 每个使用场景都暗示着一个参与者和系统交互时所操作的一组对象, 这些对象被分成具有相似属性和共同行为的事物集合。这所描述的是 ()
A. 基于场景的元素 B. 行为元素
C. 面向数据流的元素 D. 基于类的元素
8. 以下那个不属于活动图的适用范围 ()

- A. 描述系统业务流程
- B. 分析用例
- C. 处理多线程应用
- D. 数据建模

9. 原型化方法是用户和软件开发人员之间进行的一种交互过程, 适用于 () 系统。

- A. 需求不确定的
- B. 需求确定的
- C. 管理信息
- D. 决策支持

10. 需求模型提供了创建 4 种设计模型所必需的信息, 这四种设计模型是完整的设计规格说明所必需的, 下面不属于这四种模型之一的是 ()

- A. 数据/类设计
- B. 体系结构设计
- C. 构件级设计
- D. 用户界面设计

11. 定义软件工程过程中其他的信息源连接件, 表示工作产品之间的关系, 其描述的是体系结构中的哪种 ()

- A. 功能结构
- B. 实现结构
- C. 开发结构
- D. 并发结构

12. 依赖于问题的自然划分, 组织团队成员各自解决问题的一部分, 他们之间没有什么主动的交流, 这是软件工程团队 () 的组织范型。

- A. 封闭式范型
- B. 随机式范型
- C. 同步式范型
- D. 开放式范型

13. 重新执行已测试过的某些子集, 以确保变更没有传播不期望的副作用, 这描述的是哪种测试 ()

- A. 增量测试
- B. 回归测试
- C. 冒烟测试
- D. 面向对象测试

14. 等价类划分是一种 () 方法, 它将程序的输入划分为若干个数据类, 从中生成测试用例。

- A. 循环测试
- B. 白盒测试
- C. 数据流测试
- D. 黑盒测试

15. 系统的构件封装了数据和必须用于控制该数据的操作, 构件间通过信息传递进行通信与合作。这是 () 体系结构。

- A. 数据流体系结构
- B. 面向对象体系结构
- C. 调用和返回体系结构
- D. 层次体系结构

装 订 线

二、判断下列叙述的正确性，将结果（√正确，×错误）填入（ ）中，并改正错误的说法。（每题2分，共10分）

1. 五个UP阶段并不是阶段性地并发进行，而是顺序进行。（ ）
2. 软件质量保证（质量管理）是适用于部分软件过程的一种活动。（ ）
3. 软件设计在软件工程过程中处于技术核心，并且它的应用与所使用的软件过程模型有关。（ ）
4. α 测试是由有代表性的最终用户在开发者的现场进行的，开发者在后面观看，并记录错误和使用问题。（ ）
5. 设计不一定实现所有包含在需求模型中的明确需求，并且可以不足以满足利益相关者期望的所有隐含需求。（ ）

三、简答题（共30分）

1. 简述软件工程这一概念的IEEE定义。（3分）
2. 简述良好软件的设计目标及实现途径。（5分）
3. 简述Hooker的一般原则。（7分）
4. 简述能够减少用户记忆负担的界面设计原则。（5分）
5. 简述软件体系结构风格的简单分类。（5分）
6. 增量测试按照不同实施次序分为哪三种并阐述其定义。（5分）

四、计算题（共10分）

1. CAD软件包括3个子系统组：用户界面子系统组、工程子系统组、基础设施子系统组。请分别估算每个子系统组的LOC估算值，并求出CAD软件总规模的估算值（其中 $n=0.3$ ，答案保留整数）。（10分）

用例	实际场景	实际页数	平均场景数	平均页数	平均LOC
用户界面子系统	6	10	6	12	5
					560

工程子系统	10	20	8	16	8	3100
基础设施子系统	5	6	5	10	6	1650

五、综合题（共20分）

1. 网上购书系统为注册用户、书商和系统管理员服务。注册用户登录后可以选购图书，书商在网站上发布出售的图书信息，系统管理员负责定期查询整理书目和管理书价。用例图表示上述需求。（10分）

2. 下面是一段插入排序程序，将 $R[k+1]$ 插入到 $R[1...k]$ 的适当位置。（10分）

```

R[0] = R[k+1];
j = k;
while (R[j] > R[0])
{
    R[j+1] = R[j];
    j--;
}
R[j+1] = R[0];

```

- (1) 画出其对应的流程图（2分）
- (2) 计算其环复杂度（2分）
- (3) 用路径覆盖方法为它设计足够的测试用例（对循环，while循环次数为0、1、2次）。（6分）

2011 级计算机科学与技术专业《软件工程》B 卷标准答案及评分标准

一、选择题（每题 2 分，共 30 分）

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. B | 2. D | 3. B | 4. B | 5. A |
| 6. C | 7. D | 8. D | 9. A | 10. D |
| 11. C | 12. C | 13. B | 14. D | 15. B |

二、判断下列叙述的正确性，将结果（√正确，×错误）填入（ ）中，并改正错误的说法。（每题 2 分，共 10 分）

1. × 不是顺序进行，而是阶段性地进行。
2. × 整个软件过程。
3. × 无关。
4. √
5. × 设计必须实现所有包含在需求模型中的明确需求，并且必须满足利益相关者期望的所有隐含需求。

三、简答题（共 30 分）

1.

答：（1）软件工程是将系统化的、规范的、可量化的方法应用于软件的开发、运行和维护，即将工程化方法应用于软件。（3 分）

2.

答：设计目标：

- （1）坚固：程序应该不含任何妨碍其功能的缺陷。（1 分）
- （2）适用：程序应该符合开发的目标。（1 分）
- （3）愉悦：使用程序的体验应是愉快的。（1 分）

实现途径：

- （1）先实现多样化（获取所有方案和设计的原始资料，包括目录、教科书和头脑中的构件、构件方案和知识），然后再进行聚合。（1 分）
- （2）汇聚信息后，挑选合适的元素，考虑取舍候选方案，然后聚合，使之成为“构件的某种特定的配置，从而创建最终的产品。（1 分）

3.

答：(1) 存在价值。(1分)

(2) 保持简洁。(1分)

(3) 保持愿景。(1分)

(4) 关注使用者。(1分)

(5) 面向未来。(1分)

(6) 计划复用。(1分)

(7) 认真思考。(1分)

4.

答：(1) 减少对短期记忆的要求。(1分)

(2) 建立有意义的缺省。(1分)

(3) 定义直观的快捷方式。(1分)

(4) 界面的视觉布局应该基于真实世界的象征。(1分)

(5) 以不断进展的方式揭示信息。(1分)

5.

答：(1) 以数据为中心的体系结构。(1分)

(2) 数据流体系结构。(1分)

(3) 调用和返回体系结构。(1分)

(4) 面向对象体系结构。(1分)

(5) 层次体系结构。(1分)

6.

答：增量测试定义：逐次将未曾集成测试的模块和已经集成测试的模块（或子系统）结合成程序包，再将这些模块集成为较大系统，在集成的过程中边连接边测试，以发现连接过程中产生的问题。(2分)

(1) 自顶向下增量式测试。(1分)

(2) 自底向上增量式测试。(1分)

(3) 三明治测试——混合增量测试。(1分)

四、计算题（共 10 分）

1.

答：LOC 估算= $N*LOC_{avg} + [(S_a/S_h - 1) + (P_a/P_h - 1)] * LOC_{adjust}$

$LOC_{adjust} = n * LOC_{avg}$

用户界面子系统组：

$LOC_{adjust} = 0.3 * 560 = 168$ （行）（1分）

LOC 估算= $N*LOC_{avg} + [(S_a/S_h - 1) + (P_a/P_h - 1)] * LOC_{adjust}$
 $= 6 * 560 + [(10/12 - 1) + (6/5 - 1)] * 168 = 3366$ （行）（2分）

工程子系统组：

$LOC_{adjust} = 0.3 * 3100 = 930$ （行）（1分）

LOC 估算= $N*LOC_{avg} + [(S_a/S_h - 1) + (P_a/P_h - 1)] * LOC_{adjust}$
 $= 10 * 3100 + [(20/16 - 1) + (8/8 - 1)] * 930 = 31233$ （行）（2分）

基础设施子系统组：

$LOC_{adjust} = 0.3 * 1650 = 495$ （行）（1分）

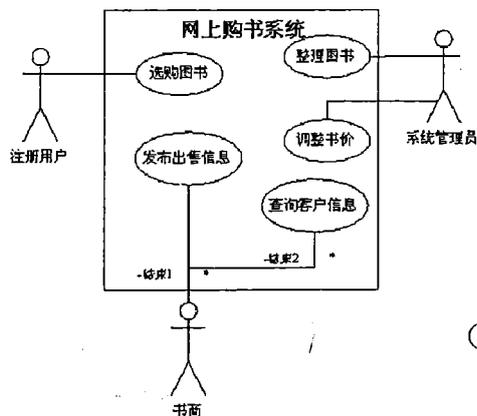
LOC 估算= $N*LOC_{avg} + [(S_a/S_h - 1) + (P_a/P_h - 1)] * LOC_{adjust}$
 $= 5 * 1650 + [(6/10 - 1) + (5/6 - 1)] * 495 = 7970$ （行）（2分）

CAD 软件总规模的 LOC 估算= $3366 + 31233 + 7970 = 42569$ （行）（1分）

五、综合题（每题 10 分，共 20 分）

1.

答：

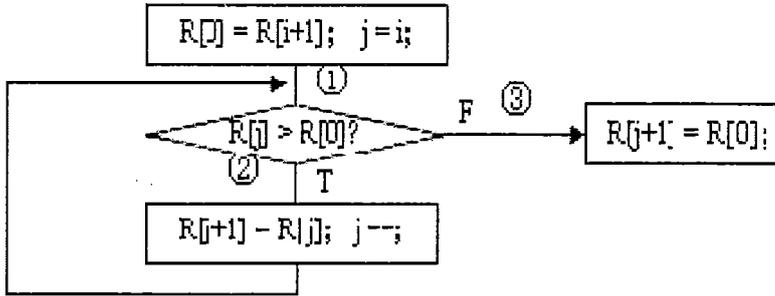


(10分)

1 个角色 1 分共 3 分，1 个用例 1 分共 5 分，边界 1 分，系统标题 1 分。

2.

答：(1) 画出该程序的流程图：



(2分)

(2) 环域复杂度为 2 (2分)

(3) 测试用例设计 (6分)

循环 次数	输入数据						预期结果					覆盖路径	
	j	R[i-2]	R[i-1]	R[i]	R[i+1]	R[0]	j	R[i-2]	R[i-1]	R[i]	R[i+1]	约束	路径
0	i	-	-	1	2	2	i	-	-	1	2	<	①③
	i	-	-	1	1	1	i	-	-	1	1	=	①③
1	i	-	1	3	2	2	i-1	-	1	2	3	><	①②③
	i	-	2	3	2	2	i-1	-	1	2	3	>=	①②③
2	i	1	3	4	2	2	i-2	1	2	3	4	>><	①②②③
	i	2	3	4	2	2	i-2	2	2	3	4	>>=	①②②③

哈尔滨工程大学本科生考试试卷

(2014—2015 年 第二学期)

课程编号: 0906513 课程名称: 软件工程

一、填空题 (共 30 分 每空 1 分)

1. 软件工程是以一种过程框架, 其框架活动包括 _____, _____, _____。
2. 用例图中, 用例之间有时会存在着关系, _____ 关系中一个用例总是使用另一个用例的功能; _____ 关系是子类与父类的关系。
3. 类分为三种不同的类型, 其中如用户界面、系统接口这样的类属于 _____, 而 _____ 实现了对用例行为的封装。
4. 传统的软件测试中的集成测试, 可以分为增量测试和非增量测试, 而增量测试按照不同的实施次序又可以分为 _____, _____ 和三明治测试。
5. 进行有效的软件项目管理的 4P 分别为 _____, _____, _____。
6. 软件工程中, 流程图描述了在执行顺序和执行时间上, 如何组织框架中的活动、动作和任务。可以将流程分为 _____, _____, _____。
7. 需求分析模型作为输入, 经过软件设计, 将产生 4 类设计模型, 包括 _____, _____, _____。
8. 数据流图的流模型符号中, 方框表示 _____, 圆圈表示 _____, 箭头表示 _____, 两条横线表示 _____。
9. 若有一系统, 代码总量估算为 33200 行, 回顾历史数据, 该类系统的组织平均生产率是 620 LOC/pm。如果一个劳动力价格是每月 8000 美元, 则每行代码的成本是 _____, 该项目的总成本的估算是 _____, 工作量的估算是 _____ 人月。

二、选择题 (共 20 分 每题 2 分)

1. 过程模式提供了一个描述模板——一种在软件过程的背景下, 统一描述问题解决方案的方法。“需求获取”这一软件工程动作属于 ()
A. 任务模式 B. 阶段模式
C. 步骤模式 D. 过程模式
2. 以下各选项中, 将模块的耦合性按照由强到弱的顺序排列的是 ()
A. 内容耦合、公共耦合、外部耦合、控制耦合
B. 内容耦合、外部耦合、特征耦合、控制耦合
C. 外部耦合、特征耦合、控制耦合、数据耦合
D. 公共耦合、外部耦合、数据耦合、特征耦合
3. 以下不属于面向对象对象的集成测试的测试策略的是 ()
A. 基于线程的测试
B. 簇测试
C. 类测试
D. 基于使用的测试
4. 对软件开发工作所需要的资源进行评估, 主要的软件工程资源不包括 ()
A. 人力资源 B. 可复用的软件资源 C. 时间资源 D. 环境资源
5. 下面的概念中, 不属于重要的软件设计概念的是 ()
A. 确认利益相关者 B. 关注点分离
C. 高内聚, 低耦合 D. 抽象
6. 对于一个系统, 其危险性是 0.25, 安全性是 0.95, 则系统的完整性是 ()
A. 0.01 B. 0.99 C. 0.24 D. 0.76
7. 软件在交付给最终用户之前发现的错误数为 E, 在软件交付之后发现的缺陷数是 D, 则把该项目作为一个整体来考虑, 其缺陷排除效率是 ()
A. $D/(D+E)$ B. $E/(D+E)$ C. $1-D/(D+E)$ D. $1-E/(D+E)$

8.需求模型中的状态图,属于()

- A. 基于场景的模型
- B. 基于类的模型
- C. 基于行为的模型
- D. 基于流的模型

9.软件的质量属性体现了软件的设计目标,其中不包括()

- A. 功能性
- B. 易用性
- C. 可靠性
- D. 独立性

10. ()是把对象的属性和操作结合在一起,构成一个独立的对象,其内部信息对外界是隐蔽的,外界只能通过有限的接口与对象发生联系。

- A. 多态性
- B. 继承
- C. 封装
- D. 消息

三、简答题(每题5分,共20分)

1. 简述什么是软件工程?

2. 描述体系结构风格及体系结构风格分类?

3. 什么是回归测试?

4. 描述软件团队的几种组织性?

四、应用题(共30分,每题10分)

1. 某维修站对“功率大于50马力的机器且“维修记录不全”或“已运行十年以上”的机器应给予优先维修,否则作一般处理。请绘制决策表。

2. 有一个毕业设计管理系统,其功能的简单描述如下:教师可以通过该系统进行个人信息管理、立项、评阅学生开题报告、评阅学生周记;学生可以通过该系统进行个人信息管理、选题、提交开题报告、填写周记;管理员可以通过该系统管理教师和学生信息、发布通知、控制时间节点、控制用户权限。将上面的功能描述用用例图表达。

3. 某商场在“五一”期间,顾客购物时收费有4种情况:普通顾客一次购物累计少于100元,按A类标准收费(不打折);一次购物累计多于或等于100元,按B

类标准收费(打9折);会员顾客一次购物累计少于1000元,按C类标准收费(打8折),一次购物累计多于或等于1000元,按D类标准收费(打7折)。测试对象是按以上要求计算顾客收费模块。

(1) 请给出被测试模块的程序流程图。

(2) 请计算它的环路复杂性。

(3) 设计路径覆盖的测试用例

2012 级计算机科学与技术专业
《软件工程》试卷 A 卷标准答案及评分标准

一、填空题（每空 1 分，共 30 分）

1. 沟通、策划、建模、构建、部署（答案不分先后）
2. 包含，泛化
3. 边界类，控制类
4. 自顶向下的集成测试，自底向上的集成测试（答案不分先后）
5. 人员，产品，过程，项目（答案不分先后）
6. 线性过程流，迭代过程流，演化过程流，并行过程流（答案不分先后）
7. 数据设计，体系结构设计，接口设计，过程设计（答案不分先后）
8. 外部实体（数据使用者/生产者），数据处理（过程/数据转换/数据加工），数据流向，数据存储
9. 12.9 美元，428287 美元，53.5 人月（或 428400 美元，53.55 人月或 432000 美元，54 人月）

二、选择题（每题 1 分，共 30 分）

- | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|
| 1.A | 2.A | 3.C | 4.C | 5.A |
| 6.B | 7.B | 8.C | 9.D | 10.C |

三、简答题（每题 5 分，共 20 分）

- 1.（软件工程是）建立和使用一套合理的工程原则，以便经济地获得可靠的、可以在实际机器上高效运行的软件。（种子定义）

软件工程是：（1）将系统化的、规范的、可量化的方法应用于软件的开发、运行和维护，即将工程化方法应用于软件。（2）在（1）中所述方法的研究。（IEEE 定义）

（二者答其一即可）

2. 每种风格描述一种系统类别，包括：

- （1）完成系统需要的某种功能的一组构件；
- （2）能使构件间实现“通信、合作和协调”的一组连接件；
- （3）定义构件如何集成为系统的约束；
- （4）语义模型，能使设计者通过分析系统组成成分的已知属性来理解系统的整体性质。

体系结构风格的分类（每类 0.5 分）：

- （1）以数据为中心的体系结构

(2) 数据流体系结构

(3) 调用和返回体系结构

(4) 面向对象体系结构

(5) 层次体系结构

3. 每当加入一个新模块作为集成测试的一部分时，软件发生变更，这些变更可能会使原来可以正常工作的功能产生问题。回归测试重新执行已测试过的某些子集，以确保变更没有传播不期望的副作用。

4. 封闭式范型 ——按照传统的权利层次来组织团队。(1分)

随机式范型 ——松散地组织团队，团队工作依赖于团队成员个人的主动性。(1分)

开放式范型 ——试图以一种既具有封闭式范型的控制性，又包含随机式范型的创新性的方式来组织团队，良好的沟通与根据团队整体意见做出决策时开放式范型的特征。(2分)

同步式范型 ——依赖于问题的自然划分，组织团队成员各自解决问题的一部分，他们之间没有什么主动的交流。(1分)

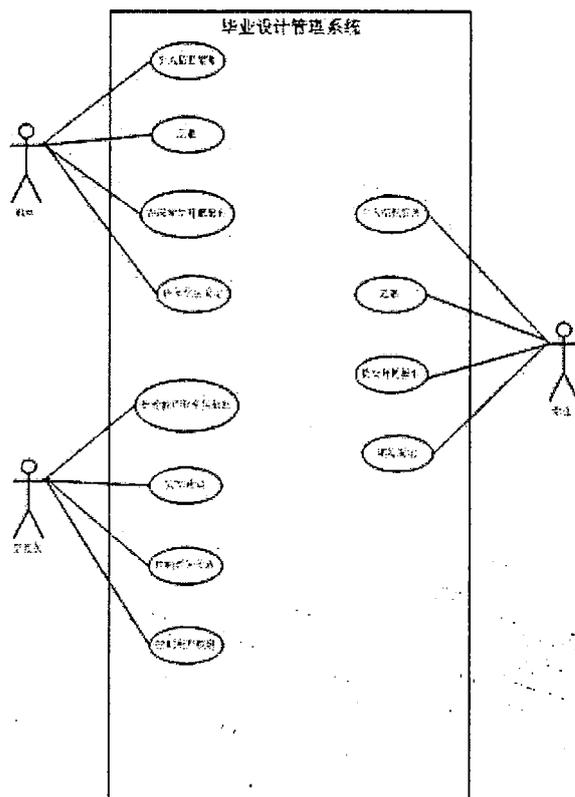
四、应用题 (共 30 分，每题 10 分)

1. 答案：

条 件	功率大于 50 马力?	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N
	维修记录全?	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N
	已运行十年以下?	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N
决 策 方 案	优先维护		√	√	√		√		√
	一般处理	√				√		√	

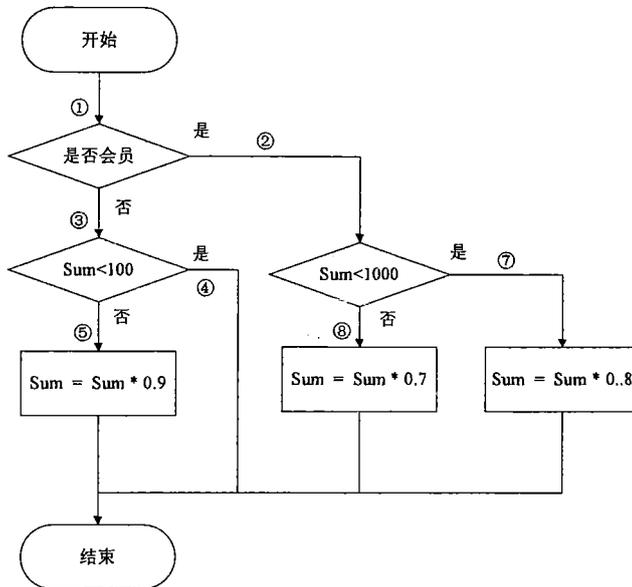
条件 (3 分) 决策方案 (3 分)，后面的情况一种 0.5 分 (4 分)。

2. 答案如下图所示（共 10 分，参与者与用例，每缺少一项或多一项扣一分）。



3. 答案:

(1) 画出该程序的流程图 (4 分):



(2) 环路复杂度 $3+1=4$ (2分)

(3) 路径 1: ①—②—⑦

路径 2: ①—②—⑧

路径 3: ①—③—④

路径 4: ①—③—⑤

测试用例:

路径	测试用例	结果
1	会员, 累计消费900元	C类标准
2	会员, 累计消费2000元	D类标准
3	非会员, 累计消费80元	A类标准
4	非会员, 累计消费300元	B类标准

(测试用例 2分, 路径 2分)

哈尔滨工程大学本科招生考试试卷

(2014-2015 年 2 学期)

课程编号: 0906513 课程名称: 软件工程 B

一、填空题 (每空 1 分, 共 30 分)

1. 软件的失效率应该呈现为“理想曲线”, 但软件面临变更, 每次变更都可能引入新的错误, 使得失效率像_____。
2. 一个软件过程是由沟通、策划、_____和_____这 5 种框架活动组成。
3. 软件过程流有 4 种, 包括线性过程流、_____、演化过程流和_____。
4. 软件域分析是_____、分析和详细说明某个特定应用领域的需求, 特别是那些在该应用域内被多个项目重复使用的需求。
5. 需求模型的元素包括_____、基于类的元素、_____和面向数据流元素。
6. _____是通过文字描述一个用例的行为, 说明用例的逻辑流程。
7. 面向对象分析是分析建模的第二种方法, 这种方法关注于_____和影响客户需求的类之间的协作方式。
8. 从基于类的模型、流模型和行为模型获得的信息可作为_____设计的基础。
9. 过程内聚表示模块内元素必须_____执行。
10. 外部耦合表示一组模块访问_____。
11. _____不改变代码[设计]的外部行为而是改进其内部结构。
12. 模块[构件]应该对外延具有开放性, 对修改具有封闭性是_____原则。
13. 可复用软件构件可使用 Tracz 提出的 3C 模型, 即_____、内容 (content) 和_____来描述。
14. 界面设计的黄金规则是_____、_____和保持界面一致。
15. _____指的是确保开发的软件可追溯到客户需求的一系列活动。

16. 软件的增量式集成测试可分为三种不同的方法: _____、自底向上增量式测试和_____。

17. _____重新执行已测试过的某些子集, 以确保变更没有传播不期望的副作用。

18. 软件团队的组织范型有 4 种, 即_____、随机式范型、开放式范型和_____。

19. 有效的软件项目管理应具有 4 个重要因素, 即 4 个 p: _____、产品、_____和_____。

20. 软件团队负责人应符合 MOI 模型, 即_____、组织 (organization) 和_____。

二、选择题 (每题 2 分, 共 20 分)

1. 以下不属于软件特性的是 ()
A. 软件是一种逻辑产品 B. 软件产品存在磨损问题
C. 软件的生产主要是研制 D. 软件费用不断增加
2. 需求模型提供了创建 4 种设计模型所必需的信息, 这四种设计模型是完整的设计规格说明所必需的, 下面不属于这四种模型之一的是 ()
A. 数据/类设计 B. 体系结构设计
C. 构件级设计 D. 用户界面设计
3. 在 E-R 模型中, 包含以下基本成分 ()
A. 数据、对象、实体 B. 控制、联系、对象
C. 实体、联接、属性 D. 实体、属性、联系
4. 对于一个系统, 其危险性是 0.5, 安全性是 0.25, 则系统的完整性是 ()
A. 0.125 B. 0.375 C. 0.625 D. 0.5
5. 将系统化的、规范的、量化的方法应用于软件的开发、() 和维护, 即将工程化方法应用于软件。
A. 运行 B. 编码 C. 测试 D. 设计
6. () 能实现软件管理和控制功能, 使得系统能够运行, 并在其计算环境内与

外界通信。

- A. 用户接口类
- B. 过程类
- C. 系统类
- D. 持久类

7. 对与错误出现相关的数据加以组织，以分离出潜在的错误原因。这是（ ）的调试方法。

- A. 蛮干法
- B. 回溯法
- C. 分析法
- D. 原因排除法

8. 瀑布模型的主要特点是（ ）

- A. 将开发过程严格地划分为一系列有序的活动
- B. 将开发过程分解为阶段
- C. 提供了有效的管理模式
- D. 缺乏灵活性

9. 软件详细设计阶段的任务是（ ）

- A. 算法与数据结构设计
- B. 功能设计
- C. 调用关系设计
- D. 输入输出设计

10. 关于软件测试的目的，下面观点错误的是（ ）

- A. 为了发现错误而执行程序的过程
- B. 一个好的测试用例能够发现至今尚未发现的错误
- C. 证明程序是正确的
- D. 一个成功的测试用例是发现了至今尚未发现的错误的测试

三、简答题（每题 5 分，共 20 分）

- 1. 请简述软件及其特征。
- 2. 请简述信息隐藏的原因。
- 3. 请简述保持界面一致性设计原则。
- 4. 请简述系统测试的定义。

四、应用题（每题 10 分，共 30 分）

1. 考虑下面这段摘自印刷车间系统中非正式用例的文字：
这里规定了 3 种会员：普通会员、白银会员、黄金会员（这些类别由客户一年

中在本印刷车间的业务量决定)。普通会员享有常规的印刷和配送服务；白银会员享有 8% 的优惠价格，并且在作业队列中排在普通会员的前面；黄金会员享有 15% 的优惠价，并且在作业队列中排在普通会员和白银会员的前面。根据管理制度，除了必要的打折优惠外，管理人员还可以让每一位用户享受不同的优惠价格。请使用决策表来处理上面非正式用例。

2. 某企业为了方便员工用餐，餐厅开发了一个订餐系统 (COS: Cafeteria Ordering System)；企业员工可通过企业内联网使用该系统。

企业的任何员工都可以登陆和查看菜单。
系统的顾客是注册到系统的员工，可以订餐（如果未登录，需先登录）和预约规律的订餐。

餐厅员工是特殊顾客，可以进行备餐、生成付费请求。
送餐员可以打印送餐说明，记录送餐信息（如送餐时间）以及记录收费（对于没有注册工资支付的顾客，由送餐员收取现金后记录）。
将上面的功能描述用例图表达。

3. 下面是一段插入排序的程序，将 R[k+1] 插入到 R[1...k] 的适当位置：

```
R[0] = R[i+1];  
j = i;  
while(R[j] > R[i]) {  
    R[j+1] = R[j];  
    j--;  
}  
R[j+1] = R[i];
```

- (1) 画出其对应的流程图 (3 分)
- (2) 计算其环境复杂度 (1 分)
- (3) 用路径覆盖方法为其设计足够的测试用例 (对循环，while 循环次数为 0、1、2 次)。(6 分)

装 订 线

2012 级计算机科学与技术专业
《软件工程》试卷 B 标准答案及评分标准

一、填空题（每空 1 分，共 30 分）

1. “实际曲线”
2. 建模 构建 部署
3. 迭代过程流 并行过程流
4. 识别
5. 基于场景的元素 行为元素
6. 事件流
7. 定义类
8. 构件
9. 以特定次序
10. 同一全局简单变量
11. 重构
12. 开闭
13. 概念 (concept) 环境 (context)
14. 用户操纵控制 减少用户的记忆负担
15. 确认
16. 自顶向下增量式测试 三明治测试/混合增量测试
17. 回归测试
18. 封闭式范型 同步式范型
19. 人员 过程
20. 激励 (motivation) 思想或创新 (Ideas or Innovation)

二、选择题（每题 1 分，共 30 分）

- | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|
| 1.B | 2.D | 3.D | 4.C | 5.A |
| 6.C | 7.D | 8.A | 9.A | 10.C |

三、简答题（每题 5 分，共 20 分）

1. 答案：软件是：指令的集合(计算机程序)，通过执行这些指令来满足预期的特征、功能和性能需求；数据结构，使得程序可以合理的利用信息；文档描述，用来描述程序操作和使用。

软件的特征：软件是设计开发的，而不是传统意义上生产制造的；软件不会“磨损”；虽然整个工业向着基于构件的构造模式发展，然而大多数软件仍是根

据实际的顾客需求定制的。

2. 答案：减少“负效应”的可能性；限制全局影响局部的设计决策；强调通过控制接口通信；不提倡使用全局数据；导致封装——高质量设计的属性；导致高质量软件。

3. 答案：允许用户将当前任务放入有意义的环境中；在应用系统家族内保持一致性；如果过去的交互模型已经建立起了用户期望，除非有不得已的理由，否则不要改变它。

4. 答案：关注点是系统集成。由于软件只是计算机系统中的一个组成部分，软件开发完成之后，最终还要和系统中的硬件系统、某些支持软件、数据信息等其他部分配套运行。这些测试已经超出软件过程范围，而且不仅仅由软件工程师执行。

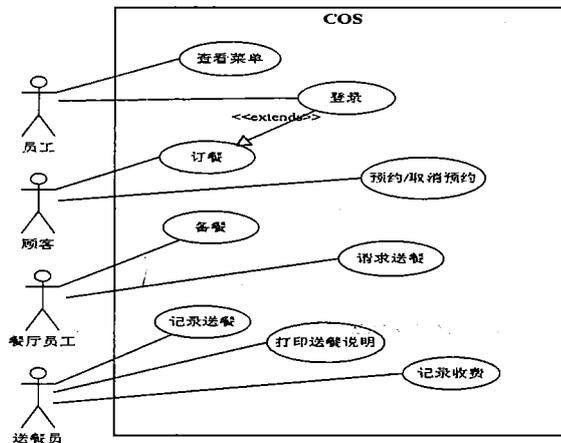
四、应用题（共 30 分，每题 10 分）

1. 答案：

条件	1	2	3	4	5	6
普通会员	T	T				
白银会员			T	T		
黄金会员					T	T
特别折扣	F	T	F	T	F	T
动作						
无折扣	√					
8%折扣			√	√		
15%的优惠					√	√
额外的x%的优惠		√		√		√

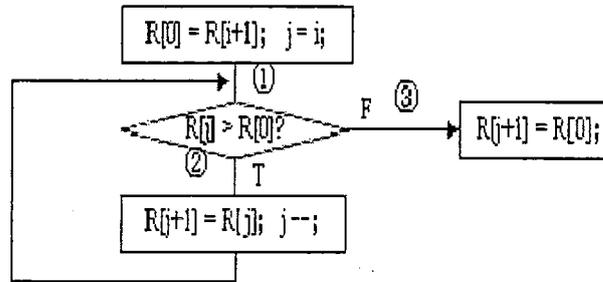
条件每个 0.5 分，动作每个 0.5 分，后面每个决策 1 分。

2. 答案：员工和顾客用例图 5 分，餐厅员工 2 分，送餐员 3 分



3. 答案：

(1) 画出该程序的流程图:



(3分)

(2) 环域复杂度为 $1+1=2$ (1分)

(3) 测试用例设计 (6分)

循环次数	输入数据						预期结果					覆盖路径	
	j	R[i-2]	R[i-1]	R[i]	R[i+1]	R[0]	j	R[i-2]	R[i-1]	R[i]	R[i+1]	约束	路径
0	i	-	-	1	2	2	i	-	-	1	2	<	①③
	i	-	-	1	1	1	i	-	-	1	1	=	①③
1	i	-	1	3	2	2	i-1	-	1	2	3	><	①②③
	i	-	2	3	2	2	i-1	-	2	2	3	>=	①②③
2	i	1	3	4	2	2	i-2	1	2	3	4	>><	①②②③
	i	2	3	4	2	2	i-2	2	2	3	4	>>=	① ② ③

每个循环 2分

软件的定义

(1) 指令的集合(计算机程序), 通过执行这些指令来满足预期的特征、功能和性能需求;

(2) 数据结构, 使得程序可以合理利用信息;

(3) 文档描述, 用来描述程序操作和使用。

软件的特性

(1) 软件是设计开发的, 而不是传统意义上生产制造的。

(2) 软件不会“磨损”。

(3) 虽然整个工业向着基于构件的构造模式发展, 然而大多数软件仍是根据实际的顾客需求定制的。

遗留软件的变更

(1) 软件必须进行适应性调整, 以满足新的计算环境和技术的需求。

(2) 软件必须升级以实现新的商业需求。

(3) 软件必须扩展使之具有与更多现代系统和数据库的互操作能力。

(4) 软件必须进行改建使之能适应多样化的网络环境。

软件工程定义(种子)

(软件工程是) 建立和使用一套合理的工程原则, 以便经济地获得可靠的、可以在实际机器上高效运行的软件。

普适性活动

软件项目跟踪和控制

风险管理

软件质量保证

技术评审

测量

软件配置管理

可复用管理

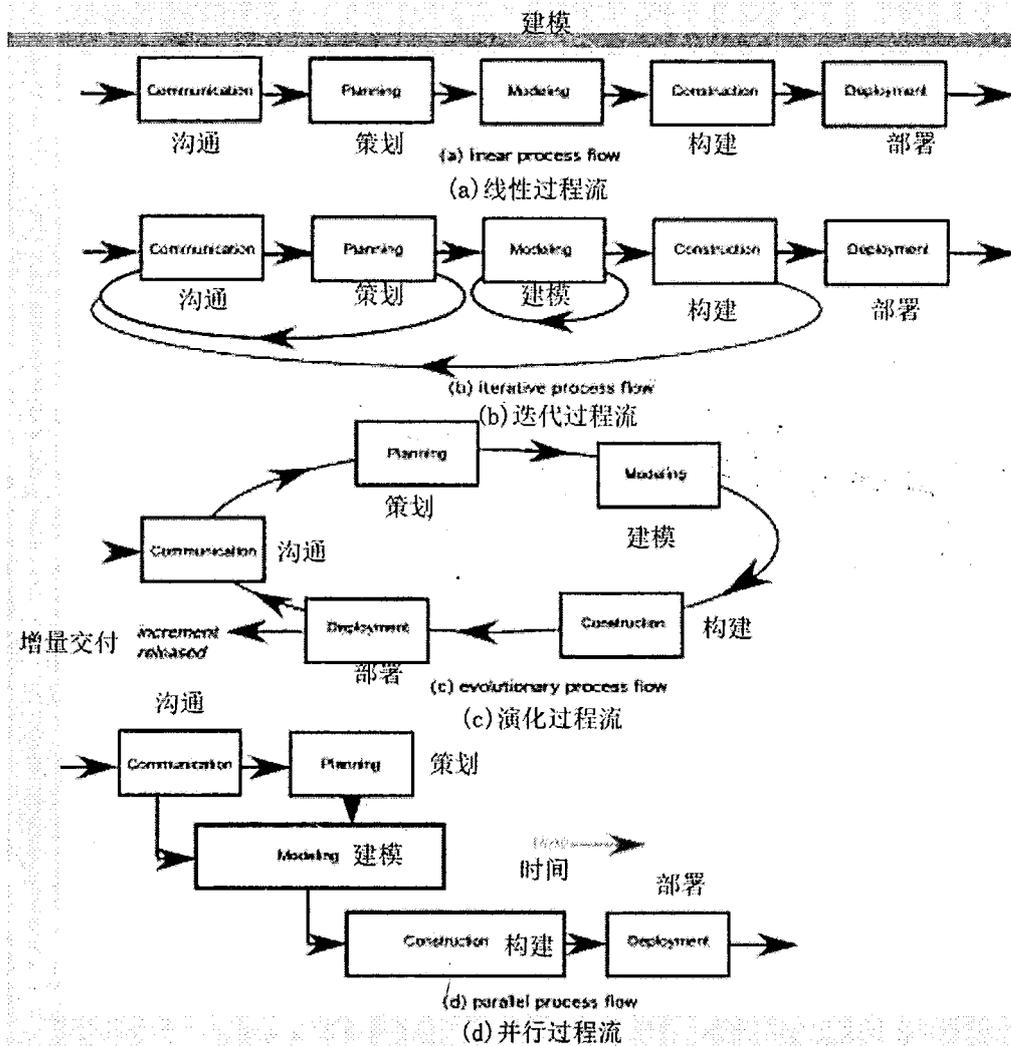
工作产品的准备和生产

HOOKER 的一般原则:

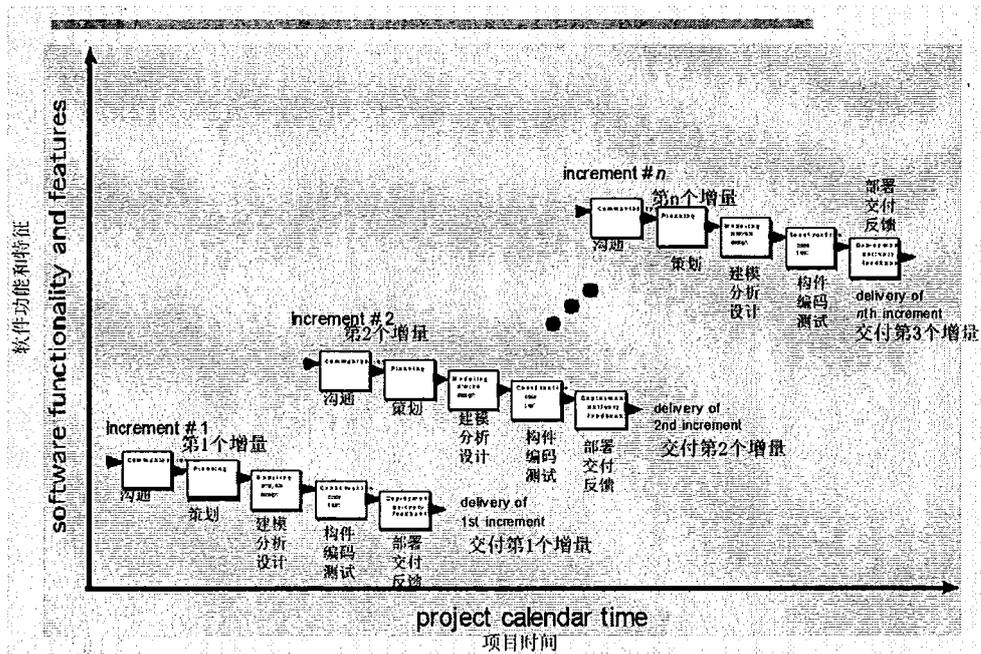
- 1: 存在价值

- 2: 保持简洁
- 3: 保持愿景
- 4: 关注使用者
- 5: 面向未来
- 6: 计划复用
- 7: 认真思考

过程流（能画图）



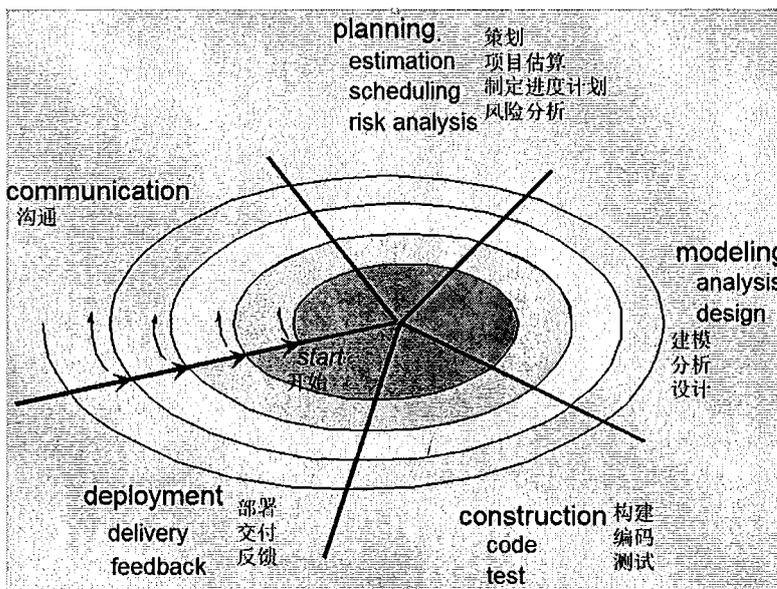
增量模型（描述模型、适用性描述并能画图）



21

- 模型描述：1. 综合了线性过程流和并行过程流的特征。
2. 每个增量都提交一个可以运行的产品。
- 适用情形：初始的软件需求明确，但是整个开发过程却不宜单纯运用线性模型。同时，可能迫切需要为用户迅速提供一套功能有限的软件产品，然后在后续版本中再进行细化和扩展功能。

螺旋模型（描述模型、适用性描述并能画图）



描述模型：

1. 是一种风险驱动型的过程模型生成器。对于软件集中的系统，可以指导多

个利益相关者协同工作。

2. 采用循环的方式逐步加深系统定义和实现的深度，同时降低风险。

3. 确定一系列里程碑，确保利益相关者都支持可行的和令人满意的系统解决方案。

4. 第一圈开发出系统的规格说明，第二圈开发出产品的原型系统，以后逐次完善，开发不同的软件版本。不断调整项目计划，根据交付用户的反馈调整预算和进度、以及迭代次数。

适用性描述：

螺旋模型是开发大型系统和软件的理想方法。

设计模型：

(1) 数据设计：

<1>将类模型转化为设计类的实现以及软件实现所要求的数据结构。

<2>CRC 图中定义的对象和关系、类属性和其他表示法刻画详细数据内容为数据设计活动提供了基础。

(2) 体系结构设计：

<1>定义软件的主要构造元素之间的关系

<2>可用于达到系统所定义的体系结构风格和设计模式

<3>影响体系结构实现方式的约束

(3) 接口设计：

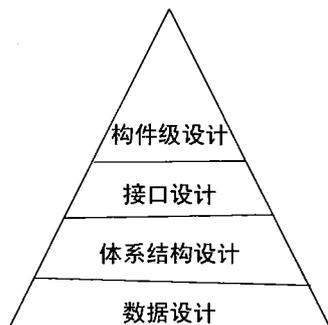
<1>描述了软件和协作系统之间、软件和使用人员之间是如何通信的

<2>使用场景和行为模型为接口设计提供了所需的大量信息。

(4) 构件级设计：

<1>将软件体系结构的构造元素变换为对软件构件的过程性描述。

<2>从基于类的模型、流模型和行为模型获得的信息作为构件设计的基础



为什么要信息隐藏:

- (1) 减少“负效应”的可能性
- (2) 限制全局影响局部的设计决策
- (3) 强调通过控制接口通信
- (4) 不提倡使用全局数据
- (5) 导致封装——高质量设计的属性
- (6) 导致高质量软件

重构的定义和做法:

定义: 重构是使用这样一种方式改变软件系统的过程——不改代码[设计]的外部行为而是改建其内部结构。

做法: 当重构软件时, 检查现有设计:

- (1) 冗余性
- (2) 没有使用的设计元素
- (3) 低效的或不必要的算法
- (4) 拙劣的或不恰当的数据结构
- (5) 其他设计不足, 修改这些不足以获取更好的设计

体系结构风格:

体系风格描述一种体系类别, 包括:

- (1) 完成系统需要的某种功能的一组构件;
- (2) 能使构件向实现“通信、合作和协调”的一组连接件;
- (3) 定义构件如何即成为系统的约束;
- (4) 语义模型, 使设计者通过分析系统组成成分的已知属性来理解系统的整体性质。

分类:

- (1) 以数据为中心的体系结构
- (2) 数据流体系结构
- (3) 调用和返回体系结构
- (4) 面向对象体系结构
- (5) 层次体系结构

可复用软件构件描述

- (1) 概念(Concept): 构件是做什么的, 用来传达构件的意图
- (2) 内容(Content): 描述概念如何被实现, 对一般用户隐蔽信息
- (3) 环境(Context): 将可复用的软件构件放到其应用领域中, 通过描述概念的、操作的和实现的特征环境使得软件工程师能够发现满足应用需求的合适构件;

用户操作控制原则

- (1) 以不强迫用户进入不必要的或不希望的动作的方式来定义交互模式
- (2) 提供灵活的交互
- (3) 允许用户交互被中断和撤销
- (4) 当技能级别增长时, 可以使用交互流线化并允许定制交互
- (5) 使用户与内部技术细节隔离开来
- (6) 设计应允许用户与出现在屏幕上的对象直接交互

减轻用户记忆负担

- (1) 减少对短期记忆的要求
- (2) 建立有意义缺省
- (3) 定义直观的快捷方式
- (4) 界面的视觉布局应该基于真实世界的象征
- (5) 以不断进展的方式揭示信息

保持界面 一致性原则

- (1) 允许用户将当前任务放入有意义的环境中
- (2) 在应用系统内保持一致性
- (3) 如果过去的交互模型已经建立了用户的期望, 除非有不得已的理由, 否则不要改变它。

回归测试

- (1) 回归测试重新执行已测试过的某些子集, 以确保变更没有传播不期望的负作用。
- (2) 无论何时修正软件, 软件配置的某些方面也会发生变化。
- (3) 回归测试有助于保证变更不引入无意识行为或额外的错误。
- (4) 回归测试可以手工进行, 方法是重新执行所有测试用例的子集或者利用

捕获/回放工具自动进行。

确认测试

关注点是软件需求：

确认测试也称为合格性，是检测所开发的软件是否能按用户提出的要求进行，软件确认要通过一系列证明软件功能和要求一致的黑盒测试来完成。传统软件、面向对象软件、WebApp 之间的差别已经消失。

系统测试：

关注点是系统集成：

由于软件只是计算机系统中的一个组成部分，软件开发完成后，最终还要和系统中的硬件系统、某些支持软件、数据信息等其他部分配套运行这些测试已经超出软件过程范围，而且不仅仅由软件工程师执行。

压力测试

以非正常的数量、频率或容量的方式执行系统。测试是想要破坏程序

举例：

- (1) 如果正常的中断频率为每秒 5 次，强度测试设计为每秒 50 次。
- (2) 把输入数据的量提高一个数量级来测试输入功能的反应
- (3) 200 个终端系统正常工作；强度测试 1000 个终端

组织范型

(1) 封闭式范型——按照传统的权利层次来组织团队；(1 个高级工程师(主程序员)，2-5 个技术人员，1 个后备工程师)

(2) 随机式范型——松散的组织团队，团队工作依赖于团队成员个人的主动性

(3) 开放式范型——试图以一种既具有封闭式范型的控制性，又包含随机式范型的创新性的组织团队

(4) 同步式范型——依赖于问题的自然划分，组织团队成员各自做成的一部分，他们之间没有什么主动交流

团队毒性

- (1) 狂乱的工作氛围
- (2) 引起团队成员间产生摩擦的重大挫折
- (3) 碎片式的或协调很差的软件过程
- (4) 在软件团队中没有清晰的角色定义
- (5) 连续不断的重蹈覆辙

软件维护的四种类型

1. 改正性维护

改正性维护为了识别和纠正软件错误、改正软件性能上的缺陷、排除实施中的误使用，应进行的诊断和改正错误的过程。

2. 适应性维护

随着信息技术的飞速发展，软件运行的外部环境（新的硬、软件配置）或数据环境（数据库、数据格式、数据输入/输出方式、数据存储介质）可能发生变化，为了使软件适应这种变化，而修改软件的过程叫做适应性维护。

3. 完善性维护

为了满足新的功能与性能要求，需要修改或再开发软件，以扩充软件功能、增强软件性能、改进加工效率、提高软件的可维护性。这种情况下进行的维护活动叫做完善性维护。

4. 预防性维护

预防性维护是指把今天的方法学用于昨天的系统以满足明天的需要。也就是说，采用先进的软件工程方法对需要维护的软件或软件中的某一部分（重新）进行设计、编码和测试。

程序修改的副作用：

1. 修改代码的副作用：

在使用程序设计语言修改源代码时，都可能引入新的错误。

2. 修改数据的副作用：

在修改数据结构时，有可能造成软件设计与数据结构不匹配，因而导致软件出错。修改数据的副作用是修改软件信息结构导致的结果。

3. 修改文档的副作用：

对数据流、软件结构、模块逻辑或任何其他有关特性进行修改时，必须对相关技术文档进行相应修改。如果对可执行软件的修改不反映在文档里，会产生文档的副作用。

逆向工程和再工程的概念：

逆向工程：

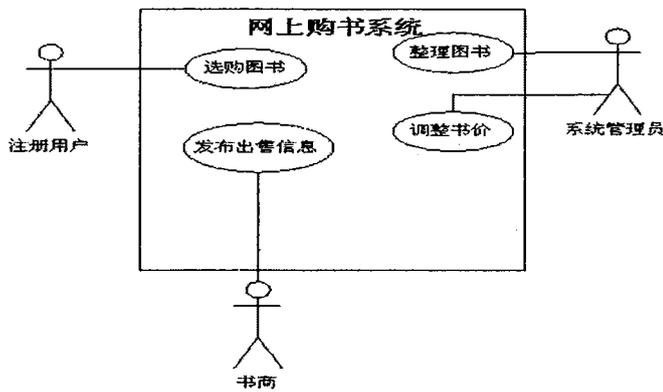
- 分析程序，力图在比源代码更高抽象层次上建立程序表示的过程。
- 一般是对自己公司编写的程序进行逆向工程。该程序可能是多年前开发的，没有规格说明，对其了解很模糊。
- 可使用逆向工程工具，从已经存在的程序中抽取数据结构、体系结构和程序设计信息。

再工程：

- 也叫做复壮(修理)工程。它不仅能从已存在的程序中重新获得设计信息，还能使用这些信息来改建或重构现有的系统，以改进它的设计质量。
- 一般软件人员利用再工程重新实现已存在的程序，同时加进新的功能或改进它的性能。

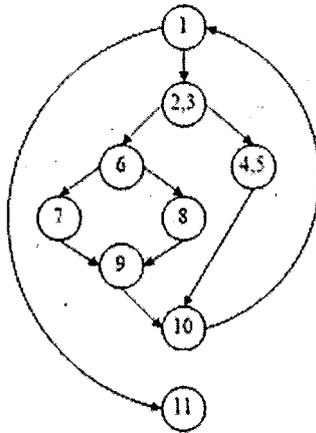
1. 网上购书系统为注册用户、书商和系统管理员服务。注册用户登陆后可以选购图书，书商在网站上发布出售的图书信息，系统管理员负责定期查询整理书目和管理书价。用例图表示上述需求。(10分)

答：



1个角色1分共3分，1个用例1分共5分，边界1分，系统标题1分。

2. 已知程序的流图如下图所示(10分)



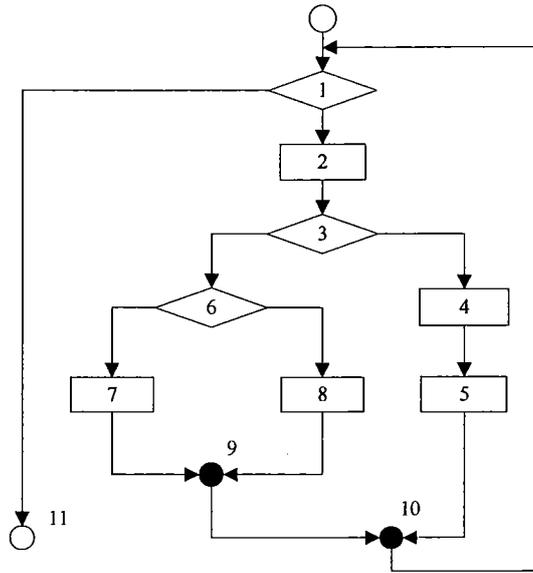
(1) 将其映射为相应的流程图(3分)

(2) 计算环复杂度 $V(G)$ 及独立路径数(3分)

(3) 写出每个独立路径(4分)

答：

(1)



(2) $V(G) = P + 1 = 3 + 1 = 4$ (P 为包含在流图 G 中的判定结点数) (2 分)

环复杂度 = $V(G) = 4$ (1 分)

(3) 独立路径: 路径 1: 1-11 (1 分)

路径 2: 1-2-3-4-5-10-1-11 (1 分)

路径 3: 1-2-3-6-8-9-10-1-11 (1 分)

路径 4: 1-2-3-6-7-9-10-1-11 (1 分) (答案不唯一)

3、某维修站对“功率大于 50 马力”的机器且“维修记录不全”或“已运行十年以上”的机器应给予优先维修，否则作一般处理。请绘制决策表。(10 分)

答:

条 件	功率大于 50 马力?	T	T	T	T	F	F	F	F
	维修记录不全?	T	T	F	F	T	T	F	F
	已运行十年以上?	T	F	T	F	T	F	T	F
动 作	优先维护	√	√	√		√		√	
	一般处理				√		√		√

条件 (3 分) 决策方案 (3 分), 后面的情况一种 0.5 分 (4 分)。

4. 已知如下程序: (10分)

```

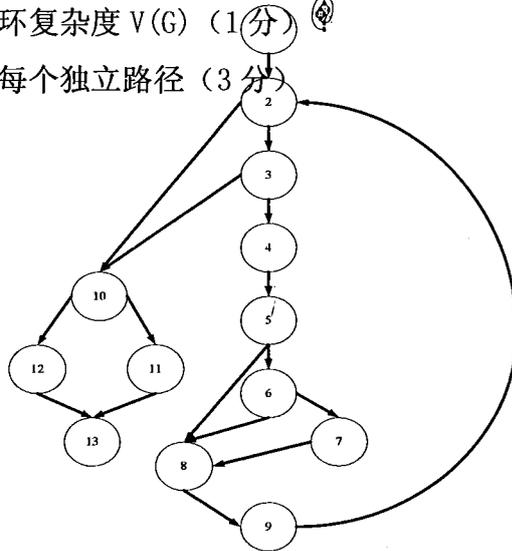
PROCEDURE average;
INTERFACE RETURNS average, total, input total. vaild;
INTERFACEACCEPTS value, minimum, maximum;
TYPE value[1:100]IS S CALAR ARRAY;
TYPE average, total, input, total. valid;
    Minimum, maximum, sum IS SCALAR;
(1) { TYPE i IS INTEGER
      i=1;
      total. Input=total. valid=0;
      Sum=0;
      DO WHILE value[i]<>-999 AND total.input<100 (3)
(4) Increment total. input by 1;
      IF value[i]>=minimum AND value[i]<=maximum (6)
(5) (7) { THEN increment total. valid by 1;
          sum=sum+value[i];
          ELSE skip
      }
      END IF
(8) { increment i by 1
      }
(9)END DO
      IF total.valid>0 (10)
(11)THEN average=sum/total. valid;
(12)→ELSE average=-999;
(13) END IF
      END average
  
```

(1) 根据上述程序画出相应的程序流程图。(6分)

(2) 计算环复杂度 $V(G)$ (1分)

(3) 写出每个独立路径 (3分)

答: (1)



(6分)

(2) $V(G) = 6$ (1分)

(3) 路径 1: 1-2-10-11-13 (0.5分)

路径 2: 1-2-10-12-13 (0.5分)

路径 3: 1-2-3-10-11-13 (0.5分)

路径 4: 1-2-3-4-5-8-9-2-... (0.5分)

路径 5: 1-2-3-4-5-6-8-9-2-... (0.5分)

路径 6: 1-2-3-4-5-6-7-8-9-2-... (0.5分)

(路径 4、5 和 6 后面的省略号表示可加上控制结构其余部分的任意路径, 答案不唯一)

5. (10分) 下面是一段插入排序的程序, 将 $R[i+1]$ 插入到 $R[1 \dots i]$ 的适当位置。

```
R[0] = R[i+1];
```

```
j = i;
```

```
while (R[j] > R[0])
```

```
{
```

```
    R[j+1] = R[j];
```

```
    j--;
```

```
}
```

```
R[j+1] = R[0];
```

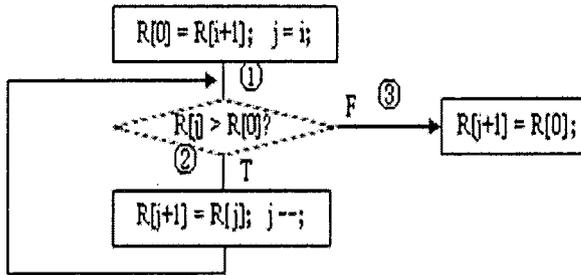
(1) 画出其对应的流程图 (2分)

(2) 计算其环域复杂度 (2分)

(3) 用路径覆盖方法为它设计足够的测试用例 (对循环, while 循环次数为 0、1、2 次)。(6分)

答案:

(1) 画出该程序的流程图:



(2分)

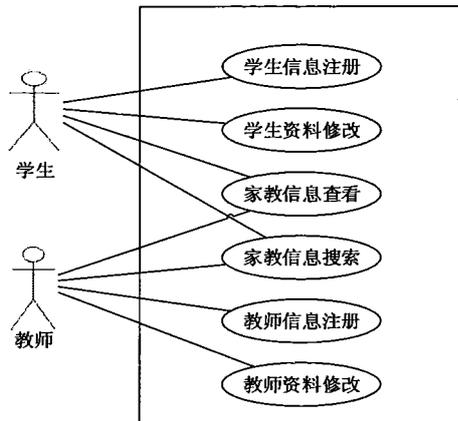
(2) 环境复杂度为 2 (2分)

(3) 测试用例设计 (6分)

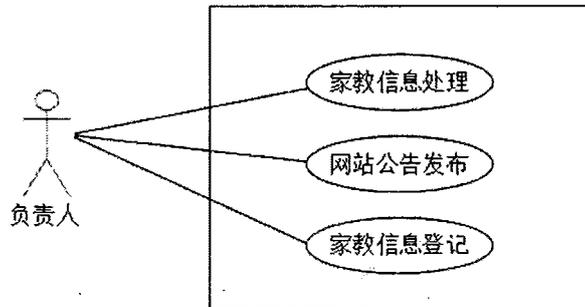
循环 次数	输入数据					预期结果					覆盖路径		
	j	R[i-2]	R[i-1]	R[i]	R[i+1]	R[0]	j	R[i-2]	R[i-1]	R[i]	R[i+1]	约束	路径
0	i	-	-	1	2	2	i	-	-	1	2	<	①③
	i	-	-	1	1	1	i	-	-	1	1	=	①③
1	i	-	1	3	2	2	i-1	-	1	2	3	><	①②③
	i	-	2	3	2	2	i-1	-	2	2	3	>=	①②③
2	i	1	3	4	2	2	i-2	1	2	3	4	>><	①②②③
	i	2	3	4	2	2	i-2	2	2	3	4	>>=	①②②③

6. 一个家教网站分为前台客户系统和后台管理系统，前台客户系统使用者为学生和教师。学生可以进行个人信息注册、修改个人资料、查看家教信息、搜索家教信息，教师可以进行个人信息注册、修改个人资料、查看家教信息、搜索家教信息。后台管理系统使用者为管理员，可以处理登记家教信息，处理维护相关家教信息，可以发布相关公告。画出用例图。(8分)

答案：前台管理系统用例图如下：(5分)



后台管理系统用例图如下：（3分）



7. 某软件公司统计发现该公司每一万行 C 语言源代码行成的源文件约为 200K。某项目的源文件大小为 3.2M，该项目累计投入工作量是 240 人月，每人月的费用为 8000 元，则该项目中 1 LOC 的价值是多少？该项目的人月均代码行数为多少？（写出计算过程，标注单位）（7分）

答案：

总代码行数量为： $3.2 * 1000 / 200 * 10000 = 160000 \text{ LOC}$

该项目中 1 LOC 的价值是：

$(240 \text{ 人月} * 8000 \text{ 元} / \text{月}) / 160000 \text{ LOC} = 12 \text{ 元/LOC}$ （4分）

该项目的人月均代码行数为 $160000 \text{ LOC} / 240 \text{ 人/月} = 667 \text{ LOC} / \text{人月}$ （3分）

8、考虑下面这段摘自印刷车间系统中非正式用例的文字：

这里规定了 3 种会员：普通会员、白银会员、黄金会员（这些类别由客户一年中在本印刷车间的业务量决定）。普通会员享有常规的印刷和配送服务；白银会员享有 8% 的优惠价格，并且在作业队列中排在普通会员的前面；黄金会员享有 15% 的优惠价，并且在作业队列中排在普通会员和白银会员的前面。根据管理制度，除了必要的打折优惠外，管理人员还可以让每一位用户享受不同的优惠价格。

请使用决策表来处理上面非正式用例。(12)

答案:

条件	1	2	3	4	5	6
普通会员	T	T				
白银会员			T	T		
黄金会员					T	T
特别折扣	F	T	F	T	F	T
动作						
无折扣	√					
8%折扣			√	√		
15%的优惠					√	√
额外的x%的优惠		√		√		√

条件每个1分, 动作每个1分, 后面每个决策0.5分。

9、某“调整工资”处理模块接受一个“职称”的变量, 根据职称的不同(助教、讲师、副教授和教授)作不同的处理, 其中若是助教还必须输入工龄, 只有工龄超过两年才能调整工资。

请用等价类划分法设计测试用例。(7分)

答案: 划分等价类

输入条件	合理等价类	不合理等价类
职称	①教授	⑤四种职称以外的任何一种
	②副教授	
	③讲师	
助教兼工龄	④助教兼工龄大于2年	⑥助教兼工龄等于2年
		⑦助教兼工龄小于2年

设计测试用例:

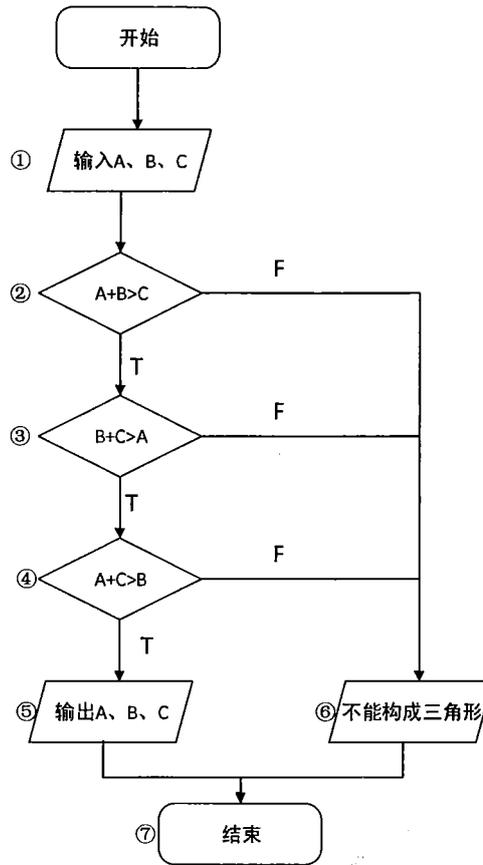
输入数据	预期结果	覆盖范围
教授	输入有效, 进行调整工资处理	①
副教授	输入有效, 进行调整工资处理	②
讲师	输入有效, 进行调整工资处理	③
助教 3	输入有效, 进行调整工资处理	④
助教 2	输入无效, 不进行调整工资处理	⑥
助教 1	输入无效, 不进行调整工资处理	⑦
工程师	输入无效	⑤

10、输入三个整数, 判断是否构成三角形, 如构成三角形, 则输出三条边的值, 否则输出“不能构成三角形”。

请: 1) 用程序流程图表示该问题的算法;

2) 计算程序的复杂度;

3) 设计路径覆盖的测试用例。



答：1) 程序流程图：

2) 程序复杂度=3+1=4

3) 路径 1: ①—②—③—④—⑤—⑦

路径 2: ①—②—⑥—⑦

路径 3: ①—②—③—⑥—⑦

路径 4: ①—②—③—④—⑥—⑦

测试用例：

路径	测试用例 (A, B, C)	结果
1	A=3, B=4, C=5	A=3, B=4, C=5
2	A=2, B=2, C=5	不能构成三角形
3	A=5, B=2, C=2	不能构成三角形
4	A=5, B=8, C=2	不能构成三角形

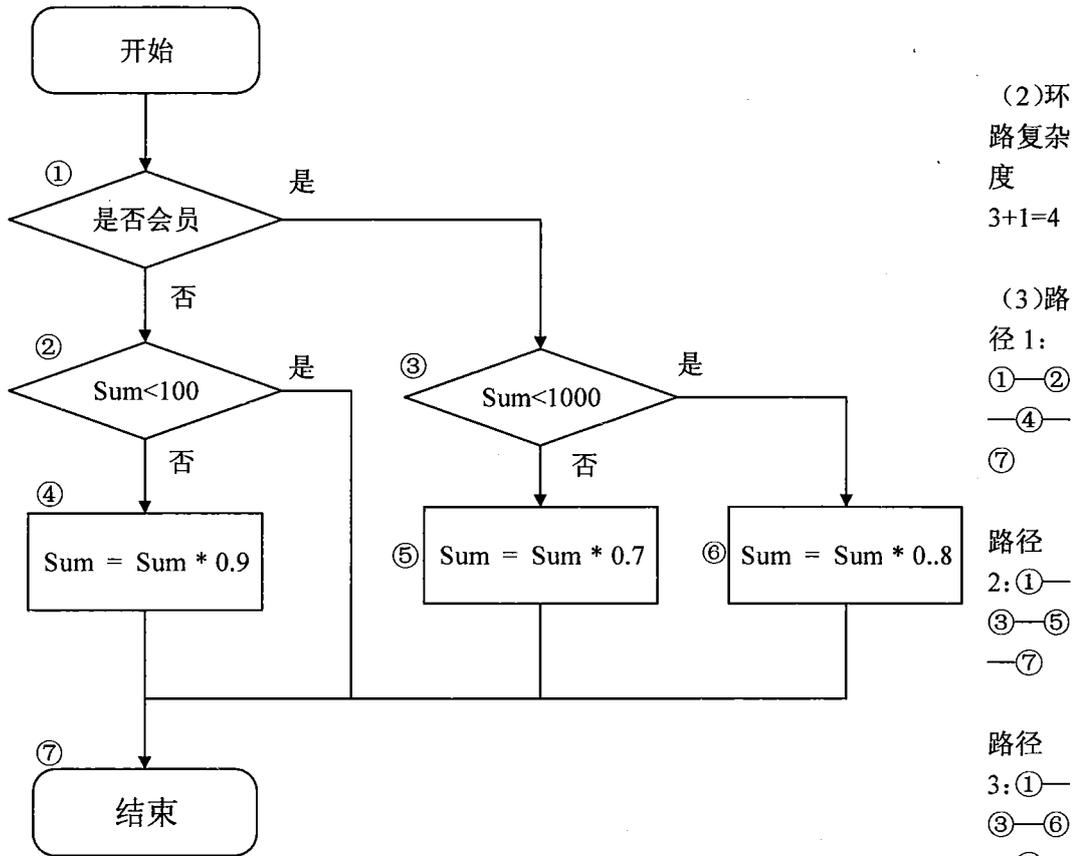
11、某商场在“五一”期间，顾客购物时收费有 4 种情况：普通顾客一次购物累计少于 100 元，按 A 类标准收费（不打折）；一次购物累计多于或等于 100 元，按 B 类标准收费（打 9 折）；会员顾客一次购物累计少于 1000 元，按 C 类标准收费（打 8 折），一次购物累计等于或多于 1000 元，按 D 类标准收费（打 7 折）。测试对象是按以上要求计算顾客收费模块。

(1) 请给出被测试模块的程序流程图。

(2) 请计算它的环路复杂性。

(3) 设计路径覆盖的测试用例

答案：(1) 程序流程图：



(2) 环路复杂度
3+1=4

(3) 路径
路径 1:
①—②—④—⑦

路径 2: ①—③—⑤—⑦

路径 3: ①—③—⑥—⑦

路径 4: ①—②—⑦

测试用例:

路径	测试用例	结果
1	非会员, 累计消费300元	B类标准
2	会员, 累计消费2000元	D类标准
3	会员, 累计消费900元	C类标准
4	非会员, 累计消费80元	A类标准

12、图书馆里系统功能性需求说明如下:

- ✧ 图书管理系统能够为一定数量的借阅者提供服务。每个借阅者能够拥有唯一标识其存在的编号。图书馆向每一个借阅者发放图书证, 其中包含每一个借阅者的编号和个人信息。提供的服务包括: 提供查询图书信息、查询个人信息服务和预定图书服务等。
- ✧ 当借阅者需要借阅图书、归还书籍时需要通过图书管理员进行, 即借阅者不直接与系统交互, 而是通过图书管理员充当借阅者的代理和系统交互。
- ✧ 系统管理员主要负责系统的管理维护工作, 包括对图书、数目、借阅者的添加、删除和修改, 并且能够查询借阅者、图书和图书管理员的信息。
- ✧ 可以通过图书的名称或图书的 ISBN/ISSN 号对图书进行查找。

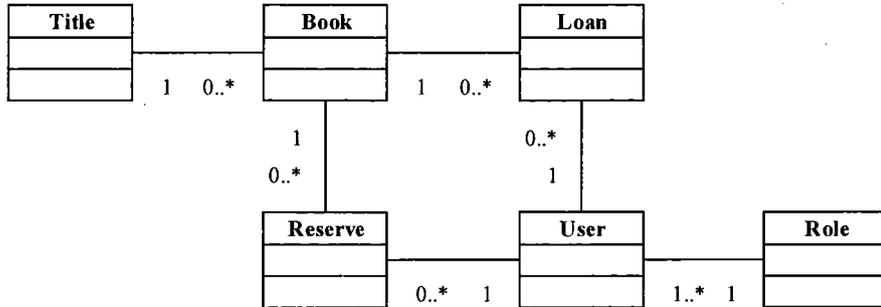
回答下面问题:

1) 该系统中有哪参与者? (3分)

答案: 借阅者 图书管理员 系统管理员

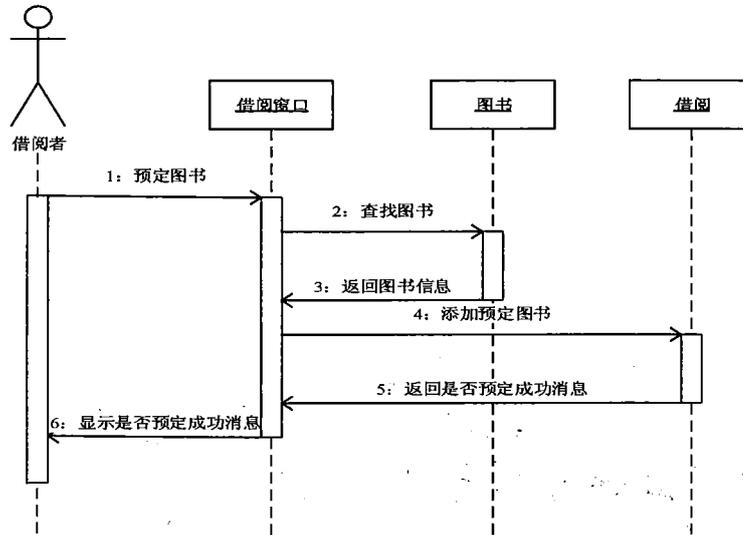
2) 确定该系统中的类，找出类之间的关系并画出类图？(7分)

答案：用户类、用户角色类、图书类、预定类、借阅类和书目类(3分)



(4分)

3) 画出语境“借阅者预定图书”的时序图(10分)



13、某图书馆借阅系统有以下功能：

1) 借书：根据读者的借书证查询读者档案，若借书数目未超过规定数量，则办理借阅手续（修改库存记录及读者档案），超过规定数量者不予借阅。对于第一次借阅者则直接办理借阅手续。

2) 还书：根据读者书中的条形码，修改库存记录及读者档案，若借阅时间超过规定期限则罚款。

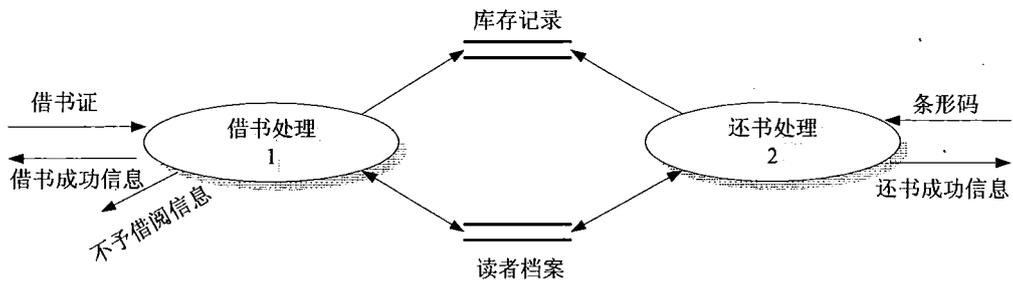
该系统的分层数据流图的顶层图为：



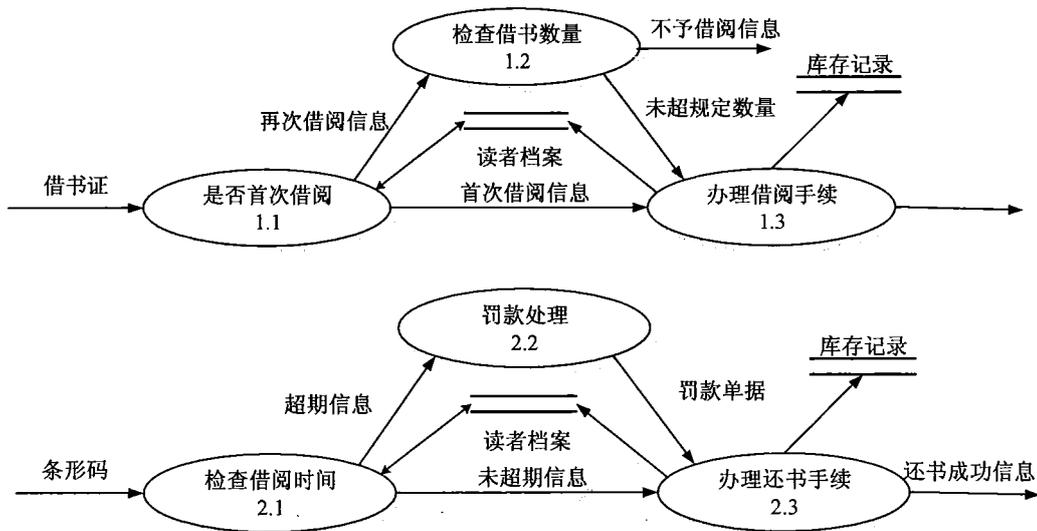
顶层图

请根据以上描述及顶层图，画出分层数据流图的第0层图及第1层图。(8分)

答案：第0层图：



第 1 层图:



14. 软件团队将软件增量交付给最终用户。在第一个月的使用中，用户发现了8个缺陷。在交付之前，软件团队在正式技术评审和所有测试任务中发现了242个错误。那么在使用一个月之后，项目总的缺陷排除效率（DRE）是多少？（4分）

答：DRE = E / (E + D) (2分)

DRE = E / (E + D) = 242 / (242 + 8) = 242 / 250 = 0.97(近似值) (2分)

15、CAD 软件包括 3 个子系统组：用户界面子系统组、工程子系统组、基础设施子系统组。请分别估算每个子系统组的 LOC 估算值，并求出 CAD 软件总规模的估算值（其中 n=0.3，答案保留整数）。（10分）

	用例	实际场景	实际页数	平均场景数	平均页数	平均 LOC
用户界面子系统	6	10	6	12	5	560

工程子系统	10	20	8	16	8	3100
基础设施子系统	5	6	5	10	6	1650

答：LOC 估算= $N*LOC_{avg} + [(S_a/S_h - 1) + (P_a/P_h - 1)] * LOC_{adjust}$

$$LOC_{adjust} = n * LOC_{avg}$$

用户界面子系统组：

$$LOC_{adjust} = 0.3 * 560 = 168 \text{ (行) (1分)}$$

$$LOC \text{ 估算} = N * LOC_{avg} + [(S_a/S_h - 1) + (P_a/P_h - 1)] * LOC_{adjust}$$

$$= 6 * 560 + [(10/12 - 1) + (6/5 - 1)] * 168 = 3366 \text{ (行) (2分)}$$

工程子系统组：

$$LOC_{adjust} = 0.3 * 3100 = 930 \text{ (行) (1分)}$$

$$LOC \text{ 估算} = N * LOC_{avg} + [(S_a/S_h - 1) + (P_a/P_h - 1)] * LOC_{adjust}$$

$$= 10 * 3100 + [(20/16 - 1) + (8/8 - 1)] * 930 = 31233 \text{ (行) (2分)}$$

基础设施子系统组：

$$LOC_{adjust} = 0.3 * 1650 = 495 \text{ (行) (1分)}$$

$$LOC \text{ 估算} = N * LOC_{avg} + [(S_a/S_h - 1) + (P_a/P_h - 1)] * LOC_{adjust}$$

$$= 5 * 1650 + [(6/10 - 1) + (5/6 - 1)] * 495 = 7970 \text{ (行) (2分)}$$

$$CAD \text{ 软件总规模的 LOC 估算} = 3366 + 31233 + 7970 = 42569 \text{ (行) (1分)}$$

16. 为了进行软件估算，已经做了进一步的细化，确定该软件包应具有的主要软件功能，如下图所示：

功能	LOC 估算
----	--------

用户接口及控制设备 (UICF)	2300
二维几何分析 (2DGA)	5300
三维几何分析 (3DGA)	6800
数据库管理 (DBM)	3350
计算机图形显示设备 (CGDF)	4950
外部设备控制功能 (PCF)	2100
设计分析模块 (DAM)	8400
总代码行估算	

计算总代码行估算的值？回顾历史数据,该类系统的组织平均生产率是 620 LOC/pm。如果一个劳动力价格是每月 8000 美元,则每行代码的成本是多少？该项目的总成本的估算值是多少？工作量的估算是多少人月？（4 分）

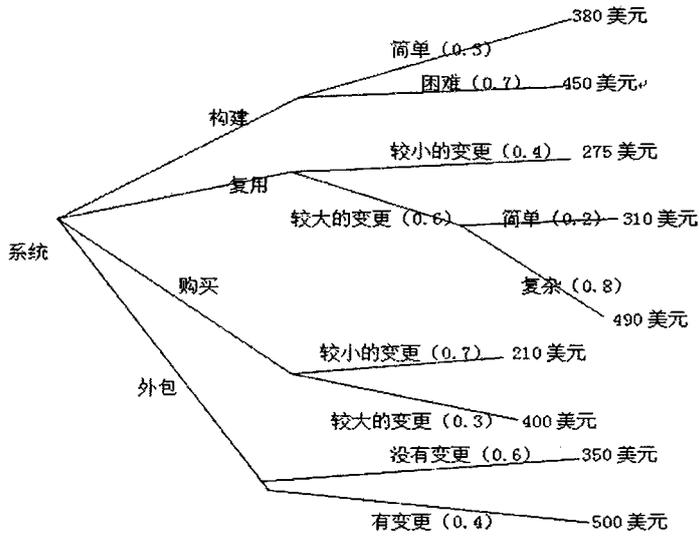
答：总代码行估算：各项求和=33200(1 分)

每行代码成本 $8000/620=12.9$ 美元(1 分)

项目的总成本的估算值 $12.9*33200=428280$ 美元(1 分)

工作量的估算值 $33200/620=53.5$ 人月（1 分）

17. 对于一个系统,可通过构建、复用、购买、外包的方式实现,各种实现方法的预期成本决策树如下图所示,若已知预期成本的计算公式为: $\sum (\text{路径概率}) \times (\text{估算的路径成本})$, 试计算预期成本_{购买}, 预期成本_{构建}, 预期成本_{外包}, 预期成本_{复用} (6 分)



答：预期成本_{复用} = $0.4 * 275 + 0.6 * (0.2 * 310 + 0.8 * 490) = 382$ (1.5分)

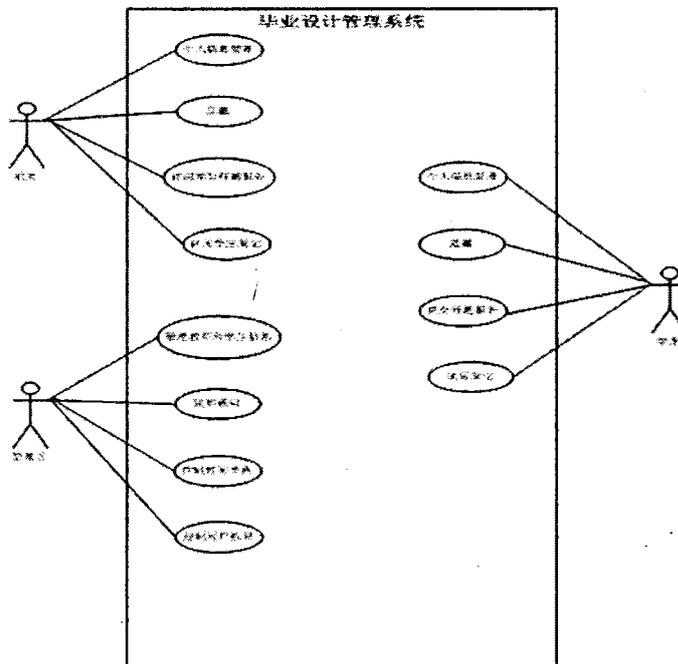
预期成本_{购买} = $0.7 * 210 + 0.3 * 400 = 267$ (1.5分)

预期成本_{外包} = $0.6 * 350 + 0.4 * 500 = 410$ (1.5分)

预期成本_{构建} = $0.3 * 380 + 0.7 * 450 = 429$ (1.5分)

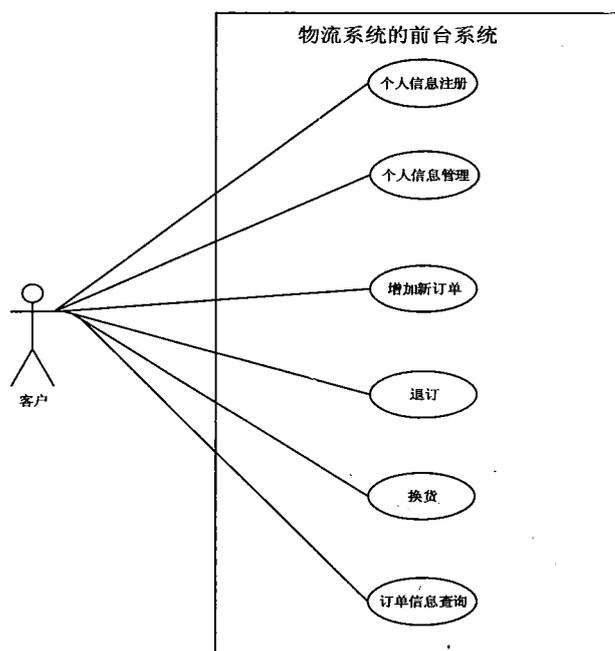
18. 有一个毕业设计管理系统，其功能的简单描述如下：教师可以通过该系统进行个人信息管理、立项、评阅学生开题报告、评阅学生周记；学生可以通过该系统进行个人信息管理、选题、提交开题报告、填写周记；管理员可以通过该系统管理教师和学生信息、发布通知、控制时间节点、控制用户权限。将上面的功能描述用用例图表达（10分）。

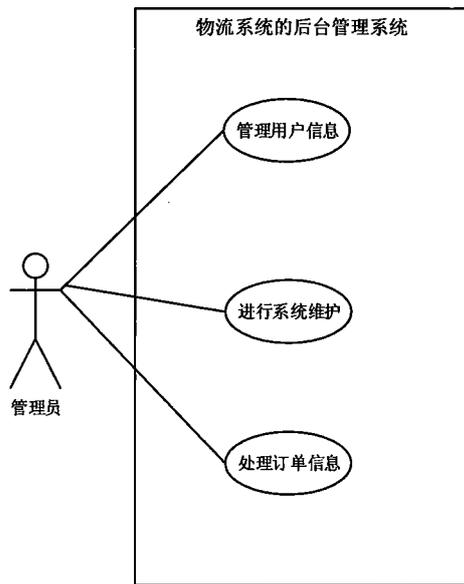
答案如下图所示（共10分，参与者与用例，每缺少一项或多一项扣一分）。



19、有一个物流系统， 前台系统使用者为客户。客户可以通过该系统进行个人信息注册、管理个人信息、增加新订单、退订、换货及订单信息查询；后台管理系统使用者为管理员，可以管理用户信息，进行系统维护，处理订单信息。画出用例图。
(10分)

答: (10分, 分别为6分、4分)

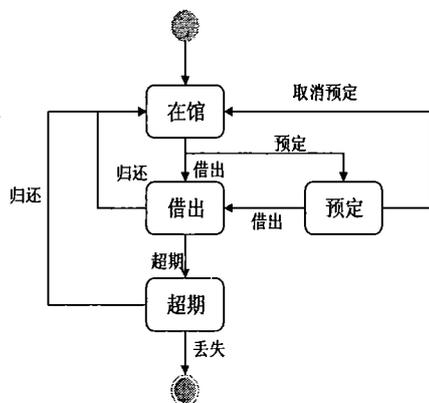




20、某报表处理系统要求用户输入处理报表的日期，日期限制在 2003 年 1 月至 2008 年 12 月，即系统只能对该段期间内的报表进行处理，如日期不在此范围内，则显示输入错误信息。系统日期规定由年、月的 6 位数字字符组成，前四位代表年，后两位代表月。现要求用黑盒测试法中的分类法写出测试用例。（10 分）

输入数据	有效等价类	无效等价类
输入日期	① 6 位数字字符	② 有非数字字符 ③ 少于 6 个数字字符 ④ 多于 6 个数字字符
年份对应 数值	⑤ 在 2003—2008 之间	⑥ < 2003 ⑦ > 2008
月份对应 数值	⑧ 在 1—12 之间	⑨ 等于“0” ⑩ > 12

21、在图书借阅系统中图书的共有：“在馆”、“借出”、“预定”和“超期”4种状态。初始进入到“在馆”状态，处于“在馆”状态的图书如果被借出则转至“借出”状态，处于“在馆”状态的图书如果被预定则转至“预定”状态，处于“借出”状态的图书如果被如期归还则转至“在馆”状态，处于“借出”状态的图书如果到期未还则转至“超期”状态，处于“预定”状态的图书如果按约借出则转至“借出”状态，如果取消预定则转至“在馆”状态，处于“超期”状态的图书如果归还则转至“在馆”状态，如果丢失则状态转移结束，其他状态和情况不予考虑，请用UML中的状态图描述图书的状态转程（1分）



答：

22、用决策表表示下面这段程序逻辑

IF 发货单金额超过\$500 THEN

IF 欠款超过了60天 THEN

在偿还欠款前不予批准

ELSE (欠款未超期)

发批准书，发货单

ENDIF

ELSE (发货单金额未超过\$500)

IF 欠款超过60天 THEN

发批准书，发货单及赊欠报告

ELSE (欠款未超期)

发批准书，发货单

ENDIF

ENDIF

		1	2	3	4
条件	发货单金额>\$500	T	T	F	F
	赊账情况>60天	T	F	T	F
动作	不发出批准书	√			
	发出批准书		√	√	√
	发出发货单		√	√	√
	发出赊欠报告			√	

23.输入三个整数 a、b、c，分别作为三角形的三条边，现通过程序判断由三条边构成的三角形的类型为等边三角形、等腰三角形、一般三角形以及不构成三角形，试用等价类划分的黑盒测试方法进行测试用例的设计。

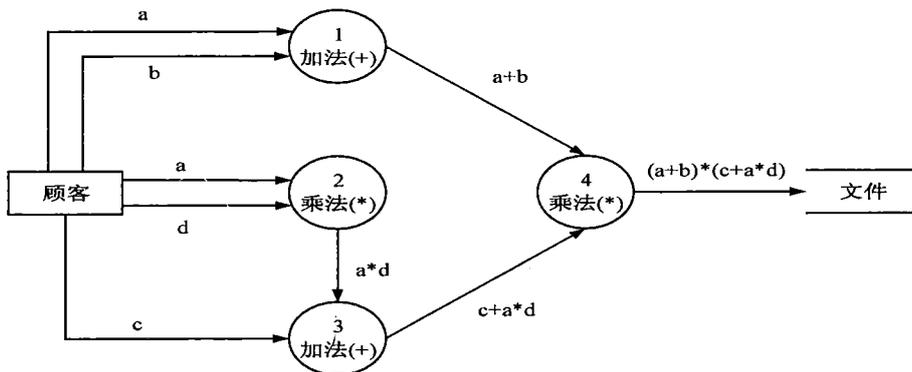
答：

输入条件	有效等价类	无效等价类
是否三角形的3条边	(A>0), (1)	(A≤0), (7)
	(B>0), (2)	(B≤0), (8)
	(C>0), (3)	(C≤0), (9)
	(A+B>C), (4)	(A+B≤C), (10)
	(B+C>A), (5)	(B+C≤A), (11)
	(A+C>B), (6)	(A+C≤B), (12)
是否等腰三角形	(A=B), (13)	(A≠B) and (B≠C) and (C≠A), (16)
	(B=C), (14)	
	(C=A), (15)	
是否等边三角形	(A=B) and (B=C) and (C=A), (17)	(A≠B), (18)
		(B≠C), (19)
		(C≠A), (20)

用例编号	【A, B, C】	覆盖等价类	输出
1	【3, 4, 5】	(1), (2), (3), (4), (5), (6)	一般三角形
2	【0, 1, 2】	(7)	不能构成三角形
3	【1, 0, 2】	(8)	
4	【1, 2, 0】	(9)	
5	【1, 2, 3】	(10)	
6	【1, 3, 2】	(11)	
7	【3, 1, 2】	(12)	
8	【3, 3, 4】	(1), (2), (3), (4), (5), (6), (13)	
9	【3, 4, 4】	(1), (2), (3), (4), (5), (6), (14)	
10	【3, 4, 3】	(1), (2), (3), (4), (5), (6), (15)	
11	【3, 4, 5】	(1), (2), (3), (4), (5), (6), (16)	非等腰三角形
12	【3, 3, 3】	(1), (2), (3), (4), (5), (6), (17)	是等边三角形
13	【3, 4, 4】	(1), (2), (3), (4), (5), (6), (14), (18)	非等边三角形
14	【3, 4, 3】	(1), (2), (3), (4), (5), (6), (15), (19)	
15	【3, 3, 4】	(1), (2), (3), (4), (5), (6), (13), (20)	

24、用户输入 a、b、c、d 四个值，系统计算 $(a+b) * (c+a*d)$ ，并将结果输出到一个文件中存储。请根据上面描述绘制出该系统的数据流图。

答案：

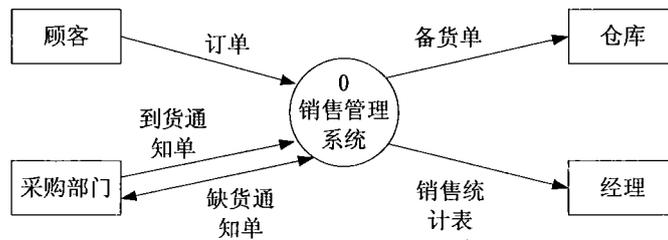


25、某企业销售管理系统：

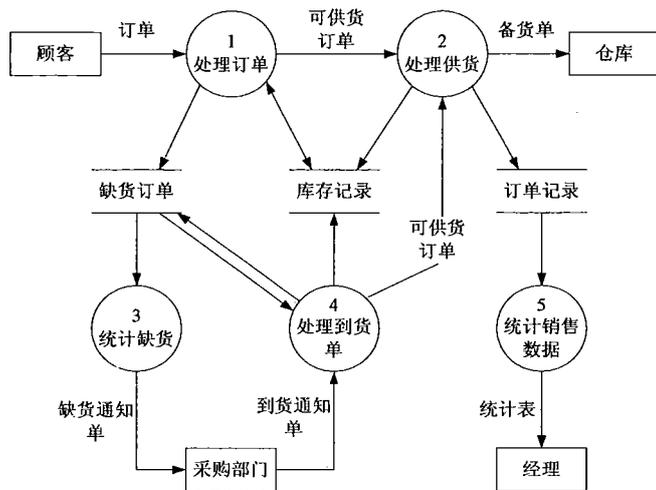
- 接受顾客的订单，检验订单，若库存有货，进行供货处理，即修改库存，给仓库开备货单，并且将订单留底；若库存量不足，将缺货订单登入缺货记录。
- 根据缺货记录进行缺货统计，将缺货通知单发给采购部门，以便采购。
- 根据采购部门发出来的进货通知单处理进货，即修改库存，并从缺货记录中取出缺货订单进行供货处理。
- 根据留底的订单进行销售统计，打印统计表给经理。

请根据以上描述，给出上述系统的顶层、0层、1层的数据流图。

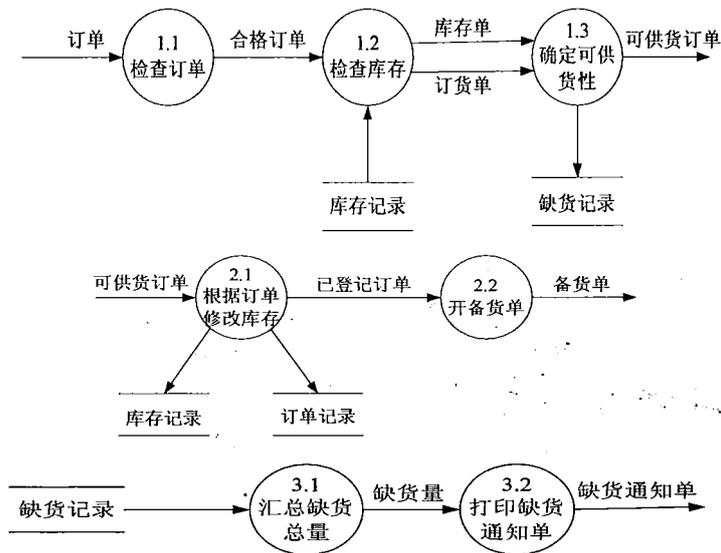
答案：顶层数据流图：

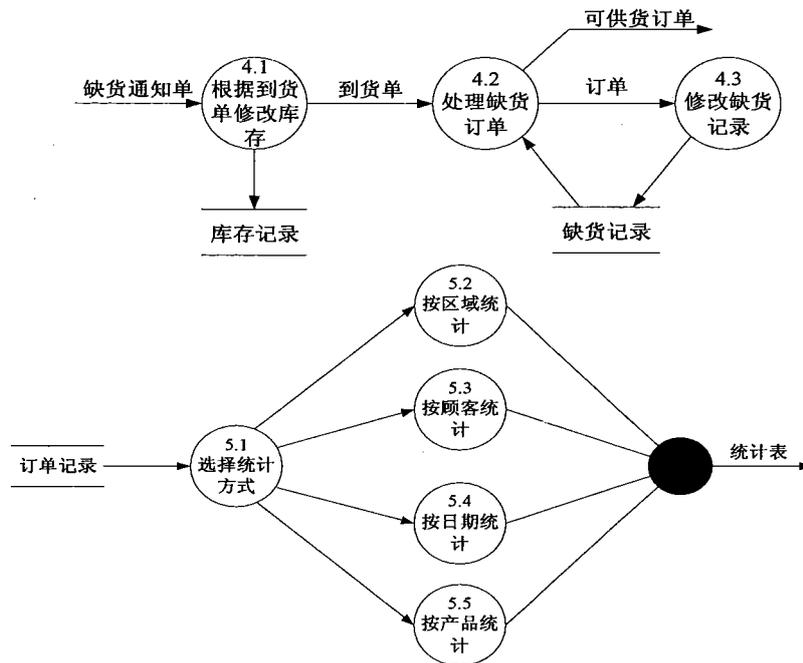


0层数据流图：



1 层数据流图:





26、根据下列条件使用等价类划分法设计测试用例。

某一8位微机，其八进制常数定义为：以零开头的数是八进制整数，其值的范围是-177—177，如05,0127,-065

答案：(1) 划分等价类并编号，如下表示：(4分)

输入数据	合理等价类	不合理等价类
八进制整数	(1) 2—4位以0打头的数字串	(3) 以非0非-打头的串
	(2) 以-0打头的3—5位数字串	(4) 0打头含有非数字字符的串
(6) 多于5个字符		(7) 以0开头含有'8'和'9'字符
(8) -后非0的多位串		(9) -后有非数字字符
(10) -后多于4个数字		
八进制数范围	(11) 在-177—177之间	(12) 小于-177
		(13) 大于177

(2) 为合理等价类设计测试用例，表中有两个合理等价类，设计两个例子 (2分)

测试数据	期望结果	覆盖范围
23	显示有效输入	1, 11
-156	显示有效输入	2, 11

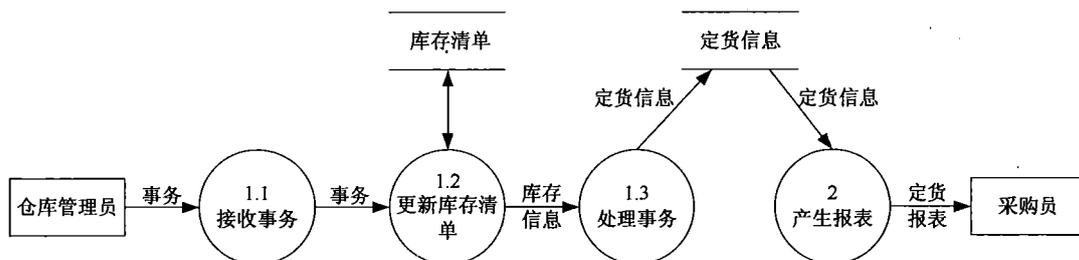
(3) 为不合理等价类测试用例，至少设计一个测试用例 (2分)

测试数据	期望结果	覆盖范围
102	显示无效输入	3
0A12	显示无效输入	4
-0x33	显示无效输入	5
-2212	显示无效输入	6
086	显示无效输入	7
-1A1	显示无效输入	8
-12a4	显示无效输入	9
-2771	显示无效输入	10
-0200	显示无效输入	12
223	显示无效输入	13

27、假设一家工厂的采购部每天需要一张定货报表，报表按零件编号排序，要再次定货的零件。对于每个需要再次定货的零件应该列出下述数据：零件编号、零件名称、定货数量、目前价格、主要供应者、次要供应者。零件入库或出库称为事务，通过放在仓库中的 CRT 终端把事务报告给定货系统。当某种零件的库存数量少于库存量的临界值时就应该再次定货。

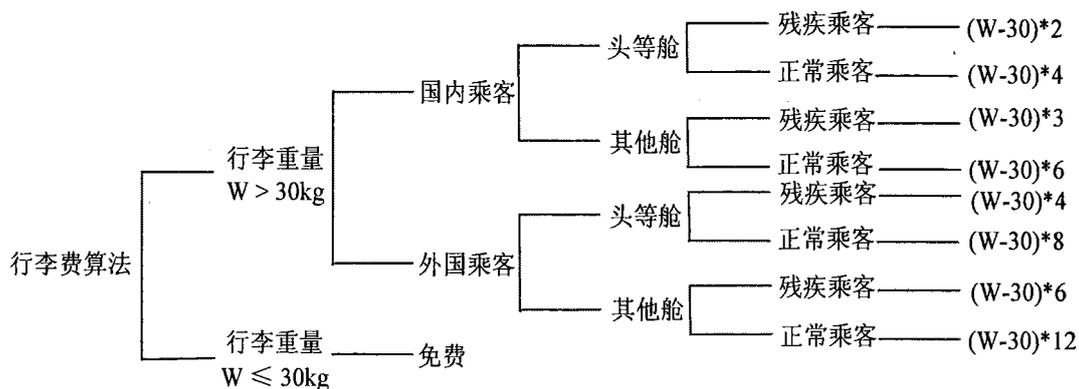
请根据以上描述，画出系统的数据流图。

答案：



28、某航空公司规定，乘客可以免费托运重量不超过 30kg 的行李。当行李重量超过 30kg 时，对头等舱的国内乘客超重部分每公斤收费 4 元，对其他舱的国内乘客超重部分每公斤收费 6 元对国外乘客超重部分每公斤收费比国内乘客多一倍，对残疾乘客超重部分每公斤收费比正常乘客少一半。用判定树表示与上述每种条件组合相对应的计算行李费的算法。

答案：



29、甲乙两名程序测试员同时对一个程序进行独立测试一个月，甲发现并改正了 24 个错误；乙发现并改正了 23 个错误，其中有 12 个错误甲也发现了。试估算该程序经过甲乙两人这一个月测试后，还残留多少个错误？

解：由题意知， $E_1 = 24$ ， $E_2 = 23$ ， $E_0 = 12$ ，该程序所含错误总数可估算如下：

$$E_T = (E_1 \times E_2) / E_0 = (24 \times 23) / 12 = 46 \text{ (个)}$$

经过一个月的测试，该程序还残留的错误数为：

$$E_r(\tau) = E_T - E_C(\tau)$$

$E_r(1) = E_T - E_C(1) = E_T - (E_1 + E_2 - E_0) = 46 - (24 + 23 - 12) = 11 \text{ (个)}$ 答：还残留 11 个错误。

30、已估算出 CAD 软件的代码行数为 33.5KLOC，CAD 软件为半独立型、中等规模的软件，通过查表得知 $a=3.0$ ， $b=1.12$ ， $c=2.5$ ， $d=0.35$ 。用基本 CoCoMo 模型计算开发 CAD 软件所需的工作量、开发时间以及需要参加项目的平均人数。

解： $E = aL^b = 3.0 \times 33.5^{1.12} = 153 \text{ PM}$

$$D = cE^d = 2.5 \times 153^{0.35} = 14.54 \text{ (月)}$$

$$N = E / D = 153 / 14.54 \approx 11 \text{ 人}$$

答：CAD 项目的开发工作量为 153PM，开发时间为 14.54 月，平均需要约 11 人。

31、已知有一个国外典型的软件项目的记录，开发人员 M 为 6 人，其代码行数为 20.2KLOC，工作量 E 为 43PM，成本 S 为 314000 美元，错误数 N 为 64，文档页数 Pd 为 1050 页。试计算开发该软件项目的生产率 P、平均成本 C、代码出错率 EQR 和文档率 D。

解：根据给出的已知数据，可得：

$$P = L/E = 20.2 \text{ (KLOC)} / 43 \text{ (PM)} = 0.47 \text{ (KLOC/PM)} = 470 \text{ (LOC/PM)}$$

$$C = S/L = 314000 \text{ (美元)} / 20.2 \text{ (KLOC)} = 15.54 \text{ (美元/LOC)}$$

$$EQR = N/L = 64 \text{ (个)} / 20.2 \text{ (KLOC)} = 3.17 \text{ (个/KLOC)}$$

$$D = Pd/L = 1050 \text{ (页)} / 20.2 \text{ (KLOC)} = 51.98 \text{ (页/KLOC)}$$

32、已知有一个软件项目的记录，开发人员 M 为 3 人，其代码行数为 12.1KLOC，工作量 E 为 24PM，成本 S 为 168000 美元，错误数 N 为 29，文档页数 Pd 为 365 页。试计算开发该软件项目的生产率 P、平均成本 C、代码出错率 EQR 和文档率 D。

解：根据给出的已知数据，可得：

$$P = L/E = 12.1 \text{ (KLOC)} / 24 \text{ (PM)} = 0.504 \text{ (KLOC/PM)} = 504 \text{ (LOC/PM)}$$

$$C = S/L = 168000 \text{ (美元)} / 12.1 \text{ (KLOC)} = 13.88 \text{ (美元/LOC)}$$

$$EQR = N/L = 29 \text{ (个)} / 12.1 \text{ (KLOC)} = 3.4 \text{ (个/KLOC)}$$

$$D = Pd/L = 365 \text{ (页)} / 12.1 \text{ (KLOC)} = 31.4 \text{ (页/KLOC)}$$

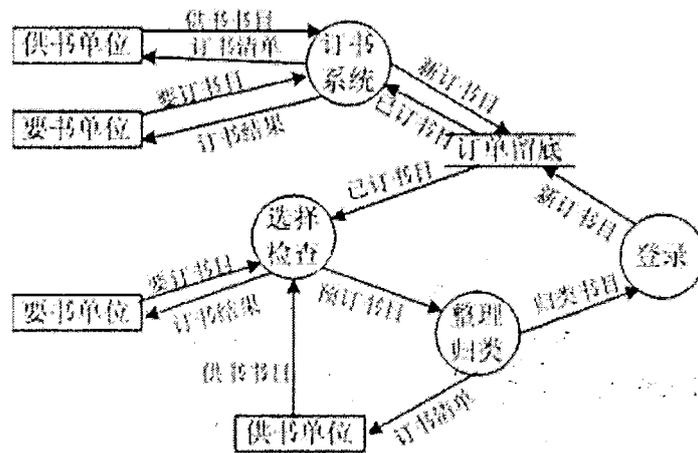
33、图书馆的预定图书子系统有如下功能：

- (1) 由供书部门提供书目给订购组；
- (2) 订书组从各单位取得要订的书目；
- (3) 根据供书目录和订书书目产生订书文档留底；
- (4) 将订书信息（包括数目，数量等）反馈给供书单位；
- (5) 将未订书目通知订书者；
- (6) 对于重复订购的书目由系统自动检查，并把结果反馈给订书者。

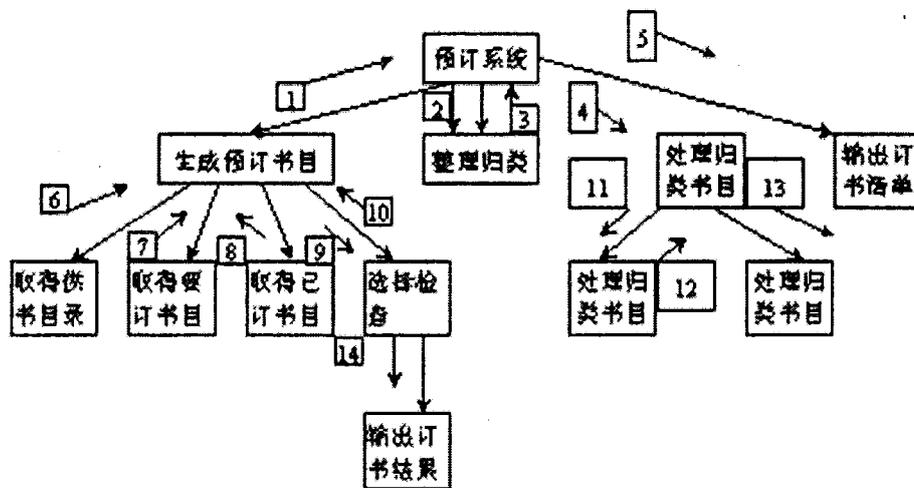
请根据要求画出该系统的流程图，并把其转换为软件结构图。

答案：

(1) 数据流图：



(2) 软件结构图：



1. 2——预订书目 3——归类书目, 订书单 4——归类书目 5——订书单
 6——供书书目 7——订书书目 8——已订书目 9——6, 7, 8
 10——预订书目 12, 13——更新书目 14——订书信息

34、某报表处理系统要求用户输入处理报表的日期,日期限制在2003年1月至2008年12月,即系统只能对该段期间的报表进行处理,如日期不在此范围内,则显示输入错误信息。系统日期规定由年、月的6位数字字符组成,前四位代表年,后两位代表月。现要求用黑盒测试法中的边界值法写出测试用例。

答案:

输入条件	测试用例说明	测试数据
报表日期的 类型及长度	1个数字字符	5
	5个数字字符	20035
	7个数字字符	2003005
	有1个非数字字符	2003.5
	全部是非数字字符	MAY---
	6个数字字符	200305
日期范围	在有效范围	200301
	边界上选取	200812
	数据	200300
		200813
月份范围	月份为1月	200301
	月份为12月	200312
	月份<1	200300
	月份>12	200313

35、用等价类划分方法进行如下测试:

城市电话号码有 3 部分组成：

地区：空白或 3 位数字；

前缀：非 '0' 或 '1' 开头的 3 位数字；

后缀：任意 4 位数字。

程序应接受符合条件的号码，拒绝不符合条件的号码。

解：第一步：划分等价类，包括 4 个有效等价类，11 个无效等价类。下表列出了划分的结果。在每一等价类之后加有编号，以便识别。

电话号码程序的等价划分

输入条件	有效等价类	无效等价类
地区码	空白(1) 3 位数字(2)	有非数字字符(5) 少于 3 位数字(6) 多于三位数字(7)
前缀	从 200 到 999 之间的 3 位数字(3)	有非数字字符(8) 起始位为“0”(9) 起始位为“1”(10) 少于 3 位数字(11) 多于 3 位数字(12)
后缀	4 位数字(4)	有非数字字符(13) 少于 4 位数字(14) 多于 4 位数字(15)

第二步：确定调试用例。表中有 4 个有效等价类，可以公用以下两个次数用例：

调试数据	范围	期望结果
() 276-2345	等价类(1), (3), (4)	有效
(635) 805-9321	等价类(2), (3), (4)	有效

对 11 个无效等价类，要选择 11 个调试用例，如下所示：

调试数据	范围	期望结果
(20A) 123-4567	无效等价类(5)	无效
(33) 234-5678	无效等价类(6)	无效
(7777) 345-6789	无效等价类(7)	无效
(777) 34A-6789	无效等价类(8)	无效
(234) 045-6789	无效等价类(9)	无效
(777) 145-6789	无效等价类(10)	无效
(777) 34-6789	无效等价类(11)	无效
(777) 2345-6789	无效等价类(12)	无效
(777) 345-678A	无效等价类(13)	无效
(777) 345-678	无效等价类(14)	无效
(777) 345-56789	无效等价类(15)	无效

36. 下面是选择排序的程序，其中 datalist 是数据表，它有两个数据成员。一个元素类型为 Element 的数组 V，另一个是数组大小 n。算法用到两个操作，一是取某数组元素 V[i] 的关键码操作 getKey ()，一是交换两数组元素内容的操作 Swap ()；

```
void SelectSort (datalist & list) {
//对表 list.V[0]到 list.V[n-1]进行排序，n 是表当前长度
    for(int i=0;i<list.n-1;i++){
        int k=i;
//在 list.V[i].key 到 list.V[n-1].key 中找到具有最小关键码的对象
        for(int j=i+1;j<list.n;j++)
            if(list.V[j].getKey()<list.V[k].getKey())k=j;
//当前具最小关键码的对象
        if(k!=i) Swap(list.V[i], list.V[k]); //交换
    }
}
```

- (1) 试计算此程序段的 McCabe 环路复杂性。
- (2) 用基本路径覆盖法给出测试路径。

(3) 为各测试路径设计测试用例。

(1) McCabe 环路复杂性=5

(2) 独立路径有 5 条, 如图 5.23 所示:

- ①③
- ①②⑤⑧.....
- ①②⑤⑨.....
- ①②④⑥.....
- ①②④⑦.....

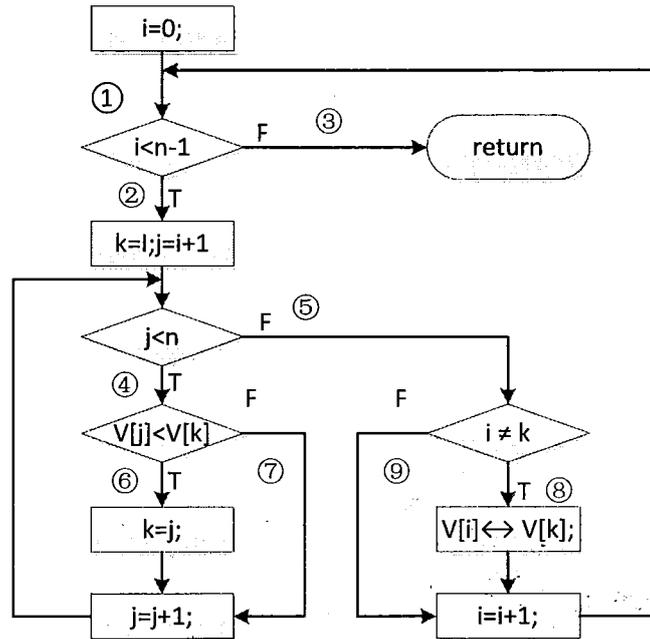


图 5.23 程序流程图

(3) 为各测试路径设计测试用例:

路径①③: $n=1$;

路径①②⑤⑧.....: $n=2$,

预期结果: 路径⑤⑧③不可达

路径①②⑤⑨.....: 取 $n=2$,

预期结果: 路径⑤⑨③不可达

路径①②④⑥⑤⑧③:

取 $n=2$, $V[0]=2$, $V[1]=1$, 预期结果: $k=1$, $V[0]=1$, $V[1]=2$

路径①②④⑥⑤⑨③

取 $n=2$, $V[0]=2$, $V[1]=1$, 预期结果: $k=1$, 路径⑨③不可达

路径①②④⑦⑤⑧③:

取 $n=2$, $V[0]=1$, $V[1]=2$, 预期结果: $k=0$, 路径⑧③不可达

路径①②④⑦⑤⑨③:

取 $n=2$, $V[0]=1$, $V[1]=2$, 预期结果: $k=0$, $k=0$, $V[0]=1$, $V[1]=2$

37、考务处理系统的分层数据流图如图所示。该考务处理系统有如下功能：

- ① 对考生送来的报名表进行检查。
- ② 对合格的报名报编好准考证号码后将准考证送给考生,并将汇总后的考生名单送给阅卷站。
- ③ 对阅卷站送来的成绩表进行检查,并根据考试中心制定的合格标准审定合格者。
- ④ 填写考生通知单(内容包含考试成绩和合格/不合格标志),送给考生。
- ⑤ 按地区,年龄,文化程度,职业,考试级别等进行成绩分类统计和试题难度分析,产生统计分析表。

(1) 图(c)中,加工1.1的输入数据流是(A),输出数据流是(B);图(b)中,加工2的输出数据流是(C),它由(D)和(E)组成。

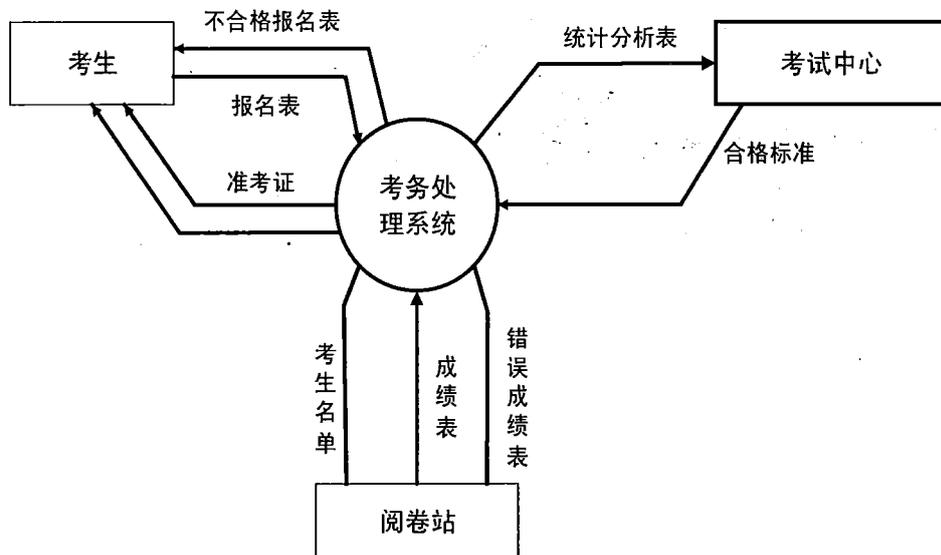
供选择的答案:

- A~E: ①统计分析表 ②报名表 ③准考证
 ④考生通知单 ⑤合格报名表
 ⑥难度分析表 ⑦错误成绩表 ⑧分类统计表

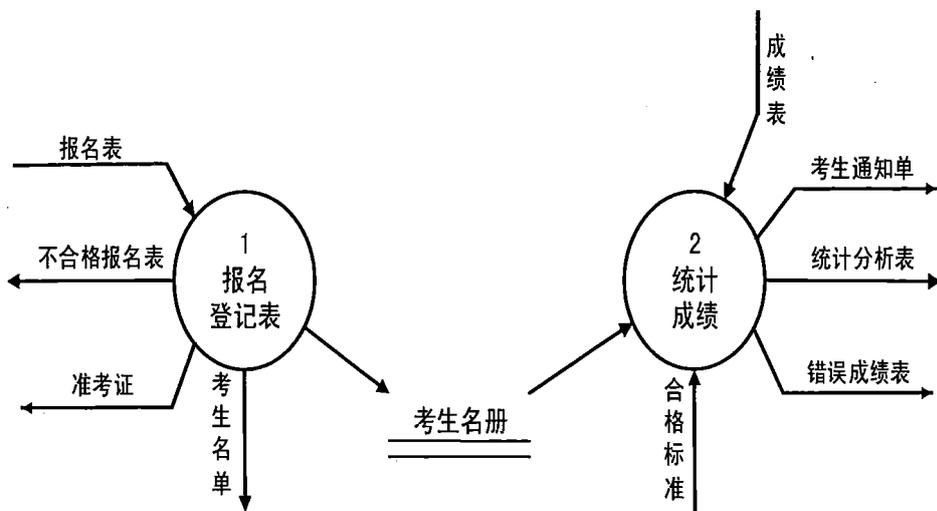
(2) 图(d)中的文件“试题得分表”是否在图(b)中漏掉了?回答是(F)。

供选择的答案:

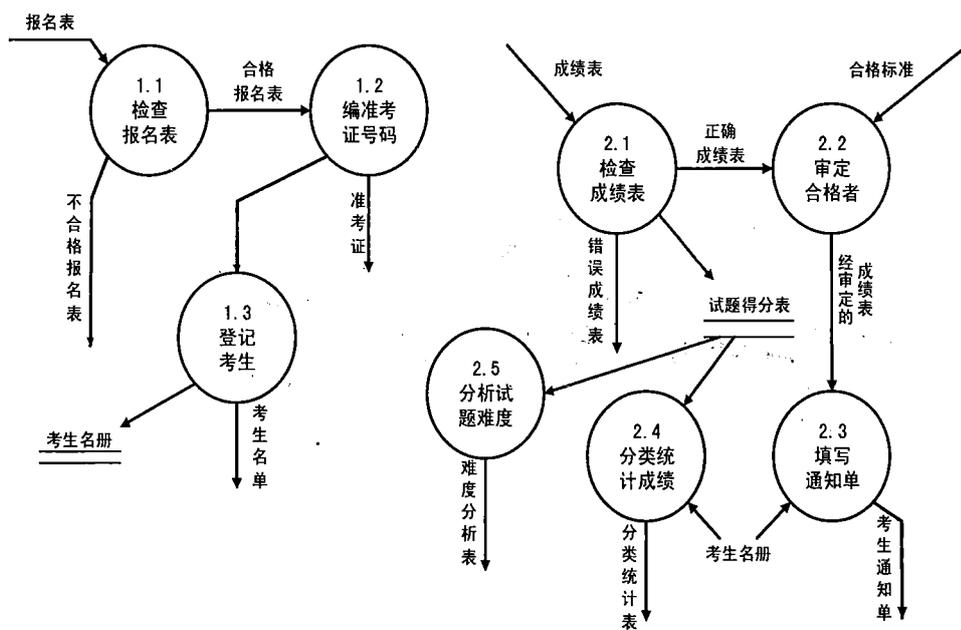
- F: ①“试题得分表”没有在图(b)中画出,是错误的。
 ②“试题得分表”是图(d)中加工的内部文件,不必在图(b)中画出。
 ③“试题得分表”是多余的。



(a) 顶层数据流图



(b) 第1层数据流图



(c) 加工1的子图

(d) 加工2的子图

答案：A. ②， B. ⑤， C. ①， D. ⑥， E. ⑧， F. ②。其中，D与E的答案可互换。

应注意的问题如下：

- (1) 适当地为数据流、加工、文件、数据的源/汇点命名。名字应反映该元素的实际含义，避免空洞的名字，如数据、信息处理、计算等名字都不好。
- (2) 画数据流时不要夹带控制流。数据流图中各种数据的加工没有考虑时序关系，引入控制流后，加工之间就有了时序关系，这与画数据流图不考虑实现细节的初衷相违背。

- (3) 一个加工的输出数据流不要与该加工的输入数据流重名,即使它们的组成成分相同。例如,图(c)中加工 1.1 的输入数据流“报名表”与输出数据流“合格报名表”。
- (4) 允许一个加工有多个数据流不要与该加工的输入数据流重名,也允许一个加工有两个相同的输出数据流流向两个不同的加工。
- (5) 保持父图与子图的平衡。就是说,父图与它的子图的输入数据流与输出数据流应当在数量与名字上都相同。特别地,如果父图的一个输入(或输出)数据流对应于子图中几个输入(或输出)数据流,但子图中这几个数据流中的数据项合起来正好是父图中的那个数据流,这时它们还算是平衡的。例如,图(b)中加工 2 的输出数据流“统计分析表”是由“难度分析表”和“分类统计表”组成,那么图(b)与图(d)仍满足父图与子图平衡的条件。
- (6) 在自顶向下的分解过程中,若一个文件首次出现时只与一个加工有关,那么这个文件应作为这个加工的内部文件而不必画出。例如,图(d)中的文件“试题得分表”就是图(b)中加工的内部文件,所以在图(b)中没有画出。(7) 保持数据守恒。就是说,一个加工的所有输出数据流中的数据必须能从该加工的输入数据流中直接获得,或者是通过该加工的内部文件,所以在图(b)中没有画出。