

软件工程 试题(A)

学号	
姓名	

题号	一	二	三	总分
分数				

注：本试卷满分 100 分，按 50%折算计入课程成绩。

注  
意  
行  
为  
规  
范

遵  
守  
考  
场  
纪  
律

主管  
领导  
审核  
签字

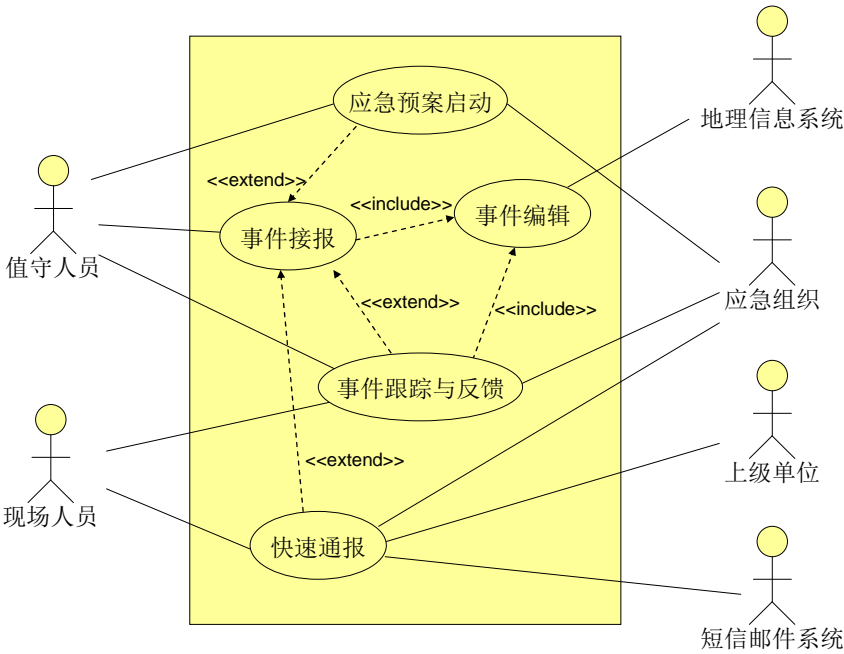
一 分析与设计题(55 分)

根据下面描述的项目背景，完成分析与设计建模。为便于理解和避免歧义，答题过程中所有的名称(类、属性、方法、包、硬件等)均需用中文给出。

近年来，突发公共事件成为社会瞩目的焦点。大学校园的突发事件也成上升趋势，如失火、群体冲突、教学矛盾等，可能干扰学校正常的工作秩序，而事件处置不及时、措施不当是事件发展恶化的主要原因。HIT 为及时处理突发公共事件、减轻突发公共事件带来了危害、降低突发公共事件带来的不利影响，于近期成立了突发公共事件应急办公室，建立了应急值守热线 8641-1109，并拟开发应急值守系统。

应急办公室采用公开招标的方式面向全校确定系统的开发团队，要求各团队首先提供系统建议方案、项目计划和报价。计算机学院 08 级本科生麦坤带领的“银弹”团队参与投标，凭借在软件工程课学过的相关知识，撰写了项目建议书，项目计划开发周期共 4 周，需求分析、设计、开发、测试各 1 周时间，项目总预算 10,000 元。

银弹团队的方案以最短的开发周期和最低的报价成功中标，麦坤马上带领团队开始着手进行需求分析，由于应急办公室刚刚成立，谁也说不清需要什么功能。银弹团队通过网上查询资料和头脑风暴整理了项目需求，并采用用例驱动的方法对需求进行了描述，他们绘制的系统用例图如下：



该系统中的参与者及其关注点描述如下：

- 值守人员：希望快速接警并记录事件，对事件性质进行甄别，准确判断事件的类型及等级，若是重大事件则启动相关预案。根据不同的级别对事件进行处理，通过电话或短信及时上报，希望对热点事件持续跟踪，随时掌握事件的发展情况，及时发现异常，在未形成重大事故前解决问题。
- 现场人员：希望对重大的突发事件及时响应，快速到达现场，对于普通事件现场人员直接可以完成处理，对于重大事件快速上报，及时反馈事件的进展情况。
- 应急组织：如消防队、派出所、医院等单位，希望在第一时间得到最有价值、最全面的关于事件的信息，根据预案的要求快速派出应急人员。
- 上级单位：希望每一个事件都得到及时有效的处理，避免事态扩大，降低突发事件带来的不利影响，重大事件要尽早获取事件通报，组织相关人员现场处置。

从用例图可以看出，其中的“事件接报”用例是核心，它通过<include>和<<extend>>将其他用例联系起来。该用例的详细描述如下：

<b>用例名称：</b> 事件接报
<b>参与者：</b> 值守人员、现场人员、应急组织、上级单位
<b>主场景(常规事件流)：</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 值守人员接到电话报警；</li><li>2. 触发“事件编辑”用例，值守人员编辑事件；</li><li>3. 值守人员判别事件的类型，触发“快速通报”用例，通过短信/Email 通知现场人员到达事发现场；</li><li>4. 触发“事件跟踪与反馈”用例，值守人员接收现场人员的反馈，记录事件跟踪信息；</li><li>5. 值守人员对事件进行归档，关闭事件。</li></ol>
<b>扩展(备选事件流)：</b> <p>针对第 2 步：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>2a. 新事件<ol style="list-style-type: none"><li>1) 值守人员启动一个新事件进行编辑；</li><li>2) 值守人员在电子地图上标注事件位置；</li><li>3) 值守人员记录事件的基本信息。</li></ol></li><li>2b. 已报过警事件<ol style="list-style-type: none"><li>1) 值守人员查询并选择已有事件，进行编辑；</li><li>2) 值守人员添加事件的更多信息。</li></ol></li></ol> <p>针对第 4 步中现场人员提供的反馈：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>4a. 事件是假警<ol style="list-style-type: none"><li>1) 现场人员反馈事件不存在；</li><li>2) 值守人员删除事件；</li><li>3) 值守人员追查报警人员并进行处理。</li></ol></li><li>4b. 事件是普通事件<ol style="list-style-type: none"><li>1) 现场人员反馈事件是普通事件，并在现场成功处置；</li><li>2) 跳转 2b，值守人员将现场人员反馈的信息记录到事件中；</li></ol></li><li>4c. 事件是重大事件<ol style="list-style-type: none"><li>1) 现场人员反馈事件是重大事件；</li><li>2) 跳转 2b，值守人员将现场人员反馈的信息记录到事件中；</li><li>3) 值守人员将事件标记为“重大”，触发“应急预案启动”用例；</li><li>4) 触发“快速通报”用例，通过短信和邮件向应急组织与上级单位通报事件情况；</li><li>5) 现场人员持续跟踪事件，随时了解进展情况并反馈；跳转 2b，值守人员补充录入事件的详细处理结果信息。</li></ol></li></ol>

---

1. (15 分)根据“事件接报”用例的描述，识别其中涉及的边界类、控制类和实体类，简要解释各类的作用。进而建立领域模型(class diagram)，图中应包含各实体类的关键属性和方法。

---

2. (15 分)基于第 1 题识别出来的边界类、控制类、实体类及其操作，绘制“事件接报”的 UML 对象顺序图(object sequence diagram)。

3. (15 分)设计该应急值守系统的体系结构，绘制系统的物理部署模型(deployment diagram)，并简要阐述如此设计的原因。

---

4. (10 分)针对“事件编辑”用例，设计一个集成化的图形用户界面(GUI)，使之能够支持“事件接报”用例中提及的与事件编辑相关的所有功能。绘制该 GUI 的原型草图，并简要陈述用户的使用/操作流程。

---

**二 测试题(25 分)**

**1. (10 分)**使用快速通报功能给上级部门发送邮件时，需要校验收件人 E-mail 地址的正确性，地址的有效性规则如下：

- E-mail 地址具有以下统一的标准格式：用户名@主机域名；
- 用户名由字母(A-Z 和 a-z)、数字(0-9)、下划线(\_)、连接符(-)、点号(.)组成；
- 主机域名是用点号(.)分隔的字符串组成，字符串由字母、数字和连接符组成，但不能以连接符开头和结尾；
- 用户名和主机域名均不能以点号开头、不能以点号结尾，且不能连续出现两个或更多的点号。

完成以下题目：

- (1) 使用等价类划分方法，识别有效等价类和无效等价类；
- (2) 为该模块设计一组黑盒测试用例(包括输入数据、覆盖的等价类、期望的输出结果)。

2. (15 分)下面是“银弹”团队使用 ASP 开发的判断邮箱地址有效性的程序代码，阅读程序并回答以下问题：

```
1  Function IsValidEMail(strEMail)
2  Dim names, name, i, c
3  isValidEMail = True
4  names = Split(strEMail, "@")
5  For Each name In names
6      If Len(name) <= 0 Then
7          isValidEMail = False
8          Exit Function
9      End If
10     For i = 1 To Len(name)
11         c = LCase(Mid(name, i, 1))
12         If InStr("abcdefghijklmnopqrstuvwxyz_-.", c) <= 0 And Not IsNumeric(c) Then
13             isValidEMail = false
14             Exit Function
15         End If
16     Next
17     If Left(name, 1) = "." Or Right(name, 1) = "." Then
18         isValidEMail = false
19         Exit Function
20     End If
21 Next
22 End Function
```

**Split()**: 使用参数2将参数1分割为多个子串，返回一个数组；  
**Len()**: 返回字符串参数的长度；  
**LCase()**: 返回字符串参数的小写形式；  
**Instr()**: 判断参数1字符串中是否包含参数2字符串，返回boolean；  
**Mid()**: 从参数1中返回起始位置为参数2和长度为参数3的子串；  
**IsNumeric()**: 判断参数是否为数字变量，返回boolean；  
**Left()**: 返回参数1从左侧算起指定数目(参数2)的子串；  
**Right()**: 返回参数1从右侧算起指定数目(参数2)的子串；

- (1) 绘制控制流图；
- (2) 计算环形复杂度(或称圈复杂度)；
- (3) 列出所有的基本路径；
- (4) 设计测试用例 (包括输入数据、期望结果、实际执行结果)。

注：为降低书写量，答题中尽量使用行号。若需要将某一行拆分为多行，请以n.1、n.2、n.3的形式表示(n为需要拆分的行号)





### 三、软件项目管理题(20 分)

“银弹”团队有 4 人，都是计算机学院 08 级本科生，大家只在软件工程课学习过软件项目开发，没有在实际的项目开发经验。项目中标后，“银弹”团队很兴奋，在队长麦坤的带领下，他们首先用一周的时间进行了需求分析，撰写了近 70 页的需求规格说明。用户看到他们很快拿出了这么详细的需求报告后非常满意，但是对于各种计算机专业的分析模型不是很理解，也没有提出太多意见。团队按瀑布过程开始了软件设计，并在一周后拿出了设计文档，客户表示看不懂文档，但是对团队的效率表示满意。麦坤感到很轻松，设计完成后，一半的工作已经完成了，一切顺利，当天他们去 KTV 庆祝了一番！

在开发的过程中“银弹”团队遇到了些麻烦，首先 GIS 相关的技术大家都没有接触过，如何在地图上进行标注并将地图集成到软件界面中花费了近 3 天的时间才解决。而发邮件和发短信的功能实现简直就是噩梦，看似简单的发邮件功能足足用了 4 天时间，而且还经常出现未知错误导致邮件发送失败，短信功能最后根本就没实现，负责开发的同学没有任何设备接口开发经验，短信设备的串口通讯程序一直没调通。这时候团队的组织也出现了问题，大家抱怨麦坤投标时承诺的功能太多了、时间太紧了、报价太低了！

功能基本开发完已经延迟了 1 周多的时间，在客户的不断催促中来不及测试就部署到用户的环境中。由于开发时没有关注环境变量及代码的统一管理，不同人员自己设置了环境参数，导致在客户环境中软件不能运行。用了 2 天时间，反复修改调试了部分代码才能够在客户机器上运行起来。团队变得急躁起来，有些队员对麦坤的领导能力提出了质疑。但是真正的挑战才刚刚开始。客户观看了软件的演示后，对软件功能提出较大改动，要求增加应急案例管理，并提出“现场人员使用移动设备通过校内无线网访问系统”的要求，而且对软件易用性、界面交互方式、软件效率等非功能性需求提出了很多要求。队员们都抱怨：“天哪，这些问题为什么不早说！”

没办法，客户就是上帝...“银弹”小组又用了 2 周时间进行修改和调整，团队的士气也跌入了低谷。这时团队中有的同学由于上课、考试、作业等原因减少了项目上时间的投入，软件部署使用后问题仍然不断发生，客户的抱怨不断，在又坚持 1 个多月后，项目以失败告终。

1. (10 分)分析项目失败的原因。如果你处于麦坤的位置，会采取哪些措施来避免项目失败？

---

2. (10 分)该项目最适合采用哪种过程模型，为什么？在交付时间(1 个月)不变的情况下，按照选定的新过程模型考虑产品分解和过程分解，重新制定项目时间计划。