

Java 程序设计教程

John Smiley 著

王颖 景丽 等译

清华大学出版社

(京) 新登字 158 号

北京市版权局著作权合同登记号: 01-2002-4619

内 容 简 介

本书以情景教学的方式,模拟了一个 Java 课堂。在这个课堂上,有一位诲人不倦的老师和一群聪明好学的学生。在老师的循循诱导下,学生们提出了大量的问题。这些问题有些看似“聪明”,有些看似“愚蠢”,但这些问题可能是您身临其境所能想到的和问到的所有问题。而且这些问题都在老师的指导下通过实践的方式得到了解答。在本书模拟的课堂上,您将学到以下内容:了解程序设计项目的系统开发生命周期,学会从明确用户需求开始规划应用程序的目标;学习数据类型、程序流程控制和数组等 Java 程序设计基础;真正掌握面向对象程序设计技术;使用 Swing 程序包开发图形用户界面和事件驱动的程序;程序设计中的常见错误和 Java 错误处理机制;通过全书 200 多个循序渐进的示例开发真正的项目。

本书适合没有任何程序设计基础的读者阅读,也是已有其他程序设计语言基础和编程经验的读者学习 Java 程序设计的最佳参考书。

John Smiley: Learn to Program with Java

EISBN: 0-07-213189-6

Copyright©2002 by McGraw-Hill, Inc.

Authorized translation from the English language edition published by McGraw-Hill, Inc.

All rights reserved. For sale in the People's Republic of China only.

Chinese simplified language edition published by Tsinghua University Press.

本书中文简体字版由美国麦格劳-希尔公司授权清华大学出版社出版。未经出版者书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有 McGraw-Hill 激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

Java 程序设计教程/(美)斯麦里著;王颖等译.——北京:清华大学出版社,2002

书名原文: Learn to Program with Java

ISBN 7-302-05727-3

I. J... II. ①斯...②王... III. JAVA 语言—程序设计—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 058572 号

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

责任编辑: 孟毅新

印 刷 者: 北京昌平环球印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 31 字数: 783 千字

版 次: 2002 年 10 月第 1 版 2002 年 10 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-05727-3/TP·3379

印 数: 0001~5000

定 价: 56.00 元

前言

我为什么写本书

几年前，我有幸与一位非常成功的作者交谈。那时，我正在使用这位作者的初学级书籍作为我任教的大学里的“编程导论”(Introductory Programming)课的教材。他问我在课堂里使用该书感觉如何，我告诉他，我班里没有任何编程经验的学生学习这本书有点困难。他告诉我，这并不令他吃惊，此外，他并未表示任何歉意或者看起来被那个问题困扰。这是我对计算机图书界的第一印象，许多声明针对初学者的图书经常是不痛不痒的，起不了太大的作用。多数初学者书籍的读者对象实际上是已经有一定编程经验的读者或学者。

我在几年前一次教职工会议上又遇到了类似的态度，当时我的一位同事看起来对于她班上三分之一的学生学习退步很高兴。这件事意味着大多数学生的退步似乎证明了她所教的课程非常困难。当我回答到，作为一位教师，我感觉即使只有一位学生落下了课程也是失败，因为他或她不能赶上。这时我感觉我的言行有点不合群。

之后不久，我决定自己动手编写图书，先是一本关于 Visual Basic 的手稿，我认为这些教学材料不会使一个人落下。我大胆地宣布，使用我的书籍，我可以教任何人学会编程。到目前为止，事实就是如此。我也为我编写的书籍设计了一种不寻常的讲课风格：把本书当做一间模拟的教室，让一位教授愿意教，18 位学生渴望学习。其中的一些学生问一些聪明的问题，另一些学生问一些您可能认为“愚蠢的”问题。但是，令人惊奇的是，在阅读本书的课程期间您问过自己的每个问题都被预料到了，而且都为您回答了。

一位读者曾经写信给我说，太多的技术性图书对读者来说太深奥了——但我写的书籍绝不会这样，甚至对于学习编程的真正的初学人员也很有意思。

本书的读者

本书假定您绝对无半点编程经验。如果那就是您并且您想学习如何使用很有市场的语言 (Java) 来编写计算机程序，本书肯定适合您。

如果您有一些编程经验并且想学习如何用 Java 编程，本书也适合您。有经验的程序员告诉我，我的全面而细致、系统化的教学方法对他们也适合。

无论是哪种情况，如同我的一位读者写信告诉我的那样，我的书绝不会使你在第一次阅读它时无所适从——我的耐心教学方法可保证您学会这些知识。

本书中的组织/约定

本书的每章都是顺着我虚构教室中的会话而进行的。所以，最好与其他学生一起阅读和学习本书。多数章节都有我们的教授展示给学生的示例——请随便遵从，并且自己编码。每章也为您提供实际的练习，这些练习多数会引导您完成课堂项目——“成绩等级计算项目”(Grade Calculation Project)的学习。

目 录

第 1 章 我该从何处着手	1
1.1 我该从何处着手	1
1.2 轻轻松松编程序	2
1.2.1 计划一个程序类似计划一所房屋	2
1.2.2 我收到来自“客户”的电话	3
1.2.3 我与客户会面	4
1.3 系统开发生命周期	6
1.3.1 第一阶段：前期调查	9
1.3.2 第二阶段：分析	9
1.3.3 第三阶段：设计	12
1.3.4 第四阶段：开发	30
1.3.5 第五阶段：实施	30
1.3.6 第六阶段：审核和维护	31
1.4 从此将走向何方	31
1.5 小结	32
第 2 章 感受 Java	33
2.1 感受 Java	33
2.1.1 编写第一个 Java 程序	34
2.1.2 Java 程序的要素	40
2.2 小结	51
第 3 章 数据	52
3.1 计算机数据	52
3.1.1 变量	52
3.1.2 常量	61
3.2 Java 数据类型	64
3.2.1 数值数据类型	65
3.2.2 非数值数据类型	69
3.3 数据运算	71
3.3.1 算术运算	71
3.3.2 比较运算符	84
3.3.3 逻辑运算符	86



3.4 小结	98
第4章 选择结构	99
4.1 选择结构	99
4.1.1 顺序结构	100
4.1.2 Java 的选择结构: If 语句	103
4.1.3 窗口简介	108
4.1.4 If...Else 语句	120
4.1.5 Switch 语句/结构	129
4.2 继续进行“成绩等级计算项目”	136
4.3 小结	148
第5章 循环	149
5.1 为什么循环	149
5.1.1 For 循环	150
5.1.2 While 循环	161
5.2 为“成绩等级计算项目”添加循环	171
5.3 小结	178
第6章 创建自己的方法	179
6.1 模块化的程序更易于维护和理解	179
6.1.1 什么是方法	181
6.1.2 创建自己的方法	182
6.1.3 使用方法优化代码	199
6.1.4 方法重载	207
6.2 小结	216
第7章 从可实例化的类创建对象	217
7.1 从可实例化的类创建对象	217
7.1.1 创建类是模块化编程的扩展	218
7.1.2 从类创建对象	221
7.1.3 从类创建多个对象	224
7.1.4 类的构造函数	226
7.1.5 类的约定	230
7.1.6 构造函数重载	231
7.1.7 类变量	233
7.1.8 销毁对象——Java 垃圾收集器	238
7.1.9 类的析构函数	239
7.2 小结	258

第 8 章 对象中数据的访问控制	259
8.1 控制对象数据的访问	259
8.1.1 实例变量: public 还是 private	270
8.1.2 使用 Set 和 Get 语句	271
8.2 小结	292
第 9 章 继承和接口	293
9.1 继承	293
9.1.1 在继承出现之前	295
9.1.2 使用继承从其他类创建类	299
9.1.3 提前计划对象的层次	309
9.1.4 接口不是继承	316
9.1.5 在“成绩等级计算项目”中创建超类和子类	321
9.2 小结	332
第 10 章 数组	333
10.1 什么是数组	333
10.1.1 什么是数组	338
10.1.2 声明和初始化数组	339
10.1.3 将数据赋予数组元素	341
10.1.4 数组处理的奇迹	344
10.1.5 使用数组计算平均值	348
10.1.6 数组的问题	351
10.1.7 多维数组	353
10.1.8 创建对象数组	362
10.2 小结	368
第 11 章 错误处理	369
11.1 常见的初学者错误	369
11.1.1 编译器错误	369
11.1.2 运行时错误/逻辑错误	382
11.2 Java 的错误处理	392
11.2.1 Java 异常	394
11.2.2 我们可以修改“成绩等级计算项目”吗	398
11.3 小结	399
第 12 章 开发图形用户界面	400
12.1 建立图形用户界面	400
12.1.1 设计我们的 GUI	400



12.1.2	创建我们的 GUI	404
12.1.3	为“成绩等级计算项目”创建 GUI	427
12.2	小结	435
第 13 章	Java 中的事件处理	436
13.1	Java 事件处理	436
13.1.1	什么是事件	437
13.1.2	什么是监听器	438
13.1.3	在代码中实现一个简单的监听器	439
13.1.4	给监听器传递一个对 GUI 对象的引用	447
13.1.5	使用 WindowListener 接口关闭框架	453
13.1.6	使用 WindowAdapter 类关闭框架	457
13.1.7	在“成绩等级计算项目”中实现监听器	458
13.1.8	测试程序	482
13.1.9	向英文系交付“成绩等级计算项目”并应用该程序	483
13.2	小结	485

第1章 我该从何处着手

“我该从何处着手呢？”这是我的学生频繁问我的问题。这看起来像是本书开始处就要正确解决的好问题。在本章中，我们将通过眼睛和耳朵在编程课堂上切身感受一个真实的应用程序的开发过程，并向您介绍“课堂项目”。到本书的末尾，我们会得到一个真正的应用程序，从自始至终的概念到最后的成品！

偶尔地，我的学生在听到我们并不直接进入我们的应用程序对其编码时会感到不适应。可是，当我提醒他们编程与编写报告非常相像时(换句话说，它就是先计划然后制作的两部分过程)，他们就趋向于平静下来。

1.1 我该从何处着手

作为问题答案的一部分，“我该从何处着手”这一章将讨论系统开发生命周期(Systems Development Life Cycle, SDLC)。这是一种已经开发的一套方法，可以确保系统是以一种系统化的、逻辑的和逐步实现的方式而开发的。我们将比较详细地分析一下系统开发生命周期，因为本书的大部分将在开发真正的应用程序中度过。在本章中，我们将与未来的客户会面并且与他进行一次先导性的面谈。从那次面谈(以及以后的面谈)起，我们将开发一份需求说明书，提供关于程序应该如何工作的详细说明。这份需求说明书要满足本书其他部分所开发程序的最基本要求。

注意：

从此时起，您将跟随着我，如同我引导 Java 班中实际的一群大学生一样。设想我就在您的面前，您也是这个班级的一分子，与他们一起学习，和我们一起完成为期十四周的 Java 编程课。

许多计算机编程书籍，多半是早在第一章，就让读者对一个“伶俐地”显示一个“世界，你好”的消息框的程序进行编码。然后，作者会指出在阅读该书的前几分钟内，读者就已经写出了可工作的程序。所以，我们会选择一种更慢的方法。简单的程序尽管会让你感到满足，但是，却是在现实世界中没有的程序。真正的程序是为了满足某人的要求而写的。这些要求常常是复杂的，并且难于描述。在本书中，您和我会一起踏上旅程，看看我们完成真正项目的原型设计阶段。我相信，这才是学习编程的最佳方式。

在我教授的大学课程中，我通常在学期进行几周后才介绍课堂项目。当我最后这样做时，我给予学生们一份需求说明书。由于课堂项目是为了开发一种带有事件驱动的 Java 应用程序范例，我从不告诉我的学生这个应用程序应该如何或如何对它编程。我只是告诉



他们，需要什么。换句话说，我为他们完成了过硬的部分：收集用户的需求。

1.2 轻轻松松编程序

当我首次开始教授编程时，我的一些学生告诉我，当他们开始处理编程任务时，经常不知道从何处着手。他们会首先对应用程序进行编程，然后停止。其中的一些学生发现，他们自己要重新编写代码并且要重新设计他们的应用程序数次。然后，他们会再次改变它。在面对面的情况下，我一般都能够为他们清理事情，方法是轻推他们一下或在正确地方向上给他们一个提示。可是，他们的工作显示，绝对缺乏方向。问题是什么呢？他们缺乏计划。

我一旦认识到这一点，就开始教他们不要只限于编程。我开始教授他们系统开发生命周期(SDLC)，这种我在前面已经提及的一套方法。您知道，人们需要蓝图或地图。他们需要切切实实的東西，一般都是书面形式的，然后他们才能开始一个项目。我的所有学生都一致认为，有某类蓝图会使开发过程更为容易。

有时我与我以前的学生会面，询问他们其他编程课程是如何进行的。偶尔的情况下，他们会告诉我，他们正在着手进行一项了不起的现实任务，但是他们并不知道如何开始。此时，我提醒他们我在课堂里告诉他们如何做——他们应该以用户界面的设计而开始，观察设计的默认行为，然后添加代码来填充间隙。那并不是问题，他们告诉我。问题是他们并不知道如何收集用户对系统的需求。他们根本就不懂得系统应该如何。

通常情况下，真正的问题是客户并未准备给程序员提供一个详细的需求说明书。在课堂里，教授将预先定义好的需求说明书分发给学生，但是在现实生活中，程序员需要自己编写需求说明书。不幸的是，他们可能并不知道如何与未来的系统客户坐下来，确定需要哪些才能满足用户的需求。

倾听用户和确定他们的需求的这种技巧是，现在是在我的所有计算机课程里要在一定程度上讲授的内容，无论是编程课程、系统分析和设计课程，还是数据库管理课程。

1.2.1 计划一个程序类似计划一所房屋

我的一位朋友是总承包商和住宅建筑商。他的工作类似于程序员或系统设计人员。他最近为一位客户的房子又建造了一个添加部分。如果没有与房屋的主人会面以确定他们的要求，他是不会开工的。他不可能预先知道房屋主人需要什么或想要什么。在与房屋主人会面的过程中，建筑商的角色大部分是倾听，然后提出忠告。

我的这位住宅建筑商朋友告诉我，有些家庭主人可能想要一种不安全或不健全的设计——要么因为他们的主意和设计是不安全的并且会违反认可的建筑规范规则，要么因为他们对于邻居来说会违反本地区域划分规则。在某些情况下，他告诉我，主人会要求一些以后他们肯定会后悔的特色——并且或许会让他(建筑商)承担责任。他作为忠告者的角色需要他告诉家庭主人这些问题。

只要我的朋友相信他理解了主人想要的是什么，他就会准备一套蓝图让家庭主人评论。经常的情况是，主人在纸上看到了他自己的观点后，会决定改变一些东西，如窗户的

位置或橱柜的尺寸。蓝图的具体特性更容易在建筑商和主人之前达成一致。同样的情况可以说成是编写程序或开发系统的具体计划。

在纸上开发一项计划的最大优点是，尽管项目仍然在纸上，但是，改变它却是无痛苦的。一旦房子已经被装配并固定在一起，要想改变它就是一个很大的问题了。

同样，对于计算机程序也是如此。尽管它物理上并没有钉在或固定在一起，但是一旦程序员已经开始了编程，改变它就要费很大的功夫。在编写第一行代码之前，改变系统的设计要容易得多。

在软件开发世界中，您会吃惊，为何如此多的程序员在没有真正地倾听用户的意见后就开始工作了。我知道一些程序员只是接到用户的一个电话，在电话中匆忙记下一点要求，在没有与客户会面的情况下就交付程序了！也可能出现这样的情况：用户的要求听起来与程序员去年写的有点类似，所以，开发人员对于新客户感觉是足够好的。

其他开发人员可能会向前跨一步，真正与客户会面，讨论用户的需求。然而，有时开发人员可能不是一位倾听者，或者用户可能与他们沟通不好。结果可能是，用户收到一个程序，但是却与他们希望它做的并不完全接近。

在这一课中，我们将为一个叫做“成绩等级计算项目”的真正应用程序开发一种原型，然后，根据它直到完成产品。当我们通过课程一起前进时，我们会完成一种可能的解决方案，但是，我想您知道在 Java 编程中，解决方案的数量几乎是无限的。就如同我始终告诉我的学生一样，有许多方法都可以绘出一幅图画。我喜欢教授 Java 的原因之一，我从未收到对一个项目的同一种解决方案两次。每个人都对该项目提了他们自己的独特的规划。

我希望您随意开始“成绩等级计算项目”，并且使您的解决方案不同于我的。事实上，我鼓励这种做法——但是您应该严格遵循我们在本章将要开发的需求说明书。

1.2.2 我收到来自“客户”的电话

在我的秋季 Visual Basic 课程期间，我有幸与一位客户乔·布里纳接触。他是布里纳瓷器店的主人，需要编写一个计算机程序，为他商店的客户制作报价单。我使用了他的程序开发作为我的 Visual Basic 课程的课堂项目。

Java 从本质上说，要比 Visual Basic 更难学习一点。尽管我知道我可以要求 Java 班里的学生使用 Java 编写一个相同的程序，但我也知道，将瓷器店程序的 Visual Basic 版本所开发的每个特征合并，很难挤压到一个学期的 Java 课程中。此外，我也知道许多学习 Visual Basic 学生还会出现在 Java 班里，很可能他们会处于一种新鲜的挑战情绪中，而不是瓷器店程序的旧调重弹。

所以，当星期一早晨，大概是第一次上 Java 课程之前的一个星期，我收到我大学里的同事——英文系教务主任福兰克·奥里教授的电话时，我很高兴。福兰克和我彼此很了解——事实上，在一个时期，他一直是我的老师。他不知道我是否能够编写一个他用来计算学生成绩等级的程序。

我询问他是否已经考虑了使用诸如 Excel 的电子表格进行这些计算——这个程序对于他的要求来说好像是一个不错的应用程序。



他告诉我，他已经考虑了 Excel，但是他最终希望该程序能够在大学的 Web 网页上运行——而 Excel 却不能这样。

他和我约定星期二下午在他的办公室会面。

1.2.3 我与客户会面

我于下午两点左右到达福兰克·奥里的办公室，那天是星期二，阳光明媚。进入大型砖式结构的文科楼里，我回忆起了大学时代我的美好时光。自从我毕业以后数年来，我从未来过文科楼里——计算机科学楼现在是我频繁出入的地方。

我找到了福兰克的办公室，与他的秘书打了个招呼。

“你好，我是约翰·斯麦里，我来这儿与福兰克·奥里会面。”

“请等一下，斯麦里先生，奥里先生正盼着您呢。”

过了一会儿，福兰克从他的办公室出来了。

“对不起，约翰，让你久等了。”福兰克说，热情地伸出他的手。“我刚才在与罗宾·阿拉斯军和大卫·波顿通电话，我相信你知道他们是谁。”

的确，我知道——罗宾是数学系主任，大卫是科学系主任。

“如果罗宾和大卫加入我们的会面，我希望你不要介意。”福兰克继续说道，“我认为他们可能想紧接着我之后捎带着他们自己的一些要求。”

“捎带着？”我问。

“是的，约翰。”福兰克回答。“今天午餐时我在教工餐厅看见了他们两位，我提到了您将要来讨论编写一个程序来计算学生的成绩等级。他们不知道您能否将他们的要求也包括到该程序中。”

“我不明白为什么不呢！”我说。就在这时候，罗宾和大卫到了。在接下来的二十多分钟时间里，他们三位都对我说出了他们各自的独特要求。他们有一个共同点，都要求一个程序计算他们系——英文系、数学系或科学系——学生的最后成绩等级。另一方面，每位都有他们各自的要求。

注意：

这个项目尽管是“真实的”，但是，为了教学目的起见，我们已经简化了。

“英文系，”福兰克·奥里解释道，“计算学生英文课程的最后成绩等级是，期中考试成绩占 25%，期末考试成绩占 25%，学期研究论文成绩占 30%。另外，因为我们希望我们的学生能够在公共场合演讲和进行口头表达，所以，另外有 20%用于半小时的课堂演讲成绩。”

“科学系与此类似，”大卫插话说，“除了我们不需要课堂演讲外。我们计算学生科学课程的成绩等级是，期中考试成绩占 40%，期末考试成绩占 40%，学期研究论文成绩占 20%。”

然后，罗宾解释了学生数学课程的成绩等级，只有期中考试和期末考试。“期中考试和期末考试成绩各占最后成绩等级的 50%。”她说。

“那些要求好像并不是太复杂，”我对他们保证。“对于想让程序看起来怎样这个问题，不知你们大脑里有没有详细的想法？”

“没有，真的没有。”福兰克说。“我猜想我们都希望你能够考虑那些细节。不要给我们不想要的。我们知道我们想要一个程序去做一件事，那就是计算学生的成绩等级。除此之外，我们的最大要求就是程序要容易使用。”

“您能够再考虑其他的一些问题吗？”

“最后，我们想让程序能够通过 Internet 访问，”大卫加了一句。他犹豫了一下，然后充满期待地添加了一句。“你在考虑什么？这个程序听起来并不太难，是吗？”

令人满意的最后几句话！我在心里对自己说。“是，大卫，它并不难。”我说。“我或许能在一个小时或大概一个小时内写出这个程序……”

罗宾注意到我的声音已经变弱了。

“你怎么啦？”她问。

“没什么，”我说，“我正在思考。”

我对福兰克、罗宾和大卫解释，星期六我将要第一次对 Java 春季学期班上“编程导论”课。然后，我继续对他们解释，在去年秋季学期的 Visual Basic 课程中，同学们和我已经为西切斯特区的一位客户开发了一个真正的应用程序。

“或许，”我说，“这一次，我们可能会让学生们根据你们的要求工作，作为他们的课堂项目。”

福兰克看起来很兴奋，同时有点紧张。“那如何进行呢？”他问。

“哎，”我说，“每学期我都要让学习 Java 编程的学生做一个项目。Java 比 Visual Basic 要难一点。所以，尽管我很想让他们与秋季学期的 Visual Basic 学生做相同的项目，但是，我认为对于第一次学习 Java 的学生来说，任务太多了。可是，你们的项目听起来很理想，我认为会令他们兴奋。它比我以前所梦想的任何事情都好，因为它是真正的程序，真正的客户——你们——盼望着真正的结果。你们的要求，尽管从用户角度来看，是太简单了，但是，从 Java 编程方面来看，有几个怪异的地方会使该程序有点挑战性。”

我看着他们三人的反应。我看到大卫的脸上有点不安。

“我能够担当得起这些要求，”我继续说道，“在星期六将它们分发给学生，随着学期课程的进行，他们就能够写出你们的程序。到学期结束，你们会有你们的程序，他们会由此而获得一些实际的经验。当然，除非你们急需这些程序。”

“不，”福兰克说。“只要他们在春季学期结束时完成这些程序，我们就能够使用这些程序计算我们每个系学生的成绩等级。当然，我在猜想，你的学生写的程序可能不如你写的程序那么精密复杂。毕竟，你的学生只是刚入门者。”

“一点也不，福兰克，”我说。“我会与他们一起进行每一步。你可能期望一流的程序，我毫不怀疑我们能够在五月份按时完成你们的程序。”

我肯定是念了咒语，那时，我看到福兰克笑了，伸出了他的手，并且说：“那样对我听起来像一笔生意。”

“还有一件事，福兰克，”我有点不安地说。



“什么事，约翰？”他问。

“能不能给我的学生们支付一些开发程序的费用？”我问道。“费用不必太多，但是，给他们支付费用，就允许他们合理地引用这次经历，作为用劳动换取报酬的专业经历。”

“我肯定英文系会有账目预算来支付他们。”弗兰克微笑着说。“数学系和科学系认为如何？”

“那应该没有问题。”罗宾说。“你提到过，你的秋季学期的 Visual Basic 班为本地企业编写了一项程序。你向他们收费多少？”

“他给了我们 450 美元，”我说。“我能够给每个学生 25 美元。”

“听起来可以成交，”大卫说，“我肯定我们每个系能够为学生的的工作支付 150 美元——听起来是一个不错的主意。”

当我准备离开时，我告诉他们三位，我们当天下午所做的只是系统开发生命周期这个六步过程的第一步，冰山的一角。第一阶段的前期调查已经开始，并且以我们的初始会面而结束。系统开发生命周期还有五个阶段。

当我走到门口时，弗兰克和我都同意一个星期或差不多时间内向他提交一份需求说明书，其内容根据今天会谈的要点而写成。我告诉他们，当他们阅读需求说明书时，可能会存在一些我误解的地方，或许他们肯定提到的一些事情可能根本就没有出现。我告诉他们，需求说明书会作为他们项目的起点。除非我收到他们对需求说明书的确认通知，否则我的学生们和我本人都不会开始这些程序的开发。

当我步出弗兰克的办公室时，我们都热情地道了一声再见。弗兰克、大卫和罗宾都是真诚而令人喜爱的人，我希望这次经历对于他们和我的学生都是有益的。我走了，留下弗兰克、罗宾和大卫在讨论即将到来的新生社会问题。我走向教室去教授我下午的课程。

1.3 系统开发生命周期

在我走向教室的过程中，我对弗兰克的程序考虑了许多。我考虑得越多，我就越相信让我的学生编写该程序是个好主意，并且我可以肯定他们也会这样认为。对于他们来说，编写真正的应用程序是一项很了不起的实际任务。这个项目会给每个人机会，让他们能够深入地涉及到 SDLC 的各个方面，甚至比我拼凑的事情更多。例如：

- 班里的某人将需要根据用户需求而工作。
- 其他人会涉及对成绩等级计算程序的详细分析。
- 每个人会涉及到对该程序的编码。
- 一些学生会从事安装软件方面的工作。
- 一些学生会涉及到培训和实施方面。

四天以后，在星期六的早晨，我第一次为 Java 班上了“编程导论”课。在前几个学期，我任教的大学都使用了 Visual Basic 和 Java 作为入门性的编程语言。或许没有其他编程语言比 Visual Basic 更容易学习——或许没有哪种编程语言比 Java 更灵活并且更平台无关。

作为我上第一堂课的习惯，我拿出名单并且要求每个学生在纸上写出个人简历。这样做的目的是让我有机会了解他们，而不必强迫他们在一个充满陌生人的教室里放开自己，尽管他们中的许多人会在班里成为好朋友。

我只是念出了他们的名字，因为我喜欢班里尽可能个性化。通常情况下，班里的学生经常有一些人重名，但是这个学期，没有这个问题。

“瓦莱丽、彼得、琳达、史蒂夫、凯瑟琳·罗斯。”

“如果您不介意的话，叫我罗斯就行了，”她说。

“朗达、乔、约翰。”

“如果您不介意的话，叫您杰克吧。”

“芭芭拉、凯茜、戴夫、沃德、布莱恩、凯特、玛丽、卡克、卢、鲍勃。”

共有十八位学生。

给他们十五分钟写简历后，我收集了他们的个人资料，开始阅读。其中有几位学生有一些编程经历，但使用的是有点过时的语言。许多人正期望着进入计算机编程这个令人兴奋的世界，要么是因为他们有工作的机会，要么是相信很快就有这方面的机会。有几人在离开工作几年之后重新寻找新的工作。学生卡克，只有十五岁，是一位本地高中学生。另一位学生，卢，是永久残疾人，尽管他看起来并不是这样，他写道，他的残疾可能最终将他限制在轮椅上。

我的教室大约是 40 英尺乘以 20 英尺见方，有三排桌子上有个人计算机。每位学生有他自己的个人计算机。在教室的前面，我有我自己的计算机，连接着一台投影仪，能够使我显示我的显示器上的内容。

我的第一堂课通常包括一些常规性介绍，这样他们在使用个人计算机的环境中的术语和方法上都会感到适应。可是，这一次，不是在等待了数个星期才介绍课堂项目，我几乎是迫不及待地告诉他们课堂项目。在课堂的前几分钟里，我就向学生介绍了“成绩等级计算项目”。几乎课堂里的每个人都非常高兴，因为将要开发真正的应用程序。在我提出给他们分一些利润时，他们甚至更为兴奋。对于课堂里的大多数人来说，这是第一次编程课——而结果，他们都如同专业人员一样得到收入，而且会在他们的个人简历上真实地记录上去。

“您是说，这门课不会是常见的‘阅读课本，对示例编码’课程？”沃德问。

“的确如此，”我说。“我们将开发一项真正的应用程序并且还会从中得到收入！”

“那我们如何知道该做些什么呀？”罗斯紧张地问。

我解释道，在今天的课程里，我们将真正地写一份“需求说明书”。

“一份需求说明书，”我说，“就是承包商(此时，是我们)和客户(此时，是福兰克、罗宾和大卫)之间的协议，详细地指定了工作将完成到哪种程度、何时完成以及它的费用是多少。”

我继续介绍说，此时，我们所拥有的只是我与他们三位最初交谈的笔记。这份笔记主要只是该程序的概要。而我们可能会在接下来的一个小时内或差不多时间内很好地写出用户界面的草图，我们现在还不知道如何在 Java 中编写代码。我们有许多东西要学！此外，



尽管我们可能会觉得拿出程序界面的草图很容易，但是我们仍然需要自己关注处理规则(如，成绩等级组件)，那些是福兰克、罗宾和大卫在会面期间向我提出的。

提示：

处理规则也称作业务规则或工作规则。

“您能给我们一个业务规则示例吗？”彼得问。

“当然，彼得，”我回答道。“一个不错的例子就是基于 Web 的购票网站。在那里，一般情况下可能会限制客户购买数量太多的票。该网站可能有一项业务规则，禁止同一位客户对于同一事件购买多于四张的票。”

“那正是上星期发生在我身上的事情，”瓦莱丽说。“我试图购买一整排即将上演的埃尔顿·约翰音乐会票，但是网站限制我只能买四张票。”

我指出，我已经同意在下个星期六的课程之前选个时间将“需求说明书”交给福兰克·奥里。我告诉班里的同学，“需求说明书”可能有错误，甚至有丢失的项目。福兰克可能会很仔细地看“需求说明书”，或许会使他想起让程序完成的其他事情。我告诫班里的同学，此时，不要对该项目太草率，还有许多计划要做！

“这种草率，”我说，“正是开发系统开发生命周期的真正原因。”

提示：

开发系统开发生命周期的原因，是因为许多系统项目开发得并不满足用户的需求，或是虽然满足用户需求但项目超过了财务预算或时间过期。

我看到了一些迷惑不解的表情。我解释道，系统开发生命周期是一套方法，开发它可以保证所开发的系统是有系统的、逻辑的和逐步实现的。在系统开发生命周期中有六个步骤，称作“阶段”。

不同的公司可能有着系统开发生命周期的不同版本。关键是，进行程序开发的每个人都能从一种形式或其他结构化的开发过程(诸如这种形式)中受益。

- 前期调查阶段
- 分析阶段
- 设计阶段
- 开发阶段
- 实施阶段
- 审核和维护阶段

我继续解释道，系统开发生命周期的每个阶段中，就要产生一种切实的产品或可交付的产品。这种可交付的产品可能由“需求说明书”组成，或者它可能是一封信，告诉客户该项目不能在他们指定的时间和财务限制内完成。系统开发生命周期的重要组成部分是，在每个阶段，都会做出一种清醒的决定，要么继续开发该项目，要么放弃它。过去，在没有系统开发生命周期的指导的情况下，即使明知继续进行下去没有意义，仍然会继续开发项目。

“许多人会说，系统开发生命周期只是感觉，”我说。“我们现在就讨论一下系统开发生命周期。你自己可以判断。”

1.3.1 第一阶段：前期调查

我告诉了同学们与我与福兰克、罗宾和大卫的会谈。这次谈话基本上构成了系统开发生命周期的前期调查阶段。

“第一阶段，”我说，“可能开始于客户的一个电话、从副总裁到系统开发主任的备忘录或者来自客户的一封信以讨论现有系统中新事物的可感知问题或不足或要求。在成绩等级计算项目中，福兰克·奥里要求开发程序来计算英文系学生成绩等级的部分就是一种需求——当然，您已经知道了，将数学系和科学系包括其中是非常快的。”

我继续解释前期调查的目的并不是为了开发一个系统，而是为了验证问题或不足确实存在，或者为了确定崭新的要求是否值得去追求。

前期调查的持续时间通常都很短——对于大型项目来说，一般不会多于一两天，对于成绩等级计算项目来说，大约是一个小时。

前期调查阶段的最终结果或可交付的结果是，要么愿意继续，要么停止。是什么影响着在此时放弃项目的决定呢？有三个因素，一般叫做限制，该限制会导致决定继续或不继续。

- **技术** 利用当前的技术不能完成该项目。这种限制好比达·芬奇不能制造直升飞机，即使他已经保证在十六世纪设计一架也是不可能的。技术限制使得不可能制造直升飞机。

- **时间** 项目能够完成，但是在时间上不能满足用户的要求。这正是在前调查阶段之后放弃项目的常见原因。

- **财务预算** 项目在时间上能够按照用户的要求完成，但是成本不允许。

“在成绩等级计算项目的情况下，”我告诉学生，“福兰克和我决不会放弃该项目。这是我们所有人真正想追求的项目。为我们支付费用让我们编程就如同蛋糕上的冰淇淋一样那么美好！”

不用说，学生和我正式决定接下这个项目，继续进行系统开发生命周期的第二个阶段。

1.3.2 第二阶段：分析

系统开发生命周期的第二阶段，有时称作数据收集阶段。

我告诉学生，在这个阶段，我们详细地研究问题、不足或新的要求。根据所进行的项目的规模不同，这个阶段可能与前期调查一样短，但也可能要花去数月的时间。

我解释说，这意味着我们班可能也要去文科楼与福兰克、罗宾和大卫会谈，以收集更详细的要求或澄清在前期调查期间所收集的信息。

我告诫我的学生，作为一位开发人员，我们要倾向于相信，我们从前期调查中要知道关于该项目需要知道的一切。可是，您会吃惊地发现，如果我们在用户身上花费一点儿时间，就能够收集许多额外的信息。

您可能会忽视系统开发生命周期的一些部分，但是它强迫您遵守标准化的方法来开发



程序和系统。我们不久就会看到，忽视系统开发生命周期的一些部分可能是一个大错误，而遵守它却能够保证，为项目的成功提供了很大的保障。

我告诉他们，尽管一些开发人员会认为，我们已经在第一阶段收集了足够的信息才开始编程，但是，系统开发生命周期指出，应该完成了第二阶段后才能开始程序的实际编写。

“此时我们可能犯的最大错误可能是开始编程。为什么是那个呢？我们很快会明白，我们需要从‘主人’那儿收集更多的关于业务的信息。在我们的例子中，‘主人’就是福兰克、罗宾和大卫。仍然有些问题要问他们。”

在与同学们讨论系统开发生命周期时，我发现学生琳达有一些系统分析经验。琳达提出与福兰克·奥里联系一下，确定一个时间用半天功夫与当前计算英文系成绩等级的人员会面。这次会面会完成分析阶段的数据收集部分。与琳达在一起的这短短的时间内，我感觉到她有很强的交际能力，所以，让琳达处理系统开发生命周期的分析阶段我感到很安心。

很典型地，我们的第一次课被简化了，由于我们在完成系统开发生命周期的第二阶段之前已经无事可做了，所以，我宣布下课。在琳达与福兰克·奥里会面之前，我给他发了一封电子邮件。

福兰克，你好！

首先感谢你上星期二下午抽出时间与我会面。就如我那次与你们讨论的一样，与你们一起开发能够计算英文系、数学系和科学系学生成绩等级的程序是我的愿望。

该程序将作为我的 Java 计算机班“编程导论”的一部分而被开发。同样，你的成本是 450 美元，一旦交付程序即行支付。作为报答，你允许我使用你的合同为我的学生们提供开发真正应用程序的有价值的学习经验。

在下周的某个时间，我的学生琳达·斯克沃尔兹，将与你联系安排时间与当前计算英文系成绩等级的人员会面。尽管你可能不明白这次额外会面的必要性，但是它会满足我与你们会面时谈过的系统开发生命周期的下一个阶段。只有严格遵结系统开发生命周期，才能够为你们开发最好的程序。

我谨利用这次机会特别强调我们上星期讨论的要点。我们将为你们开发基于个人计算机的程序，同时也保证它能够在 Web 环境中运行。下面是我们将开发的程序所要执行的主要功能。

1. 这个程序会为用户提供友好的用户界面，用以计算学生的成绩等级。
2. 将请求用户指定学生的类型——英文系、数学系或科学系，这些都是计算成绩等级所必需的。
3. 如果用户指出，他们希望计算英文系学生的成绩等级，该界面会提示他们输入期中考试成绩、期末考试成绩、研究论文成绩和演讲成绩。最后的成绩等级的计算方法是：期中考试成绩占 25%，期末考试成绩占 25%，研究论文成绩占 30%，演讲成绩占 20%。
4. 如果用户指出，他们希望计算科学系学生的成绩等级，该界面会提示他们输入期中考试成绩、期末考试成绩。以及研究论文成绩等级。最后的成绩等级的计算方法如下：期中考试成绩占 40%，期末考试成绩占 40%，研究论文成绩占 20%。
5. 如果用户指出他们希望计算数学系学生的成绩等级，该界面会提示他们输入期中