

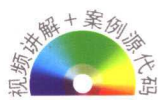
# Use Case

## 入门与实例

高焕堂 编著

UMLChina 改编

- 认识Use Case
- 使用StarUML 绘制Use Case图
- 找出优质的系统Use Case
- 如何编写Use Case描述
- Use Case的分解
- Use Case的沟通
- Test Case的设计与执行
- Use Case实践应用



清华大学出版社

TP311.52/170D

2008

# Use Case

## 入门与实例

高焕堂 编著



改编



清华大学出版社

北 京

## 内 容 简 介

Use Case 是软件系统需求工程师的必备利器。二十年来, Use Case 的基础概念和技术都没有改变, 但 Use Case 技能的培养, 则是软件开发人员适用未来任何软件系统开发的需要。

本书针对目前软件开发人员经常遇到的系统需求分析问题, 阐述如何运用 Use Case 技术加以解决。首先分别对 Use Case 的基本概念和技术的各个方面进行说明和解析, 然后通过 7 个翔实的开发案例来帮助读者深入理解 Use Case-Driven 软件开发技术的实践应用。

本书可作为高等院校计算机技术、软件工程及相关专业的教材, 对于初、中级软件设计员和程序员以及准备学习 UML 应用项目开发的用户, 具有较高的参考价值。

**本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。**

**版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13501256678 13801310933**

**图书在版编目(CIP)数据**

Use Case 入门与实例/高焕堂 编著. —北京: 清华大学出版社, 2008.1

ISBN 978-7-302-16765-5

I. U… II. 高… III. 软件开发 IV. TP311.52

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 002661 号

责任编辑: 王 定 陈晓霞

封面设计: 久久度文化

责任校对: 胡雁翎

版式设计: 康 博

责任印制: 王秀菊

出版发行: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

[c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

社 总 机: 010-62770175 邮购热线: 010-62786544

投稿咨询: 010-62772015 客户服务: 010-62776969

印 刷 者: 北京市清华园印刷厂

装 订 者: 三河市新茂装订有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 170×230 印 张: 19 字 数: 295 千字

附光盘 1 张

版 次: 2008 年 1 月第 1 版 印 次: 2008 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 1~5000

定 价: 35.00 元

---

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770177 转 3103 产品编号: 026691-01

# 推 荐 序

## 中国式的 Head First UML!

市场上已经有了很多 UML 书籍。在 China-pub 上搜“UML”关键词，已经有近 200 个结果(2008 年 1 月)。既然如此，为什么还要购买和阅读高焕堂老师带来的 UML 书籍呢？您可能会这样问。

**因为它好读** 为什么《Head First 设计模式》这么热卖？好读。好读是高焕堂老师书籍和文章的最大特点。高老师的《物件导向杂志》在大陆有不少读者，上面的文章一律都是用深入浅出的风格，把知识慢慢注入读者的大脑。多年以前，我对面向对象的理解，就是看了高老师的文章之后，才上了一个台阶。高老师是十分优秀的传道者。

**因为它实用** 围绕书中所举的实作例子，高老师不只一步步地画出 UML 图形，还给出了完整的 C++、Java 和 C 代码，读者可以对照印证。这和一些 UML 书中例子散乱不堪，而且最终没有落地的情况大有差别。当然，这么多代码印上去，读者要为此多余的纸张多付点钱了。

**因为它中华** 高老师历来主张吸取中华文化的养分来塑造“软件之美”。所以，在他的书和文章中到处都有中国文化的元素，特别是老庄哲学思想，像“软件要柔情似水”、“无用之用”、“容易就是包容变化”等，引领读者进入美学的境界。

 潘加宇

# 序 言

建置系统时，无论是计算机系统或其他领域的系统，所面对的第一关就是系统需求。需求就是用户所期待于系统的，也是开发者需要满足用户的东西。

然而用户所期待的，常常远超出开发者的最大能力所及。由于这种落差是经常的，所以需要一种高效的方法来让双方逐渐地磨合，进而达成共识。自从 1992 年 Jacobson 提出 Use Case 概念以来，它逐渐成为萃取和磨合双方的最常用途径。

使用 Use Case 的第一个步骤，就是拿它来表达从用户脑海所萃取的需求知识。这像刚采掘出来的钻石一般很宝贵但没有光彩。因此必须进行第二个步骤，表达开发者构想中能力所及又有创意的卖点。接着进入第三个步骤，让两者展开知识与构想的交流，促进磨合，逐渐呈现光彩夺目的好钻石。

由于上述三部曲是一个动态的过程，强力激发心灵的交流，而不是静态的文件记载，让许多人感叹 Use Case 易学难精。笔者有感于这项困境是源自于对 Use Case 动态本质的困惑，所以编写本书，由浅入深并以 7 个实例详细解说，让用户能迅速掌握精通 Use Case 的诀窍，也让他们在每一个系统开发初期就能有一个好的开始，绽放微笑，迈向成功。

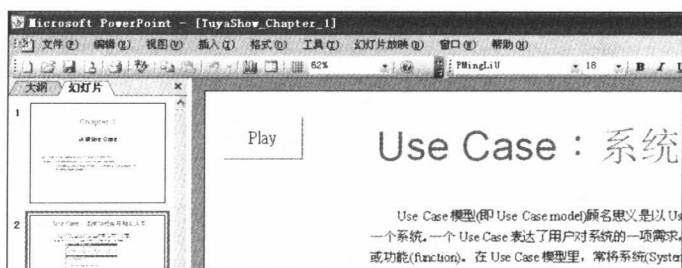
高焕堂

2007.6.25

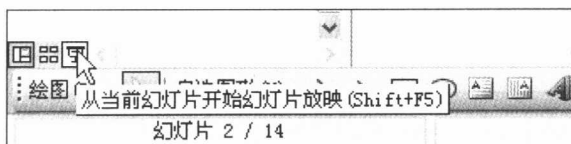
# 如何使用有声绘图讲解CD

## 1. 使用微软 PowerPoint 播放

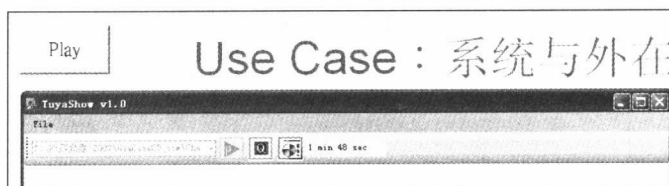
(1) 打开所附 CD，打开.ppt 档案，看到如下画面：



(2) 挑选所要的幻灯片，按下如图所示按钮，开始播放。



(3) 播放中，按下左上角<Play>，开始播放涂鸦秀。



(4) 您可以按下<Q>停止涂鸦秀(之后可按<P>回放)。

(5) 也可以按下右边 PowerPoint 图像而结束涂鸦秀。

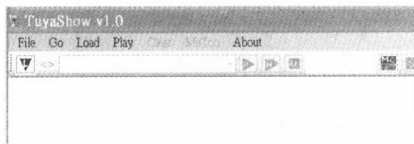
## 2. 直接使用 TuyaShow.exe 程序播放

(1) 需要 .NET Framework 2.0 环境。如果您的计算机里没有安装 .NET Framework

2.0, 请先安装它。其已经附在本书的 CD 里, 或者到微软网站下载 Microsoft .NET Framework Version 2.0 Redistributable Package (x86)也可以。

(2) 把本书所附 CD 中的涂鸦秀档案复制到您的硬盘里。

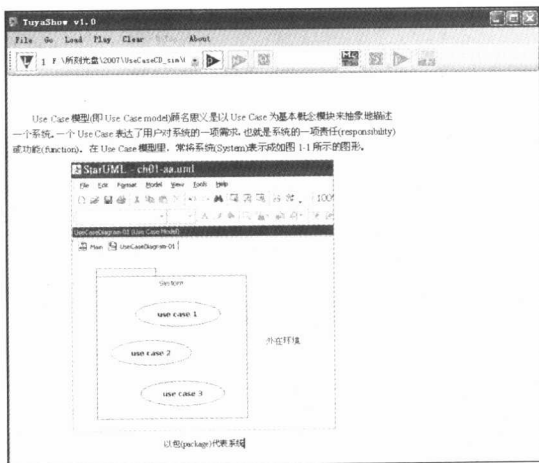
(3) 执行 TuyaShow.exe (已经附在 CD 里), 会出现它的主画面:



(4) 首先按下<L>键, 并浏览到您的涂鸦秀内容, 如下:



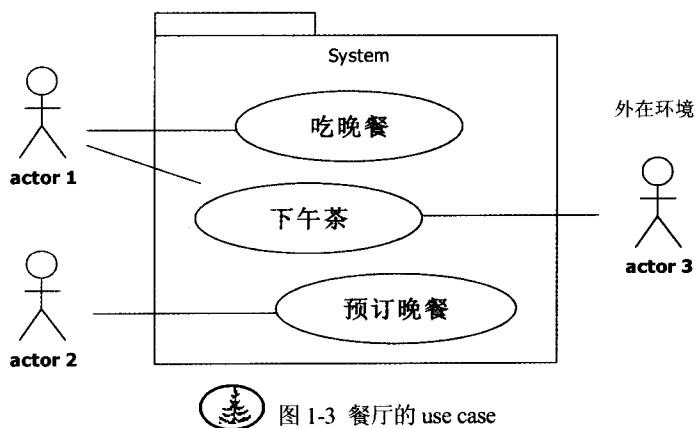
(5) 选取欲播放的档案(.mso), 例如选取第一幕 Ch01-01-figure-1-1.mso, 就出现:



- (6) 按下<P>键, 即可看到有声涂鸦秀了。
- (7) 在播放时, 可以按<Q>来停止播放。
- (8) 您可回到第4步选取第二幕或其他幕来播放。

### 注意:

阅读本书时, 如果对于图(Figure)有所不理解, 怎么办呢? 若于该图的左下或右下角附加有“树”的图像, 如下:



这表示作者特别录制涂鸦秀, 以有声绘图方式为您讲解。于是, 您从 CD 里可找到涂鸦秀档案: Ch01-xx-figure-1-3.mso。此时, 您可启动涂鸦秀(TuyaShow.exe)软件, 并且打开上述的.mso 档案, 就可以欣赏涂鸦秀讲解了! 有关涂鸦秀软件的下载与使用, 请上网 [misoo.vm999.com](http://misoo.vm999.com) 查阅。

祝福您……

# 目 录

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 第 1 章 认识 Use Case .....               | 1  |
| 1.1 什么是 Use Case .....                | 2  |
| 1.2 认识 Use Case 及其场景 .....            | 3  |
| 1.3 Use Case 模型与 Use Case<br>描述 ..... | 4  |
| 1.4 Use Case、对象与系统的<br>亲密关系 .....     | 9  |
| 1.5 Use Case 的经济意义 .....              | 10 |
| 1.6 UML 从 3 个角度表达<br>Use Case .....   | 13 |
| 1.6.1 从用户角度看<br>Use Case .....        | 14 |
| 1.6.2 从用户与系统的交互角度<br>看 Use Case ..... | 15 |
| 1.6.3 从对象的合作角度看<br>Use Case .....     | 16 |
| 1.7 以 Use Case 表达创新<br>功能 .....       | 17 |
| 1.8 Use Case 间的关系 .....               | 20 |
| 1.8.1 包含关系 .....                      | 22 |
| 1.8.2 扩展关系 .....                      | 25 |

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| 1.9 以 Use Case 表达<br>Web Service 接口 .....     | 28 |
| 1.9.1 Use Case 与 Web Service<br>接口的亲密关系 ..... | 28 |
| 1.9.2 Use Case 与 Web Service<br>的应用示例 .....   | 31 |
| 1.10 免费的 UML 开发工具<br>StarUML .....            | 37 |
| 1.11 习题 .....                                 | 39 |

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 第 2 章 使用 StarUML 绘制<br>Use Case 图 ..... | 43 |
| 2.1 创建新 Use Case 图 .....                | 44 |
| 2.1.1 创建新 Use Case 图的途径<br>之一 .....     | 44 |
| 2.1.2 创建新 Use Case 图的<br>途径之二 .....     | 45 |
| 2.1.3 删除 Use Case 图的<br>途径 .....        | 46 |
| 2.1.4 关闭 Use Case 图的<br>途径 .....        | 47 |
| 2.1.5 Use Case 图的工具箱 .....              | 47 |

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 2.2 绘制 Use Case 图的内容 .....              | 48 |
| 2.2.1 新增 Actor .....                    | 48 |
| 2.2.2 删除 Actor .....                    | 49 |
| 2.2.3 为 Actor 添加<br>Stereotype .....    | 50 |
| 2.2.4 新增 Use Case .....                 | 51 |
| 2.2.5 为 Use Case 添加<br>Stereotype ..... | 52 |
| 2.2.6 删除 Use Case .....                 | 53 |
| 2.2.7 新增结合关系 .....                      | 53 |
| 2.2.8 删除关联关系 .....                      | 54 |
| 2.2.9 综合练习 .....                        | 55 |
| 2.3 编写 Use Case 描述 .....                | 55 |
| 2.3.1 文档页区 .....                        | 55 |
| 2.3.2 批注 .....                          | 56 |
| 2.4 习题 .....                            | 59 |

### 第3章 找出优质的系统

#### Use Case .....

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 3.1 何谓优质的系统<br>Use Case .....     | 62 |
| 3.2 关心企业服务 .....                  | 62 |
| 3.2.1 “企业 Use Case 图”<br>示例 ..... | 62 |
| 3.2.2 “业务活动图”示例 .....             | 64 |
| 3.3 从“业务 Use Case 图”<br>出发 .....  | 65 |

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| 3.3.1 美妙的关联性 .....                       | 65 |
| 3.3.2 程序的演练 .....                        | 69 |
| 3.3.3 StarUML 的应用 .....                  | 72 |
| 3.4 从“企业活动图”出发 .....                     | 75 |
| 3.4.1 美妙的关联性 .....                       | 75 |
| 3.4.2 程序演练与实例解说:<br>以机器人控制系统<br>为例 ..... | 77 |
| 3.5 习题 .....                             | 83 |

### 第4章 如何编写 Use Case 描述 .....

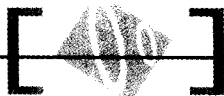
|                          |    |
|--------------------------|----|
| 4.1 一般场景与替代场景 .....      | 86 |
| 4.2 Use Case 描述的格式 ..... | 88 |
| 4.2.1 常见的格式 .....        | 88 |
| 4.2.2 编码的格式 .....        | 93 |
| 4.3 实例观摩与演练 .....        | 95 |
| 4.4 习题 .....             | 97 |

### 第5章 Use Case 的分解 .....

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 5.1 从活动的分解看<br>Use Case .....     | 100 |
| 5.2 Use Case 伴随对象的分解<br>而分解 ..... | 102 |
| 5.3 习题 .....                      | 108 |

### 第6章 Use Case 的沟通 .....

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 6.1 Use Case 沟通的困惑 ..... | 110 |
|--------------------------|-----|



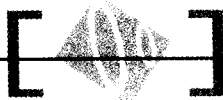
|                               |                                 |     |                              |                       |     |
|-------------------------------|---------------------------------|-----|------------------------------|-----------------------|-----|
| 6.2                           | 厘清“沟通”的涵义                       | 110 | 8.3                          | 开发客户端应用程序系统           | 142 |
| 6.3                           | Use Case 图不表达 Use Case 的沟通      | 114 | 8.3.1                        | 设计 Use Case 图         | 142 |
| 6.4                           | 习题                              | 118 | 8.3.2                        | 设计序列图                 | 143 |
| <b>第 7 章 Test Case 的设计与执行</b> |                                 |     | <b>第 9 章 Use Case 实现示例之二</b> |                       | 153 |
| 7.1                           | 认识 Test Case 分析                 | 121 | 9.1                          | Use Case-Driven 与 I&I | 154 |
| 7.2                           | “青蛙王子”实例解说                      | 123 | 9.2                          | 进行企业目标分析              | 155 |
| 7.2.1                         | 系统开发                            | 123 | 9.2.1                        | 绘制企业 Use Case 图       | 155 |
| 7.2.2                         | Test Case 设计                    | 127 | 9.2.2                        | 编写 Use Case 描述        | 156 |
| 7.2.3                         | 编写 Test Case 代码                 | 130 | 9.3                          | 导出系统 Use Case 图       | 158 |
| 7.3                           | 习题                              | 133 | 9.4                          | 分析主要类                 | 162 |
| <b>第 8 章 Use Case 实现示例之一</b>  |                                 |     | 9.5                          | 设计详细类图                | 162 |
| 8.1                           | 整体系统规划                          | 136 | 9.6                          | 迭代一：“客户入会”            | 163 |
| 8.1.1                         | 整体系统的 Use Case 图                | 136 | 9.6.1                        | 设计序列图                 | 163 |
| 8.1.2                         | 整体系统的类图                         | 136 | 9.6.2                        | 编写 Java 代码            | 164 |
| 8.2                           | 使用 Visual Basic.Net 开发“贩卖机控制系统” | 137 | 9.7                          | 迭代二：“查询会员数据”          | 170 |
| 8.2.1                         | 设计 Use Case 图                   | 137 | 9.7.1                        | 设计序列图                 | 170 |
| 8.2.2                         | 设计序列图                           | 138 | 9.7.2                        | 编写 Java 代码            | 171 |
| 8.2.3                         | 编写 Visual Basic.Net 代码          | 140 | 9.8                          | 依序迭代下去，完成整个项目         | 171 |
|                               |                                 |     | 9.9                          | 习题                    | 171 |

### 第 10 章 Use Case 实现示例

|                                                   |     |
|---------------------------------------------------|-----|
| 之三 .....                                          | 173 |
| 10.1 基础“录音”概念<br>和技术 .....                        | 174 |
| 10.1.1 认识 PCM 规格 .....                            | 174 |
| 10.1.2 设定录音格式 .....                               | 175 |
| 10.1.3 设定缓冲区格式 .....                              | 175 |
| 10.1.4 将音频数据写入.wav<br>音频文件 .....                  | 176 |
| 10.1.5 使用 Win32 所提供<br>的 API .....                | 177 |
| 10.2 “声音录制”示例分析<br>与设计 .....                      | 177 |
| 10.2.1 绘制系统<br>Use Case 图 .....                   | 177 |
| 10.2.2 绘制类图 .....                                 | 178 |
| 10.2.3 绘制序列图 .....                                | 179 |
| 10.3 使用 Visual Basic .Net<br>实现“声音录制”<br>示例 ..... | 180 |
| 10.4 扩展“声音录制”<br>示例 .....                         | 187 |
| 10.4.1 新(扩展的)系统的<br>分析与设计 .....                   | 187 |
| 10.4.2 新(扩展的)系统的<br>实现 .....                      | 189 |
| 10.5 习题 .....                                     | 189 |

### 第 11 章 Use Case 实现示例

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| 之四 .....                                         | 191 |
| 11.1 认识嵌入式/实时系统 .....                            | 192 |
| 11.2 简介 UML 的 Stereotype<br>概念 .....             | 194 |
| 11.3 认识 SystemC .....                            | 195 |
| 11.3.1 简介 .....                                  | 195 |
| 11.3.2 编写一个简单的<br>SystemC 程序 .....               | 196 |
| 11.4 Toggle Light 系统的分析<br>与设计 .....             | 199 |
| 11.4.1 分析系统 Use Case .....                       | 200 |
| 11.4.2 分析系统类 .....                               | 200 |
| 11.4.3 表达 Use Case 的<br>实现 .....                 | 201 |
| 11.4.4 以 Use Case 表达进程<br>的合作 .....              | 201 |
| 11.4.5 设计序列图 .....                               | 202 |
| 11.5 使用 C++和 SystemC 实现<br>Toggle Light 系统 ..... | 203 |
| 11.5.1 编写应用程序代码 .....                            | 203 |
| 11.5.2 编写 Win32 应用<br>程序代码 .....                 | 208 |
| 11.5.3 开始模拟 .....                                | 211 |
| 11.6 习题 .....                                    | 211 |



## 第 12 章 Use Case 实现示例

### 之五 .....213

#### 12.1 简介 Spring 的 IoC

##### 概念 .....214

##### 12.1.1 先认识“正向

##### 控制” .....214

##### 12.1.2 “反向控制”的

##### 意义 .....215

##### 12.1.3 Spring 框架的 IoC

##### 机制 .....216

#### 12.2 Spring 应用示例分析与

##### 设计 .....218

##### 12.2.1 绘制系统

##### Use Case 图 .....218

##### 12.2.2 IoC 模块的

##### Use Case 图 .....220

##### 12.2.3 绘制类图 .....220

##### 12.2.4 绘制序列图 .....221

##### 12.2.5 设计 Spring 的 Bean

##### 定义文件 .....224

#### 12.3 Spring 应用示例的

##### 实现 .....225

#### 12.4 习题 .....238

## 第 13 章 Use Case 实现示例

### 之六 .....239

#### 13.1 简介涂鸦的概念 .....240

#### 13.1.1 形形色色的涂鸦

##### 程序 .....240

#### 13.1.2 “涂鸦程序”示例

##### 说明 .....241

#### 13.2 “涂鸦程序”示例分析

##### 与设计 .....242

##### 13.2.1 绘制系统

##### Use Case 图 .....242

##### 13.2.2 绘制类图 .....245

##### 13.2.3 绘制 Scribble 类的

##### 状态图 .....245

##### 13.2.4 绘制序列图 .....246

#### 13.3 使用 Eclipse/Java 实现

##### “涂鸦程序”示例 .....249

#### 13.4 习题 .....258

## 第 14 章 Use Case 实现示例

### 之七 .....259

#### 14.1 简介 AHP 层次分析法 .....260

#### 14.2 AHP 的分析步骤 .....261

#### 14.3 采用“成对相比”法得

##### 到权数值 .....262

##### 14.3.1 成对相比 .....262

##### 14.3.2 由“成对比值”算出

##### “权数值” .....266

##### 14.3.3 “成对比值”的一致

##### 性检验 .....271

### 14.4 “AHP 程序” 示例分析与

设计 .....273

#### 14.4.1 绘制系统

Use Case 图 .....273

#### 14.4.2 绘制类图 .....274

#### 14.4.3 绘制序列图 .....275

### 14.5 使用 Eclipse/Java 实现

“AHP 程序” 示例 .....277

#### 14.5.1 准备决策数据 .....277

#### 14.5.2 以 Java 编写 AHP

程序 .....279

### 14.6 习题 .....285

# 1

## 认识 Use Case



- 
- 1.1 什么是 Use Case
  - 1.2 认识 Use Case 及其场景
  - 1.3 Use Case 模型与 Use Case 描述
  - 1.4 Use Case、对象与系统的亲密关系
  - 1.5 Use Case 的经济意义
  - 1.6 UML 从 3 个角度表达 Use Case
  - 1.7 以 Use Case 表达创新功能
  - 1.8 Use Case 间的关系
  - 1.9 以 Use Case 表达 Web Service 接口
  - 1.10 免费的 UML 开发工具 StarUML



## 1.1 什么是 Use Case

Use Case 在确保系统的可用性(usability)上,是个强有力的工具(tool)。它擅长于分析用户(user)为什么(why)要使用(use)系统,或如何(how)使用系统。在传统的计算机系统开发上,软件设计者大多带着计算机技术的眼光来看整个相关的事情。一直忽略了人们使用系统的感受, Thomas Erickson 说到:

“Designers who know enough to incorporate a technology into a product(system) know too much understand how users will perceive it.”

(十足了解如何运用技术于产品的设计师,常因了解太多技术而无法弄清用户的观点和感觉。)

因而,目前的困境是软件开发人员并不够了解用户的实际工作情形,以致软件与用户的需要无法吻合。因此,著名的软件专家 Larry L. Constantine 也提到:

“You have to understand the users' work before your software can fit it.”

(只有了解了用户的工作情形,您的软件才能契合其工作。)

Constantine 继续提到:

“Users are not the center of the universe. The most important issue in designing more-usable software is usage.”

(用户本身并非焦点,想设计出更适用的软件时,使用才是最重要的问题所在。)

也就是我们必须深入去了解许多“为什么”,例如:为什么需要这软件?为何用户要去接触这软件?用户欲达成什么事?当我们用心探索围绕在“使用”的一连串“为什么”问题之后,就能导出高度可用性的软件了。在这个过程中,就已厘清了用户的外部行为(external behavior),以及其与系统的交互情形(interaction),也因而定义出系统应有的外部行为,以协助用户完成其工作。根据 IEEE Standard 729 对需求(requirements)一词的定义:

“The conditions or capabilities needed by a user to solve a problem or achieve an objective.”

(User 为了解决一个问题或达成一个目标时, 所需要的条件或能力。)

于是, 可知在弄清用户为什么“使用”这系统时, 其实就已定义出用户对这个系统的需求了。Use Case 能描述用户的外部行为及其与系统的交互情形, 也因而表达出了系统的责任(responsibilities), 即用户对系统的需求。

简单地说, Use Case 是个强有力的工具让软件人员暂时不考虑软件系统内部的行为和结构, 而专注于厘清用户“为什么”去“使用”这个系统, 充分正确地掌握用户的需求, 然后才能设计出好用的软件。



## 1.2 认识 Use Case 及其场景

Use Case 用来描述人们使用某系统的途径(way)。每个人使用系统时, 其目的是期望系统提供服务或产品。系统在提供完整的服务或产品的过程中, 会执行一连串的小活动。在这活动中, 也常会跟用户沟通, 取得用户的指示而调整其活动或顺序。例如, 人们去麦当劳餐厅买汉堡时, 柜台人员会向用户询问是“外带”还是“内用”而决定其包装程序。因此, 每个人去买汉堡时, 其使用“麦当劳服务系统”的途径会有些相同, 也可能有些不同。其中, 每个人使用系统的途径就是个实例(instance), 称为场景(scenario)或实景。

虽然每个人使用系统的场景会有些差异, 但是若用户的目标(goal)是相同的, 则其场景常会极为类似。那么这些类似的场景的集合就是类(class), 这种类就称为 Use Case, 其实例就是场景。至于一般的类, 其实例是对象(object), 两者有所区别。归纳如下。

- Use Case 类: 其实例是场景。
- 一般类: 其实例是对象。