

# 题目

## 题目：影碟出租管理系统

### 背景

为了提高收入，决定开一影碟出租店。影碟出租店准备雇佣 3 名员工，1 人作为店长，负责日常管理，例如：资金管理、影碟订购管理、影碟盘点等等。另外两名为员工，负责接待顾客。所有的收费都由店长负责。

为了提高服务质量，出租店引进会员制度，会员可以享受预订服务，租金可以折扣。具体折扣比例由老板决定，但不能高于 9.5 折。

老板决定开发一个信息系统管理影碟店，提高服务质量，降低费用。这个艰巨的任务被分配到我们两个班。现在需要完成系统分析与设计。

### 需求概述

该影碟出租店一开始将存有大约 2000 张光碟，其中 1500 张 DVD，500 张 VCD，这些光碟已经向一个供应商订购，但在未来的订购中将接触更多的供应商。所有的光碟具有一个条码，以便可以集成一个条码扫描仪来支持销售和返还。客户会员关系卡也同时条码化。

现在的客户能够预定录像带并指定某天来取。系统必须拥有灵活的搜索机制来回答客户的询问，包括关于这个影碟出租店还没有进货的电影（但可以是已经请求订购了的）。

租金根据光碟的碟片（DVD、VCD）的不同而不同。考虑到光碟的种类可能增加，希望系统将来能容易扩展为包括其他光碟格式的碟片（即除 DVD、VCD 之外的）。影碟出租店的雇员想要记住最流行的电影的代码，他们经常用电影代码来标识电影，而不是用电影片名。这是一个非常有用的惯例，因为同一个电影片名可能由于不同的导演有不同的版本。碟片在碟片架上分类管理，根据碟片架号、层号（碟片架有多层）、序号来快速寻找碟片。

顾客任何时候顾客可以申请成为会员，会员可以得到一张会员卡，每个会员卡有唯一的会员号，申请成为会员需要交纳 50 元的押金，或者出示身份证。如果顾客多次过期不归还或者遗失光碟，可以取消会员资格。

考虑如下对音响商店的附加需求：

1. 光碟还迟了要再付等价于一个额外租期的租金，每种电影媒体都有一个唯一标识号码。
2. 电影从一般能够在一个星期内就交货的供应商处订购。一般总是几部电影同时用一张订购单给供应商。
3. 对正在订购的电影和/或所有拷贝都被借出的电影的预约是可接受的。对那些既没有订购库存中的也没有的电影的预约也是可接受的，但是客户会要求付一个租期的押金。
4. 客户可以预约多次，但对每部电影的预约都是单独考虑的。预约可以因为客户没有响应而被取消。精确的说，是在客户被通知了这部电影可以租借的那天起的一个星期内，如果客户已经付了押金，则这些钱将转入客户的帐号。
5. 数据库存储关于供应商和客户的有用信息，即地址、电话号码、等等。没个给供应商的订单要指明所预定的电影、光碟的形式、数量以及所希望的送货日期、购买价格、适当的折扣等等。

6. 当录像带有客户返还或者有供应商送到时，应首先满足预约的。这包括联系预约的客户。为了保证预约能够恰当处理，通知客户“所预约的电影已经有了”和接下去的办理租借的活动都要反过来联系到预约上。这些步骤保证预约能恰当地得到处理。

7. 在一次租借事务中，客户可以借许多录像带或者光碟。每次租借要记录借出、到期和归还的日期和时间。这个租借记录后来要被更新，以表明这盘录像带已经被归还并且最后的租金（或者）已经支付。这授权办理录像带租借的办事员也要记录下来。关于客户和租借的信息要保留一年，以便容易地确定客户的等级。老的租借信息用于检查的目的。

8. 所有的交易由现金、电子现金转账或者信用卡完成。客户在光碟被借出是要求付租金。

9. 光碟过期归还（或者由于某种原因不能归还），则要从客户账户上支付一定数量的罚款，或者直接对客户收取。

10. 如果光碟过期在两天以上，要向客户发送一张过期通知单。一旦对同一盘光碟发过两张过期通知单，客户就被通知为拖欠，则下一次租借就按拖欠等级来管理。

## 系统功能要求

要求系统具有的主要功能有：会员管理、光碟管理、光碟订购管理、出租归还管理、费用管理，统计报表等。

# 测试案例设计指导

为了帮助大家能在实际的应用中开展软件测试，同时为了规范文档格式。这里将测试案例产生的方法做一简单介绍。不论你从书上看到什么方法，没有一种办法能够解决所有的问题，故大家应该在思考的基础上，权衡利弊进行变通。这里，我们想强调表格的重要性。

详细的过程，建议大家参阅(塔姆尔斯 2004)。

如果有需求描述（规格说明），则需求描述就是一个起点。**如果缺少需求，我们要做的就是“造需求”，即试图理解应用程序，按照一些原则完善需求。**

如果在软件项目中能时时刻刻想着测试，无论是需求文档的撰写，还是程序的开发，质量会比较有保证。

面对需求描述，我们首先要做的是**分解需求**。将需求文档复制一份，在原先的基础上进行修改。如果原先是文字描述，请将具有可测试性的文字逐行分开，每一行将产生以后的测试用例。如果分开后的行还不够细或者有不明确的地方，可以进一步分解需求。这样将产生具有层次结构的需求分解文档。(塔姆尔斯 2004)中称这种方法为“测试大纲”<sup>1</sup>。在产生层次的测试大纲中，请综合考虑一些测试因素：不提供数据；重复输入或者重复操作；有效数据和无效数据；处理过程中中止或发生电源故障；冲击系统（试图再现一些异常情况，例如负载和压力测试，**Race Conditions**）；性能或时间问题。

当然，考虑的问题很多，但是希望基于从少到多的原则，从一个最基础的“基线案例”开始，逐步补充测试大纲的内容（也包括调整）<sup>2</sup>，这里面除了上面描述的方法和考虑，当然包括边界值、等价类划分或其他方法。

测试用例建议采用表格形式。建议采用以下形式，可以按照自己的要求增加列，例如增加“补充说明”列，用以说明该测试用例的目的或者采取的方法（e.g., 边界值）。

---

1 事实上，在我们的教材中已经说明了这个方法——功能分解法，只是介绍得比较简略，很容易被忽略过去。

2 逐步求精不仅仅是软件工程的一个重要方法和原则，同时我们要认识到，这是我们熟悉问题的一个正常过程。没有必要苛求自己一步就要做好。

测试用例 ID	测试源 <sup>3</sup>	先决条件	输入	预期结果	实际结果

Table 1: 测试案例表

请大家发挥自己聪明才智。请留意，我们的做法是从需求开始的。为了使得测试用例可跟踪，将被测试的需求需要编号，测试用例需要编号。你又是如何检查是否有遗漏的需求？对于检查出来的缺陷，需要填写缺陷报告，你又是如何跟踪测试用例和缺陷报告的对应关系的呢？这两个问题都可以通过所谓的跟踪表格实现：需求跟踪和缺陷跟踪。当然，如果独立的跟踪表格让你感到不爽，我们也完全可以在上面这个表格 Table 1 后面附加相应的列用以体现跟踪效果。例如 Table 2 所示。如果采用 Table 2，我们还需要完整的缺陷报告单，如果我们厌倦缺陷报告单，甚至可以将缺陷报告跟踪的主要内容都嵌入到 Table 2 中。产生如同 Table 3 的结果。当然，这些表格都是示例，意味着你可以产生自己合用的表格。在实际使用中，我们要注意收集这种表格的形式和找相应资料进行参考。

测试用例 ID	测试源	先决条件	输入	预期结果	实际结果	缺陷报告 ID

Table 2:

测试用例 ID	测试源	先决条件	输入	预期结果	实际结果	问题跟踪					
						缺陷报告编号	问题是否解决	复测应用程序版本	复测日期	复测人员姓名	复测状态

Table 3:

另外，由于在课程设计中，是两组交叉完成。我相信，任何一方的程序必然有很多缺陷，在将缺陷交付给测试方之前，我们应当进行一些干涉，使得开发方不至于提交太不完善的产品给测试方进行测试。这样的干涉是如何进行的呢？

**请记住，表格的表现力是很强的。**

补充说明：

1. 系统测试来源于需求，基本上，和你所采用的设计过程（面向对象或者传统的过程化的开发方式）没有什么关系。但是，如果你的需求是来源于 Use Case，我们同样可以采用功能分解的方法。
2. 如果测试用例太多，就需要采取一些手段保证在课程设计的时间内完成。可以通过划分优先级的方式选择测试用例。如果优先级是通过功能确定而不是通过测试用例，有可能造成一些功能缺少测试的情形出现，这种时候，可能需要一个需求跟踪矩阵。

# 表格的作用（待完善）

拟于此采用 QA 的方式阐述表格的使用方法。

3 测试源为该测试用例对应的需求。因此，我们需要在测试大纲中对每项需求进行编号。这个编号可以简单为 2.1.1，即测试大纲中相应层次的需求。

1. 常见的测试用例简表可以如何绘制？
2. 从一组测试用例中，我们怎么知道这组测试对需求的覆盖程度如何？（需求跟踪）
3. 如何进行缺陷跟踪？
4. 状态变迁图如何转化为状态变迁表？
5. 通常的测试用例表单是怎么样子的？
6. 通常的缺陷报告表单是怎么样子的？
7. 人员分配表是怎么样子的？
8. 如果没有用户需求，摆在面前的只有一个程序，应该如何测试？

答：大多数程序都有图形界面（包括 Web 程序）。我们首先要做的是花一些时间熟悉应用程序，然后书写需求，描述应用程序要做什么。可以借助面向对象分析中的 Use Case 或者传统的描述功能的规格说明文档的方式。这些过程前面已经讲述。但是这里还有一个问题，如果我们是从其他角度（功能，而非单纯的界面元素）构造的测试用例，我们怎么能够保证 GUI 的每一个输入都经过了测试。为了解决这个问题，我们同样需要构造一个跟踪表来描述。例如下表。这样可以发现有哪些界面元素缺少测试。

测试用例	用例一	用例二	用例三
界面元素			
1（代号）		√	
2	√		√
3	√	√	

# 示例

## 需求概述

该影碟出租店一开始将存有大约 2000 张光碟，其中 1500 张 DVD，500 张 VCD，这些光碟已经向一个供应商订购，但在未来的订购中将接触更多的供应商。所有的光碟具有一个条码，【r-1】以便可以集成一个条码扫描仪来支持销售和返还。客户会员卡也同时条码化。【r-2】

现在的客户能够预定录像带并指定某天来取【r-3】。系统必须拥有灵活的搜索机制来回答客户的询问，包括关于这个影碟出租店还没有进货的电影（但可以是已经请求订购了的）。【r-4】

【r-1】 条码的格式

【r-1-1】 长度为 8

【r-1-2】 允许的范围

【r-2】 客户会员卡的条码

。。。

【r-3】 预定录像带

【r-3-1】 最多预定 1 张录像带

【r-3-2】预定天数不能超过 2 天

【r-3-3】预定天数留白，默认为不预定

【r-3-4】

等等……

上面是功能分解，不得不提醒一下逐步求精这一个术语。换言之，上面的功能分解大纲可能需要反复进行才能完善。一个关键在于每项需求有编号，编号可以自己定义，这里以 **R** 开头表示需求（Requirements）。在这个基础上产生的测试用例，可以使用前面给出的表格形式<sup>4</sup>，见 Table 4。

另外，在功能分解过程中，请留意一些问题，见测试因素（第 2 页）。要提醒的是，这些内容是在分解功能的时候考虑，并写入到测试大纲中。当然，也可以在测试大纲中省略，在测试用例中体现（不推荐！为什么呢？）。

测试大纲编号和测试用例编号之间并不一定是一一对应关系。一个测试用例用于测试大纲中的几个编号是完全有可能的。

测试用例 ID	测试源	先决条件	输入	预期结果	实际结果
T1	r-3-1	进入预定录像带界面	指定录像带编号 001 的进行预定，预定天数为 2	提示预定成功	
T2	r-3-1	执行 T1	再次预定 001 的录像带编号	提示已经预定	
T3	r-3-1	执行 T1，不同用户进行预定	预定 001 的录像带编号	提示 001 已经被他人预定	

Table 4:

## 参考文献

1. 塔姆尔斯, 2004. 软件测试入门/*Introducing Software Testing*,

---

<sup>4</sup> 极端一点。如果组织不需要规范化的文档，而且参加测试的都是有经验的人员，我们甚至可以直接在需求文档中进行注释，书写测试用例。指出这一点仅仅是为了帮助大家理解，并非建议如此进行。事实上，采用什么样的文档才规范需要预先研究现存的几个软件行业标准，以便将来希望通过这些认证（吻合这些标准）时能顺利过渡。