实验八 软件需求规格说明SRS（3）

实验目的：

1. 学习Petri网基本知识及如何应用Petri网建模

2. 练习用各种动态建模工具 (状态图、Petri网、数据流图、OCL逻辑等）对所负责的项目进行建模

3. 完善自己项目的SRS

实验内容：

1. 阅读“SYSTEM MODELLING WITH PETRI NETS”，进一步学习Petri网知识，了解如何应用Petri网对系统进行建模

2. 针对各自负责项目的不同场景，练习用各种动态建模工具 (状态图、Petri网、数据流图、OCL逻辑等）建模需求，与用户沟通。

参考第4章，4.12 皮卡迪里电视广告售卖系统，分析、归纳、总结出符合实际的需求规格。

3. 分工协作，用上面的工作补充完善SRS和所负责的项目。

项目跟踪，建立能反映项目及小组每个人工作的进度、里程碑、工作量的跟踪图或表，将其保存到每个小组选定的协作开发平台上，每周更新。

## Petri网介绍

一、Petri网的基本元素

库所（Place）：表示系统中的状态或条件，通常用圆圈表示。在图形化表示中，库所可以包含一定数量的“标记”或“令牌”（Token），这些标记代表资源或实体的存在。

变迁（Transition）：表示系统中的事件或操作，通常用长方形或短横表示。变迁是触发状态变化的原因，它只有在满足一定的条件（即其输入库所中的标记数量满足要求）时才能发生。

弧（Arc）：表示库所和变迁之间的关系，分为输入弧（从库所指向变迁）和输出弧（从变迁指向库所）。弧用箭头连接，表示资源的流动或条件的满足。

二、Petri网的行为模型

当变迁满足其前提条件（即输入弧中的标记数量满足要求）时，它可以发生。变迁的发生导致输入弧上的标记减少，输出弧上的标记增加。当所有变迁都无法发生时，系统达到稳定状态。

三、Petri网的特点和应用

并发性：Petri网能够表达并发的事件，因此非常适合描述异步并发系统。

图形化表示：Petri网提供直观的图形化表示方式，便于理解和分析系统的行为。

数学基础：Petri网具有严格的数学基础，支持对系统模型的各种性质的分析和性能评价。

Petri网在计算机科学、工程和系统建模领域有广泛应用，包括计算机网络、制造流程、通信协议以及生物化学反应等系统的建模和分析。它有助于识别并发性问题、研究死锁和资源分配等问题，并提供了可视化的方式来理解复杂系统的运行方式。

四、Petri网的扩充形式

为了方便应用，对基本Petri网模型还可以进行一些扩充，例如引入容量函数、权函数、时间因素以及随机因素等。这些扩充形式使得Petri网能够更精确地模拟和分析实际系统的行为。

总的来说，Petri网是一种强大的工具，用于建模、描述和分析并发系统的行为。它通过直观的图形化表示和严格的数学基础，为系统建模和分析提供了有力的支持。

## 应用Petri网对系统进行建模步骤：

一、明确系统需求和目标

在开始建模之前，需要明确系统的需求和目标，包括系统的功能、性能要求以及需要解决的关键问题等。这有助于确定Petri网模型的范围和复杂度。

二、确定Petri网的基本元素

库所（Place）：根据系统的状态和条件，确定需要哪些库所来表示。例如，在一个银行取款系统中，可能需要“ATM空闲”、“ATM忙碌”和“用户等待队列”等库所。

变迁（Transition）：分析系统中的事件或操作，确定需要哪些变迁来表示。在银行取款系统的例子中，可能需要“用户取款”、“ATM机空闲”、“ATM机忙碌”和“用户离开”等变迁。

弧（Arc）：根据库所和变迁之间的关系，确定输入弧和输出弧的连接方式。这表示了资源或条件的流动和满足关系。

三、构建Petri网模型

使用Petri网建模工具（如PIPE、TAPAAL等）创建一个新的Petri网模型文件。

在模型文件中定义库所、变迁和弧等元素，并按照Petri网的规则将它们连接起来。确保连接正确反映了系统的实际行为和状态变化。

定义Petri网模型的初始状态，包括各个库所和变迁的初始标记。这代表了系统在开始运行时的状态。

四、验证和调整模型

对构建的Petri网模型进行仿真和分析，观察模型的行为是否符合系统的实际需求和目标。

如果发现模型存在问题或不符合预期行为，需要对模型进行调整。这可能包括添加或删除库所、变迁和弧等元素，或者修改它们的连接方式和初始状态。

重复验证和调整的过程，直到模型能够准确反映系统的行为和状态变化为止。

五、应用模型进行分析和优化

利用验证后的Petri网模型对系统的性能、可靠性和其他关键指标进行分析。例如，在银行取款系统的案例中，可以通过仿真来回答用户平均等待时间、ATM机的利用率以及用户离开的平均时间等问题。

根据分析结果，对系统进行优化以提高性能和效率。这可能涉及调整系统参数、改进流程设计或增加资源等方面的措施。

综上所述，应用Petri网对系统进行建模需要明确系统需求和目标、确定Petri网的基本元素、构建模型、验证和调整模型以及应用模型进行分析和优化等步骤。这些步骤有助于确保构建的Petri网模型能够准确反映系统的实际行为和状态变化，并为系统的分析和优化提供有力支持。

## 广告售卖系统

针对皮卡迪里电视广告售卖系统，以下是对其需求规格的分析、归纳和总结：

一、系统概述

该系统旨在提供一个平台，用于管理和销售皮卡迪里广场LED显示屏的广告时段。系统需要支持广告时段的预订、购买、播放及监控，以确保广告内容的准确播放和有效管理。

二、功能需求

用户管理：系统应支持用户注册、登录和权限管理，以确保不同用户只能访问其权限范围内的功能。

广告时段管理：系统应能够展示可用的广告时段，并允许用户预订、购买和取消广告时段。

广告内容管理：系统应支持用户上传、编辑和删除广告内容，同时确保广告内容符合播放要求。

播放控制：系统应能够按照预订的广告时段自动播放对应的广告内容，并支持实时调整播放顺序和暂停/恢复播放。

监控与报告：系统应提供实时监控功能，以确保广告内容的正常播放，并能够生成播放报告以供用户查看和分析。

三、非功能需求

性能需求：系统应具有良好的响应速度和稳定性，以确保用户能够流畅地使用各项功能。

安全性需求：系统应采取适当的安全措施，保护用户数据和广告内容不被未经授权的访问和篡改。

可用性需求：系统界面应简洁明了，易于使用，以降低用户的学习成本。

可扩展性需求：系统应具有良好的可扩展性，以适应未来可能的业务增长和功能拓展。

四、技术规格

系统应采用成熟的技术栈，以确保系统的稳定性和安全性。

数据库设计应合理且高效，以支持大量的用户和数据交互。

系统应支持跨平台访问，以满足不同用户的需求。

系统应具备良好的日志记录和错误处理机制，以便于问题追踪和排查。

综上所述，皮卡迪里电视广告售卖系统的需求规格主要包括用户管理、广告时段管理、广告内容管理、播放控制以及监控与报告等功能需求，以及性能、安全性、可用性和可扩展性等非功能需求。同时，系统还应满足一定的技术规格要求，以确保系统的稳定性和安全性。