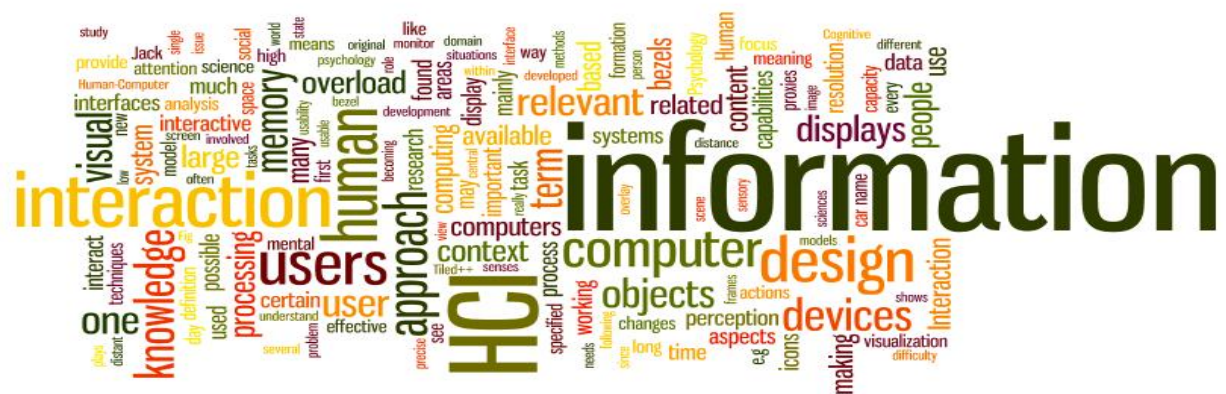


# 人机交互导论

## —— 第5章 界面设计 ——



**授课：倪张凯**

**zkni@tongji.edu.cn**

**<https://eezkni.github.io/>**

# 复习回顾

## ◆ 人机交互的输入模式

- 请求模式、采样模式、事件模式

## ◆ 基本交互技术

## ◆ 二维图形的交互技术

## ◆ 三维图形的交互技术

## ◆ 自然交互技术

- 多点触控、手势识别
- 表情识别、情绪识别
- 语音交互、眼动跟踪、笔交互技术



# 第五章：界面设计

- ❖ 界面设计原则
- ❖ 理解用户
- ❖ 设计流程
- ❖ 任务分析
- ❖ 以用户为中心的界面设计

# 5.1 界面设计原则

## ◆ 相关概念 - 界面:

- 命令行界面可以看作是第一代人机界面，其中人被看成操作员，机器只做出被动的反应，人用手操作键盘，输入数据和命令信息，通过视觉通道获取信息，界面输出只能为静态的文本字符。
- 图形界面可看作是第二代人机界面，是基于图形方式的人机界面。由于引入了图标、按钮和滚动条技术，大大减少了键盘输入，提高了交互效率。
- 多通道用户界面则进一步综合采用视觉、语音、手势等新的交互通道、设备和交互技术，使用户利用多个通道以自然、并行、协作的方式进行人机对话，通过整合来自多个通道的、精确的或不精确的输入来捕捉用户的交互意图，提高人机交互的自然性和高效性。

# 5.1 界面设计原则

## ◆ 相关概念 - 桌面隐喻：

- 桌面隐喻是指在用户界面中用人们熟悉的桌面上的图例清楚地表示计算机可以处理的能力。
- 隐喻分为三种：
  - 直接隐喻：隐喻本身就带有操纵的对象。如Word中的表格、图表等图标，图标分别代表了操纵对象。
  - 工具隐喻：代表所使用的工具。如用磁盘图标隐喻存盘操作、用打印机图标隐喻打印操作等，这种隐喻设计简单、形象直观，应用也最为普遍。
  - 过程隐喻：通过描述操作的过程来暗示该操作。如Word中的撤销和恢复图标。



# 5.1 界面设计原则

## ◆ 相关概念 - 桌面隐喻：

- 所见即所得

- 在WYSIWYG交互界面中，其所显示的用户交互行为与应用程序最终产生的结果是一致的。

- 直接操纵

- 直接操纵是指可以把操作的对象、属性、关系显式地表示出来，用光笔、鼠标、触摸屏或数据手套等指点设备直接从屏幕上获取形象化命令与数据的过程。
- 直接操纵的对象是动作或数据的形象隐喻
- 用指点和选择代替键盘数据
- 操作结果立即可见
- 支持逆向操作

# 5.1 界面设计原则

## ◆ 图形用户界面设计的一般原则

- 界面要具有一致性
  - 在同一用户界面中，所有的菜单选择、命令输入、数据显示和其他功能应保持风格的一致性。
- 常用操作要有快捷方式
  - 不仅会提高用户的工作效率，还使界面在功能实现上简洁而高效。
- 提供简单的错误处理
  - 在出现错误时，系统应该能检测出错误，并且提供简单和容易理解的错误处理功能。
- 对操作人员的重要操作要有信息反馈
  - 尤其是对不常用操作、至关重要操作要有信息反馈。

# 5.1 界面设计原则

## ◆ 图形用户界面设计的一般原则

- 允许操作可逆
  - 对大多数动作应允许恢复(UNDO)，对用户出错采取比较宽容的态度
- 设计良好的联机帮助
  - 人机界面应该提供上下文敏感的求助系统，让用户及时获得帮助，尽量用简短的动词和动词短语提示命令。
- 合理划分并高效地使用显示屏幕
  - 只显示与上下文有关的信息，允许用户对可视环境进行维护，如放大、缩小窗口；用窗口分隔不同种类的信息，只显示有意义的出错信息。



## 5.2 理解用户

### ◆ 用户的含义

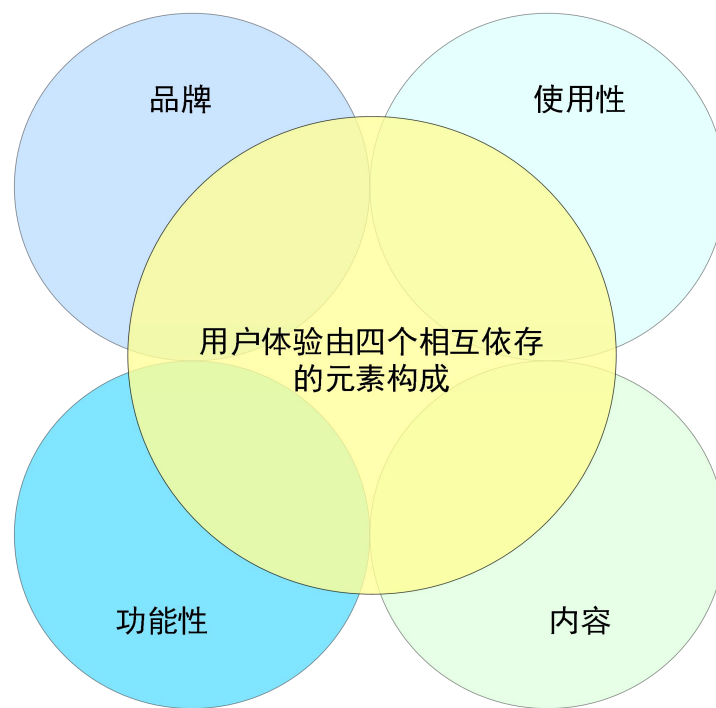
- 简单的说，用户是使用某种产品的人，其包含两层含义：
  - 用户是人类的一部分；
  - 用户是产品的使用者。
  - 产品的设计只有以用户为中心，才能得到更多用户的青睐。
- 衡量一个以用户为中心的设计的好坏，关键点是强调产品的最终使用者与产品之间的交互质量，它包括三方面特性：
  - 产品在特定使用环境下为特定用户用于特定用途时所具有的有效性（Effectiveness）、效率（Efficiency）和用户主观满意度（Satisfaction）。
  - 延伸开来，还包括对特定用户而言，产品的易学程度、对用户的吸引程度、用户在体验产品前后时的整体心理感受等。



## 5.2 理解用户

### ◆ 用户体验

- 用户体验（User Experience, UX）通常是指用户在使用产品或系统时的全面体验和满意度。
- 用户体验主要有下列四个元素组成：
  - 品牌（Branding）
  - 易用性（Usability）
  - 功能性（Functionality）
  - 内容（Content）
- 需要上述四个元素共同作用，综合考虑。



## 5.2 理解用户

### ◆ 用户体验

- 用户体验是一个迭代过程，影响用户体验的因素很多：
  - 现有技术上的限制，使得设计人员必须优先在相对固定的UI框架内进行设计；
  - 设计的创新，在用户的接受程度上也存在一定的风险；
  - 开发进度也会给这样一种具有艺术性的工作带来压力；
  - 设计人员很容易认为他们了解用户需要，但实际情况常常不是这样。

## 5.2 理解用户

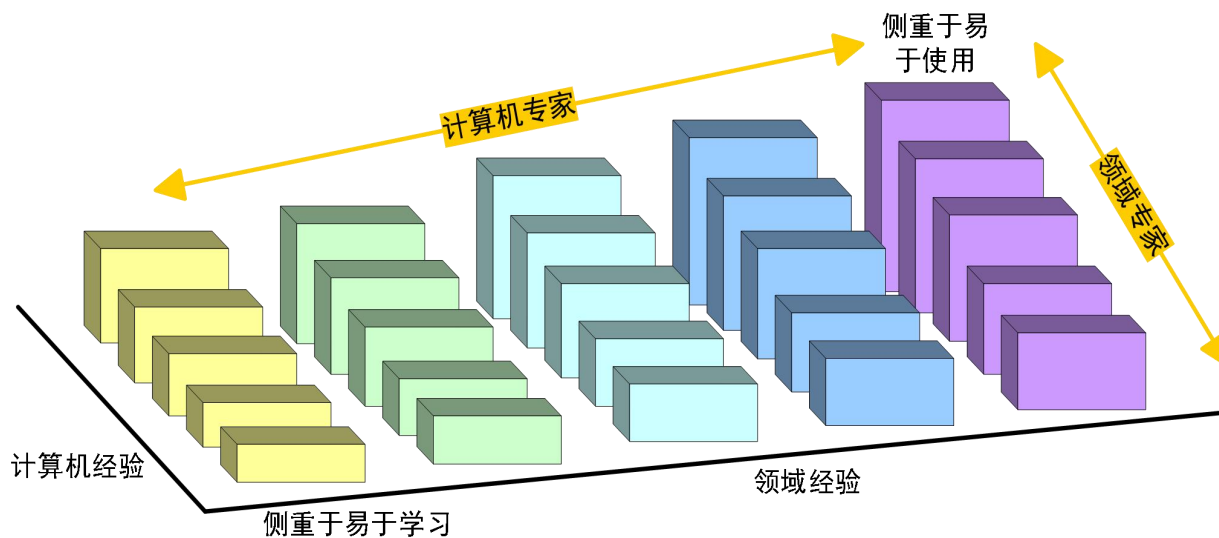
### ◆ 用户分类

- 偶然型用户：既没有计算机应用领域的专业知识，也缺少计算机系统基本知识的用户。
- 生疏型用户：他们更常使用计算机系统，因而对计算机的性能及操作使用，已经有一定程度的理解和经验。但他们往往对新使用的计算机系统缺乏了解，不太熟悉，因此对新系统而言，他们仍旧是生疏用户。
- 熟练型用户：这类用户一般是专业技术人员，他们对需要计算机完成的工作任务有清楚地了解，对计算机系统也有相当多的知识和经验，并且能熟练地操作、使用。
- 专家型用户：对需要计算机完成的工作任务和计算机系统都很精通的，通常是计算机专业用户，称为专家型用户。

## 5.2 理解用户

### ◆ 用户分类

- 计算机领域经验和问题领域经验的区别
  - 用户界面还必须至少从两个维度迎合潜在的广泛经验，这两个维度指的是计算机经验和领域经验。
  - 计算机经验不仅包括对计算机的一般性了解，还包括对尚待开发的系统的经验。计算机领域和问题领域经验都不足的用户所需的用户界面与专家用户的界面将区别很大。



## 5.2 理解用户

### ◆ 用户交互分析

- 产品策略分析

- 确定产品的设计方向和预期目标，特别是要了解用户对设计产品的期望是什么；竞争产品的特点、用户在竞品的正负面体验，从而得出产品交互设计的策略

- 用户分析

- 深入明确了解产品的目标用户群，用户群的具体特征：年龄、文化背景、职业、计算机使用经验、领域经验等
- 可以使用典型用户分析，即该用户群体中有典型代表的用户


- 用户交互特性分析

- 了解目标用户的分类情况和比例关系，进行交互挖掘
- 如：问卷、投票、采访、直接用户观察等得到更加准确具体的用户特征



## 5.3 设计流程

### ◆ 用户的观察和分析

- 情境访谈（Contextual Interviews）
  - 走进用户的现实环境，尽量了解你的用户的工作方式、生活环境等情况。
- 焦点小组（Focus Groups）
  - 组织一组用户进行讨论，让你更了解用户的理解、想法、态度和需求。
- 单独访谈（Individual Interviews）
  - 一对一的用户讨论，让你了解某个用户是如何工作，使你知道用户的感受、想要什么及其经历等。
- 观看每一种设计流程视频介绍 

## 5.3 设计流程

### ◆ 设计

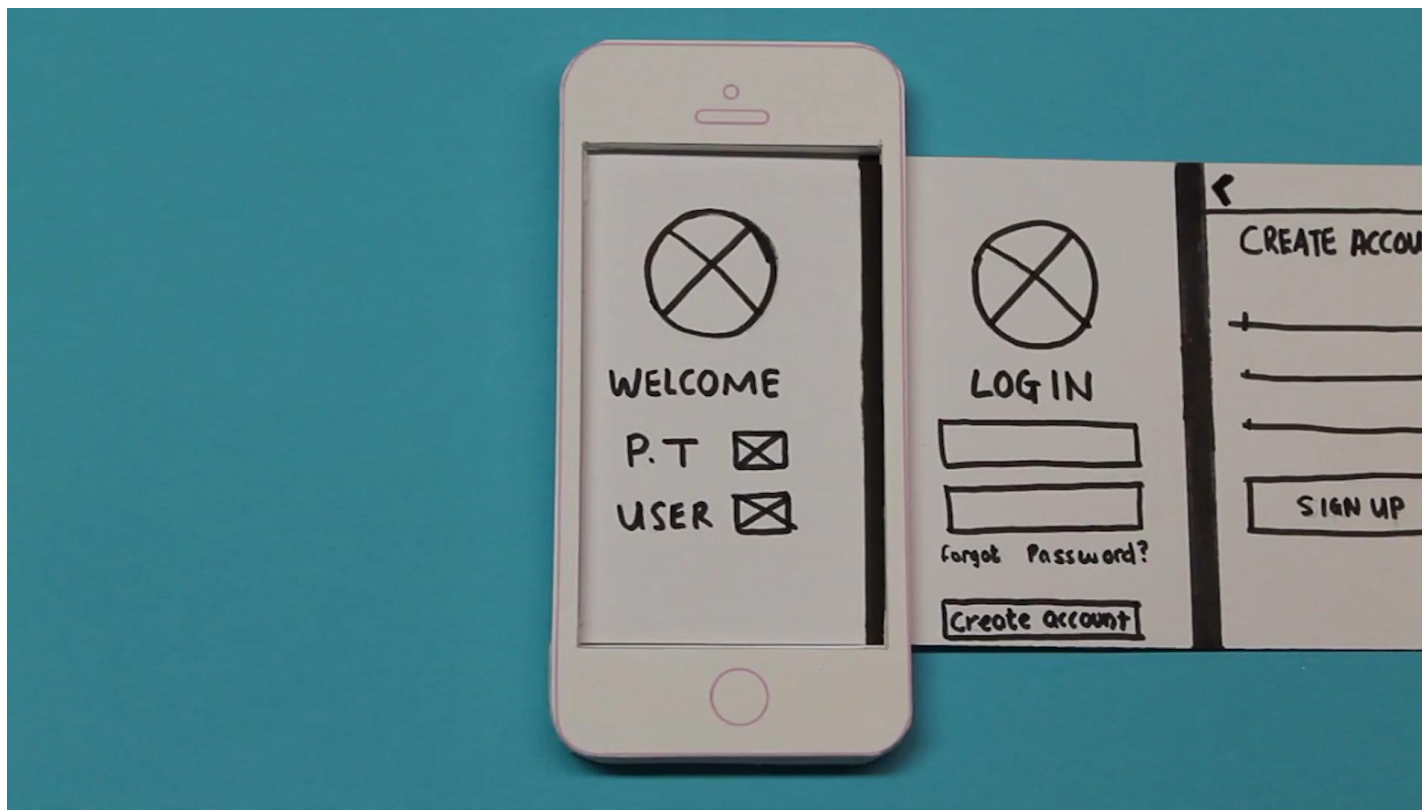
- 常用的素材分析方法是对象模型化，即将用户分析的结果按照讨论的对象进行分类整理，并且以各种图示的方法描述其属性、行为和关系。
- 对象抽象模型可以逐步转化为不同具体程度的用户视图。比较抽象的视图有利于进行逻辑分析，称为低真视图（Low-fidelity Prototype）；比较具体的视图更接近于人机界面的最终表达，称为高真视图（High-fidelity Prototype）。



## 5.3 设计流程

### ◆ 设计

- 低真视图 (Low-fidelity Prototype)



## 5.3 设计流程

### ◆ 设计

- 高真视图 (High-fidelity Prototype)



## 5.3 设计流程

### ◆ 实施

- 随着产品进入实施阶段，设计师对高真设计原型进行最后的调整，并且撰写产品的设计风格标准（Style Guide），产品各个部分风格的一致性由该标准保证。
- 产品实施或投入市场后，面向用户的设计并没有结束，而是要进一步的搜集用户的评价和建议，以利于下一代产品的开发和研制。

## 5.4 任务分析

### ◆ 概念

- 任务分析是交互设计至关重要的环节，在以用户为中心的设计中，关心的是如何从用户那里理解和获取用户的思维模式，进行充分、直观的表达，并用于交互设计。
- 描述用户行为的工具有很多，目前经常提到的是通用标识语言UML（Unified Markup Language）。
- UML 2.0共有10种图示，分别为组合结构图、用例图、类图、序列图、对象图、协作图、状态图、活动图、组件图和部署图，它们分别用以表现不同的视图。
- 在任务分析中使用UML工具，可以清晰地表达一个交互任务诸多方面的内容，包括交互中的使用行为、交互顺序、协作关系、工序约束等等。

## 5.4 任务分析

### ◆ 使用行为分析

- 使用行为分析就是要理解系统中每个参与者及其所需完成的任务，即分析系统所涉及的问题领域和系统运行的主要任务，分析使用该系统主要功能部分的是哪些人，谁将需要该系统的支持以完成其工作。
- 使用行为分析一般使用用例图描述，它从参与者的角度出发来描述一个系统的功能，主要目的是帮助开发团队以一种可视化的方式理解系统的功能需求。

## 5.4 任务分析

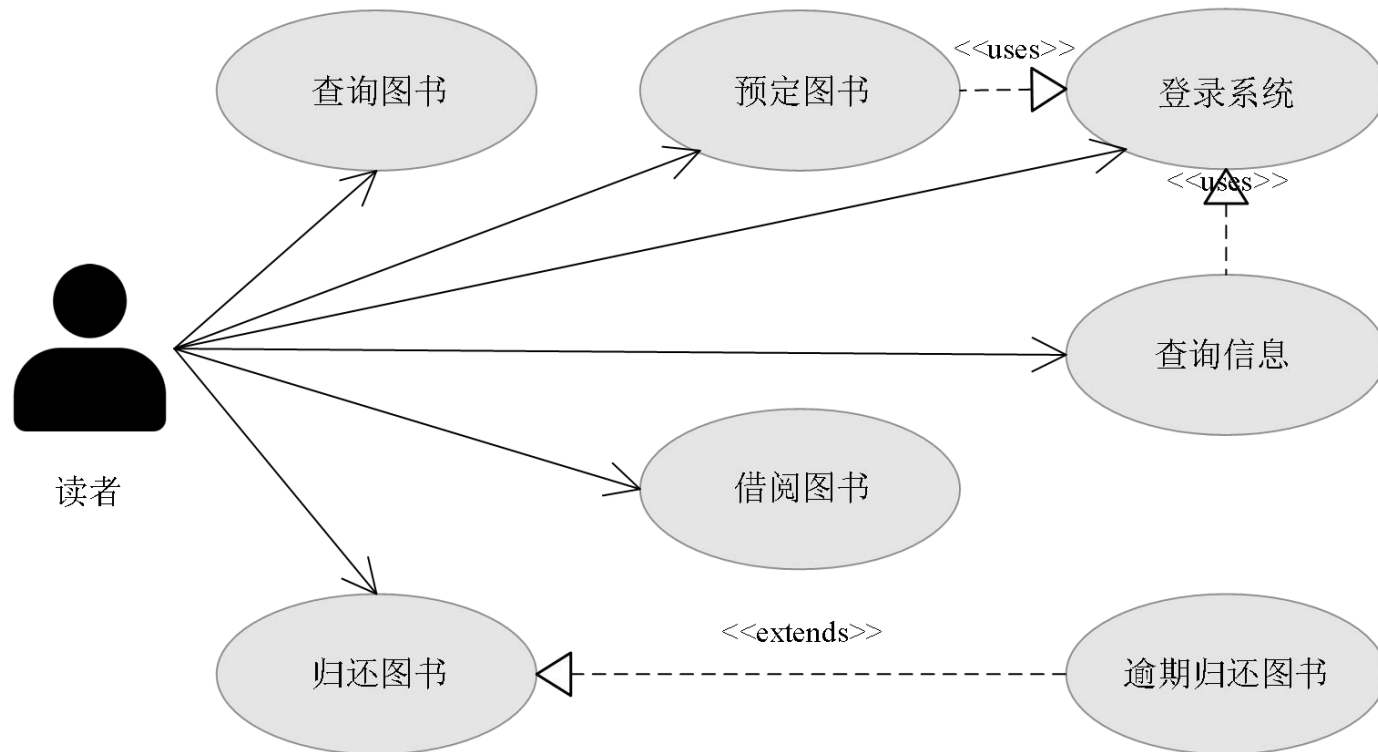
### ◆ 用例图

张凯的演讲 bilibili

## 5.4 任务分析

### ◆ 使用行为分析 - 实例

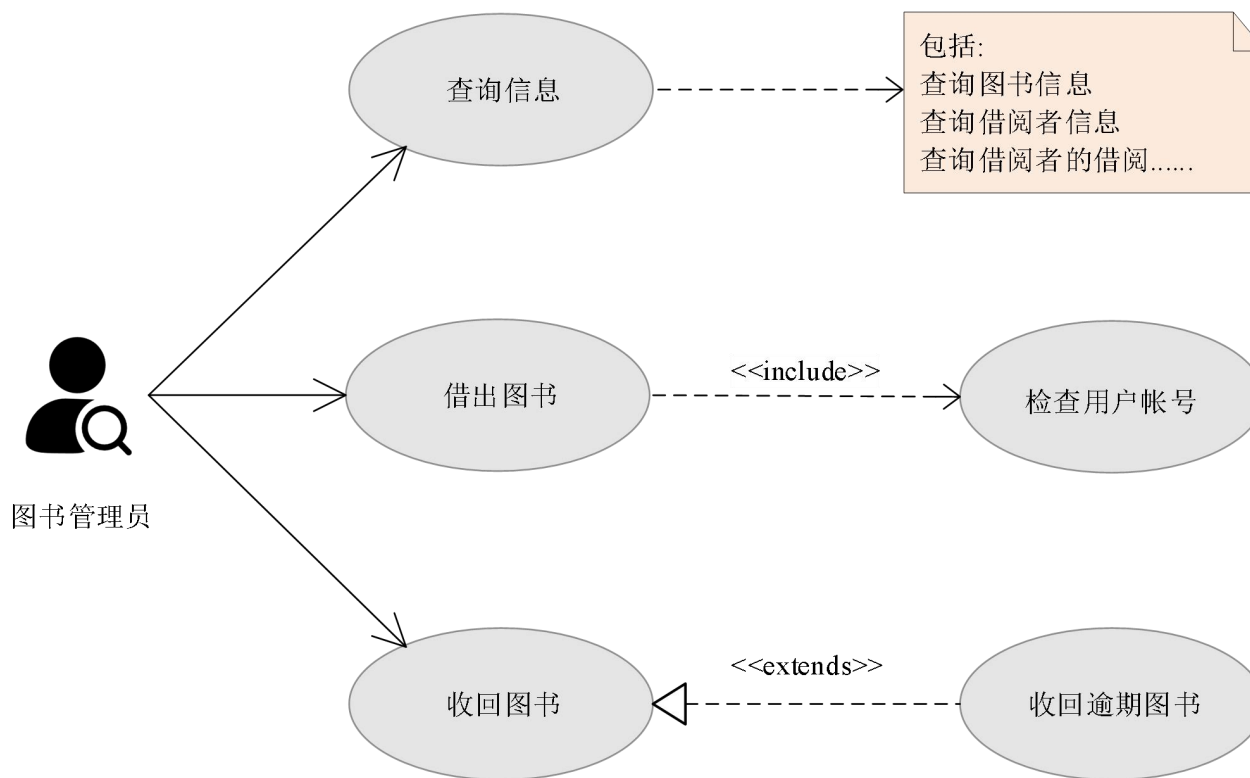
- 读者请求服务用例



## 5.4 任务分析

### ◆ 使用行为分析 - 实例

- 图书管理员处理借书、还书的用例

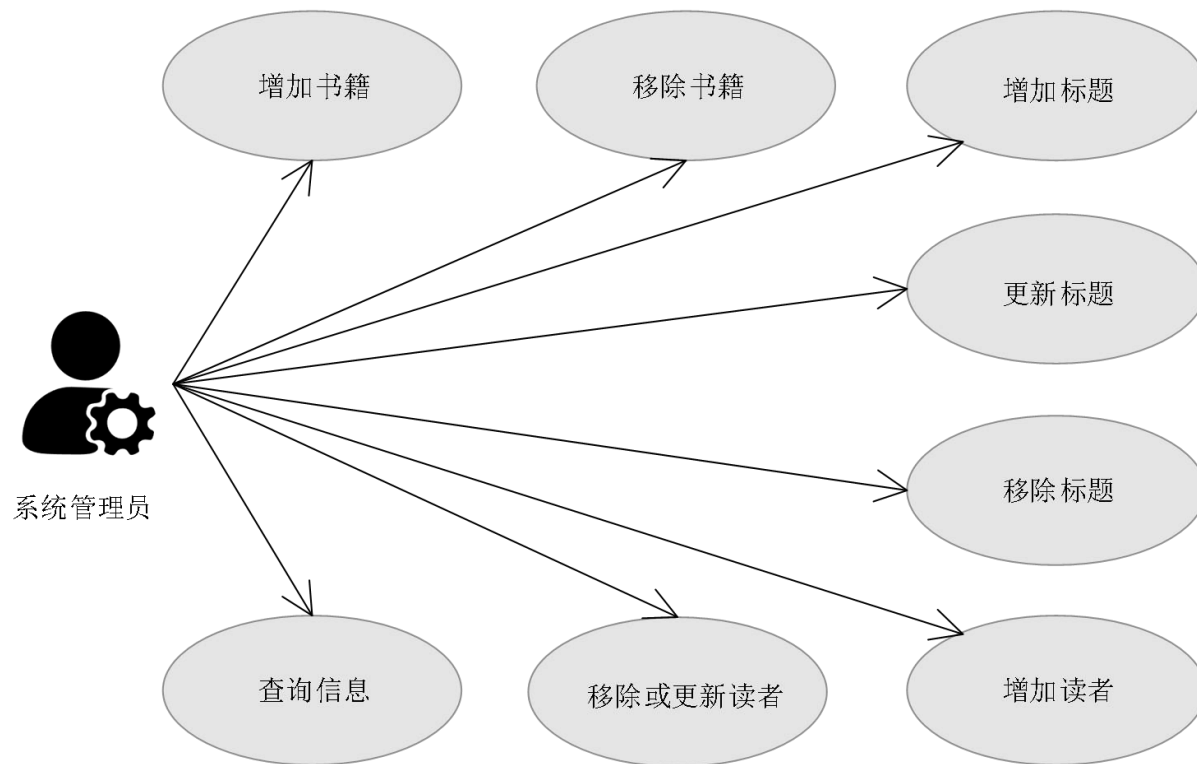




## 5.4 任务分析

### ◆ 使用行为分析 - 实例

- 系统管理员进行系统维护的用例



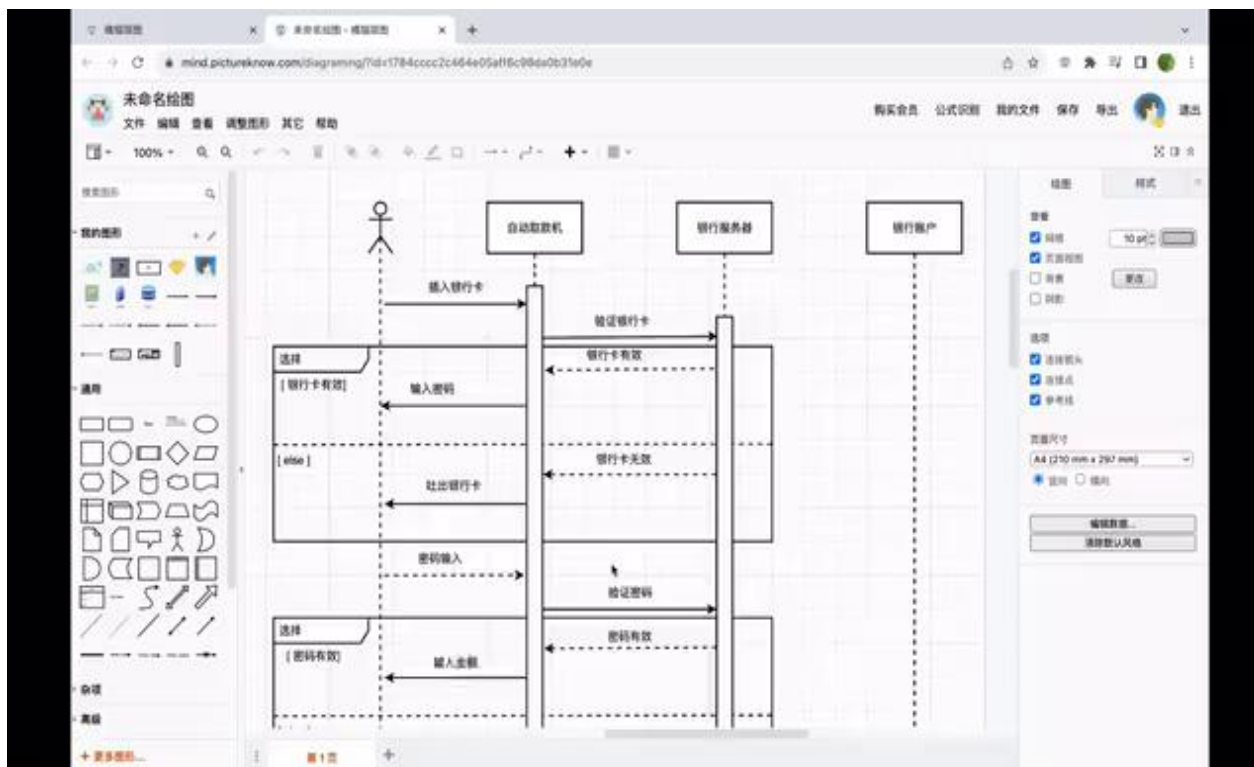
## 5.4 任务分析

### ◆ 顺序分析

- 每个使用行为都是由若干步骤组成的，这些步骤可以使用顺序图进行描述。
- 顺序图描述了完成一个任务的典型步骤；
- 可以按照交互任务发生的时间顺序，把用例表达的需求转化为进一步、更加正式层次的精细表达；
- 用例常常被细化为一个或更多的顺序图。

## 5.4 任务分析

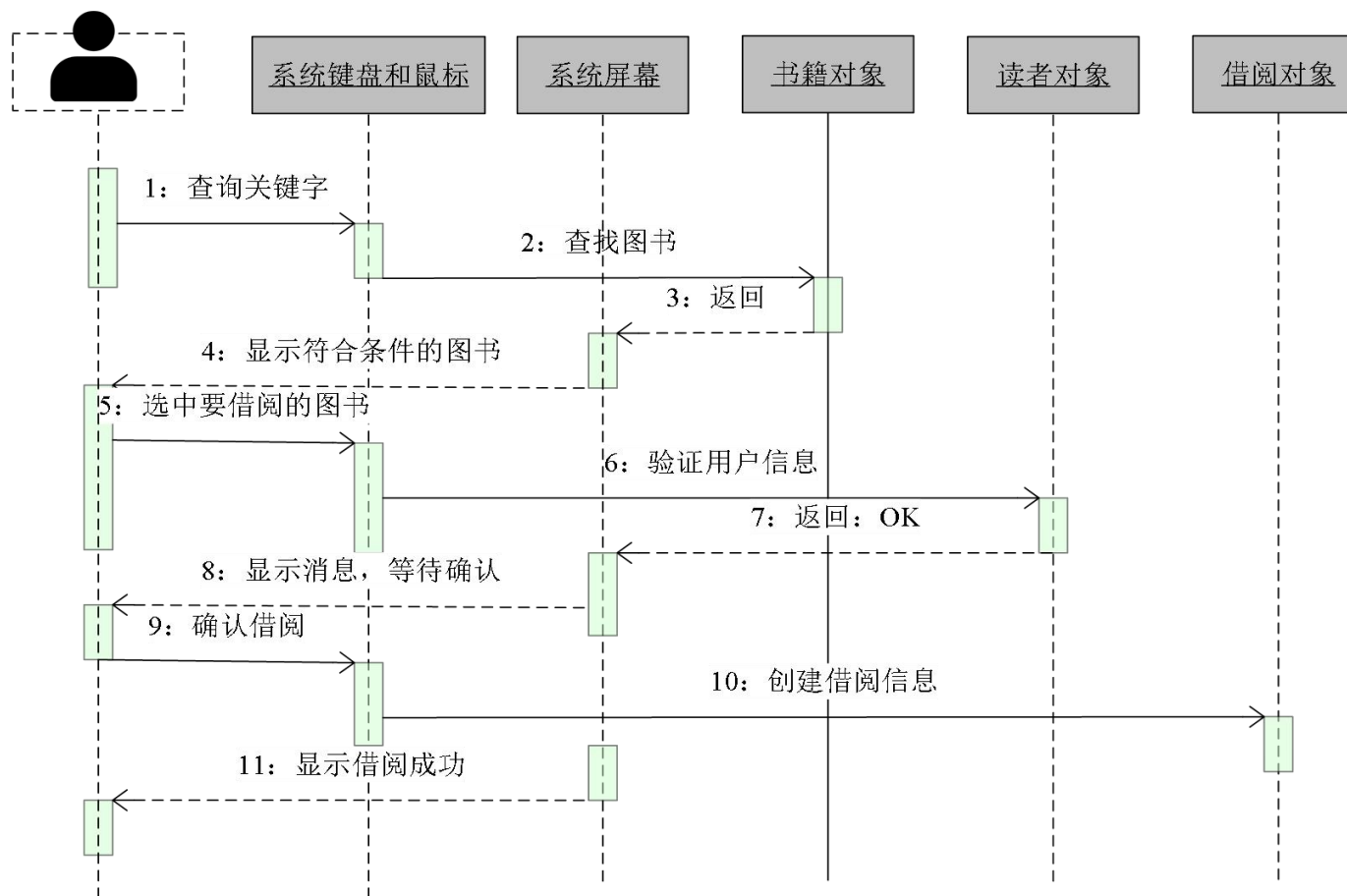
### ◆ 时序图



## 5.4 任务分析

### ◆ 顺序分析 - 实例

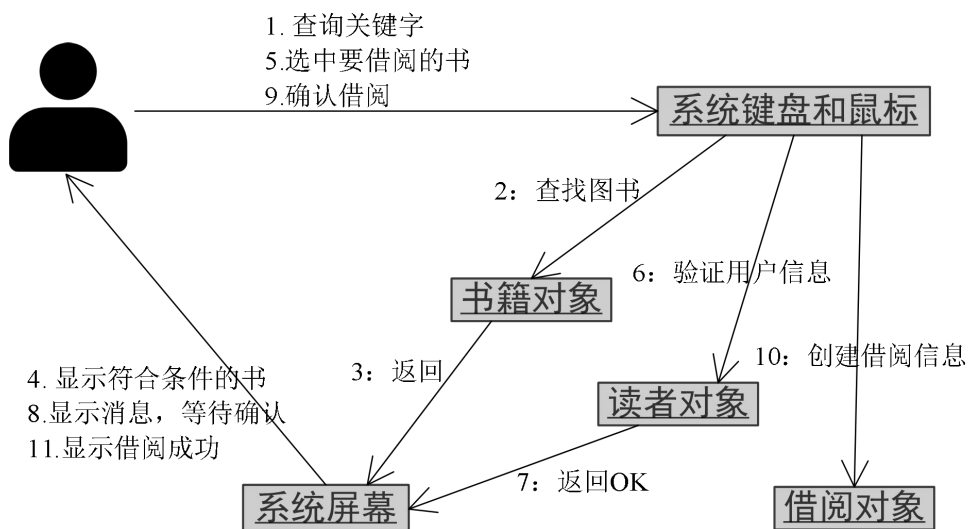
- 读者借书的时序图



## 5.4 任务分析

### ◆ 协作关系分析

- 协作图着重显示了某个用户行为中各个系统元素之间的关系，而不再重点强调各个步骤的时间顺序。



## 5.4 任务分析

### ◆ 工序约束陈述

- 用户完成任务的步骤又被称为工序，某些工序之间的顺序是由一些逻辑关系的。工序约束陈述是工序分析的最直接的方法。
- 本案例中可能存在如下工序约束：
  - 系统管理员必须先增加借阅者信息，读者才能登陆。
  - 系统管理员必须先增加书籍信息，读者才能查阅。
  - 读者借阅信息生成后，图书管理员图书管理员才能去书库取书。
  - 读者必须先先在系统中办理借阅，才能取书。
  - 读者必须先借书才能还书。

# 5.4 任务分析

## ◆ 用户任务一览表

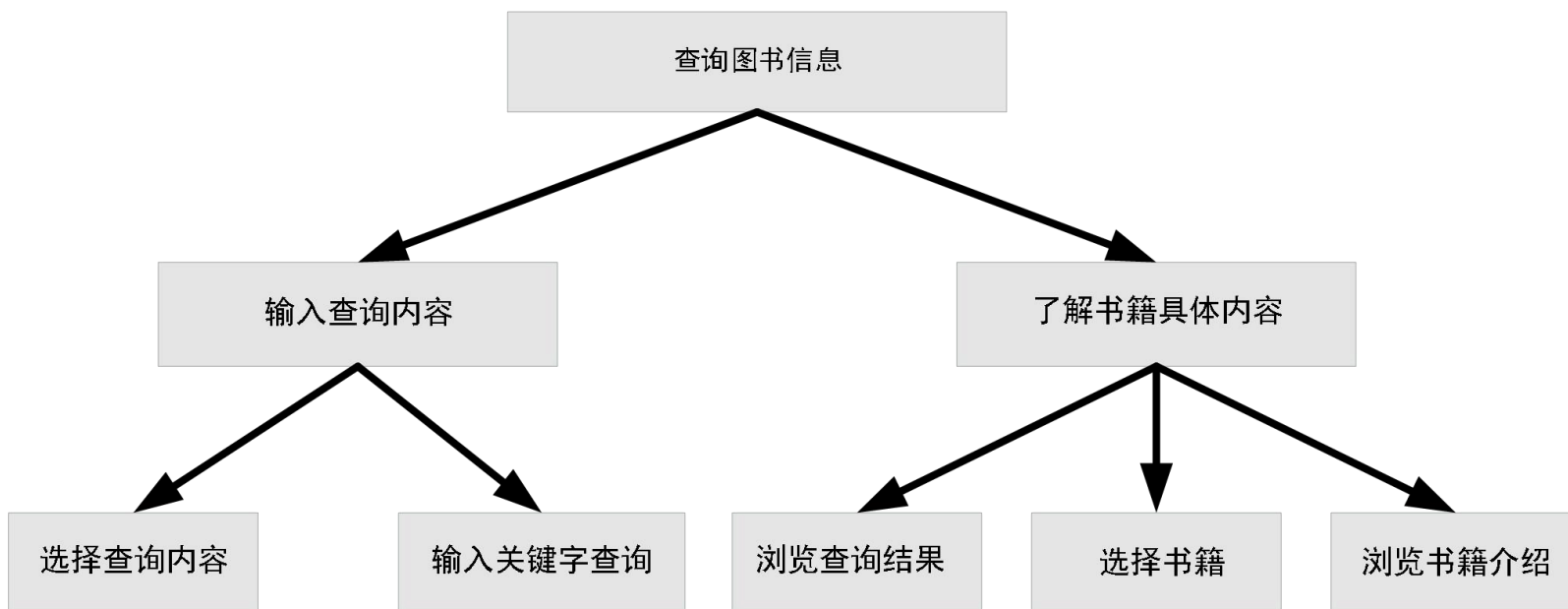
- 当所有任务分析完毕，就可以用一览表的形式描述系统中的所有用户及其可能需要完成的所有任务。

任务	读者	图书馆管理员	系统管理员
书籍信息查询、读者信息查询	√	√	
借书	√	√	
还书	√	√	
书籍预定	√	√	
增加、删除或更新书目			√
增加、删除书籍			√
增加、删除或更新读者帐户信息			√

## 5.4 任务分析

### ◆ 任务金字塔

- 任务金字塔描述了不同层次的任务之间的关系。任何一个任务都可能包括若干子任务，从而构成金字塔状的结构。
- 以读者查询图书为例





## 5.4 任务分析

### ◆ 故事讲述和情节分析

- 通过描述实际的任务场景可以非常直观的进行任务描述，便于与用户的交流，并可以帮助分析设计者和真正用户之间对任务的不同理解。
- 故事讲述（story telling）可以是真实的案例，也可以是虚构的情节，甚至可以是理想场景的虚构，关键是使这些故事能够典型的反映交互任务，具有充分的代表性。
- 情节分析（scenario analysis）是对故事所反映的交互任务的理性分析，分离出故事中所描述的角色、目标、环境、步骤、策略、感情等诸方面的因素。

## 5.5 以用户为中心的界面设计

- ◆ Gould、Boies和Lewis于1991年提出了以用户为中心设计的四个重要原则。
  - 及早以用户为中心：设计人员应当在设计过程的早期就致力于了解用户的需要。
  - 综合设计：设计的所有方面应当齐头并进发展，而不是顺次发展，使产品的内部设计与用户界面的需要始终保持一致。
  - 及早并持续性地进行测试：当前对软件测试的唯一可行的方法是总结经验总结出的方法，即若实际用户认为设计是可行的，它就是可行的。通过在开发的全过程引入可用性测试，可以使用户有机会在产品推出之前就设计提供反馈意见。
  - 反复式设计：大问题往往会掩盖小问题的存在。设计人员和开发人员应当在整个测试过程中反复对设计进行修改。

## 5.5 以用户为中心的界面设计

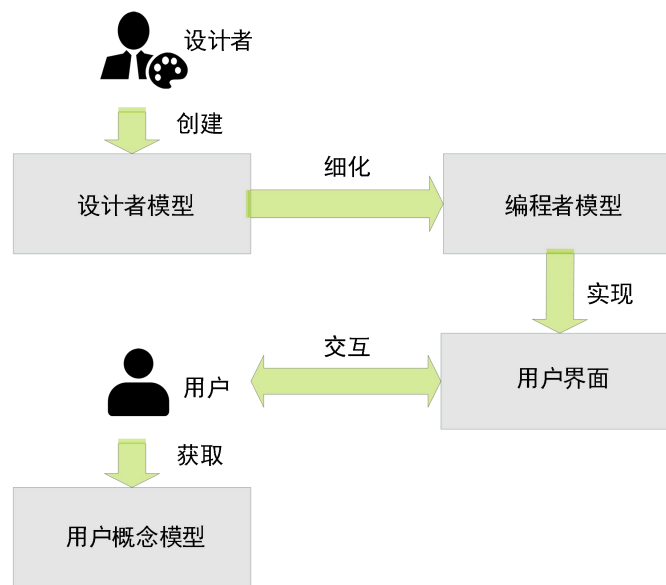
◆ 以用户为中心的设计方法有很多种，包括：

- 图形用户界面设计与评估（Graphical User Interface Design and Evaluation, GUIDE）
- 以用户为中心的逻辑交互设计（Logical User-Centred Interaction Design, LUCID）
- 用于交互优化的结构化用户界面设计（Structured User-Interface Design for Interaction Optimisation, STUDIO）
- 以使用为中心的设计（Usage-Centered Design）
- OVID设计 (Object、View and Interaction Design)

## 5.5 以用户为中心的界面设计

◆ OVID中涉及到三个模型，这些模型之间是相互关联的：

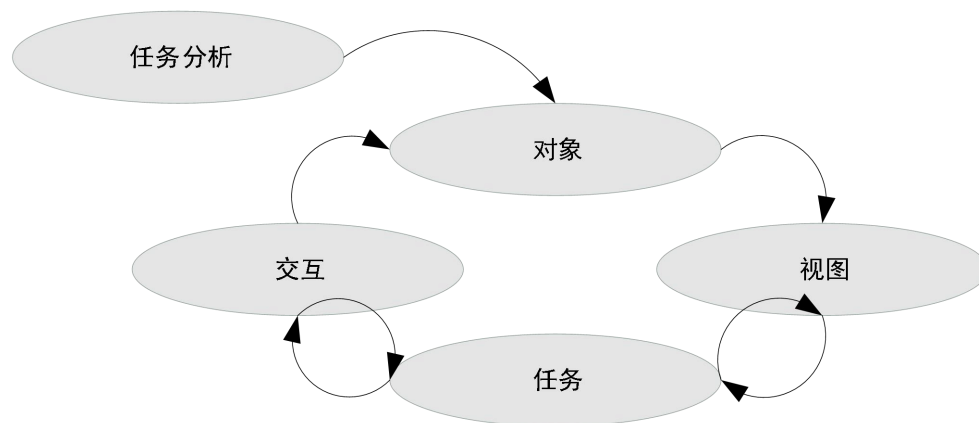
- 设计者模型就是用对象、对象间的关系等概念来表达目标用户意图的概念模型
- 编程者模型广泛应用于面向对象的开发方法中，用于表示和实现构成系统的类
- 用户概念模型表示用户对系统的理解，它依赖于用户的交互经验



## 5.5 以用户为中心的界面设计

### ◆ 对象概念：

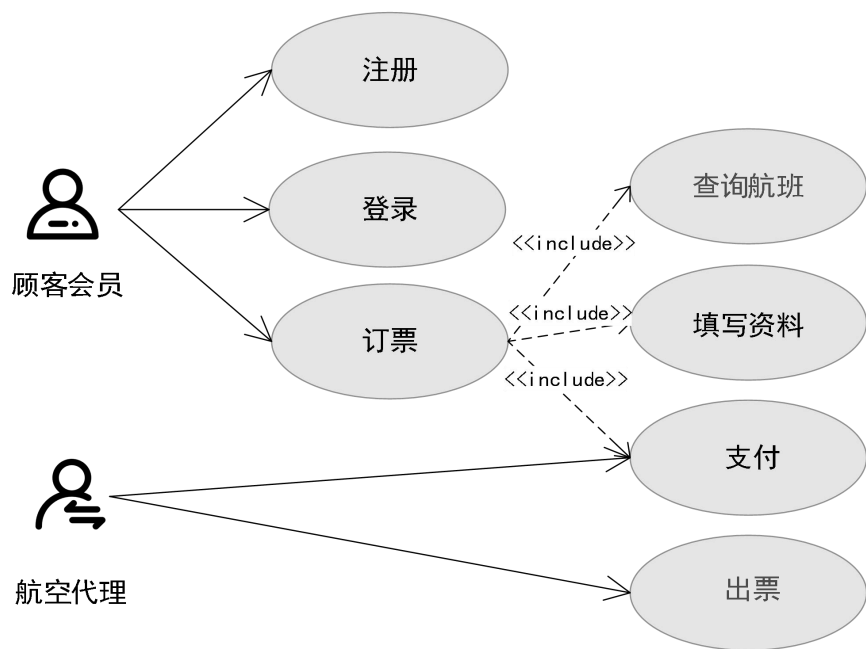
- 对象从用户概念模型的任务分析中获得，并被转化到设计者的对象模型中，而交互就是那些界面中执行对象操作的必须动作。
- 如果该模型能够有效地设计和实现，用户就可以通过与系统的交互理解设计者模型所要表达的信息；这些模型可以使用面向对象概念去表达，如统一对象建模语言（UML）等。



## 5.5 以用户为中心的界面设计

### ◆ 对象建模分析

- 对象建模分析是将系统和用户任务分析的结果转化为用户界面设计的第一步；建模是将系统任务的某些概念及其关系用图的方式直观综合地表达出来；分析则是将系统的对象抽象为类，列出对象或类的属性、行为、以及对象间的关系。



# 5.5 以用户为中心的界面设计

## ◆ 视图抽象设计

- 视图抽象设计通过组合概念模型中的对象和对象操作，提供系统运行的方法和方式，为具体的设计提供指导，并要为系统的不同实施方案提供灵活的界面选择。
- 在线机票订购例子中完成上述交互的视图可能包括：
  - 用户查询航班视图，
  - 航班信息列表视图，
  - 用户选中的某个具体航班的信息视图，
  - 订购信息填写视图，
  - 支付视图，
  - 交易成功反馈和出票视图等。



## 5.5 以用户为中心的界面设计

### ◆ 概要设计

- 针对特定的操作系统或交互方式，对抽象的视图设计做进一步的具体设计，产生视图的概要设计。实际设计中，这些视图通常是用铅笔画在纸上，这样做速度快，而且修改起来也比较方便。

航班号	起飞城市	到达城市	起飞时间	到达时间	全票票价	剩余票额
CA1100	济南	北京	17: 35	19: 10	500	20
...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...

订票  
操作员B

打印  
操作员B

保存  
操作员B

上一页  
操作员B

下一页  
操作员B

查询条件

新查询  
操作员B

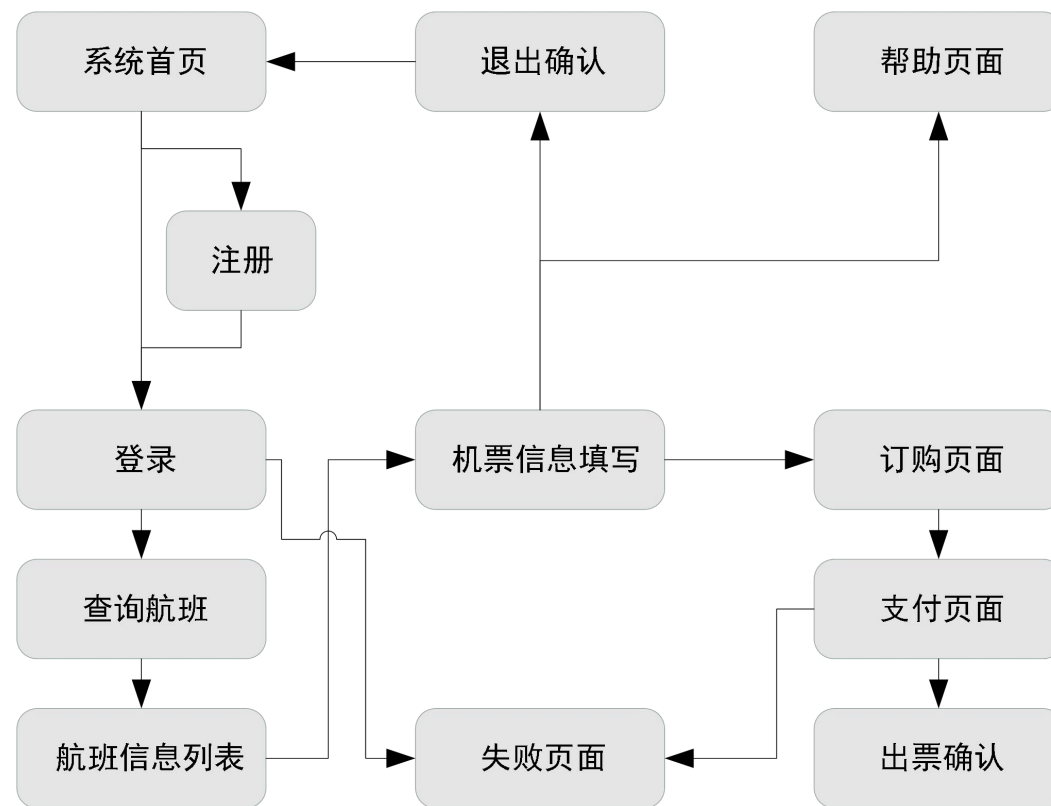
结果中查询  
操作员B



## 5.5 以用户为中心的界面设计

### ◆ 视图的关联设计

- 任何一个人机交互系统的界面都可能包括若干状态，用户在不同界面状态下根据自己完成任务需要进行不同的操作；
- 很多交互任务需要从一个状态转化为另一个状态，这就要考虑用户完成任务所需的信息和功能，并将不同交互视图之间的联系和状态转换关系整理清楚。



## 5.5 以用户为中心的界面设计

### ◆ 视图的全面设计

- 确定各个视图的具体内容和大致布局，并在每个视图上明确体现与其他视图的关系，保证系统的整体性和和谐性。然后可以借助具体的开发工具进行界面的实际设计。
- 浏览器交互方式下，Web界面视图的整体性主要通过下列几点保证：
  - 使用相同的界面风格，包括颜色、字体、布局、行距，间距，导航条等；
  - 使用相同的识别标志，如公司LOGO，底纹图案，版权和联系方式等；
  - 系统视图结构清晰，在每个界面上明确表示当前视图与整体系统的关系；
  - 使用一致的术语，特别是在不同语言的版本之间保持信息翻译的一致。

# 课后作业

- ◆ 以团队为单位，确定交互设计课程项目内容
  - 完成项目摘要
  - 开展用户观察和分析
    - 情景访谈
    - 焦点小组
    - 单独访谈



# 课后作业

## ◆ 以团队为单位，确定交互设计课程项目内容

### ● 使用UML开展任务分析

- 使用行为分析、顺序分析、协作关系分析、工序约束分析
- 用户任务一览表、情节分析

### ● 开展界面设计

- 对象建模分析
- 视图抽象分析
- 概要设计
- 视图关联设计
- 视图全面设计

