

## 需求工程复习

### 第二章

#### 思考题

1. 现实世界中的大量任务，尤其是涉及到计算、评估、设计、建模分析等等部分都可以通过计算机的帮助来完成。

软件系统的功能是通过与现实世界交互来实现的。这些交互的部分是人们希望软件系统能够影响的部分，也是人们产生问题部分。软件系统通过影响问题域来帮助人们解决问题，成为解系统。由于现实世界中许多事物都是问题域的部分或者与问题域有密切联系，因此他们都可以直接或者间接的通过计算机软件系统来帮助解决。

#### 案例题

1. 软件开发的需求获取是一项重要而且复杂的工作。**Jean** 明显忽略了许多必要的需求工程的工作。

需求工程需要从高层次的业务需求开始，定义系统应该具备的特性，以确定系统的范围。参与的各方需要对解决方案达成一致，以建立一个共同的前景。**Jean** 首先没有能够没有考虑公司根本没有将其系统纳入投资范围，因此系统的业务需求无法得到。同时，各方面根本没有达成一致，导致公司高层、财务部门不支持新系统的实行。

需求工程同时需要完善的用户需求，这包括所有的直接用户据间接用户。而对于功能需求，新系统也没能达到需要，新系统的文件系统、报告方式都不为其用户所接受，这些都是由于需求阶段没有很好考虑用户需求所造成的。

最后，系统在需求阶段对于系统需求也没有制定明确，对于系统的扩展性、可修改性都没有明确定义，造成后期维护的困难。

2. 业务需求:BR1 实现自动化的事务处理系统。

BR2 有效追踪客户账单和收据，切实降低运营成本。

BR3 提高降价促销等酬宾活动的效率。

BR4 建立客户资源，增加回头客。

3. 实际观察商店营业情况，对顾客进行随机采访，发放问卷调查。

与商店营业人员、财务管理人员进行面谈，获取他们对系统的期望。

调取并分析前段时间商店的营业情况报表以及各种可用数据，进行分析推测。

4.用户需求: UR1 用户取款时，插入银行卡，输入密码，选择需要的服务。**ATM** 机根据用户的选择，执行相应的服务。完成服务后，提醒用户去卡，退卡后结束服务。

#### 5. 系统需求:

- 系统欢迎界面提示用户插入银行卡
- 系统给用户输入密码的区域, 验证用户输入的密码正确性, 若正确进行接下来的服务; 如果错误, 提示用户重新输入。
- 三次输入错误, 吞卡
- 完成验证后, 提示用户下一步的服务。
- 用户选择取款服务, 申请用户输入数额, 根据银行卡余额进行检测, 余额足够出款扣除余额, 显示信息。
- 用户选择余额查询, 显示用户银行卡余额信息。
- 完成服务后提示用户退卡, 用户选择退卡后, 吐卡。结束服务回到欢迎界面。

#### 6. 性能需求: 所有用户密码确认、信息查询需要在 5 秒内完成。

用户取款操作需要在 10 秒内完成。

系统应该在 99.99%服务中保持正确性。

质量属性: 对于不同的 ATM 机型号, 都可以使用本系统。

系统保持出错率小于 0.01%

系统可以防止恶意的操作行为

随着银行卡的升级, 系统可以识别更新的银行卡。并与更新的银行系统相兼容。

对外接口: 系统拥有触摸屏或者键盘+显示屏的图形化人机交互界面 (支持中英双语)

约束: 系统必须与银行已有大部分 ATM 机固件兼容

系统必须符合国家银行监管条例要求

## 第四章

### 思考题:

需求获取的内容: 需求、问题域描述、环境与约束

需求获取可能的来源: 涉众、硬数据、相关产品、重要文档、相关技术标准和法规

获取信息的常见方法: 面谈、调查问卷、头脑风暴、原型、观察、文档分析、场景分析、民族志等

需求获取的内容和需求获取的来源怎样影响到需求获取的方法:

需求, 主要来源于用户、客户、领域专家等涉众, 在获取中体现为涉众的问题、期望、观点、看法和态度, 可以通过面谈、原型、头脑风暴、场景分析等途径获得。

问题域描述主要来自于涉众的业务描述和业务运行产生的各种数据文档, 面谈、原型、观察以及文档分析等都可以获得。

环境与约束限定了解系统部署的环境和条件, 主要来源于涉众的描述和对应用环境的观察, 因此可以采用面谈、观察、场景分析、民族志等方法。

## 第五章

### 思考题: (此题甚扯...务必自己思考..)

将所有问题的解决方案综合, 作为一个整体来考虑, 判断其与外界的交互, 辨别所有问题解决方案中信息属于系统内部, 哪些属于系统外部, 对于各种解决方案的输入/输出和功能, 判定哪些属于系统内部, 哪些属于系统外部, 进而确定系统的功能, 建立系统的边界。

案例题：

1. 省略工作陈述将导致不能明确项目的前景和范围，使得开发人员无法就项目问题达成共识，在问题分析过程中无法达到一致，也就无法确定系统高层次的解决方案和系统特性，建立系统的边界，最后引起整个项目的失败。

向纵观阐述定义项目前景和范围的重要性，说明其在需求工程中的作用，说服其赞同开发工作陈述。

2. Liz 遇到的问题有：

- a) 账户数大大增加，导致工作量加大
- b) 确定严重拖欠账户的规则复杂
- c) 需要查阅账户历史资料，导致难以做出信用决定
- d) 缺乏账户比例信息

软件应该达成以下业务目标：

- a) 能快速查阅账户信息
- b) 能根据规则判断账户是否为严重拖欠债务账户（问题账户）
- c) 能够查阅问题账户三年内的历史资料
- d) 能够计算各种问题账户的比例信息

软件的高层解决方案和系统特性：

- a) 使用一个数据库来存放账户信息
- b) 根据特定的规则判别出严重拖欠债务账户
- c) 用户能够查阅账户三年内的历史资料
- d) 系统即时显示各种问题账户的比例信息

3. 这三个方案都只关注了片面的约束，并非最理想的解决方案。

作为需求工程师，应该分析不同方案的业务优势和代价，和用户进行协商，最终选定符合用户利益的方案。

4. （此题直接引用答案了..）

- a) 不能有效地从信息部门获得工资和个人数据；
- b) 雇员数据太过分散，而且不能及时正确地更新；
- c) 计算复杂；
- d) 雇员信息不能得到及时有效正确的更新；
- e) 计算中可变条件的复杂性。

新的软件应该达到的业务目标有：

- a) 减少从信息部门获得工资和个人数据的时间；

度量标准（Scale）：一次从信息部门获得工资和个人数据的时间；

计量方法（Meter）：检查信息部门数据库日志；

理想标准：减少 50%；一般标准：减少 30%；最低标准：减少 20%；

- b) 集中雇员数据，并且正确更新；
- c) 降低计算的复杂性；
- d) 及时有效正确地更新雇员信息；
- e) 降低计算中可变条件的复杂性。

软件的高层解决方案和系统特性：

- a) 高层解决方案:
- 由软件从信息部门的数据库中检索出工资和个人数据,减少所需信息获取的时间;
  - 由软件来分析雇员数据的各种特征,及早识别出数据所在位置;或由软件集中处理雇员数据,及早识别出不准确的或没有及时更新的数据,提交人工处理或自行更新;
  - 由软件来处理投资和退休假定的计算的复杂过程;
  - 由软件来分析个人数据的准确性,及早识别出不准确的个人信息,提交人工处理;或定时更新数,提高数据的准确性;
  - 由软件来处理计算中可变条件的复杂性,降低出错率。
- b) 系统特性:
- 根据信息部门提供的数据库查询工资和个人数据;
  - 根据原始数据重新整理数据并更新;
  - 提交查询信息;
  - 创建投资和退休假定的计算过程;
  - 通过公司的内联网访问系统,根据个人情况更新信息;
  - 模拟计算中可变条件的变化;
  - 提供最灵活的福利方案。

重要的约束有:

约束源	约束
操作性	雇员信息必须有备份
设备预算	有自己已有的系统上开发
技术要求	应用面向对象的方法
行政要求	需要信息部门的信息
系统	空间不应该超过 20M 字节
环境	安全性

## 第六章

思考题:

1. a. 涉众分析关注用户与软件系统之间的相关性,与系统联系紧密的用户将作为关键的涉众类别来对待。
- b. 涉众分析通过描述不同涉众类别的特征、关注点和兴趣取向,可以更好的理解用户,得到更为确切的需求。
- c. 涉众分析通过涉众评估,将使用系统更多功能、使用更频繁、使用系统更重要功能、规模更大的用户放在高优先级的位置,使用户的利益最大化。
- d. 通过共赢分析来找出不同用户之间的需求冲突,对需求做出调整,使用户之间达到共赢。

案例题:

1. 基本特征如下:

涉众	特征
学生	学生使用系统来对一学期的课程进行选课操作,一般每学期选课期间使

	用一次，在学期初部分学生可能需要使用系统进行课程补选。
课程管理员 (老师)	课程管理员在选课开始前向系统内添加课程相关资料，在不同年级的学生选课以及补选之前均会使用系统。
系统管理员	系统管理员负责对该系统进行维护，在选课期间将一直维护选课系统的正常运行。

2. 向他说明采购部人员作为该系统的重要用户，是软件开发需求获取过程中关键的涉众，缺乏他们的参与，即失去了需求获取的主要信息来源，最后获得的需求就是不完整，不准确的，极有可能导致开发出的软件是不符合用户要求的，从而使软件项目失败。据此说服他让采购部人员参加。
3. 首先要分析这件事情的涉众，主要包括三类：用户（即非 IS 部门的业务用户组）、需求工程师、程序员。通过了解这些涉众的个人特征和工作特征、分析其关注点和兴趣所在、对这些涉众进行共赢分析，还可以选择合适的代表进行会议，探讨合理的解决方案，以在相互妥协中尽力实现一个共赢的结局。
4.
  - a. Jeannine 涉众识别不到位，没有考虑到所有的涉众，高层管理人员、财务审计员都没有被她考虑为涉众。
  - b. Jeannine 对涉众的理解不够，没有进行涉众描述。其职员以及下级经理对系统的关注点和兴趣、对软件的期望、受到软件的影响、对软件的影响这些因素都没有被考虑到。
  - c. Jeannine 没有进行共赢分析，无法保证她购买的软件系统在所有涉众的利益方面达到了共赢。
5. 仅列出这些涉众描述选项的作用，据此举例：
  - a) 涉众个人特征和工作特征的描述可以帮助更好的确定功能需求；
  - b) 少数情况下才会描述涉众类别的地理和社会特征，比如特地针对某个地域或群体的人开发的软件。
  - c) 涉众的输赢条件和受影响程度可以帮助解决涉众之间的需求冲突；
  - d) 涉众的力量程度、影响力、被影响程度、关注点和兴趣取向可以用来发现项目的潜在风险；
6. 采用随机抽样，从 5 个管理层以及生产、会计、营销、系统、物流这几层每层分别选出 5~10 个代表参与面谈（代表人数视该层人数而定，人数多的则代表略多，反之则少）。高层管理全部参加面谈。这样的面谈方案考虑到了不同阶层的规模，保证了各方面受影响的涉众都被涉及，同时可以最大限度的做到均衡收集用户的需求。
7.
  - 1) a.发货人信息表      b.收货人信息表      c.承运公司信息表  
 d.发货及收货的时间表      e.拖拉机使用情况表      f.仓库使用情况表  
 g.办公场所使用情况表      h.公司描述文档      i.业务指导文档      j.业务备忘
  - 2) 将这 15 年公司的情况用图表表达出来，形成对 15 年以来公司状况的认识，获取生产情况的时候将大致相同的年份列出来，采样时候只需要在大致相同的年份中抽取一份作为样本。

## 第七章 需求获取方法之面谈

### 案例题

1、

- (1) 作为一个销售经理，你认为是不是应该拥有一台计算机？
- (2) 我是不是还忽略了什么？
- (3) 你在销售计算中最常用的信息资源是什么，使用频率是什么？（分成两个问题来询问）
- (4) 你认为把一些阅读销售商品放到 web 上，然后做趋势分析会是一种改进么？
- (5) 还有比目前方法更好的销售方案吗？

2、

- (1) 和 Harry 取得联系，确定面谈主题，商定面谈时间。
- (2) 采用菱形面谈结构，因为目的是要更新自动化会计功能，因为倒锥形由开放到封闭大多是为了获得用户对某些问题的具体看法，金子塔形由封闭到开放是为了获得用户，对一些具体的问题的理解而更新系统对此两个方面都有要求：首先获得当前系统中的问题，探讨问题的原因，然后根据原因，确定新的解决方案。
- (3) 应该面谈，因为下属和领导会有不同的目标，而这些目标是领导不能提供的。
- (4) 面谈时需要根据实际的进度及时进行调整，并且通过观察可以获得一些额外的重要信息。

3、

面谈对象	面谈内容
高层管理	对整个系统的要求，以及对管理层的分配
系统层	偏向对系统架构及功能实现
物流层	偏向物流方面的功能实现
会计层	偏向会计统计方面的功能实现
营销层	偏向营销方面的功能实现
生产层	偏向生产方面的功能实现

面谈顺序：高层管理——系统层——物流层——会计层——营销层——生产层

4、

- (1) 简单的和他沟通面谈的时间主题组织方式
- (2) 采取抽烟喝水一些行为缓和气氛
- (3) 通过开放式问题让其了解会谈主题，激发其面谈兴趣

5、

- (1) 他漏了面谈目标中的“获得用户的使用估计”以及面谈对象（被会见者）的观点
- (2) 会见者的观点对面谈报告是无关紧要的
- (3)
  - 记录下面谈对象（被会见者）的观点
  - 对上次面谈遗漏的“获得用户的使用估计”此问题重新探讨
  - 将面谈时间压缩，增加面谈的效率

6、

- (1) 确定参与人员（主持人，负责人，分析人员，记录人员，观察员）
- (2) 安排会谈时间
- (3) 选择会谈地点
- (4) 准备会谈内容
- (5) 主持面谈（建立基本的规则，保持会议的气氛，确保每个人都积极地参与讨论，控制会议的主题）
- (6) 分析结果

7、理由：

①、首先 Mega Trucks 是一家在 130 个城市有分公司和职员的国际运输公司，而用调查问卷常常用来处理面谈方法受到局限的一些情况

- (1) 系统的涉众在地理上是分布不均的
- (2) 系统的涉众数量众多，而且了解所有涉众的统计倾向是非常重要的。
- (3) 需要进行一项探索性的研究，并希望在确定具体方向之前当前的总体状况

②开放式有很多缺点：

- (1) 提此类问题可能会产生太多不相干的细节
- (2) 开放式的回答会花费大量的时间才能获得有用的信息

而封闭式问题有很多优点：

- (1) 节省时间，切中要害
- (2) 快速探讨大范围的问题
- (3) 得到贴切的数据

## 第八章 需求获取方法之原型

思考题：

原型方法一致是一种非常重要的软件开发方法，它在软件开发的各个阶段都有着重要的应用。请说明在各种分类方法下，每一种类型的原型可能在需求开发（甚至整个软件开发）中得到怎样的应用？

原型类型	应用
演示原型	用在项目启动阶段，目的是让用户相信应用系统的开发时可行的，或者让用户知道应用系统的用户界面和业务处理方式是与用户的要求保持一致的
严格意义上的原型	主要被用在需求分析阶段，它是开发者在建立系统信息模型的同时建立的原型，通常被用来阐明用户界面或者系统功能的某些特定方面，帮助人们及时地澄清问题。
试验原型	主要被用在构建系统阶段，它们是以低成本的方式创建的，用来帮助开发者澄清它们所面对的一些和系统构建相关的技术问题，或者被用来确定系统某些功能实现的技术可行性。
引示系统原型	不仅仅被用来探索、测试某个想法或者阐明某些意图，而是被认为并

	用做最终系统的构建核心。
纸面原型	用来表达静态的物件，例如用户界面
幻灯动画原型	幻灯动画介质原型可以被看作是两个纸面介质原型的集成，但交互性仍然不足以表达动态性较强的物件。
快速语言和工具原型	建立具有真实感的原型，并且同时要控制原型开发的成本
程序代码原型	表达互动式的交互薪给，能够根据用户的反馈及时地调整原型，从而提高用户的探索兴趣。

探索式/实验式/演化式

水平原型/垂直原型

案例题：

1、

(1) 一方面可以使用户更好的理解需求工程师的假设，另一方面可以使需求工程师通过观察用户的反馈来加深对用户的理解，并明确自己的一些假设为什么不正确。

(2) 原型方法通过在用户和需求工程师之间设立一个有形的物件，使得双方的交流更加简单和有效。例如，动画模型比文本描述和图形模型，能更好地理解用户界面的动态行为。

(3) 建立一个交互式的 WEB 站点可以使用户更好的理解需求工程师的假设，另一方面可以使需求工程师通过观察用户的反馈来加深对用户的理解，并明确自己的一些假设行为为什么不正确。

2、

(1) 突出原型方法的缺点：原型方法是一个成本较为高昂的方法，在构建原型的过程中会花费一定的人力和经济成本，而且还可能带来开发时间的浪费。因此，不能放弃 SDLC 而直接为所有项目设计原型

(2) 适用于原型化方法的情形：

- 产品以前从未存在过，而且难以可视化。这些产品属于创新性产品，它们的基本需求是潜在的，有着很大的不确定性
- 用户在清洗说明他们的需求方面存在困难，无法判断问题的解决方案是否现实可行。
- 需求工程师在理解用户的需求上存在困难。在澄清和理解之前，这些需求存在着不确定性
- 需求的可行性值得怀疑，即具体需求的可满足性存在着不确定性

3、说明下列典型的应用情境适合使用哪种类型的原型？

- 人机交互界面——信息表格或者报表（演示原型）
- 人机交互界面——具体功能的设置（严格意义上的原型）
- 人机交互界面——任务的执行过程（试验原型）
- 功能探索——任务的功能内容（严格意义上的原型）
- 功能探索——任务的执行过程（试验原型）
- 功能探索——任务的执行效果（引导系统原型）

4、



(1)

- 通过获得用户反应，开发者可以发现很多关于原型的有用观点，包括他们是否满意这个系统，以及出售或者实现这个系统是否存在困难等。
- 通过获得用户建议，可以帮助开发者改进、改变或调整原型，从而使原型更接近它的目标实现
- 通过获得用户创新，就可以在用户和原型的交互中，通过不断地在原型中添加一些新的内容，并不断获得用户的反馈，就可以发现用户的潜在需求。

(2)

如果系统的某部分已经被原型化，并且在后续系统中没有考虑中没有考虑用户的反馈信息，可能会出现的情况就是这个系统会丧失用户的一些潜在需求，用户对最后的系统并不满意，并且出售或者实现这个系统将存在困难。

5、

(1) 因为原型就是原型，它的目的仅仅在于探索和验证某些想法，只是一个模型、一次模拟或者一次实验，但毕竟不是真正的产品，所以用户不能对其有太多的期望。决不要将抛弃式原型用于生产，无论它与真正的产品如何相似。

(2) 可能会出现的问题：

不能满足用户的潜在性需求。

不能迅速的调整错误或不完善的想法。

不能是重要的需求特征明确化。

6、

(1)

原型方法是一个成本较为高昂的方法，在构建原型的过程中会花费一定的人力和经济成本，而且还可能带来开发时间上的浪费，所以快速提交可以减少开发成本，提高经济效益。

(2)

原型中可能难以管理的因素：

- 用户提出快速交付产品的不当要求
- 用户可能会被原型所表现出来的功能的特性遮蔽了眼睛，从而忽略了他们更应该重视的功能特性
- 原型方法在澄清需求不确定性的同时也可能会掩盖一些用户的假设，这些假设将无从发现。

(3)

在原型开发中，首先应该选择原型开发方法，每一个原型开发方法的侧重点都不同，选定开发方法之后，还需要依据原型的需求内容，选择原型的构建技术（水平构建技术或垂直构建技术），然后进行原型评估，评估阶段需要获取的评估者的反馈包括（评估者反应，评估者建议，创新思想），最后进行原型修正，一方面要依据评估人员的反馈，另一方面也要考虑实现的原型调整计划，尤其是在开发探索式原型和实验式原型时，事先就应该有一个设计选项和设计方案的调整计划。

第九章 需求获取方法之观察与文档审查

思考题：

1、 为了确保由于访问而不至于使用户的行为发生改变，应该使用采样观察的方法，而为了使观察看起来更自然一些，应该采用时间采样和事件采样相结合的方法。

2、

硬数据：阅读，研究得到的硬数据，从中发现需求信息

- 问题域信息
- 工作流程
- 业务细节

适用于文档分析的文档审查方法。

案例题：

1、

（1）实际情况中，很多时候用户无法完成主动地信息告知，或者说用户和需求工程师之间的语言交流无法产生有效的结果，这时就有必要采用观察的方法。观察方法可以帮助需求工程师更好的理解问题发生的背景，进而更透彻地理解情景性问题。

（2）

需要观察的项目和行为	观察应该得到的信息
理解复杂的协同事件	随着软件规模的迅速增长和复杂度的迅速增加，需要理解越来越多的复杂协同问题
获取工作中的异常处理	获取那些复杂的工作中用户忽略或者简化的异常流程
获取与用户认知不一致的实际知识	用户认知和实际存在偏差的知识
了解用户的认知	用户在工作总的知识基础
获取默认（Tacit）知识	那些涉及工作的细节，对工作的顺利进行具有重要作用的默认知识

2、

（1）通过分析文档丁玲硬数据，可以获取组织业务的问题域信息，通过分析组织的定性硬数据，可以得到组织的业务工作流程，通过分析硬数据的使用情况，可以发现业务细节中存在的问题。

（2）缺少的东西：

相关产品（原有产品、竞争产品）的需求规格说明

客户的需求文档，（委托开发的规格说明、招标书）

## Chapter 11

### 内容简介

#### 需求分析方法

需求分析方法包括:结构化方法,信息工程方法和面对对象方法,结构化方法和信息工程方法曾经在历史上和现在都起到过重要的作用,面对对象方法是目前工业界使用的流行方法, 结构化方法->信息工程方法->面对对象方法,并不能取代前者,各自有着自己的优点和局限

#### (1) 传统分析方法

毫无章法的需求分析方法,称之为“维多利亚小说”

#### (2) 结构化分析方法

把现实世界描述为数据在信息系统中流动,以及数据流动过程中数据向信息的转化

■ 以功能和数据为基础

■ 技术:

数据流图 DFD (核心): 表明系统的输入,处理,存储,输出,以及他们如何在一起协调工作

实体联系图 ERD (核心) :描述系统需要存储的数据信息

状态转移图 (常用) 通过识别系统需要作出相应的所有事件来定义系统的处理需求

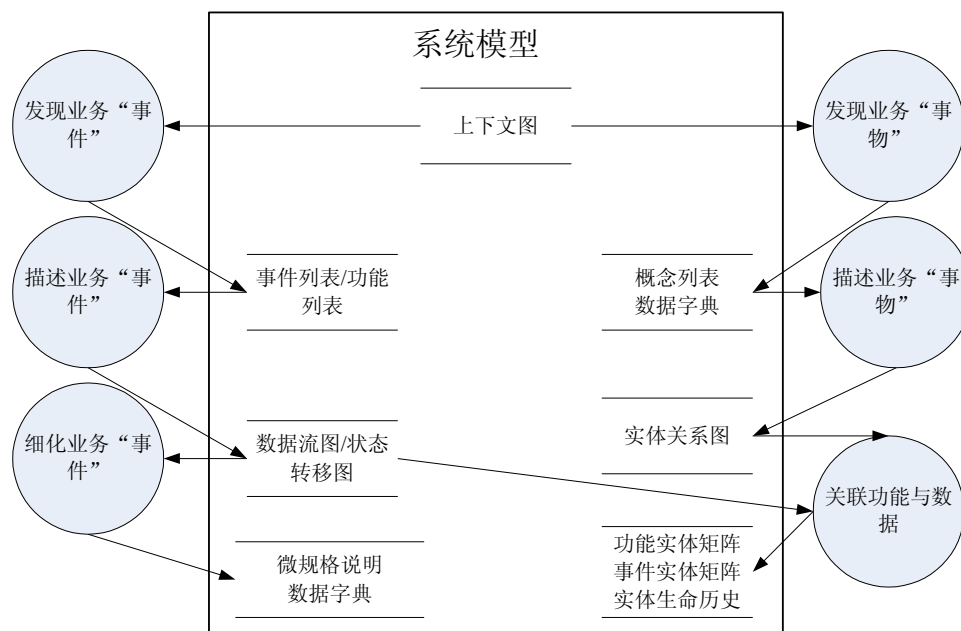
■ 最大贡献:明确提出了标准化分析工作的思想和路线

■ 局限性:

- 数据需求和处理需求的联接仍然不容易
- 结构化分析项结构化设计的过度(DFD 到结构图)中间有难以处理的鸿沟
- 结构化分析过于重视已有系统的建模,但这常常难以实现

■ 现代结构化分析 要求定义系统必须实现的功能,但是没有规定实现这些功能的具体技术细节,通过推迟确定实现系统功能的具体技术,开发人员能够将注意力集中在需要系统做什么而不是如何做的方面,从而回避原来系统的建模要求.

■ 典型过程[P212 图 11-12]

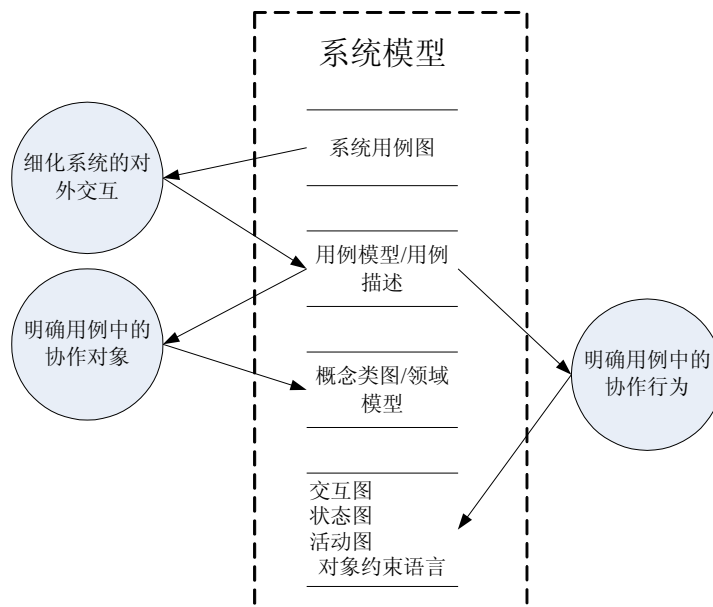


### (3) 信息工程

- 20 世纪 80 年代中期
- 从数据入手
- 信息工程与结构化方法区别
  - ◆ 对结构化方法的改进,采纳结构化方法的各种技术,根据信息系统开发的特点进行更为严格,全面的改进,关注策略规划,数据建模和自动化工具
  - ◆ 主要从信息角度来开发系统,而非结构化那样从功能角度考虑问题,客观世界被描述为数据和数据属性及其相互关系
  - ◆ 分析过程基本相似,本质差别在于解决问题的策略不同
- 局限:为信息系统的开发定制的,应用范围有限

### (4) 面向对象方法

- 20 世纪 60 年代
- 以对象为基础
- 面向对象分析方法认为系统是对象的集合,对象之间互相协作,共同完成系统的任务
- 面向对象方法与结构化方法比较:
  - ◆ 共性(P213 [Bray 2002])
  - ◆ 面向对象优点:自然性和可复用性,对于人而言自然而且直观,更容易的实现从分析到设计的转化
- 经典过程: [P213 图 11-13]



### 思考题

1. 分析"结构化分析"和面向对象分析"的过程,说明他们为什么都开始于系统的边界定义?

#### [分析]

"结构化分析"和面向对象分析"的过程描述可参照上文以及([P212 图 11-12] and [P213 图 11-13]),可知经典过程中结构化分析过程开始于系统模型的上下文图,面向对象过程中

开始于系统模型的系统用例图,这两者均开始于系统的边界定义

软件需求分析的关键是为真实世界的问题建立模型,即问题域建模,一方面为了更好的理解所获取的信息内容,更好的理解问题和用户的准确想法,建立用户和开发者对软件需求的共同理解.另一方面问题域和解系统是通过共享知识相互影响的,因此需要建立问题域的模型,发现共享知识,以进一步依据他们建立系统的解决方案.

**[答案]**以上分析即可

2. 本章创造性活动的描述过程对你有什么启示?

**[分析]**

需求工程主要有三个任务: (a)研究问题背景,描述问题域特性  $E$ ; (b) 进行需求开发,确定用户的期望效果  $R$ ; (c)构建解系统,描述解系统行为  $S$ ,使得  $E$  和  $S$  的联合作用效果符合需求  $R$  。

根据问题域特性和系统行为推测系统应用效果是简单的推理过程,即  $E, S \rightarrow R$ .  
但根据问题特性和期望的系统应用效果构建系统行为的过程是困难的,即  $E, R \rightarrow S$ ,这是一个创造性的过程,是一种设计活动.

设计行为发生的规律性上,有两方面认知:

(一).“**实用性,独创性,意会性,关注适当性**”,这种难以描述的复杂个人行为,即为设计活动的创造性,俗称“灵感”,无法准确描述,依赖于个体,只可意会不言传.

(二)“**客观性,合理性,和中立性,关注真实**”,复杂的个人行为并非完全没有限制,通过发现,掌握和完善设计活动中的科学知识 with 规律性,可在一定程度上提高自己解决问题的能力.

设计中涉及的科学知识规律:

**[Willem1991]**

- 外部因素  
设计者无法影响和控制的部分
- 内部因素  
设计者自身的部分,常见的文化背景,经验,习惯,态度等

**[Broadbent1984]**四个部分

- 技术知识
- 职业技能
- 共同信仰
- 习惯

**[答案](根据分析,言之成理)** 创建解决方案的创造性活动中,需求分析人员的个人灵感有着非常重要和关键的作用,是无法学习和重复的,主要归因于个体的智力因素,一个优秀的需求分析人员需要是一个足够聪明的人;同时科学因素也有着重要的作用,这些因素是个体可以加以学习和塑造的,认为可以提高,一个优秀的需求分析人员也需要努力的学习和实践,为自己储备充足的知识基础

3. 列举结构化分析的各种技术, 说明他们的数学基础是什么?

结构化分析技术	数学基础
上下文图(Context Diagram)	
数据流图(Data Flow Diagram)	

实体联系图(Entity Relationship Diagram)	
功能实体矩阵(Function/Entity Matrix)	
实体生命历史 Entity Life History	
事件实体矩阵 Event /Entity Matrix	

4. [解答分析]

面对对象分析技术	是否为结构化分析技术的继承或借鉴	(如果是)借鉴的结构化分析技术	(如果不是)数学基础
用例图 (Usecase Diagram)			
类图(Class Diagram)			
交互图(顺序图/通信图) Interaction (Sequence/Communication) Diagram			
活动图(Activity Diagram)			
对象约束语言 Object Constraint Language			

5. Wieringa 框架和 Zachman 框架给了你什么启示?

6. “事件”和“事物”一直是进行需求分析的一个重要思路,你对此如何评价?

**[解析]**

需求分析的**根本任务**是通过建立分析模型,达到开发者和用户对需求信息的共同理解,并依据共同理解,发挥创造性,创建软件系统解决方案,而**模型**是对**“事物”**的抽象,帮助人们在创建一个事物之前可以有更好的理解,为了更好的理解需求获取所得到的复杂信息,需要集中关注**“事物”**本身的特定特性以及基于事物发生的**“事件”**,建立相关的软件模型

事件是需要系统作出反应的在某一特定时间和特定地点发生的事情,按照状态机建模的理论,将系统对事件的响应,和处理综合起来,可以从黑盒的视角准确地概括和描述系统的所有功能,在需要概括和归纳系统的整体功能时,可以先从用户需求中发现所需要系统做出的相应的事件

## Chapter 12

### 内容概要

- 过程的执行是对数据的处理,接受数据输入,进行数据转换,输出数据结果
- **过程建模**是分析需求获取活动获得的信息,发现系统的功能和其与外界的交互,建立能够实现系统功能的过程分解结构,并用图形化的方式将过程模型描述出来,同时也需要定义系统中涉及的数据的结构

- **主要技术:**

1. 上下文图(Context Diagram),

2. **数据流图(Data Flow Diagram)**

基本元素

- a) 实体: 名词描述
- b) 过程: 动词描述,对数据的处理,必须有输入有输出,否则为“奇迹”or“黑洞”
- c) 数据流: 名词描述,必须同过程相关联
- d) 数据存储:名词描述

复杂 DFD,分而治之,建立层次的 DFD 描述:

- ◆ 上下文图(Context Diagram):

- a) 存在且仅存在一个过程,表示整个系统,编号 0
- b) 黑盒看待,描述系统
- c) 不会出现数据存储实例

- ◆ 0 层图(Level-0 Diagram):

- ◆ N 层图(Level-N Diagram,  $N > 0$ )

绘图过程:

- 1) 创建上下文图

清楚功能范围-> 系统边界->上下文环境

- 2) 发现并创建 DFD 片段

DFD 片段是系统对某个事件的相应过程 DFD 描述,他是为系统中发生的重要事件创建的.将事件的处理看做一个单一的过程,重点描述这个单一过程与事件外界(包括系统内其他部分和系统外的外部实体)的数据交流

- 3) 根据 DFD 片段组合产生 0 层图

不是所有系统的 0 层图都是 DFD 片段的简单拼接,更多的时候是 DFD 片断链接起来后反复的进行过程的组合和分解,产生高质量的 0 层图

- 4) 功能分解,产生 N 层图

- 功能分解是一个拆分功能的描述,将单个复杂的过程变为多个更加具体、更加精确和更加细节的过程
- 最重要的是要保证分解过程的平衡性(Balance),它要求 DFD 子图的输入流、输出流必须和父过程的输入流、输出流保持一致

3. **微规格说明(Mini-Specification) 又称过程规范(Procedure Specification, PSPEC)和数据字典**

## 思考题

1. 什么是系统思想?过程模型如何反映系统思想?

### [解析]

系统思想是一种整体分析方法,它的重点为系统组成部分相互关联的方式以及系统如何在更大的环境下工作.与传统分析方法对比,后者通过将系统分成独立元件来研究,根据系统思想系统的行为是增强和平衡过程的结果增强过程导致有些系统元件的增强,如果增强受到平衡过程的阻碍,它最终导致失败.平衡过程倾向于维持特定系统中的平衡.(ref : System Thinking-TT 百科)

过程建模将**系统看做是过程的集合**,其中一部分由人来执行,一部分由软件系统来执行,过程建模以**系统**为单一的初始复杂过程,持续执行过程的分解,直至所有的底层过程都易于理解和计算机化,此时可以将底层过程编码为软件“函数”或者“程序”,并按照分解中产生的过程关系将这些“函数”或者“程序”联系起来,共同构成软件系统的过程模型.

2. 第五章提出将系统中每个问题解决方案的边界集中起来,就可以建立系统边界.你认为这种想法对上下文的建立有什么启示?这种想法与基于 DFD 片段建立 0 层图的方法有和异同?

### [解析]

- 1) 建立上下文图,首先要清楚系统的功能范围,系统的功能范围能够帮助界定系统的边界,进而发现系统应用的上下文环境.在需求获取阶段活得的业务需求以及业务需求说决定的项目前景与范围可以用来帮助建立系统的上下文图.

- 2) **相同点**:前者是将每个问题解决方案的边界集中起来建立系统边界,后者将 DFD 片段组合起来,集成到一个 DFD 中,从而构成 0 层图,两者都是对分散的信息单元进行集成的过程

**不用点**:前者建立系统边界是对每个问题解决方案的边界的集中,相对比较简单,但不是是所有系统的 0 层图都是 DFD 片段的简单拼接,更多的时候是 DFD 片断链接起来后反复的进行过程的组合和分解,产生高质量的 0 层图

3. 在需求获取阶段,需求工程师收集了大量的样本,包括文档,表格和报告,解释这些样本对过程建模有什么好处?

[解析] **过程建模**是通过分析需求获取活动获得的信息,发现系统的功能和其与外界的交互,建立能够实现系统功能的过程分解结构,并用图形化的方式将过程模型描述出来,同时也需要定义系统中涉及的数据的结构,需求工程师收集的大量的样本,包括文档,表格和报告对发现系统功能,及系统与外界的交互,对确定系统功能的过程分解,以及确定系统涉及的数据的结构具有重要的参考价值.

## 案例题

1. 分析学校的选课系统,给出它的 DFD 描述

### [解析]

- 1) 创建上下文图

业务需求	实现业务需求需要的系统特性	局部解决方案的对外交互
BR1: 验证用户登录信息	SF1.1:用户通过户登录界面输入用户名和密码,提交服务器,请求登录系统	外部输入:用户登录请求 外部输出:登录结果页面
BR2:管理学生个人信息	SF2.1: 系统能够显示用户信息管理页面	内部输入:用户个人信息 外部输出:用户信息管理页面



	SF2.2:用户可以更改部分个人信息	外部输入:用户信息更改提交请求 外部输出:用户个人信息更改结果界面
BR3:学生选课	SF3.1: 系统显示学生可选课程	外部输入:选课请求 外部输出:选课列表页面
	SF3.2 用户可选择课程并提交选课结果	外部输入:用户选课信息提交请求 外部输出:用户选课列表页面
	SF3.3 :查看选课结果	外部输入:查看选课结果请求 外部输出:选课结果界面
BR4:系统管理员管理系统	SF4.1: 管理员发布课程列表信息	外部输入:发布课程列表请求 外部输出:课程列表界面
	SF4.2: 管理员能够获取学生信息列表	外部输入:管理学生信息请求 外部输出:学生信息列表页面
BR5: 系统按照固定算法,活得选课分配结果	SF5.1 系统根据固定算法随机分配选课结果	外部输入:生成选课结果请求 外部输出:学生选课结果信息

2) 发现并建立 DFD 片段

....

3) 根据 DFD 片段组合产生 0 层图

....

4) 功能分解,产生 N 层图

....

5) 定义原始过程的逻辑说明

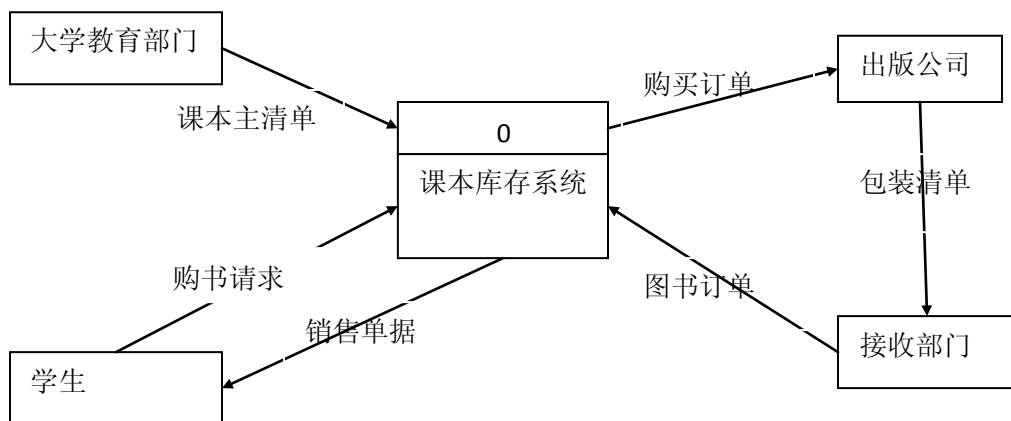
....

6) 定义数据流和数据存储的数据额说明

....

2. 根据叙述性内容,为描绘内容绘制一个上下文 DFD.

**[解析]**

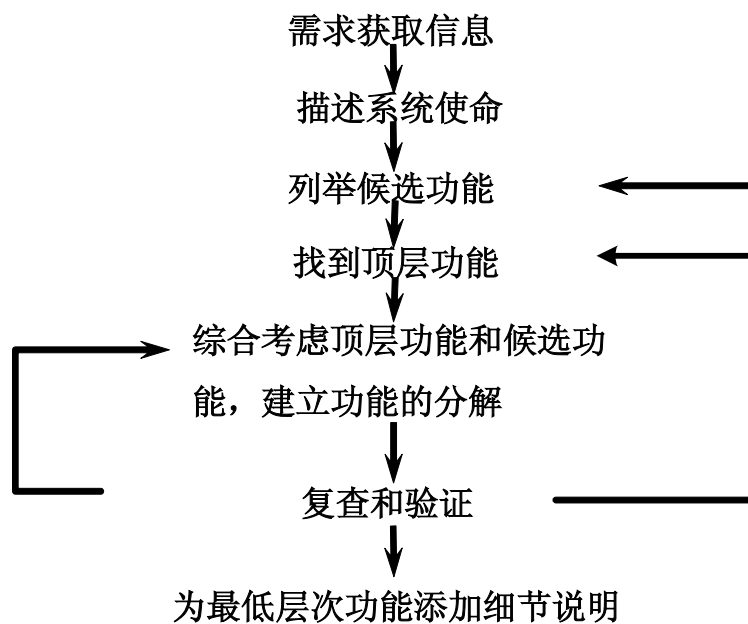


3. [分析]参照内容概述中关于上下文图,0 层图的建立过程

4. [参考]

- 功能分解图

又称“功能层次图”(Function Hierarchy Diagram, 一个图中由上至下集中显示系统的功能分解结构



- 过程依赖图

[描述功能和过程之间的依赖关系

- ☐ 数据依赖关系
- ☐ 资源依赖关系

□ 约束依赖关系

[解答]略

5. [分析]

● 决策表

- 1) 辨别决策需要的决策变量
- 2) 分析决策变量可能的取值范围
- 3) 将决策变量的选项数目乘积,便可得规则数
- 4) 处理冗余,合并可能组合
- 5) 判别决策后可能采取的行动,确定决策表中行动声明的行数,填写行动声明
- 6) 确定每个规则下的行动选择

条件和行动	规则

[解答]

条件和行动	规则
1 <sup>st</sup> -homework-score 2 <sup>nd</sup> -homework-score 3 <sup>rd</sup> -homework-score 4 <sup>th</sup> -homework-score Test-Score Absent-times	
Set the grade as A Set the grade as B Set the grade as C Set the grade as D Set the grade as F	

6. [解析]

String=[0{Char}{Integer}+'\'0' | null]

Integer=1{0-9}32

Date=year+'-' +month+'-' +date;

Year=[1900| 1901...]

Month=[0+1{1-9}1 | 1+1{0-2}1]

Date=[0+1{1-9}1 | 1+1{0-9}1 | 2+1{0-9}1 | 3+[0 | 1]]

7. ATM 机建立详细和完整的过程模型

Chapter13

模型分类:

- **概念数据模型**  
问题域语言描述
- **物理数据模型**  
解系统语言描述
- **逻辑数据模型**  
中立语言描述

### 思考题

1. 在需求获取阶段,需求工程师收集了大量的样本,包括文档,表格,和报告,解释这些样本对数据建模有哪些好处?

**[解析]** 数据建模建立的模型为数据模型,是问题域和解系统共享的知识集合,通常能够反映企业业务的核心知识,说明了问题域和解系统共享的事物,对共享事物的描述和共享事物之间的关系.大量的样本是提取提取共享知识的重要信息来源.

2. 比较过程模型和数据模型,每个模型显示了什么?应该在这两种模型策略间作出选择吗?为什么?

**[解析]**

**过程建模**以数据在系统中的产生和使用为着重点,以进行数据转换的过程为核心,建立层次结构的过程模型来描述系统,同时描述了系统的行为和数据.数据说明方面,过程模型更多是侧重数据产生与使用的时间,地点和方式,是系统或者手工对客观事物的影响和操作方法;相比数据的定义,结构和关系等特性更能说明共享知识模型.

**数据模型**描述数据的定义,结构和关系等特性,是问题域和解系统共享的知识集合,通常能够反映企业业务的核心知识,说明了问题域和解系统共享的事物,对共享事物的描述和共享事物之间的关系.

两者不需要作出选择,两种模型策略的目的都是为了更好的说明共享知识模型,而数据建模技术是对过程建模在数据说明方面缺陷的补充,描述了数据的定义,结构和关系等特性.两者相辅相成,使得对知识模型的说明更加完善和稳定.

3. 有些需求工程师认为数据建模时业务需求建模中的最重要方面,你如何评价这种看法?

**[解析]** (略)两方面对待,数据建模在数据描述方面有一定优势,但是过程模型更为全面的描述共享知识的模型结构,但在数据描述方面存在不足,数据模型可以成为对过程模型的很好补充

### 案例题

1. 分析你所在学校使用的选课系统,给出他的数据模型描述?

2. 建立 ERD

**[分析]**

- 1) 识别实体
- 2) 确定实体标识符
- 3) 确定实体之间的关系
- 4) 添加详细的描述信息

**[解析]**

3. 通过集体讨论数据模型和属性.

**[分析]**数据模型分为:

概念数据模型

4. 解释设计数据库时进行数据建模的重要性

**[解析]** 数据库是对数据的定义,结构和关系等特性的说明,是对解系统的物理数据模型的具体实现,然而问题域使用的问题域的语言来描述,解系统使用解系统的语言来描述,通过问题域语言描述的概念数据模型,转换成由解系统语言描述的物理数据模型是很困难的,需要中立的语言使用更加倾向于用户的概念和词汇,同时更加倾向于解系统语言的表达方式,称之为逻辑模型,这个由概念数据模型得到逻辑数据模型的过程就是数据建模.

5. ERD 描述

**[分析]**

根据硬数据表单建立 ERD

- 1) 分析表单内容,确定表单主题
- 2) 建立表单主题之间的联系
- 3) 围绕主题组织表单的项目
- 4) 补充 ERD 的详细信息