

# UML 在钢铁企业生产科子系统中的应用

孟红蕊 张 群 李霁坤 (北京科技大学 管理科学与工程系 100083)

**摘要:**本文介绍了统一建模语言 UML 的基本框架,并介绍了 UML 的静态建模和动态建模机制。最后以鄂州钢铁公司生产科子系统为例,介绍了 UML 在实际中的应用。

**关键词:**统一建模语言 UML 系统分析 建模 钢铁企业管理信息系统

## 1 引言

作为一种建模语言,UML 已经成为广泛流行的面向对象的设计方法。UML 将系统描述为离散的,且相互作用的对象,并最终为外部用户提供一定功能的模型结构。如今,它已逐步取代软件行业中其他的分析和设计方法,并成为一种标准。

作为面向对象的建模工具,其具有丰富的表达力,描述系统开发所有需要的各种视图。它可以贯穿于软件开发生命期,是用于软件蓝图的标准语言。

## 2 统一建模语言 UML 简介

Unified Modeling Language (UML) 是一种通用的标准建模语言,用于对软件密集型系统的制品进行可视化、详述、构造和文档化的图形语言。它适用于对具有静态结构和动态行为的系统进行建模。其中静态结构定义了系统中的重要对象的属性和操作以及这些对象之间的相互关系,而动态行为定义了对象的时间特性和对象为完成目标而相互进行通信的机制<sup>[2]</sup>。

统一建模语言 UML 由各种不同的、彼此关联的图组成,表示系统的不同方面。这些图可分为两类:第一类是静态图 (Static diagram),表示系统的静态特征,对系统的静态方面进行可视化。主要用于说明存在系统中物理元素之间的关系,是围绕着建模时发现的主要事物来组织的,其中最主要的包括用例图、类图和构件图。

第二类是动态图 (Dynamic diagram),表示系统的动态特征,对系统的动态方面进行可视化、详述、构造和文档化。描述了静态图中结构性元素之间的交互,

是对系统变化部分的表示。

使用不同类别的视图对系统进行建模,实际上也就是从多个维度描述与构造系统。在实际运用当中,两类图的有机结合反映了系统中任何事物及其关系的组合,对系统进行了可视化。

## 3 某钢铁企业生产科子系统的分析与设计

### 3.1 需求分析

(1) 获得执行者:分析整个子系统,我们找出了两个主要执行者,即生产科调度员,生产科科长。

(2) 获取系统用例:在确定了该子系统执行者的基础上,针对每个执行者所要完成的工作,定义了相应的用例。

(3) 描述执行者和用例之间的关系:确定每个执行者的用例和每个用例的执行者,确定用例之间的关系。

### 3.2 静态建模

#### 3.2.1 用例建模

用例图 (Use Case 框图) 是显示一组用例、执行者以及它们之间关系的图。使用案例表示从执行者角度对系统的要求,因此表示系统功能。执行者是系统的主题,表示提供或接收信息的对象。这些框图显示启动使用案例的执行者,并显示执行者何时从使用案例收到信息。经过三个步骤的需求分析,我们获得了该生产科子系统的用例图,如图 1 所示。

生产科调度员与生产科科长都是该软件系统的用户,其中调度员主要负责物资的调度管理,制定统计报表;科长负责费用结算;同时,两个执行者可以共同进行信息的综合查询。该系统中的各个用例用来表达执行者和系统之间的交互。

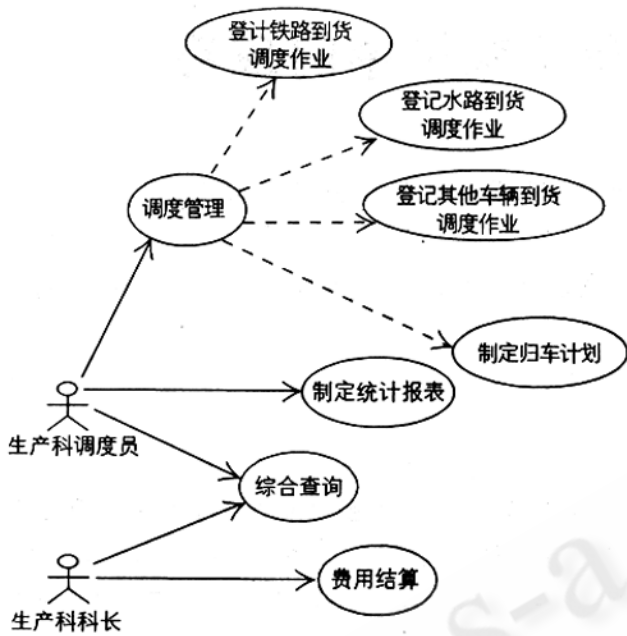


图 1 生产科子系统用例图

3.2.2 类建模

类模型给出系统内部状态的定义,类模型元素包含类本身、类的属性和操作、关联、聚合和组合以及泛化等,类图提供了这些建模元素的组合式可视化表示。图 2 是生产科子系统的数据库类图。

该数据库类图说明了生产科子系统的关键类以及它们之间的关联。图中每一个类都由三部分组成,包括最顶层——类的名称,中间层——类的属性,最底层——类的方法。类之间的连线表示类之间的关联,它定义了类之间传递消息的路径,说明了一个类的对象如何连接到另一个类的对象。在图 2 的数据库类图中除了一般的关联关系之外,还包括以下两种关系:

(1) 泛化。定义了超类与子类之间的关系。在调度作业记录类(DDZY)和水路到货调度作业记录类、铁路到货调度作业记录类、其他车辆调度作业记录类之间存在一种泛化关系,DDZY 类是父类,而其他的三个类则是

它的子类。

(2) 依赖关联。依赖是一种使用关系,它描述了一个事物的规格说明的变化可能会影响到使用它的另一个事物,但反之不然。在图 3-2 中,铁路到货调度作业记录即为被依赖事物,其规格的变化会影响到归车计划类。

3.3 动态建模

在系统进行静态建模的基础上,要进行动态建模。但是在动态建模中,并不是所有的图都是必需的。在本文中,根据系统设计的需要,作者只选择了活动图和顺序图对该系统进行了动态建模。在本系统中,由于系统用例数量较多,在以下的动态建模中,作者仅以“登记铁路到货调度作业”这个系统用例为例,进行动态建模。

3.3.1 活动模型

活动图显示活动之间的转换,显示了计算的步骤,每

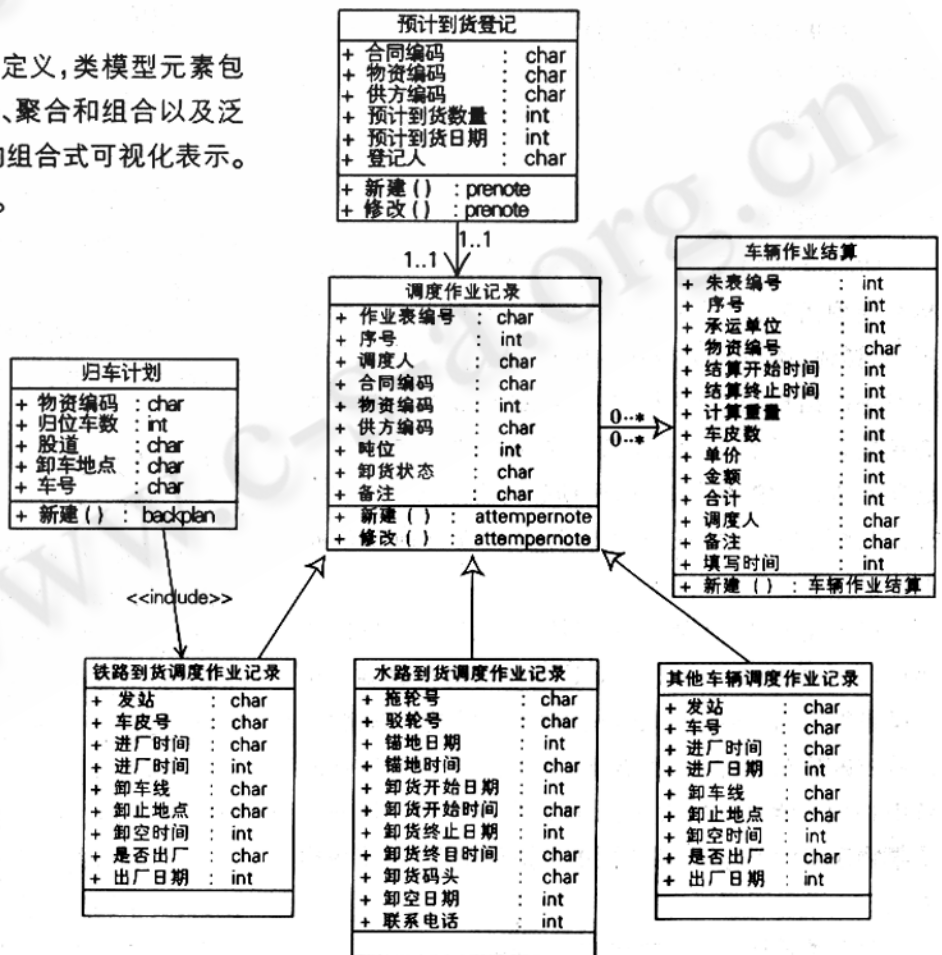


图 2 生产科子系统数据库类图

一步都是一个关于干什么事的状态。正因为如此,执行步骤被称为活动状态。活动图表示了应按次序执行,与可以并行执行的步骤。活动模型除了为用例建模之外,还可以用来在任何用例产生之前,在一个高的抽象层次上理解业务进程。此外,还可以在低的抽象层次上设计复杂的序列算法或在多线程应用中设计并发算法。

图 3 为“登记铁路到货调度作业”这个系统用例的活动图。生产科根据火车大票及预计到货记录核对货物,如属于本厂物资,则登记火车调度作业记录;若不属于该厂物资,则拒绝入厂。

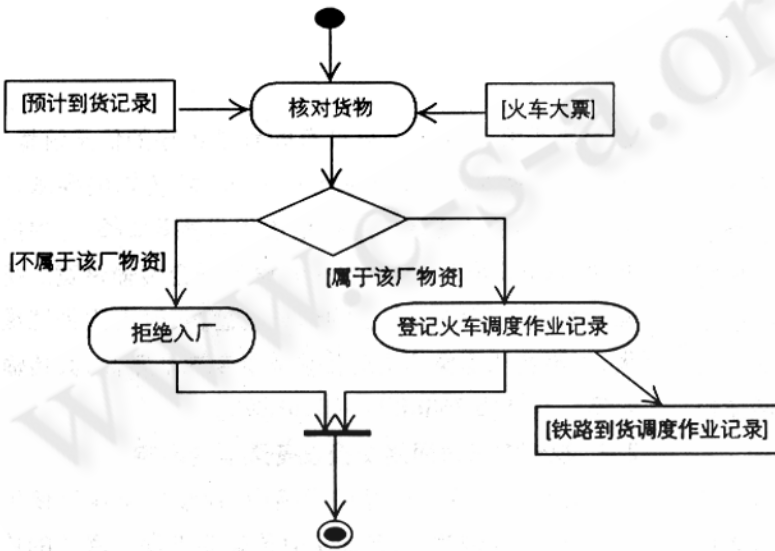


图 3 登记铁路到货调度作业活动图

### 3.3.2 顺序模型

顺序图所强调的是消息的时间顺序。形成顺序图时,首先把参加交互的对象放在图的上方,沿 X 轴方向排列。通常把发起交互的对象放在左边,较下级对象依次放在右边。然后,把这些对象发送和接收的消息沿 Y 轴方向按时间顺序从上到下放置。这样,就提供了控制流随时间推移的清晰的可视化轨迹。

图 4 为“登记铁路到货调度作业”这个系统用例的顺序图。该顺序图描述了登记铁路到货调度作业的详细步骤与流程。

## 4 总结

UML 是一种绘制软件蓝图的标准语言,主要是用于系统分析与设计阶段的系统建模,其表达能力丰富。自其问世,就是到了计算机软件界的广泛重视,学习和使用 UML 已经成为一种潮流。

本文以某钢铁企业生产科子系统为例,将 UML 建模方法运用到了该系统的设计当中,向读者展示了 UML 方法在现实系统设计中的应用,希望能以此帮助广大读者对 UML 的有更深刻地了解和学习。

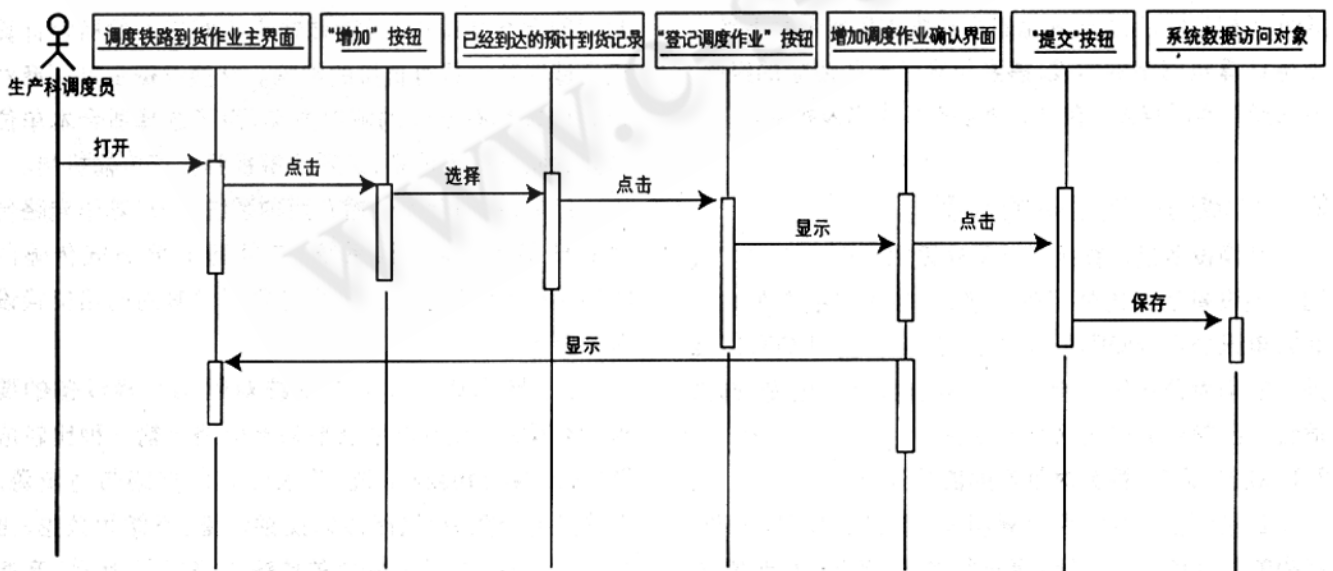


图 4 登记铁路到货调度作业顺序图

(下转第 79 页)

### 参考文献

- 1 Grady Booch, James Rumbaugh, Ivan Jacobson. UML 用户指南, 机械工业出版社, 2001 年 6 月第 1 版。
- 2 刘琳琅、吴清江, 基于 UML 的面向对象建模, 福建电脑, No. 3, 2004, pp:29 - 33。
- 3 刘英华、程景云、程海蓉, 统一建模方法 UML 及其在房地产信息管理中的应用, 计算机辅助工程, NO. 3, 2001 年 9 月, pp:48 - 53。
- 4 白尚旺, PowerDesigner 软件分析设计技术, 电子工业出版社, 2002 年 6 月第 1 版。
- 5 谢榕、谢焕章、张金昌, 信息系统开发方法的策略研究, 计算机与现代化, No. 1, 1995, 4。
- 6 常葆林, 面向对象的软件开发方法, 小型微型计算机系统, No. 2, Vol. 15, 1994。