

汽车修理生产管理系统的分析

付保川 (河南大学计算机应用技术研究所)

摘要:本文采用面向对象的方法讨论了汽车修理中生产管理系统的分析和设计要点,给出系统的对象模型图和状态变迁图。

一、引言

针对目前国内汽车修理行业的现状,基于量化管理、加强核算的管理思想,采用面向对象的原型开发法成功地开发出了《汽修网络 MIS》(简称《ARMIS》)。《ARMIS》视汽修企业为它的对象类,而每个具体的企业则是一个对象实例。描述企业对象的数据可分为三个层次——业务处理层、管理层和分析决策层。业务处理层的数据包括生产系统数据、零配件经营数据、设备管理数据等;管理层数据包括技术管理数据、财务管理数据、人事档案及考核数据、综合查询数据等;分析决策层的数据包括业务处理层和管理层的结果数据。以上述各类数据建立《ARMIS》的基本对象,构成了各个子系统。本文重点介绍业务处理层中“生产管理子系统”的建立。

二、汽车生产管理系统分析

面向对象的系统分析和设计的基础是数据分析,即对象及对象的属性分析。因此为建立生产管理子系统,首先需要分析生产管理中发生的数据。

1. 数据分析

定义修理的每辆车为一个维修任务。修理过程可用文献[1]所述的喷泉模型来描述,模型中的喷射高度表示修理进度,而落水现象则表示修理过程中发生的循环。因而决定了生产管理的实质是一个有限的“计划—调度环”。“计划”决定修理的级别、项目、工时和材料,而“调度”则是分配项目到各修理车间进行修理。一辆车的修理经过若干次这样的“计划—调度”循环即可完成。“计划—调度环”所涉及的各个阶段的不同操作组成了有序的事件键,考察这些事件键上发生的数据,可以抽象成如下几类:

(1)车辆档案数据——描述车辆的基本信息(如车辆型号、交通牌号等),故障数据,修理结果数据(修理项目、所有材料等);

(2)维修计划数据——包括项目计划,材料计划,工时计划等;

(3)修理进度数据——描述各维修项目的当前状态和材料的使用情况;

(4)完工结算数据——表明修理一辆所作的投入及对客户应收的费用;

(5)维修人员劳动情况——表明某个车间的某个人修理某个项目投入的工时。

上述几类数据可以进一步归纳为两大类:一类是描述被修理对象的数据;另一类是描述修理者劳动情况的数据。

2. 对象模型

建立对象模型的原则是:模型中的对象应是独立和稳定的,具有良好的封装性能,且对象间的关联应最少。

汽修管理是一个非常复杂的系统,涉及的对象多而杂,对象间的关联较多,为对象模型的建立带来了一定的难度。但经过仔细分析发现,上述几类抽象的数据是相对稳定的,这些数据不随具体的管理方式而改变,只与行业性质有关。因此以这些抽象的数据类为核心确立的基本对象是相对稳定的,以此来构造的系统也将是稳定的,系统对象模型如图1所示。

系统中确立的对象没有完全模仿实际中存在的所有单据,而是将其代表的数据进行抽象,再以抽象的数据建立对象。如实际中存在的工单、料单等没有被作为对象,而是以其所代表的项目和材料作为系统的对象。每个具体的项目和材料则成为对象实例。

3.对象的关联

对象模型中车辆档案、维修计划、维修进度、完工结算等子对象类与其父类(车辆)发生聚集关系,子类继承父类的数据和操作;项目和材料作为维修计划的子类,它们之间发生聚集关系但不继承。维修人员是生产班组的子类,生产班组又是生产车间的子类,它们之间也发生聚集关系但不继承。因此系统中存在两个高级的对象类—车辆和车间。这两个对象类之间通过委托修理发生联系,且为多对多的对应关系,即一辆车可能要委托到多个生产车间去修理,一个生产车间同时又承担若干辆车的维修任务。这种对应关系集中反映了项目子类和车间对象类之间的关联。

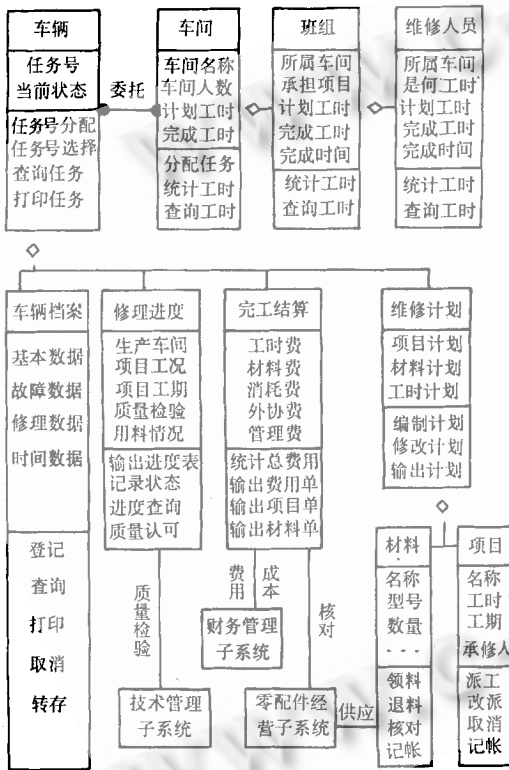


图 1 生产管理系统对象模型

系统对象模型中描述了生产系统内部对象之间的关联,同时还描述了生产系统与《ARMIS》中其他子系统对象间的关联。材料数据与配件经营子系统相关,材料计划应向配件经营子系统提供所需材料的规格、型号、计量单位、数量等数据;完工结算则同时与配件经营子系统和财务子系统相关,一方面配件经营子系统向生产提供材料的价格,另一方面完工结算的结果则被传送到财务

子系统。修理进度则与技术子系统相关,维修项目的质量由技术管理子系统进行把关。

4.对象的操作

在面向对象的系统中,对所有对象的激活都是基于消息的。对每一类对象定义的操作已在对象模型中作了说明。对哪一类对象进行何种操作取决于车辆的当前状态,而何时施加这种操作则取决于外部触发事件的到来。对象状态变迁图描述对象状态的变化。如图 2 所示。

接收一个维修任务后,系统将为其分配一个任务号并对其进行建档。建档之后该任务处于待修状态;修理需求激活对象“维修计划”,车辆状态由待修状态变迁到计划状态;任务调度(即向车间分配维修项目)激活对象“修理进度”,车辆状态由计划状态变迁到修理状态;在修理过程中,新增的维修项目和新增材料则使车辆重新返回计划状态,形成循环;所有维修项目修理完成,车辆进入完工状态;结算请求激活对象“完工结算”,车辆进入结算状态。结算之后,该维修任务的生命终结。



图 2 系统状态变迁图

三、生产管理系统的的设计要点:

1.系统设计的方法

系统设计是将系统分析得到的对象模型进行加细和模块分割,把问题过渡到求解空间中寻找求解方法。系统设计体现在三个方面:数据库设计,操作界面设计和功能设计。

将上述抽象的数据类进一步加细和重新分类与组合,给出数据的存储方法即是数据库设计;对数据的封装则表现为界面设计;对数据的操作方法则表现为系统的功能设计。

2.数据库设计

系统中设计了如下三类数据库:主题数据库,数据字典库和历史数据库。

四、结束语

面向对象的分析与设计的关键是做好系统分析,而系统分析的关键是正确地标识对象。如果对象标识的合适,分析和设计的一致性就保证了从问题空间到求解空间的平滑过渡,从而可以简化系统设计;如果对象标识的不合适,不但不会简化系统设计,反而会带来许多麻烦。

参考文献:

- [1]周德民等,汽车修理 MIS 的开发,CAPE'95 会议文集,Chapman Hall Press,1995;
- [2]付保川等,多媒体数据库在汽修行业的应用,'94 北京国际多媒体技术研讨会论文集,1994;
- [3]王博等编写,《面向对象的建模设计技术与方法》,学苑出版社,1993;

主题数据库:

以对象模型中的抽象数据类设计主题数据库,可以得到如车辆登记库,项目工时帐库,材料帐库,劳动工时帐库,结算库等代表不同数据类型的数据库。再把这些数据库按私有和公共的存放,满足不同对象类的需要。

数据字典库:

- (1)系统使用的标准数据(由用户定义),如编码库等;
- (2)系统资源分布说明(如网络数据库的存放位置,系统模块的调用关系等);
- (3)系统关键字定义及提示信息说明等。

历史数据库:

将主题数据库和数据字典库中需要长期保存的信息进行转储,建立历史数据库(如车辆档案等)。