

# 多门锁位机联网门禁系统的网控软件设计

刘品文,戴 永,王求真,张 欣

(湘潭大学 信息工程学院,湖南 湘潭 411105)

**摘 要:**多门锁位机联网结构是一种新型的集散式门禁控制体系。上位机软件起着钥匙、持钥匙人员、上级系统等信息采集、分析、处理、管理等重要作用。针对智能像卡钥匙,利用 UML 建模方法设计多门锁位机联网结构的软件体系,较好地实现了繁多信息逻辑关系的处理、管控,为系统的实用及产业化打下了坚实基础,也为其它类型的钥匙实现多门锁位机联网控制提供了借鉴。

**关键词:**多门锁位机;联网;门禁;UML

**中图分类号:**TP311.52

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-629X(2007)12-0217-04

## Design of Network Control Software of Multi-Door Lock Machine Online Entrance Guard System

LIU Pin-wen, DAI Yong, WANG Qiu-zhen, ZHANG Xin

(College of Information Engineering, Xiangtan University, Xiangtan 411105, China)

**Abstract:** Multi-door lock machine online structure is a new fashioned distributed entrance guard control system. Host computer own the important effect of information collection, analysis, transaction, management of key, hold key's men and superior system's information collection. Aim at intelligent image card design software system of multi-door lock machine online structure by UML modeling method, achieve the transaction and manage control of various logistic relation, which found a steady foundation for system's utility and provide the use for reference for other type of key achieve multi-door lock machine.

**Key words:** multi-door lock machine; online; entrance guard; UML

### 0 引 言

以磁卡、IC卡、射频卡、人体生物特征等作为钥匙的单门锁位机联网门禁系统的上位机软件多采用两层C/S结构,此类结构可方便地实现一般联网门禁系统的网控管理,但对于多门锁位机联网门禁系统,这类结构体现出如网络传输的握手原则的处理、网络阻塞重传失败的不便或局限性。针对以智能像卡<sup>[1]</sup>为钥匙的多门锁位机联网门禁系统,结合 UML 设计多门锁位机联网门禁系统上位机软件。该软件属三层 C/S 结构,分为像卡信息的采集、持卡人客房信息管理、联网传输信息发布等模块。运行效果不但满足了以智能像卡为钥匙的多门锁位机联网门禁系统对多房间钥匙集中于一台锁位机进行信息传送、管理等特殊要求,而

且与单门锁位机联网门禁系统的客人以及其他信息的处理和管理方面有更好的效果。本系统也为用户提供了二次开发的平台。

### 1 多门锁位机门禁系统硬件体系简介

多门锁位机联网门禁系统结构见图 1,系统硬件体系按三级结构架构,分为上位机级、下位机级和锁头级。上位机级结构由 PC 机、像卡图像采集器、打印机、RS232/RS485 变换器等组成。锁位机级结构由通信电缆、N 台锁位机及 N 台微型打印机组成。锁头级为具体的门上锁舌驱动器,可以是电磁锁头,也可以是微电机驱动锁头,一般一台锁位机带 4 个锁头。

持卡人(又称客人)使用智能像卡作为钥匙模式,当录入像卡信息时,持卡人在智能像卡上自画图形,采集时将绘有图形的像卡在像卡采集器中插、抽一次,然后采集器采集到的测量空间样本通过 RS232 串口传到 PC 机,由 PC 机进行整合、规范等一系列的处理<sup>[2,3]</sup>,再通过无模式特征方式对变换后的标准的  $N \times N$  图域图像进行基元抽取,最后形成一个  $(N +$

收稿日期:2007-02-04

基金项目:湖北省科技重点计划项目(03JZY3035);湖北省教育厅重点资助项目(03A048)

作者简介:刘品文(1981-),男,湖南邵阳人,硕士研究生,研究方向为模式识别、数据库、智能控制;戴 永,教授,研究方向为人工智能、图像识别产品研发、新型数字电路。

$N/2$  维的图像特征向量。这个图像特征向量可以作为像卡的“密钥”，然后把像卡图像特征向量和匙膜与锁头关系、匙膜以及其它共锁匙膜关系等像卡描述参数进行有机的向量整合，形成有序组成的定长一维数组，按文献[2]的符号有：

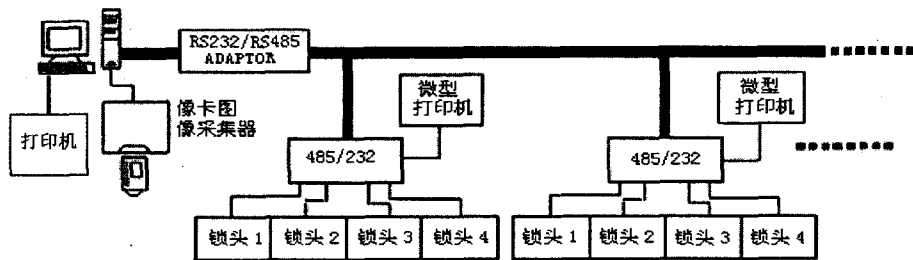


图1 系统架构图

$K = [K0, K1, K2, \dots, Kn] = [K\lambda, KH, Kh, Ki, Kc, KL, K\gamma, KM, Kt, KH, KG, Ks, Ke]$

$K$  的具体说明见参考文献[2]。

得到的有序组成的定长一维数组可以作为联网门禁系统中的信息传输单元由 PC 机通过 RS232/RS485 变换器传送到相应的多门锁位机上，并存入锁位机样本库中。

当持卡人开门时需将智能像卡插入多门锁位机的采集器，此时节能电源立即启动向全系统供电，像卡抽出后，单片机系统对采入的图像进行识别，若识别出该像卡不能开本锁，则点亮“重插”指示灯，同时播放提示音乐；如果多次识别出错，系统进入拒识状态，并播放报警音乐；若插入图像被识别，则系统一方面播放被识别提示音乐，另一方面进行逻辑分析。若被识别的像卡与其它被设置的像卡图像为“或”关系，由门锁控制器向可编程电动锁头系统发开锁信号，如果为“与”关系则进入等待状态，直到所有成“与”关系的被设置像卡都插入并被识别后，单片机系统向可编程锁头系统发开锁信号，从而控制门锁的开启。

## 2 基于 UML 的网控软件建模

UML(Unified Modeling Language)是一种标准的面向对象建模语言，它具有定义清晰、易于表达、通用性好、功能强大等特点。UML 建模语言采用五类图<sup>[4]</sup>(9种图形)来表示系统，其中具体的说明见文献[4]。

基于 UML 的网控软件建模过程主要以 Use Case 驱动的、体系构架为核心的迭代化面向对象分析和设计。

### 2.1 需求分析

根据系统业务功能要求确定的需求模块共包括住宿管理、销售管理、客房管理、挂账管理、查询统计和系

统管理六大功能模块。

(1)住宿管理主要包括客房预订、住宿登记、账务催缴和客务中心等。其中住宿登记包括持卡人信息的录入、像卡信息的采集和处理、像卡描述、像卡的信息发布等。

(2)销售管理主要包括协议单位管理、业务员管理、商品销售管理等。

(3)客房管理主要包括客房设置、客房监控、客房查询、房态修改等。其中客房监控包括用房计时、效时更改、位机状

态、房时传送等。

(4)挂账管理主要包括客户结账、客人挂账管理、协议单位结账。客户结账还包括打印清单和销卡传送。

(5)查询统计主要包括客人资料查询、账务消费查询、收银查询、像卡信息查询、操作日志查询、结账收入统计、过账统计等。

(6)系统管理主要包括参数设置、操作员设置、权限设置、数据库备份等。

基于 UML 的用例图描述了系统的功能和用户(参与者)，它用来展示使用系统的参与者之间的关系以及他们所使用的用例(以及用例之间的关系)。针对以上的功能需求，采用基于 UML 的建模方法得到的网控软件用例图如图 2 所示。用例是指系统提供的功能(或称系统的用途)的一种描述，参与者是那些可能使用这些用例的人或者外部系统。

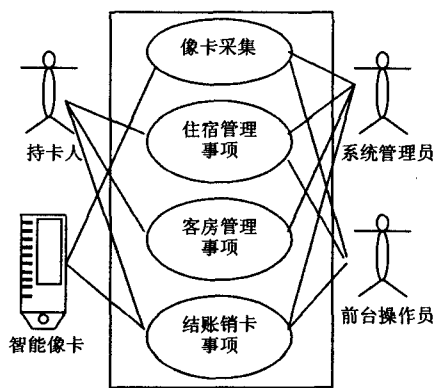


图2 用例图

### 2.2 建立系统的静态模型

建立系统静态模型包括类图、对象图、包图、构件图的建立。其中最重要的工作是确立系统的类图。类图用来描述系统中类的静态结构，它不仅定义类之间的联系，如关联、依赖、聚合等，还包括类的内部结构，如类的属性和操作等。图 3 给出了客房管理子系统的

具体类图。

这是用类的简式矩形框画的类图。其中构造型<UI>表示是用户界面类。像卡管理、持卡人管理是业务类。持卡人信息、像卡信息是持久类,它们封装了数据的具体实现。

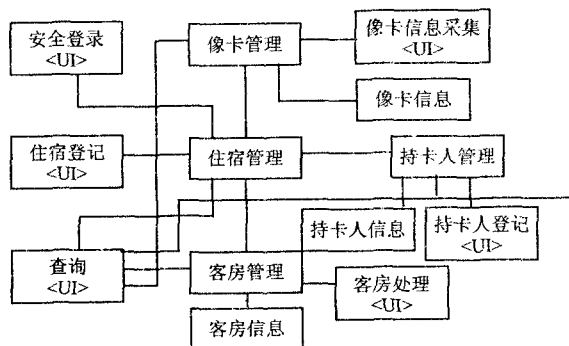


图 3 客房管理子系统类图

### 2.3 建立系统的动态模型

在建立好系统静态模型的基础上,接下来需要分析和设计系统的动态结构,即建立相应的动态模型。在 UML 的表现上,主要是建立系统交互图和行为图。其中交互图包括顺序图和协作图;行为图则包括状态图和活动图。

使用顺序图来描述系统的动态特征。顺序图描述了几个对象之间的动态协作关系。顺序图的重要特点在于它非常直观地展示了对象之间传送消息的时间顺序,反映了对象之间发生的事情。顺序图是 UML 分析业务过程中非常重要的一种图,它是对整个系统工

作流程的一个过程反映,直接影响系统将来是否和实际系统相符合。图 4 给出了智能像卡管理顺序图和持卡人用房监控管理顺序图。

活动图是描述系统中各种活动的执行顺序,通常用来描述一个操作中所要进行的各项活动的执行流程。活动图由一些活动组成,图中同时包括了对这些活动的说明。当一个活动执行完毕后,控制将沿着控制转移箭头转向下一个活动。活动图表达系统内的活动流,着重在对象之间的控制。图 5 给出了系统的活

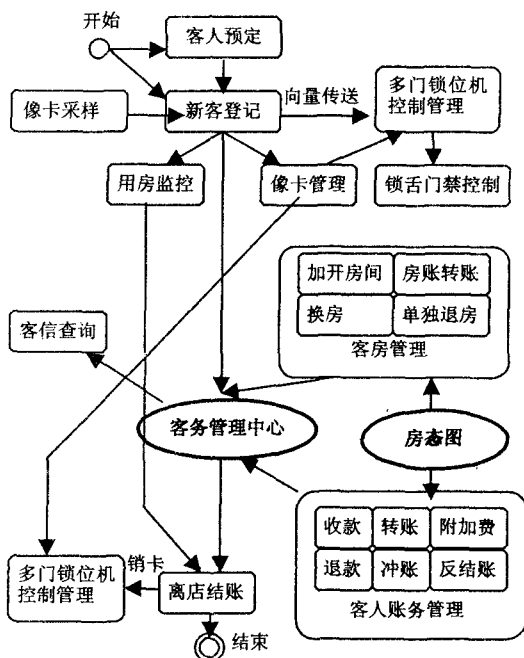


图 5 网控管理软件系统活动图

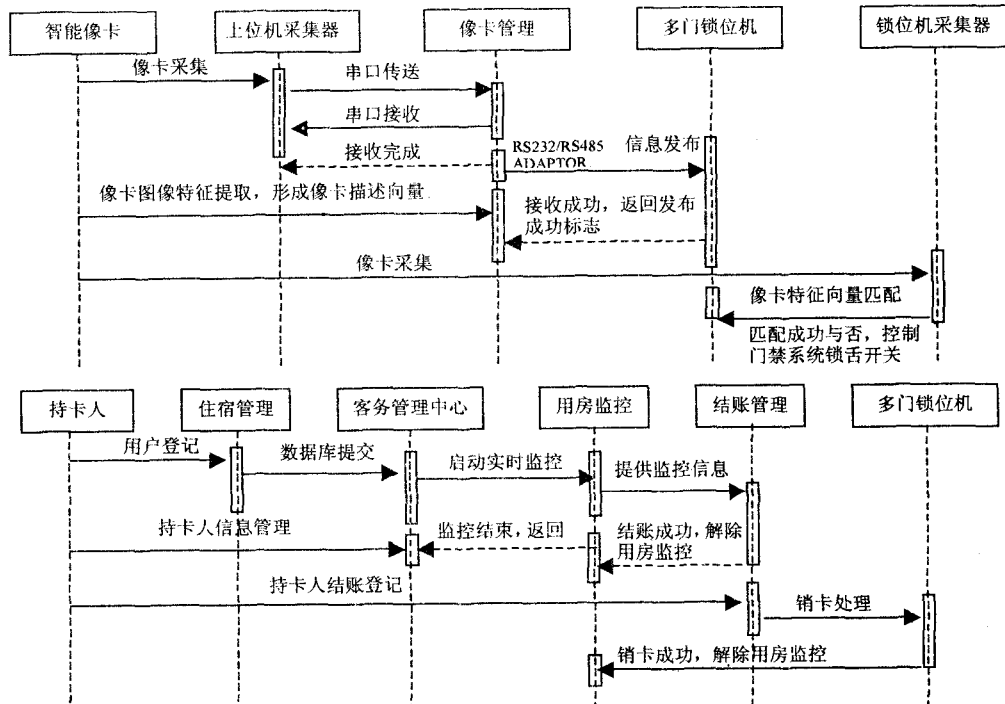


图 4 智能像卡管理顺序图和持卡人用房监控管理顺序图

动图。

### 3 模型映射的数据库设计

模型映射是系统实体类关系模型向数据库模型转化的关键环节,包括实体类到表的映射、类的关系映射两个步骤。实体类到表的映射是类的关系映射的基础,类的关系映射是实体类到表的映射结果的精化。

#### 3.1 关于实体类的表生成

基于 UML 的数据库设计是一种面向对象的设计方法。房间、像卡、客人及锁位机等信息实体类到相关各种表的生成能较好地适应面向对象的概念,采用类对应到表格、属性对应到表字段的方式,实现类图模型到数据库模型的初步生成。这种方法实施起来直接、简单,蕴含面向对象的思想,体现诸如多态性等面向对象特性。

#### 3.2 关系数据库中的映射选择与实现

类的关系映射是通过建立合适的表来表示实体类之间的关联、泛化和聚合关系。

##### 3.2.1 关联关系映射

关联在 UML 中表示不同类之间的结构化关系和语义依赖性。根据类之间的语义依赖关系分为一对一、一对多、多对多关联,又可分为依赖、非依赖关联。关联映射是指将实体类之间的关联关系转化为关系数据库中的关系。关系数据库中使用主键(Primary Key 的迁移)来描述关系。主键作为表的主标符,由一个属性或属性组构成。

对于一对一关联,例如像卡登记表(L. ImageCard)和住宿登记表(L. PutUpRegister),它的两个类的关联基数最大值都为 1,它们的主键都是登记编号(ID),这种关联是通过像卡登记表的主键沿着关联的方向迁移到住宿登记表中并成为该表的主键来实现的。

一对多关联是通过把一张表的主键迁移到关联的“多”方来实现的。例如住宿登记表(L. PutUpRegister)和费用和付款单表(L. FeeAndPays)便是一对多的关系。

多对多关联的实现需要建立一张表来描述关联,并用该表把多对多关联两端连接起来,形成两个一对多关联,两个“多”方的主键共同构成该表的主键。例如本系统中实体类房间信息(B. RoomInfo)和客人住宿登记表(L. PutUpRegister)的关系为多对多关联(即一个房间有可能有多个住宿登记账号,一个住宿登记账号如果有随客也有可能对应多个房间)。这时需要客人配房间表(L. ClientAndRoom)作为连接它们的关联表。

##### 3.2.2 泛化关系映射

泛化关系是类的一般描述和具体描述之间的关系,具体描述建立在一般描述的基础之上,并对其进行扩展<sup>[5]</sup>。它反映的是超类与子类之间的层次关系,隐含着分类语义。在本系统中例如像卡信息表、房间信息表主要通过泛化关系映射而建立。

##### 3.2.3 聚合关系映射

聚合关系表示整体与部分的层次关系。聚合关系映射通常有两种方法:一是把整体和部分映射到一张表,用于整体与部分之间关系紧密的聚合关系;二是聚合关系中的整体与每一部分构成的是一对多的关联关系,将构成整体与部分的每个实体类映射到表,并实现一对多的关联映射。

基于上述模型映射方法的分析,对文中所述系统实体类关系进行模型映射得到的数据库关系如图 6 所示。

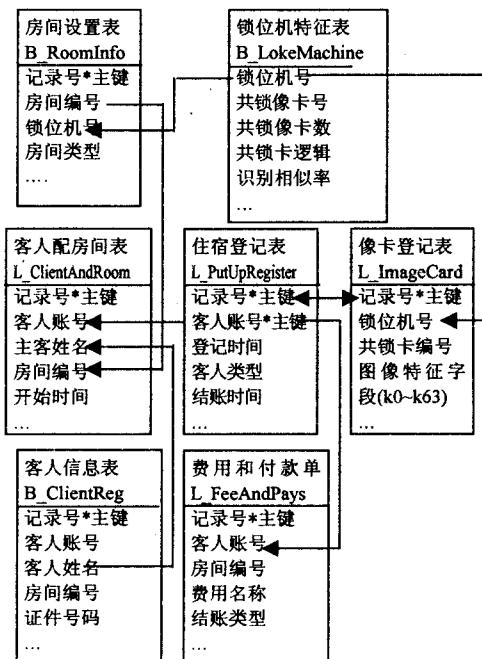


图 6 数据库关系图

### 4 结束语

文中以宾馆的多门锁位机联网门禁系统为对象研究基于 UML 的上位机网控软件的设计和实现过程。根据多门锁位机联网门禁系统的体系结构、钥匙类型及具体需求分析,建立了适用于以智能像卡为钥匙模式的门锁位机联网门禁系统的上位机网控管理系统的静、动态模型,利用关联、泛化、聚合等关系映射解决了本系统的模型映射的数据库的设计问题。本系统不但获得了很好的实用效果。而且为用户对本系统进行

(下转第 224 页)

要是为了计算的方便。

RP3:名称(LastExcTime);类型(xsd:string);用来设置和访问  $T_{exc}^{i-1}$ 。

RP4:名称(SumSquareExc):类型(xsd:string);用来设置和访问  $\sum T_{exc}^2$ 。

RP5:名称(SumExc):类型(xsd:string);用来设置和访问  $\sum T_{exc}$ 。

RP6:名称(Num):类型(xsd:string);用来设置和访问该实例的执行次数  $n$ 。

PR7:名称(SuccNum):类型(xsd:string);用来表示该实例成功完成的次数。

服务 ServInfo 的接口描述(见表 1):GetTest 接口获得该服务实例的估计执行时间并且将属性 RP6 加 1。GetTestResponse 返回估计的执行时间(公式(3))。SetTestTexc 的接口用于在实例执行完后设置其各个属性并将 RP7 加 1。ExecTime 表示了实际执行时间,EstTime 表示了估计执行时间。OperationResponse 是该服务的通用响应接口。

表 1 ServInfo 接口

接口名称	参数名	参数类型
GetTest	—	—
GetTestResponse	EstTime	Xsd:string
SetTexcTest	ExecTime	Xsd:string
	EstTime	Xsd:string
OperationResponse	—	—

因此,获得资源上某个服务的历史信息的过程如下:

首先,调用运行节点 Container 中的 ServInfoFactory 工厂服务创建一资源并获得其 EPR,对该资源初始化并将 EPR 写入文件。

其次,用服务名字构成该服务资源的 EPR 文件名,通过该 EPR 文件获得该服务当前的估计执行时间并设置使用该服务的次数。

最后,每次服务执行完后都会再次通过 EPR 文件设置最新一次的服务执行信息。

(上接第 220 页)

二次开发提供了较好的条件。本系统也为其它钥匙形式实现一机多门的联网系统设计上位机网控软件提供了经验和借鉴内容。

#### 参考文献:

- [1] 戴永. 基于用户可自画图形的图像特征信息卡研究[J]. 中国图像图形学报:A辑,2003,8(10):1183-1188.

#### 4.3 获得资源竞价

通过 3.2 节可获得公式(7)中的  $T_{est}$ ,至于  $M_p$  则是可以通过 Mds 和 NWS<sup>[6]</sup>获得当前 Cpu 和网络状态的信息。因此可以得到该资源的竞价 Eval。

#### 5 结束语

服务网格环境中的动态性和分布性,使得对于服务组合如何选择合适的资源是个极大的挑战。因为网格环境的动态性,静态选择服务实例的组合路径并不能保证该路径始终是最佳的,同时,也可能因为组合路径上服务实例所在资源的关闭等原因造成不断地重新启动服务实例或更换资源。因此,笔者提出了当存在多个资源节点都有相同服务时,根据服务的历史执行信息选择最安全、性能最好的资源来作为执行节点,并考虑了整个网格系统的均衡负载。最后给出了实现方式。下一步工作重点是考虑资源在执行服务的过程中出现异常时如何处理。

#### 参考文献:

- [1] Foster I, Kesselman C, Nick J, et al. Grid services for distributed system integration[J]. IEEE Computer, 2002, 35(6):37-46.
- [2] 谷清范,吴介一,张飒兵,等. 基于遗传算法的多性能目标网格服务调度算法[J]. 信息与控制,2005(3):279-285.
- [3] 张晓杰,孟庆春,曲卫芬. 基于蚁群优化算法的服务网格的作业调度[J]. 计算机工程,2006(8):216-218.
- [4] Cheung W K, Liu Jiming, Tsang K H, et al. Dynamic resource selection for service composition in the grid[C]//IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence(WI'04).[s.l.]:[s.n.], 2004:412-418.
- [5] Sample N, Keyani P, Wiederhold G. Scheduling under uncertainty: planning for the ubiquitous grid[C]//Proceedings of the 5th International Conference on Coordination Models and Languages(Coord2002).[s.l.]:[s.n.], 2002:300-316.
- [6] Wolski R. Dynamically forecasting network performance using the network weather service[J]. Cluster Computing, 1998, 1(1):119-132.

- [2] 戴永. 匙膜图像识别的“门—锁—匙”系统[J]. 湘潭大学自然科学学报,2003,25(1):17-20.
- [3] 王求真. 智能像卡联网门禁系统信息采集研究[J]. 湖南科技学院学报,2006,36(5):107-110.
- [4] Schumiller J. UML 基础、案例与应用[M]. 李虎,赵龙刚,译.北京:人民邮电出版社,2004.
- [5] Rumbaugh J, Jacobson I, Booch G. The unified modeling language reference manual[M]. 北京:科学出版社,2004.