

用对象建模技术设计医院门诊信息系统

李汉菊 刘竞 张会健 程鹏 (武汉华中理工大学计算机系 430074)

摘要:本文介绍应用对象建模技术(OMT)与面向对象开发工具(PowerBuilder)来设计医院门诊信息系统。

本系统(为某医院设计)采用 Sybase 及 TCP/IP(U-nix)平台上的客户/服务器结构,用条码卡(磁卡或 IC 卡)挂号,客户端运行界面友好的 PowerBuilder(PB),其运行平台与自动化程度都上了一个新的台阶。

一、面向门诊对象的建模

1. 对象建模

对象模型由对象图来表达,它描述系统的静态结构。构造对象模型的第一步是首先确定来自应用域且对应用有意义的对象类。这些对象包括物理实体(如工作站、服务器、处方及药品等)和逻辑概念(如医疗保险制度、事务等),接下来确定上述对象类的属性、操作及它们之间的关联(有些关联也可以是类)。

病人拥有医疗卡,挂号员通过挂号工作站扫描医疗卡,并生成挂号事务,该事务在服务器上确认本次挂号合法后,从挂号人预付金中扣除挂号费,然后由操作员发给该挂号人一张空白处方。病人接受医生诊断,并把医生填写的处方交由操作员输入,处方包含药房的药品及其规格,病人享受的医疗类别及医生的签名等。药房的药品来自药库,依照上述需求的陈述,可画出如图 1 所示的门诊系统对象图,一般把陈述中的名词抽象为类或对象,把动词抽象为关联。

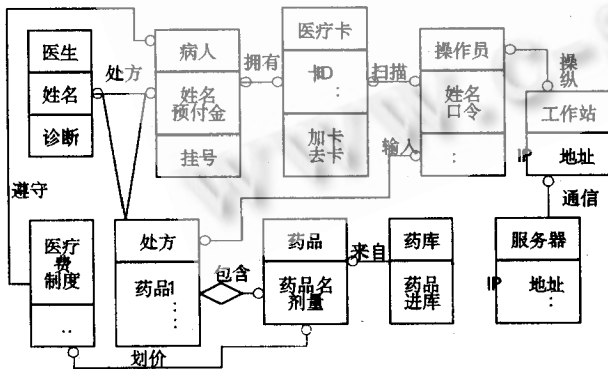


图 1 门诊对象图

2. 动态建模

动态模型由状态图来表达,它是对象属性和链的一

种抽象,是反映事件与状态关系的一种图示。门诊信息系统的动态模型主要表现为操作员类与工作站类之间的交互作用以及工作站类与服务器之间的网络通信。图 2 是处方输入过程的跟踪图,它描述输入过程的一系列事件。图 3 是处方输入的状态图。引发现行状态到下一状态的事件写在状态转换线上,斜杠后是进入下一状态的入口动作。状态盒中 do 后边是该状态下要做的活动。同样,我们也可作出挂号、发药及后台维护等交互操作的跟踪图及对应的状态图。依据 OMT 方法的映射规则,可由状态图直接写出系统的控制语句。

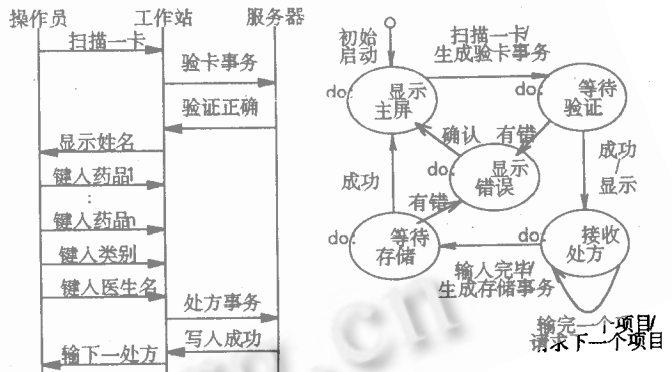


图 2 处方输入脚本跟踪图 图 3 处方输入状态图

3. 功能建模

功能模型由数据流程图(DFD)来表达,它描述系统中所有的计算,说明对象模型中操作的含义,约束的意义以及动态模型中活动的过程。门诊系统基本是一个数据库应用系统。数据库系统的主要任务是数据的存储和管理,一般并不怎么关心计算。因而其功能模型大多较小。但门诊的药品收费操作却是一个较大的计算,仍然有很好的功能模型,图 4 是门诊划价、收费的 DFD。其中的折扣表是图 1 中的医疗制度的具体体现、药名快表是为实现方便而设的内部对象。

二、系统实现

1. 构造门诊系统的体系结构

客户服务器体系结构的主要特点是在网络环境下以功能分布为优化目标对系统的硬件和软件进行合理的划

分与配置,并把应用软件分解成在客户端运行和在服务器端运行的两大部分,前者处理用户接口与表示逻辑,后者则处理事务逻辑与数据存取。门诊系统的客户服务器体系结构(含对象实现的分布)如图5所示。

2. 用 PB 实现用户接口

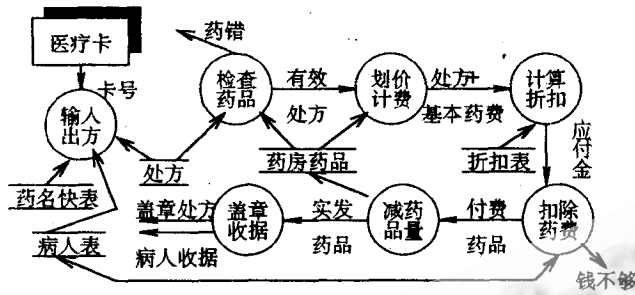


图4 药品计费

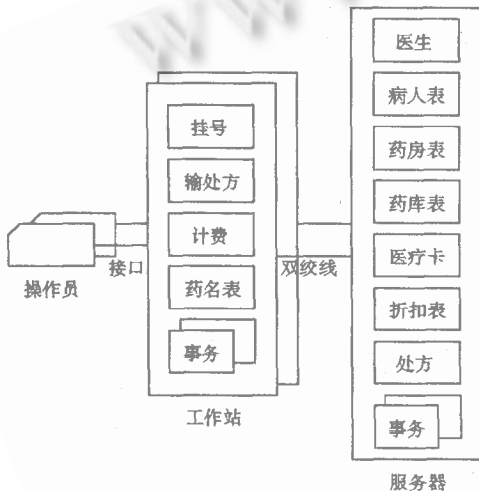


图5 门诊的体系结构

PB 的程序称为应用,应用由许多窗口组成,窗口中又包含许多菜单对象、数据窗口对象、用户对象以及丰富的控制对象等,PB 应用是事件驱动的,即通过用户或 Script 语句指定时刻的瞬时动作(如鼠标动作、open, close 等)来控制应用的流程并触发相应事件的处理。处理用 Script 语言编写,它由 PowerScript 命令、函数及语句组成。处理就是对象操作的实现,或对象行为的表现。

PB 应用的主要控制流程可直接通过把图3所示那样的状态图转换成相应的 Script 代码而得到。基本方法是:①确定主要控制路径。即从初始状态入手,确定图中

所期望的事件序列的路径,沿该路径记下各状态名称作为一个线性处理系列。它就是 PB 应用中语句的序列,一般把状态图转换成线上的动作加入到它的下一状态的活动中。②确定从主路径分歧而来的可选路径。它就是 PB 应用中的条件语句。③确定从主循环分歧而来的反向路径。它就是 PB 应用中的循环。如果存在多条不相交的反向路径,它们就成为嵌套循环。④实现各种例外(如出错)处理。

状态图中的每个状态本身又可以是嵌套的,如图2中接收处方项目状态,在实现时,开始表现为一个窗口,而这个窗口又包含一些窗口,菜单对象以及其它许多控制对象,这些对象在相应事件的触发下又构成一个较详细的状态图。可仿照上述 PB 应用的实现方法在该窗口上触发诸对象来实现这一状态下的活动。由于这时的各个对象都是实现域上 PB 本身的对象,也可在该窗口上用运行一个状态机的方法来实现。该状态机是由事件、动作表驱动的窗口上的 Script 语句来实现的,事件动作表可通过相应的状态图映射得到。

对象图中的操作及 DFD 图中的处理通常用 PB 的函数和嵌入式 SQL 语句来实现。PB 本身有相当丰富的函数,嵌入式 SQL 语句可完成许多客户端的表示逻辑与服务端的事务逻辑。

3. 将对象及关联映射成表

虽然 Sybase 并不是一个面向对象的数据库,但仍然可以用它来实现面向对象的设计。Sybase 的主体运行在服务器上,而图5中服务器上的对象都可以映射成 Sybase 的表。实现的方法是:先把对象模型映射成表模型,然后把表模型映射成 SQL 代码(也可在客户端直接用 PB 的画笔及工具条来完成)。这种映射须保持对象的完整性及关联的完整性,前者一般通过给每行一个唯一的 ID 而使每张表都拥有明确的主关键字,后者则通过在每张表中嵌入一个外关键字(即与其关联的另一张表的主关键字)而构成它们之间的常用导航路径。对于多对多关联(如图1中的处方关联类),可直接映射成它自己的表,其相关对象的主关键字组合构成其主关键字;对于一对多关联,既可映射成自己的独立表,也可作为内设外键存于“多”端对象的表中;对于一对一关,既可映射成自己的独立表,也可作为外键存于与其相关的任一对象的表中。有关限定,聚集及归纳等的映射方法与关联的映射方法基本相同,不再赘述。