

面向对象分析与设计在 MIS 开发中的应用探讨

陈 钧 董立宏 何英杰 (航天总公司第二研究院 721 医院)

摘要:面向对象技术与方法学发展至今,被认为是九十年代的核心软件技术之一,本文探讨了在开发 MIS 系统中采用面向对象的程序设计思想。

一、简介

1. 历史与发展

面向对象 (Object-Oriented) 技术最初是以 SIMULA 语言为标志出现在六十年代末。在 SIMULA67 中,类 (CLASS) 作为语言机制用来封装数据和操作,体现了数据抽象的观点,而且也有了对象 (OBJECT) 的概念。到八十年代,SMALLTALK 语言和环境的出现,掀起了面向对象研究的高潮。在 SMALLTALK 中,任何事物均是对象,它较为全面地体现了面向对象程序设计语言的特征,即对象(包括类和实例);封装;继承;消息传递和动态连接等,而 ADA 语言的出现则强有力地推动了面向对象技术的发展,但它具有数据抽象;信息隐藏;并发任务执行等特点。更具有意义的是,ADA 倡导一种非常接近与面向对象方法学原理的系统设计思想。面向对象技术与方法学发展至今,被认为是九十年代的核心软件技术之一。面向对象的思想是从结构化方法中发展而来的,作为一种更为自然与科学的思想和一个渐成体系与日趋成熟的技术与方法,面向对象思想无疑具有光明的前景。

2. 涉及的主要概念

(1)对象:是对数据和在其上执行的操作的抽象,反映一个系统为现实世界的事物保存信息及与其发生相互作用的能力。对象是一种特殊的数据,这种数据和过程结合在一起,因而也就赋予了数据以动作。

(2)类:一个或多个同类对象的描述。

(3)继承:是自动地共享类,子类和对象中的方法和数据的机制。

(4)消息:通过消息进行对象之间的通讯。

(5)方法:把所有对象分成各种对象类,每个对象类都定义一组所谓的“方法”,实际上可视为允许作用于该类对象上的各种操作。

(6)抽象:忽略细节而集中关心某一层次的原理和思维方式。

(7)封装:是一种信息隐蔽技术,信息及操作在模块内部,接口信息尽量少的机制。

(8)多态性:当同性的消息可以被送到一个父类的对象和它的子类的对象上时,被称作多态性。

(9)持久性:指为对象分配空间并使之留驻在内存中的时间长短。

(10)动态聚集:在程序正运行时才发生聚束,故称为动态聚束,它与多态性和继承性密切相关。

二、传统方法与面向对象方法的区别

1. 数据与过程

传统的程序设计代码是在被动的数据结构上操作的,而面向对象的程序设计代码是在类上操作的。在传统程序设计系统中,数据与过程是分离的实体;程序是负责将主动的过程施用于被动的数据结构上,同时还要不断地检查以确保过程正确地作用在其要施于其上的数据类型上。相反,面向对象程序设计不把对象看作是被动的数据,而把它看作是私有状态与对其进行操作的方法的结合体。

2. 过程

传统程序设计通过功能调用来激发一个功能,对某数据进行操作,而面向对象方法是通过发送消息来达到这一目的的,消息被用来激发属于部分数据的方法。一个消息可以激发依赖于一个对象的功能中的一种。只有

一个对象的方法才能对其内部状态进行操作,而一个方法也只能通过向对象发一个消息才可被激发。

三、面向对象的分析

1. 概述

面向对象的分析(OOA)是认识客观对象及其属性,认识对象的整体及组成部分和对象类的形成及其区分的方法。OOA 所建立的系统模型以对象概念为中心,故称概念模型。这样的模型由一组相关的对象类组成。面向对象的分析可以采用自顶向下的方法,逐层分解建立系统模型,即:首先考虑整体模型,然后逐层分解,考虑各个子对象类和属性成分对象类;结构化分解的同时,考虑抽象动作的分解,也可以自底向上地从已有定义的基本对象类出发,应用数据抽象技术,高层对象类由已经定义的低层对象类作进一步的抽象而得到,逐步构造新的对象类。

2. 建立概念模型

为给软件系统提供一个基本模型,人们应首先关心问题领域的那些最重要的概念和特征,而不是包罗一切细节。问题域中实体抽象为对象,这里的抽象包括属性抽象和动作抽象两方面的含义。具有相同的属性抽象和动作抽象的一系列对象组成对象类。概念模型中可以包含若干对象类。例如:为了建立医院住院事务管理系统的概念模型,医生;病人;疗程等实体和相关动作都是首先要关心的对象,在概念模型中被抽象为相应的对象类。

对象和对象类之间的关联分为如下几种情形。

(1)对象类和对象实例:一个对象类可以包含有限或无限多个对象。类中的每个对象都应赋有一个标识属性,不同的对象具有不同的标识属性,相应于每个对象类,定义有一组对象操作。

一个对象类的例子:

对象类:病人

属性:病历号、姓名、性别、年龄、住址、治疗费

动作:入院登记、出院结算、接受治疗、转科

将对象类病人的属性实例化,得到一个具体的病人对象。此病人对象是其所属对象类的一个实例。对象实例继承对象类的属性和操作特征。

(2)父类和子类:父类是子类的高层对象类,子类继承父类的所有属性和动作。例如:"外科病人"是"病人"的

一个子类。即:

对象类:外科病人

父类:病人

属性:部位、外伤性质、外伤程度

动作:手术、术后护理

按属性继承的原则,子类继承父类的所有属性和操作。一个对象类,如果存在有多个父类,则会出现有多继承的问题,从而带来某种不确定性。可以用复制对象类的办法将多重继承转变为多个单一继承。

(3)分解和聚合。一个对象类与其组成成分对象类之间是分解和聚合的关系。对象类依赖于它的属性成分对象类,而每个属性成分对象类的聚合构成一个新的对象类。例如:

对象类:疗程

属性:病名、主治医生、时间、病区

对象类"疗程"是由对象类"病名"、"主治医生"、

时间"、"病区"等聚合而成,表示为:

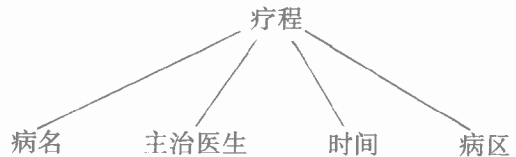


图 1

四、面向对象的设计

面向对象的设计是通过建立一些类以及它们之间的关系来解决实际问题,是根据面向对象分析的结果,对系统进一步细化,即对模块进行分解。面向对象的模块分解是基于数据抽象,信息隐藏为基本原则,而以数据操作作为模块界面。对象是系统的独立组成单元,对象内部数据的访问更新只有通过对象上定义的操作才有可能,这就保证了对象内部数据的完整性。从基于面向对向分析的软件规格说明,可直接得到软件系统的面向对象的模块分解。这样的模块由数据及其相关操作组成,块内联系密切;而模块之间则通过模块界面定义的操作发生关联,所以块间是松散联系。

面向对象的设计是与语言无关的,任何一种具有数据抽象能力的语言,如 C++、ADA 等都可以用来实现面向对象软件的设计。面向对象的软件设计方法已在软件工程中广为使用。不管使用什么样的语言,只要软件系

统结构以数据为中心进行设计,遵循模块化的一般准则并具有数据抽象。属性继承。封装等模块特征,都认为是面向对象的设计。

五、医院住院收费管理系统的分析与设计

1.需求分析

医院住院收费系统所要处理的最主要数据是“病人治疗收费单”,系统还应保留“医生”、“病区”、“病人”、“治疗收费项目”等数据信息。为此,在概念模型中将它们分别表示为相应的五个对象类,每个对象类上定义的操作就是通常的数据处理操作,即增加,删除,查询,属性变更等操作的抽象。

现列出对象类的描述:

对象类:病人

属性:病历号、姓名、性别、年龄、住址、各项治疗费用

用

动作:增加新病人

转存出院病人

按属性查询病人

按病人合计各项费用

对象类:治疗收费单

属性:日期、治疗项目、治疗费、医生名

动作:增加新单据、删除某单据、按属性查询单据、

按治疗项目统计治疗费用

对象类:治疗收费项目

属性:编号、名称、计量单位、单价

动作:增加、删除、修改、查询

对象类:医生

属性:医生姓名、医生编号、性别、单位、专业、年龄、治疗收费

动作:增加新医生、删除调出医生、按属性查询医生信息、按医生统计治疗费用

对象类:病区

属性:病区编号、病区专业、医生人数、护士人数、男床位数、女床位数、主任姓名、各医生姓名、病人编号

动作:增加新病区、删除病区、按属性查询病区信息、按病人的收费统计病区的总收入

根据如上的基本对象类,自底向上抽象,进一步划分系统子模型。子模型中对象之间的联系相对地较为密

切。

对于住院病人收费管理系统的数据处理可划分为以下子模型:

(1)病人管理子系统,负责病人入院。出院。转科和换床的管理。涉及“病人”、“病区”两个对象类,用户可对“病人”和“病区”的对象进行修改、删除、查询等操作。

(2)收费管理子系统负责住院病人的各项费用的管理和统计。涉及“治疗收费单”、“病区”、“病人”、“治疗收费项目”、“医生”等对象类。用户可对“治疗收费单”等对象进行追加、修改、删除、统计、查询等操作。

(3)医疗收费标准管理子系统负责及时修正各项医疗收费项目的数据。涉及“治疗收费项目”对象类,用户可通过对该对象的追加、修改、删除、查询等手段实现增加新项目。调整价格的目的。

2:系统描述:对象关系模型

主题图见图 2,部份对象关系见图 3。

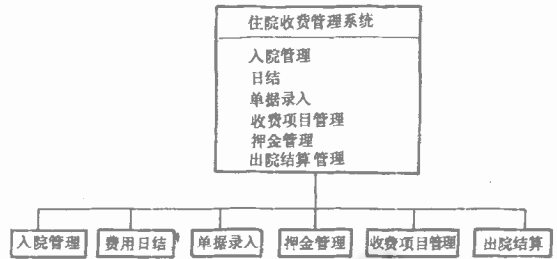


图 2 主题图

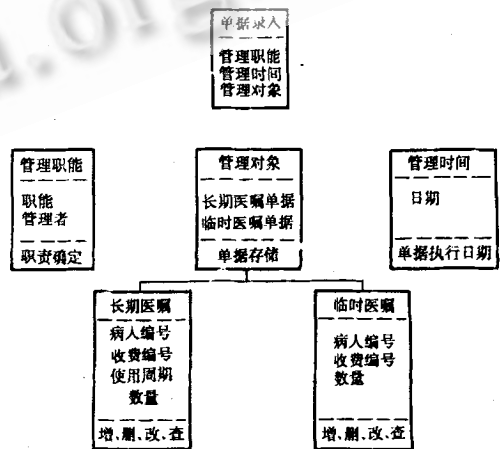


图 3 部分对象关系图

参考文献:(略)