

# 数据库建模在 BOSS 系统中的应用

梁伟晟 (广东移动 510300)

**摘要:**随着竞争的加剧和业务的复杂化,BOSS 系统一直为电信企业所关注。作为在幕后担负业务运营和业务管理顺利运转的系统,BOSS 在企业 IT 体系架构中起着举足轻重的作用。为此,在集中化和统一化的趋势下,电信企业努力改造和建设领先的 BOSS,以此作为企业在竞争中制胜的重要砝码。实现数据的集中一致以及解决信息孤岛问题,同时保持业务的灵活性,是 BOSS 的重要目标。本文将讨论数据库建模的技术和方法,并且以实例介绍如何使用这些技术对 BOSS 系统进行数据库建模,以满足 BOSS 的建设要求。

**关键词:**BOSS 数据库建模 对象定义语言 实体关系模型

## 1 引言

BOSS 是运营支撑系统 (OSS) 与业务支撑系统 (BSS) 的合称。BOSS 是电信运营商的一体化、信息资源共享的支持系统,也是运营商的一个综合业务运营和管理平台,它主要由网络管理、系统管理、计费、营业、账务和客户服务等部分组成,系统间通过统一的信息总线有机整合在一起。在国外,电信运营商已经有许多 BOSS 的应用和案例,并且在理论研究方面提出了相应的运营管理框架 eTOM<sup>[1,2]</sup>。

目前,国内电信运营从以业务为中心向以客户为中心、以市场为导向过渡,支撑系统架构也要做出相应调整。在集中化和统一化的趋势下,电信企业努力改造和建设领先的 BOSS,以此作为企业在竞争中制胜的重要砝码。“以客户为中心”意味着为客户提供灵活和个性化的服务,建立面向客户的统一业务窗口。解决历史的信息孤岛问题,使得数据集中统一,提供一致的数据视图,建立灵活的业务受理平台,这是 BOSS 的任务。电信业务的数据量十分庞大,数据种类复杂,如何为 BOSS 系统的数据库建模,将是一个很大的挑战。

## 2 数据库建模技术

数据库建模是对现实世界进行分析、抽象,找出现实实体之间的关系,确定和设计数据库结构的过程。按照规范的方法,数据库设计分为六个阶段:需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计、数据库物理设计、数据库实施和数据库运行维护。其中前三个阶段与数据

库建模关系最为密切。

数据库建模有两种基本方法:对象定义语言 (ODL) 和实体关系模型 (ER 图)。前者是面向对象的数据库设计方法,后者是采用图形表示法对数据库建模,是最常用的数据库建模方法。

### 2.1 对象定义语言 (ODL)

对象定义语言 (ODL) 通过定义类的属性、关系和方法来描述面向对象的模型。ODL 主要用于面向对象数据库的设计。对象是可研究、可观察的实体,例如一个客户、一个产品可以看作是对象。将具有相似特征的对象归类,即为对象类 (class)。类的属性 (attribute) 用基本数据类型来描述。类的关系 (relationship) 用与之相连的类来描述,是对某类对象的引用或是这种引用的集合,包括单值关系和多值关系。类的方法 (method) 是能作用于该类对象的函数。

由于 ODL 主要用于面向对象数据库设计,因此 ODL 一般使用 C++、Smalltalk 等面向对象语言来说明。ODL 描述一个类的简单形式如下:

```
interface <类的名字> {
    <属性表>
    <关系说明>
    <方法说明>
}
```

### 2.2 实体关系模型 (E-R)

实体-关系方法由 P. P. S. Chen 于 1976 年提出,是描述数据库概念模型的最常用方法。在 E-R 图中,用矩形表示实体,在矩形内写上实体名字;用椭圆形表

示实体的属性,并用无向边把实体与其属性连接起来;用菱形表示实体间的关系,在菱形内写上关系名字,用无向边把菱形与相关实体连接,在无向边上标记关系的类型。与 ODL 不同的是,ODL 中的关系最多只能涉及两个类,而 E-R 图中的关系可以涉及两个以上的实体集。E-R 图中的关系有三种类型:一对一、一对多或多对一、多对多。E-R 图的关系如果也包含属性,则通过无向边将属性和菱形框连接。一个简单的 E-R 如图 1 所示。

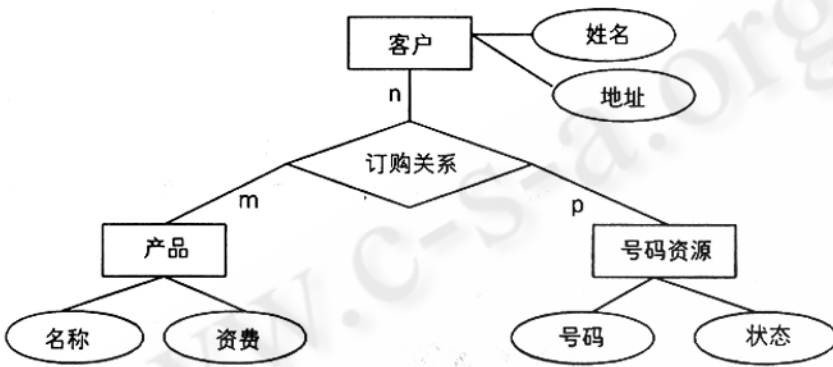


图 1 一个简单的 E-R 图

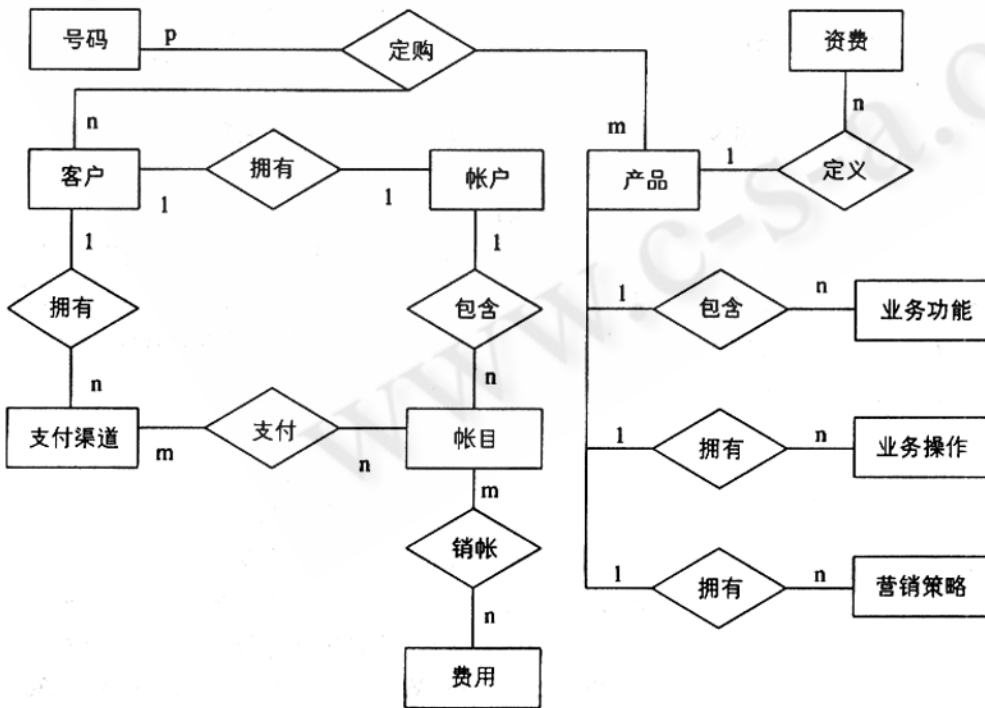


图 2 核心数据实体模型

由于 E-R 图描述的数据模型具有直观、高效和方便的特点,关系型数据管理系统一般使用 E-R 图建模。数据库建模可以使用一些建模工具,常用的建模工具有 ERwin DataModeler 和 PowerDesigner。

### 3 系统应用

类似于软件系统结构设计,设计数据库概念结构有自顶向下、自底向上和由里往外等方法。对于 BOSS 这类复杂的应用系统,采用由里往外和自底向上混合

方法是比较适宜的。采用有里往外方法首先定义最核心的实体概念结构,然后向外扩充,生成其他概念结构。在生成其他概念结构时,采用自底向上方法首先按照域(domain)定义各局部应用的概念结构,然后将这些局部概念结构集成,形成全局的概念结构。我们采用 E-R 图和 ERwin 建模工具对 BOSS 系统数据库进行建模。

#### 3.1 实体、关系与属性

实体是现实世界概念的抽象,是比较容易确定的。但是一些抽象概念是定义为关系和属性还是转化为实体,则需要视情况而定。例如操作员所属部门 department,如果我们关心部门 department 内部的信息,那么就要为 department 定义一个实体,否则只是作为操作员的属性即可。有时为了系统性能考虑,关系要模型化为实体,关系和属性要适当冗余。

#### 3.2 建立核心模型

根据 eTOM 运营管理框架,我们定义 BOSS 系统核心数据模型。BOSS 系统核心实体是客户、产品、号码、账户、支付渠道、费用,

由此确定这些核心实体的基本属性和实体之间的关系。核心数据模型将客户使用电信产品的基本过程中涉及的主要实体都包含在内。核心数据实体模型如图 2。

### 3.3 建立局部模型

大型应用系统包括几百个数据库实体,直接从全局概念结构出发,逐步细化定义局部概念结构会比较困难,无从下手。BOSS 使用管理域(domain)来组织相关的数据实体,管理域可以分为客户域、产品域、业务受理域、销账域、资源域、角色权限域等。每个域只涉及少量的相对独立的关联实体,不需要考虑域外的其他实体,容易集中精力设计这些实体之间的关系。ERwin 提供设计局部实体模型的功能,使用 ERwin Subject Areas 视图可以按照域定义局部实体之间的关系。配合核心实体模型,我们定义各局部模型边界实体之间的关系,就可以得到全局数据模型。

### 3.4 支持客户化定制

为了应对灵活变化的市场需求,我们在 BOSS 数据库建模中引入对客户化定制的支持,实体模型的设计建立在细粒度实体定义的基础上。例如对于业务功能,定义最基本的业务功能实体,通过组合形成业务功能类实体,通过业务功能“上架”定义产品与基本业务功能的关系。各种基本业务功能组合“上架”给产品,使得产品的定义可以依客户的需要定制。这样的模型设计将具有较大的灵活性,当业务营销策略发生变化时,不需要改动原有的模型,只需要实例化相关的实体。

### 3.5 模型向 SQL 命令的转换

数据库建模工具都提供了模型向 SQL 命令转换的功能。这些功能带来了很大的便利。建模工具支持各种流行的数据库系统,从模型转换来的 SQL 脚本可以直接用于建立数据库表。利用逆向工程,还可以用 SQL 脚本反向生成模型。

## 4 结束语

BOSS 系统业务功能的复杂多样性决定了数据库建模是有一定挑战性的。在 BOSS 系统数据库建模中,我们混合利用由里往外和自底向上方法,设计局部模型,集成多个相对独立的数据源,同时利用核心实体模型,保证局部模型能够统一到全局模型框架下,实现数据的集中和解决信息孤岛问题。

### 参考文献

- 1 TeleManagement Forum, Telecom Operations Map (TOM), approved version 2.1, March 2000.
- 2 TeleManagement Forum, New Generation Operational Support Systems (NGOSS) – Architecture Overview, October 2000.
- 3 萨师煊、王珊,数据库系统概论,高等教育出版社,1997 年 12 月。
- 4 Raghu Ramakrishnan, Johannes Gehrke, 数据库管理系统,周立柱等译,清华大学出版社,2002.12.