

# 移动通信业务运营支撑系统方案的设计研究

## Design And Research About Business & Operation Support System (BOSS) Of Mobile Telecommunication

李永丽 (中国科学院研究生院 100039)

鲁士文 (中国科学院计算技术研究所 100080)

**摘要:** 本文对移动运营支撑系统在整个通信网络中的定位进行了分析, 阐述了移动通信的新一代 BOSS 系统产生的背景和业务需求; 给出了 BOSS 系统的二级体系, 三层结构及采用这种体系结构的意义; 文中对 BOSS 系统的五大子系统及相应各子系统在开发和实践中的功能和作用也给出了详细说明。

**关键词:** 业务运营支撑系统 全球通 用户识别卡

### 1 前言

以往移动业务运营支撑系统大多采用“分布模式”, 即: 全省每个地市分公司都设一个业务管理中心, 建一套独立的营业帐务系统, 存储和管理本地市分公司的客户数据、营业数据和帐务数据。其不足具体表现为: 平台建设过度分散, 全省每个地市都需要建设系统服务器平台, 不利于资源的共享; 业务管理过度分散, 增大了省公司集中管理的难度, 使得地市的各项优惠政策和服务政策难于统一; 数据资料过度分散, 特别是客户资料和运营资料的分散, 导致决策分析具有相当难度, 使对企业而言最宝贵的数据资源得不到充分的利用。

新一代移动 BOSS 系统设计坚持了“两级系统、三层结构”的集中化原则, 取代原有的计费系统和分散在各地市的营帐系统、帐务系统, 客户系统, 实现这些系统的完全整合, 对计费、结算、帐务、业务及客服等功能进行集中、统一的规划和整合, 使中国移动的 BOSS 系统成为一体化的、信息资源充分共享的支撑系统。实现企业有效资源的高度共享, 优化业务流程, 提高客户管理水平, 提高服务质量; 为管理决策提供科学、准确、及时的依据。

### 2 体系结构

#### 2.1 两级体系

中国移动的 BOSS 系统采用“两级体系”, 其含义

主要是: 集团公司负责建设一级业务支撑中心, 主要实现省 BOSS 系统之间的信息交互, 并对集团公司级的业务进行支撑; 省公司负责建设全省集中的 BOSS 系统, 全面接管该省的计费、结算、营业、帐务和客户服务等原有系统的功能; 地市一级只是接入, 不再存放数据和提供业务应用。

#### 2.2 三层结构

中国移动的 BOSS 系统的技术模型核心是“三层结构”, 指的是系统由集中的数据核心层(负责数据信息的存储、访问及其优化)、灵活的业务逻辑层(实现业务逻辑)和开放的接入层构成(提供用户与系统的友好访问)。如图 1 所示。

由于三层结构中通过中间件软件统一实现业务逻辑, 严格把接入层和数据层分离, 这样一方面解决了系统中数据的一致性问题, 用户无论是在营业厅、银行, 还是在网上自助服务, 其享受的服务是完全一致的。另一方面, 这种设计避免了业务逻辑的重复开发, 提高了系统的运行效率和灵活性, 缩短了开发周期, 降低了维护费用。

#### 2.3 五大子系统

BOSS 系统的设计考虑将原有的计费、结算、营业、帐务和客户服务系统的数据和业务处理全部整合, 在业务功能方面重新进行了调整, 形成了计费结算模块、帐务处理模块、业务管理模块、客户服务业务模块和决策支持模块, 使 BOSS 系统形成了一套完整的体系。

### 2.3.1 计费结算子系统

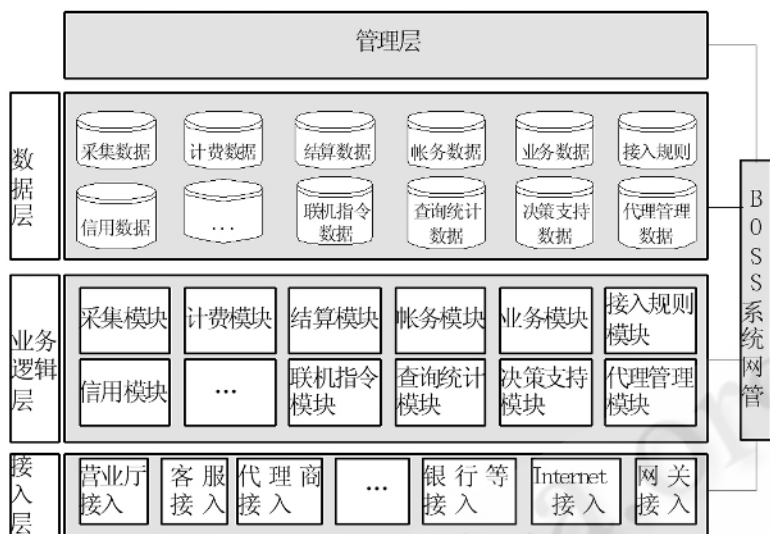


图 1

计费子系统是指处理计费数据采集和批价两个过程的模块。计费数据采集工作包括计算机从电信基础网络(如交换机、网关等)上收集有关的原始基础数据和信息,进行相应的差错检验、格式转换等预处理,生成的结果只记录了用户使用网络(如通话)的情况,并不体现应向用户收取的费用。而批价的动作则是根据既定的原则和规则,对用户使用网络的情况计算费用。

结算子系统是电信企业间的行为,它包括两种情况:一种称为漫游结算,另一种称为互联结算。当互联结算发生在两个甚至多个网络之间时,称为网间结算。结算的流程本身就比较复杂,再加上数据量很大,出现得比较晚,使结算系统逐渐区别于传统的计费系统,成为业务运营支撑系统相对独立的组成部分。

### 2.3.2 帐务处理子系统

帐务处理子系统需要充分满足客户化的帐务要求。支持灵活、多途径的收费功能,满足客户个性化的帐单及其详细话单,并支持多样化的帐单分发方式,提供强大灵活的客户信用度的管理,完善恶意消费控制和欺诈控制;对市场变化做出迅速反映,方便地支持新品牌、新的资费套餐及其新的服务手段的推出。

### 2.3.3 业务管理子系统

业务管理子系统通常完成的是受理和处理用户的

业务请求,实现了营业受理(如 GSM 等业务入网、退网等的综合受理功能)、资源管理(如 GSM 手机号码、SIM 卡等的增加/分配/回收/查询以及资源的维护)以及统一客户资料维护(如客户资料的录入、修改等)。

### 2.3.4 客户服务子系统

客户服务模块指的是企业的服务热线,如中国移动的"1860"和"1861",但随着业务的不断发展,客户服务系统有了全新的定义和功能。客户服务系统应该一方面保证为客户提供快速方便的服务;另一方面保证在未来新业务开放的情况下,系统能及时提供相应的功能保证。如实现多元化服务,目前中国移动的客户服务接入渠道多种多样,如普通营业厅、流动营业厅、电子营业厅、网上客服、1860/1861、大客户服务、代销代办、直销、零售、第三方合作的

增值业务的门户网站、MMS 的自服务系统等。

### 2.3.5 决策支持子系统

决策支持子系统的主要任务是充分利用业务支撑系统产生的大量宝贵的数据资源,结合相关支撑系统提供的信息,构建经营分析中心和分析、挖掘、使用平台,从而对信息进行智能化加工、处理,并最终为市场决策管理者和市场经营工作提供及时、准确、科学的辅助决策依据。

## 3 BOSS 系统的实现方案

### 3.1 网络架构

网络设计方面,各地市的营业终端可通过拨号或 DDN 的方式与地市分公司的路由器连接,地市分公司的路由器与省分公司的路由器连接。采用省中心-地中心-支公司-营业厅四级网络结构。我们可采用原有网络设备,尽可能利用原有的资源以节约系统投资,如图 2 所示。

数据库系统安装在省计费中心,所有终端通过应用服务器访问中心数据库。数据库中存放所有用户的用户资料、帐务数据、通话详单数据等。为了保证系统的稳定和可靠,应采用双机互备的方式。例如省中心计费软件安装在两台主机上,互相备份,每台主机的文件系统中装有相同的数据库客户端软件。数据库建立

在存储的裸设备上,两台机器通过 cluster(簇),都可见数据库。但是平时只有一台机器(假如是主机 A)装

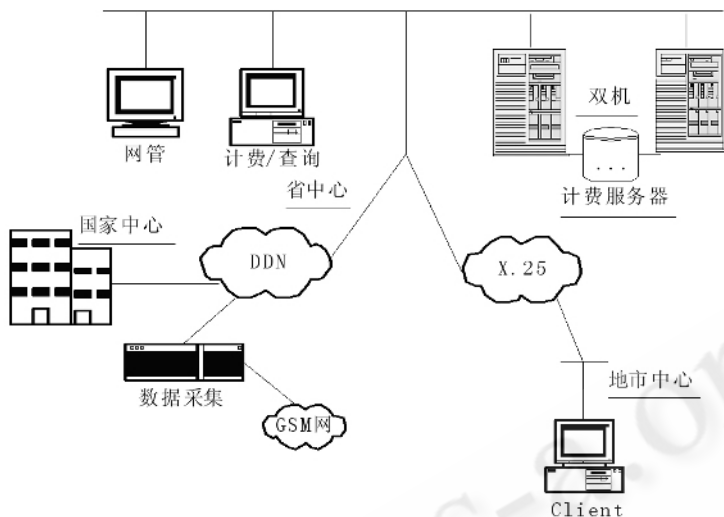


图 2

载并打开数据库的。另外一台(假如是主机 B)通过数据库客户端访问安装在主机 A 上的数据库。当主机 A 机器出现意外故障的时候,主机 B 可以完全将原来运行在主机 A 上数据库装载过来,作为数据库服务器使用,并且可以接管主机 A 上的所有其他应用进程。

### 3.2 系统数据流向如图 3 所示

### 3.3 硬件配置

由于每个省移动的用户数和用户使用量不同,具体根据实际情况对系统的最低配置进行规划,例如:对于一个设计处理 500 万用户的 BOSS 系统,系统硬件配置可参考:

系统组名	产品名称	配置	数量
计费系统(应用服务器)	SUPERDOME	每台 SUPERDOME 24G 内存, 12CPU	2 台
营帐系统(应用服务器)	IBM P650	8CPU/8G 内存, 两个 1000M 以太网卡	4 台
	IBMM85	每台 M85, 4CPU/4G 内存	4 台
营帐系统(数据库服务器)	SUPERDOME	24CPU, 24G 内存, 四块光纤卡, 两个 1000M 以太网卡	2 台
存储	磁盘阵列	18T 的裸盘容量	18T
接口机	Hp L2000	2CPU/2G 内存	8 台

### 3.4 软件开发方案

(1) 对于前台。新移动 BOSS 系统开发主要采用 B/S 结构,使开发、维护等工作都集中在服务器端,当系统需要升级时,只需更新服务器端的软件,而不必更换客户端软件,实现系统的无缝升级。这样也减轻了系统维护与升级的成本和工作量,使用户的总开发成本大大降低。其中中间件采用全球流行的 BEA WEBLOGICAL,将业务逻辑主要封装在中间件这一层,实现数据层和接入层的严格分离,保证了数据的唯一性。

(2) 对于后台。由于主要是后台处理,不展现给用户,所以开发使用了运行速度比较快的开发语言 C++,充分利用其继承与封装机制,可以减少代码的冗余开发,同时也可以完全满足计费结算子系统,帐务子系统和客服子系统这些对速度要求比较高的模块的要求。

(3) 对于数据库。采用 Oracle8.1.7 这一大型数据库,因为其能够跨越多个计算机集群系统运行,在集群、高可用性、数据储存、安全功能、系统管理和内容管理等方面提供了最完整和最先进的数据库功能,这样可以保证整个 BOSS 系统中数据层的数据完整性、安全性和可用性。

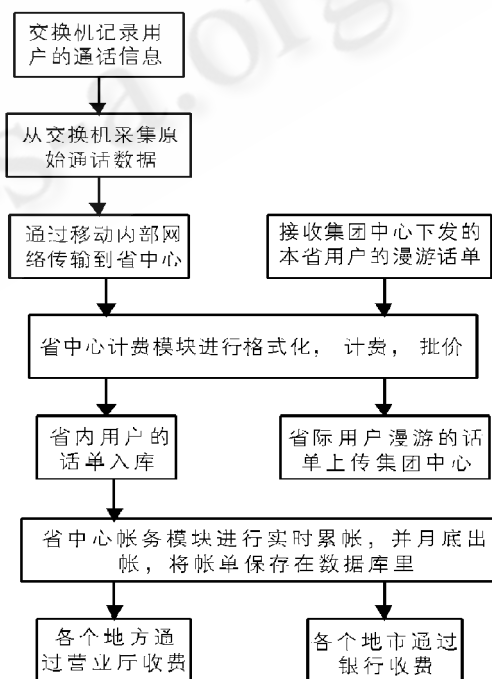


图 3

### 3.5 系统性能及特点

#### (1) 系统性能

为了保证移动业务的正常开展,在建设新移动 BOSS 时,应该满足如下的性能指标:

① 功能指标:系统建设时,根据业务要求和规范,要保证每个模块的功能,例如为了实现实时出帐,系统就必须有实时二次批价和实时出帐的功能模块。

② 性能指标:系统建设时,要保证每个模块的性能,如从保证交换机上采集数据的完整性、计费话单的处理速度和准确性、结算的准确性、营业业务办理的并发处理能力,网络覆盖范围有效广度和主机的处理速度等。

③ 压力指标:即通过压力测试工具模拟实际用户执行关键业务,来验证负载的应用性能;

由于每个省移动的用户数和用户使用量不同,具体根据实际情况来对每个具体模块提出对应的性能指标,以便从软件开发和硬件配置上保证。

#### (2) 系统特点

① 数据全集中处理模式:全省的所有数据均在省中心(数据分类存储,可存在于一个或多个数据库中),这种方式整体投资少、易管理、易维护、易升级,软硬件资源能够得到有效利用。

② 高效性:在实时累计情况下,计费峰值处理能力达到 6000 条/秒以上话单;基于专用实时数据库的新设计,突破了传统的基于数据库的实时累计方式,初步试验在同等硬件环境下,速度可提高一半以上,且能保证数据的一致性和事务完整性。正常情况下,用户打完电话可在 15 分钟内查询到话单,一般在 10 分钟以内,可有效地支持预付费、租机租卡等业务,阻止大额度恶意高额用户的产生。

③ 高可靠性:系统的高可用性和可管理性能构成了高可靠性的基础。为了实现高可靠性目标,除了提供高度可靠的设备配置以及经过反复测试合格的优化的程序代码外,从网络、主机、数据库、应用系统和系统安全、系统管理功能等多个角度考虑了系统高可靠性的实现。

④ 高扩展性:计费系统采用并行、流水线作业方式。硬件上,在多个节点间可灵活配置和扩充,总的处理能力随着资源的增长而能得到相应提高。当用户数

增加时,系统可以通过增加主机的 CPU 数目、增加内存、增加硬盘甚至通过增加主机数量的方式来实现系统平滑地升级。

⑤ 高灵活性:同时支持多套费率,实现节假日、时段优惠、个性化优惠、交叉优惠等优惠。引入了“逻辑服务器”概念和“参数驱动”等合理的设计思想,采用模块化结构、可配置,能够适应一定时间内的业务变化。

⑥ 高安全性:系统有效地降低了对主机系统的压力,确保核心系统安全、稳定地运行,并采用了高可靠性设计,主机、数据库、网络均实现了互备机制,保证了 BOSS 等相关系统 7×24 小时不间断运行。

## 4 结 论

本文对新一代移动运营支撑系统 (BOSS) 的系统结构,给出了比较详细的阐述,随着移动业务品种的不断增长和用户数持续不断的增长,对实时性好,结构性灵活,扩展性强和具有完备的监控方式的移动运营支撑系统的要求会越来越高,这也就意味着移动运营支撑系统在用户的较高要求下应不断改进和提高,最终实现“两个能力”即具有“满足未来业务发展需要”和“满足实时处理”的能力。

### 参 考 文 献

- 1 OSS 之计费结算系统 [http://industry.ccidnet.com/pub/article/c28\\_a95262\\_p1.html](http://industry.ccidnet.com/pub/article/c28_a95262_p1.html), 尹涛 发表: 2004.03.11 来源:《通信产业报》。
- 2 浪潮服务器在电信行业的成功应用 [http://industry.ccidnet.com/pub/article/c20\\_a46988\\_p1.html](http://industry.ccidnet.com/pub/article/c20_a46988_p1.html) 发表:2003.05.21 15:37:22 来源:赛迪网。
- 3 山东移动计费方案简述 <http://network.ccidnet.com/pub/disp/Article?columnID=20&articleID=876&pageNO=1>, 浪潮 发表:2001.07.16 15:36:34 来源:《中国计算机报》。
- 4 解析 BOSS 系统对移动数据业务的支撑 <http://www.c114.net/technic/technicread.asp?articleid=6710>, 中国联通增值业务部副总经理 宋丽梅, 联通增值业务部 纪成军, 2004-7-31。