**电信运营商在线计费系统部署架构探析**

邢玉飞 古英杰 周卫星 王小峰

（中国移动（深圳）有限公司 广东 深圳 518048）

**摘 要:** 本文提出一种在线计费系统的具体实现方案，并通过模拟发送在线消息，实施性能测试，对比不同架构下系统的并发用户量、发包总量、处理时长、在线率和服务器资源使用率等指标，并最终确定最优的系统部署架构。

**关键字:** 在线计费 BOSS系统 性能测试

1. **引言**

计费系统是电信运营商业务支撑系统的核心系统，主要负责对用户使用的各种电信服务进行计费，为电信运营商的业务收入提供保障。根据计费效果的实时性，计费系统分为在线计费系统和离线计费系统两类。

目前在线计费系统的组成主要由在线消息网元、在线计费引擎、BDS服务、内存数据库和物理数据库等组成，如何合理的部署各个服务组件，对外提供最优的系统处理性能，是本文研究的重点。

本文主要研究和对比了不同的在线计费系统部署架构的性能情况，通过性能测试，对比不同架构下，系统整体的处理情况和指标，为后续在线计费系统的部署和资源配置，提供依据。

1. **在线计费系统概述**

移动互联网时代要求计费系统从后端支撑系统向实时的生产系统转变，并在流量计费及控制、处理实时性、用户体验优化等方面提出了新的要求。实时计费是相比传统离线计费方式而言，更加注重计费处理时效性和对用户使用情况的授权和及时控制的计费方式。

* 1. **功能模块**

在线计费系统是参与通信过程控制的计费系统，能够解决用户实时信用控制、预付费使用数据业务和增值业务实时计费等问题。

功能模块主要分四层，在线接入层、计费应用层、BDS服务层和数据存储层。在线接入层，主要负责在线计费消息的接入，将其转换为内部消息，提供给计费应用，并接收计费应用层返回的业务使用额度等结果消息，将其转换为DCC协议响应消息，转发给相应的在线计费请求方；计费应用层依据计费资源、产品资费、用户资料信息实现个人客户计费过程，对在线计费请求进行预处理，业务识别和相关业务信息的补充，根据业务识别结果，对业务控制网元发送的监控用户业务使用额度请求，根据在线计费引擎计算结果进行可用业务使用额度的授权；BDS层实现业务数据的统一访问和业务流程的统一控制，以及计费核心的数据集中和统一存放，为BOSS内部计费、帐务及其周边子系统提供数据存储支持；数据存储层，是用户数据、批价数据的存储，为了达到快速高效的访问用户数据，一般采用开源的内存数据库存储数据。

* 1. **程序实现**

程序设计框架按照分层要求：

1、OCI接入层：接入程序，负责在线消息的模拟发送；

2、APP应用层：接入控制、会话管理、批价等应用服务；

3、BDS数据服务层：帐务数据访问的原子服务和组合服务；

4、Redis数据层：使用开源内存数据库Redis，负责用户资料数据的内存存储。

由于分层部署，在各层之间增加通信模块程序；对于多线程并发访问，构建连接池及管理；对于主机管理，增加心跳检测；各处理环节还增加了日志输出和管理等模块。

* 1. **部署逻辑架构**

业务数据服务BDS，向应用提供数据封装服务，屏蔽底层数据的存储对应用的影响，实现数据与应用低耦合。作为连接应用和数据两层的中间桥梁，其可以有以下三种部署方式：

1. BDS服务同Redis内存数据库部署在同一台主机；
2. BDS服务同APP应用层部署在同一台主机；
3. BDS服务独立部署在一台主机；
4. **测试结果**

验证三种部署方式，在相同消息压力和用户数据量情况下，对比三种部署方式消息平均处理时长和资源占用情况，确定哪种部署架构，系统的处理能力最优。

测试步骤：三种部署架构下，OCI消息并发数800条/秒，记录不同架构下的测试结果；1）发送消息总条数；2）记录小于200ms和超时百分比；3）系统的处理能力。

测试数据：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 指标名称 | BDS | BDS和APP | BDS和Redis |
| 响应时间200ms内的发包数 | 65377 | 68214 | 71476 |
| 超时百分比 | 9.15% | 5.21% | 0.68% |
| 平均每秒处理包数（个/秒） | 545 | 554 | 556 |

测试结论：

BDS和内存部署的方式，超时百分比最小，CPU资源占用最低；同时，三种部署方式的系统处理能力相差不大550条/秒左右。随着并发数增加的情况下，其性能表现和资源占用情况优势更为明显。

1. **结束语**

本文从系统架构角度初步研究了BDS业务数据服务层对在线计费系统部署架构的影响，BDS和内存库部署同一台主机的方式，降低了BDS与内存库的交互和网络开销，但这种方式耦合度较高。同时，系统的部署架构需要视系统规模、用户数、资源配置等条件进行具体分析，选择最优的系统部署架构。

1. **参考文献**
2. 李福庆,李良.在线计费系统云化部署架构研究[J]. 邮电设计技术,2013,12:17-19；
3. 赵丰.电信服务在线计费系统的分析与设计[C].2008, TN915.09