

# SOA 架构在呼叫中心报表系统的研究与实践

秦凤梅 秦安碧 邱玉辉

(重庆正大软件职业技术学院 重庆 400056)

**摘要** 报表系统是呼叫中心信息化系统的重要部分。伴随着呼叫中心业务的不断拓展,传统报表系统无法灵活、动态地满足呼叫业务需求。提出了基于 SOA 的报表服务模型以及报表服务应用的实现方式,从而确保呼叫报表中数据源的一致性,同时为用户提供规范、统一的访问接口,实现各数据报表中数据的有效访问与共享。

**关键词** 呼叫中心,报表系统,SOA

## Research and Implementation of SOA Frame in Call Center Reporting Systems

QIN Feng-mei QIN An-bi QIU Yu-hui

(Chongqing Zhengda Software Polytechnic College, Chongqing 400056, China)

**Abstract** Call Center Reporting System is an important part of the information system. With call center business continues to expand, traditional reporting system can not meet the business needs of the call flexibly and dynamically. This paper proposes an SOA-based models, and Reporting Services Reporting Services application implementation. Thereby ensuring consistency call report data sources, while providing standardized, uniform access interface, the achievement of an effective data report data access and sharing.

**Keywords** Call centers, Reporting systems, SOA

## 1 引言

呼叫中心是指由受过专业训练的工作人员通过电话、传真、短信等方式专业处理来电客户的各类问题或信息,如咨询、投诉、建议等。随着计算机、通讯、网络技术 IT 技术、客户需求及各行业其自身业务的发展,呼叫中心已涉及到计算机软、硬件技术,互联网技术,电话集成技术(CTI),商业智能 BI 技术,客户关系管理(CRM)技术、PBX 通讯技术、企业 ERP 技术以及企业、项目和团队管理等众多内容。目前呼叫系统已成为一个统一、高效的服务工作平台,并能将企业内分属各职能部门为客户提供的服务,集中在一个统一的对外联系“窗口”,采用统一、标准的服务界面,为用户提供系统化、智能化、个性化、人性化的电话或者网络实时服务。用户只需拨打相应的呼叫中心电话,即可有效地为客户提供高质量、高效率、全方位的服务<sup>[1,2]</sup>。

很多大型企事业单位或机构都成立了各自的呼叫中心系统。不过仅在本机构与客户之间建立这样的沟通渠道还远远不够,其系统用户还需管理呼叫中心并利用呼叫中心得到的数据去做相应的决策,这些都需具备对呼叫中心信息进行统计与分析功能的报表系统。呼叫中心的报表系统的主要功能是将呼叫中心所接收到的数据及相关操作结果用图表、数据等方式以规范的系统架构形式定期提供给决策者,以此来支持他们的工作,提高业务人员的服务态度和工作效率<sup>[3]</sup>。

由于呼叫中心数据量庞大,且数据来源、格式和种类千差万别,目前的呼叫中心报表系统尽管支持 Web 调用,但无法

满足不断增加和变化的报表需求,尤其目前报表中大数据量和大并发量特点。其架构主要还是沿用以前报表采用的分组报表架构进行设计,并没有在架构层次上做突破<sup>[4]</sup>。我们在使用传统呼叫中心平台制作报表时,必须首先分析清楚报表所需数据字段,然后在平台供应商所提供的二次开发接口上编写存储过程进行报表定制,无法实现数据库字段直接绑定以及复杂格式动态组合,其报表模块和信息本身呈现“紧耦合”状态,其系统灵活性和效率都较差,不能做到随需应变。

## 2 SOA 服务架构

SOA 是一种面向服务的架构风格,具有很好的灵活性和重用性。在 SOA 架构中,服务是最核心的抽象手段,具体的业务由各种服务整合而成。服务的调用只需关注其调用接口即可,而完全不用关注服务内部数据。SOA 的首要目标就是 IT 与业务对齐,支持业务快速变化,其次是架构的灵活性和系统的重用性。SOA 主要解决两方面问题:

1. 软件复用和成本摊薄。SOA 提出的想法就是将这些软件抽象为各种“服务”的组合。这些服务容易被找到,接口明确描述,不依赖于其他的系统的功能和状态,不依赖于操作系统、编程语言和软件部署。如此只需抽象和相对固定“服务”,不同的用户使用不同的“服务”进行整合,即可满足多种不同的需求。

2. 需求的不断变化。每一个企业的需求都是“特制”的,而且这个需求都会随着市场的变动而产生变化,此时的软件也必须得持续性的改进。利用 SOA 架构思想,合理地修改

本文受重庆市教委科技项目:基于面向服务架构(SOA)的业务流程外包(BPO)业务模型及应用研究(KJ113501)资助。

秦凤梅(1974—),女,硕士,副教授,主要研究领域为软件工程、电子商务运营、产品策划和校企合作等,E-mail:fmqin@zsoft.cn。

“服务”内容流程等,就可使得软件整体产生相应的变化,而不需要再对整个系统进行修改。

### 3 SOA 在呼叫中心报表应用原理

呼叫中心报表系统最大特点就是不断满足不同时期、不同项目灵活需求,要求报表系统能不断自适应项目的变化。同时要求其系统稳定,不能因新项目的加载而影响到现在项目正常运行。而呼叫中心系统本身也是一个复杂的系统,不仅包括有硬件如服务器、语音交换机、网络交换机等,也包括各种应用软件如 PBX 电话交换模块、CTI 中间件、IVR 系统、录音系统、运营管理系统、数据库系统等。我们所需要的报表,往往不是一个单一的应用系统可以提供的,而是对多个应用系统的数据进行整合而得的。但这些报表组件和原系统往往是“紧耦合”的。紧耦合系统的缺陷就是修改报表组件的同时需要修改相应系统中与报表组建的相关部分,甚至还需修改系统本身的业务逻辑。

SOA 架构能实现报表模块和信息系统的“松耦合”。其原理就是将报表抽象为可以通过 Web 访问、调用且能重用的服务。当服务发生变化或改变时,无需对原系统进行修改,而对新加入的系统也可通过服务结构直接调用服务而不去影响现存系统。即 SOA 技术在呼叫系统中具体体现就是各种服务及接口的组织。

同时从用户体验角度,采用 SOA 服务,在 Web Service Interface 层或 Client 端使用如 Wizard 辅助及预配置等方式,一般用户就可直接使用报表服务中的附加交互模块提供的 GUI 来制作需要的报表模板并生成报表<sup>[5]</sup>。

### 4 SOA 在报表中的实现

SOA 技术在报表中的应用是通过报表服务器服务接口来实现的。报表服务器包括两个部分,一个是呼叫(包含坐席管理)相关的报表服务器,一个是只包含业务软件数据的报表服务器。只包含业务软件数据的报表服务器服务接口是和具体的服务行业相关的,需要按照行业内的需求进行划分,用 Webservice 接口<sup>[6]</sup>。呼叫相关的报表服务器,可以 Webservice 的形式提供,也可以以结果临时表的形式提供。

例如,呼叫中心常规产品包括:CTI、ACD、IVR、ADS、ICC、ACC、录音系统。每一个产品的报表都是非常全面的,都可以独立成为一个体系,但其相互没有任何关联。此公司遇到很多报表方面的问题,有呼入呼出混合报表方面,也有多种媒体报表方面,还有业务整合报表及呼叫中心客户行为的综合分析报表方面。如一个呼叫中心的坐席通话的报表来自 3 个报表:

一是来自 ACD 系统报表,包含就绪状态、未就绪状态、忙状态、事后状态;

二是来自 CTI 系统报表,包含呼入、呼出、保持、咨询、链接、会议状态;

三是来自业务系统报表,包含美容产品咨询、电子产品投诉、电子产品订购、电子产品使用咨询等业务。

由此可见,这个典型的报表中,将呼叫中心中的 CTI、IVR、ACD、坐席软电话、录音、坐席业务软件等等信息记录在一起,形成了较为综合的基础表,并且可以在此基础上进行深度挖掘。对于以上各类报表需求,SOA 主要从以下几方面开展:

1. ACD 服务接口:使用统一的 ACD 服务,管理坐席的标识,形成坐席的状态的报表;

2. 如果 ACD 系统必须是多个,即无法使用同一个 ACD 系统工作,那么需要提供一个服务产生并供查询统一的坐席标识和统一坐席状态,用于管理不同 ACD 系统的坐席和坐席状态;

3. 呼叫状态报表服务接口:统一的呼叫管理服务器,即 Call Server,如果呼叫管理服务器必须是多个,即无法使用同一个呼叫管理服务器工作,那么,需要提供一个服务产生并供查询统一的客户呼叫标识用于关联不同呼叫管理服务器的呼叫;

4. 需要提供一个服务,产生并供查询统一的设备标识;

5. 任何报表的数据需要以 Web Service 的形式提供出来,包括基础数据和经过整合的统计数据。

### 5 SOA 在呼叫报表定制过程应用示例

#### 5.1 呼叫系统技术架构

我公司 2011 年建成了一套基于业界较为先进的 AVAYA 交换机大型呼叫系统,其系统架构如图 1 所示。

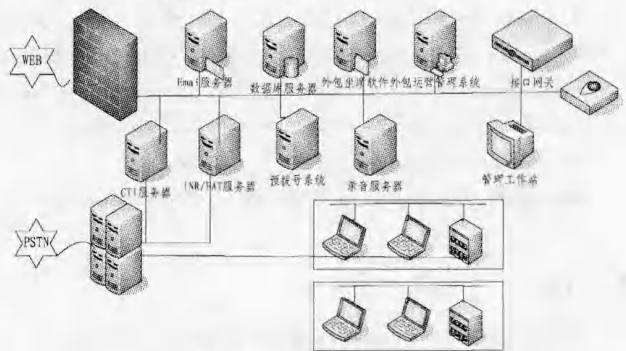


图 1 呼叫系统系统结构

#### 5.2 报表定制过程

利用这套平台系统制作报表时,不再需要对所有的需求都编制存储过程,而是利用 SOA 的服务接口,可以先进行相关配置来制作报表,对于复杂的要求则可编写简单的存储得以实现,制作报表的效率明显提高,对系统运维人员的技术要求也有所降低。这里同样给出了两类报表的制作过程,一类是与呼叫数据相关的报表,一类是与业务数据相关的报表,示例如下:

##### (1) 业务报表

图 2—图 4 所示即为本系统的基本业务操作界面,主要显示的是本系统能够提供的业务模板。

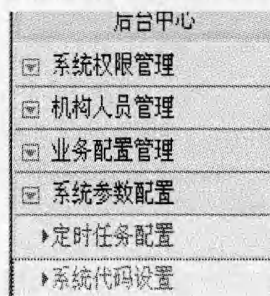


图 2 系统代码设置

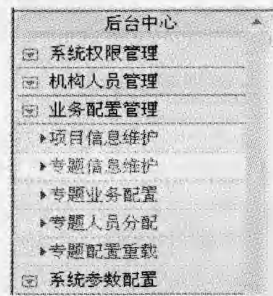


图 3 专题信息维护

(下转第 435 页)

对不同种类气象数据进行实时处理,并且实现了对各类数据动态配置的功能。

### 参考文献

[1] 中国气象局监测网络司. 气象信息网络传输业务手册[M]. 北京:气象出版社,2006  
 [2] 孙林华,惠志红,邵亮,等. 基于 SCO Unix 的省级气象信息编辑处理系统[J]. 气象科技, 2007, 35(3):445-447  
 [3] 钟艳雯,罗小珠,夏正龙,等. 湖南省级气象信息传输系统研制与开发[C]//2011 年中国气象学会气象通信与信息技术委员会暨

国家气象信息中心科技年会论文集. 北京:中国气象学会,2011  
 [4] 王甫棣,姚燕,李湘. 基于 XML 的气象数据订阅系统设计[J]. 气象科技,2012,40(4):591-595  
 [5] 管杰裕. 正则表达式在气象信息处理中的应用[J]. 广西气象, 2006, 27(增刊 1):107-111  
 [6] 薛建军,周杰,杜景林,等. 基于多线程的实时与非确定时气象资料处理[J]. 信息技术,2011,11:19-23  
 [7] 王丽玫,任晓炜,李涛. 广西气象信息网络传输业务实时监控系统的设计和实现[J]. 气象研究与应用,2011, 32(增刊 2): 274-277

(上接第 427 页)

agentid	agentname	direction	talkdur
1	10000001	呼入	12.34
2	10000002	呼出	5.67
3	10000003	呼入	8.90
4	10000004	呼出	3.21
5	10000005	呼入	6.54
6	10000006	呼出	9.87
7	10000007	呼入	4.56
8	10000008	呼出	7.89
9	10000009	呼入	1.23
10	10000010	呼出	0.98

图 4 报表显示

### (2) 呼叫数据报表

呼叫中心收集到的信息全部汇集到呼叫数据报表中,如果需要某些数据,或定制某些需求,直接点击图 5 所示的红色区域“定制指标”后就可进入到报表定制开发界面。

日期	呼入呼出	呼入呼出时长(秒)	呼入呼出时长(分)	呼入呼出时长(时)	呼入呼出时长(天)	呼入呼出时长(月)	呼入呼出时长(年)
2012-12-21 22	86	800	13.33	0	0	0	0
2012-12-22 22	1742	613	10.22	20	100		
2012-12-23 22	1870	686	11.27	10	100		
2012-12-24 22	1280	217	3.61	16	92.75		
2012-12-25 22	1476	626	10.43	28	84.62		
2012-12-26 22	1410	371	6.18	17	100		
2012-12-27 22	1107	341	5.69	14	83.36		
2012-12-28 22	692	228	3.80	5	100		
2012-12-29 22	876	202	3.33	13	100		
2012-12-30 22	1466	204	3.40	14	100		
2012-12-31 22	1392	223	3.72	13	92.86		
2012-12-31 22	1506	284	4.73	6	100		
2012-12-31 22	2111	321	5.35	8	100		
2012-12-31 22	1234	655	10.92	15	100		
2012-12-31 22	1458	751	12.52	20	86.91		
2012-12-31 22	1987	627	10.45	20	96.55		
2012-12-31 22	1614	600	10.00	18	78.56		
2012-12-31 22	2043	976	16.27	26	100		

图 5 呼叫数据界面

双击进入定制指标进行报表定制开发,如图 6 所示。

报表定制开发界面

指标名称: 危险外呼组坐席外呼报表

指标名称:

是否审核

是否存储过程

指标描述: (危险外呼组坐席外呼报表,日报表)

报表名:

筛选条件:  ISF\_CALLDWT\_IAGTSTA

临时报表名:  ISF\_CALLDWT\_IAGTSTA

是否定制指标

定制输入参数:

是否第三类指标

第三方页面URL:

可以进行的周期统计:  按半天统计  按天统计  按月统计  按分钟统计

图 6 报表定制开发界面

若用户需要定制的报表功能较复杂,也可直接将已保存的存储过程进行调用,从而定制不同类型的报表。其存储过

程调用如下:

```

From(
Select(
Agtd, startdate,
Sum(talkdur) as sumtalkdur, —— 通话总时间
Sum(case when(direction='呼入'or direction='呼出') then 1 else 0
end) as sumcallout,
Sum(case when isconn='是'and (direction='呼入'or direction='呼出') then 1 else 0 end) as sum
Round(convert(float, sum(talkdur))/sum(case when isconn='是'
and (direction='呼入'or direction=(sum(talkdur)+sum(answer)) as
callout—— 总外呼时长
From
App_inf_agtcall_dtl_raw a
Where
startdate between @start_date and @end_date
group by agtd, startdate
) aa where #t_callout_shengming. agtd=aa. agtd and #t_callout_
shengming. startdate=aa. startdate

```

**结束语** 综上所述,SOA 技术应用在呼叫中心系统报表制作方面,实现了报表模块与原信息系统的松耦合,增强了系统灵活性。以后将利用业界新技术,不断完善平台系统,使得未来的呼叫中心报表制作可以人性化地通过界面上的简单配置来实现,从而逐步实现基于 SOA 服务架构能全面面向报表制作人员服务。

### 参考文献

[1] 呼叫中心-电讯在线[OL]. <http://www.call-center.net.cn/>  
 [2] 叶庆卫. 基于 HTML 的报表系统研制与开发[J]. 计算机应用研究,2000(12)  
 [3] 徐雅斌. 基于 CTI 技术的呼叫中心的设计与实现[J]. 计算机工程,2007(5)  
 [4] 许妮. 呼叫中心的核心技术及组成[D]. 武汉:武汉大学信息管理学院  
 [5] 王磊. 基于 SOA 的报表服务模型的研究与设计[D]. 上海:上海交通大学,2009  
 [6] 赵延超. 呼叫中心中可定制报表系统的设计与实现[D]. 西安:西安电子科技大学,2012