

文章编号: 1005-8451 (2003) 10-0041-03

# 基于 Softswitch 的呼叫控制中心体系构建探讨

张小月, 胡宗福, 宋志光

(同济大学 计算机科学与工程系, 上海 200331)

**摘要:** 介绍了 Softswitch 的概念和当前呼叫中心技术存在的问题, 提出基于 Softswitch 的呼叫控制中心构建方案及相关技术。

**关键词:** Softswitch; VoIP; 呼叫控制; H323 协议

**中图分类号:** U282.2

**文献标识码:** A

## Development of Call Control System construction based on Softswitch

ZHANG Xiaoyue, HU Zongfu, SONG Zhiguang

(Department of Computer Science and Engineering, Tongji University, Shanghai 200331)

**Abstract:** It was gave the concept of Softswitch, introduced main problems of current call control technologies, presented a design scheme of Call Control System, discussed the implementation methods and related technologies in details.

**Keywords:** Softswitch, VoIP, call control, H323 Protocol

### 1 引言

随着 PSTN/ISDN、Internet 和移动通信的普及以及接入带宽能力的扩大, 人们对各种新业务的需求也不断增强。但传统的基于 TDM 的 PSTN 语音网, 业务和控制都是由交换机来完成的, 在通信过程中, 所分配的电路资源被通信双方独占, 电路利用率低, 整个网络的构造并没有考虑到多媒体的通信要求, 对新

业务的提供需要较长的周期, 缺乏控制, 无法保证 QoS、标准不统一、提供增值业务困难等。为此, 提出了“软交换”为基础的多媒体呼叫控制中心体系。它可以充分利用传统电信集中控制与数据业务网络资源利用率高的优点, 再加上提供开放的增值业务接口, 使得网络既可管可控又可提供更多的业务, 它通过软件实现原来交换机的控制、接续和业务处理等功能, 各实体之间通过标准的协议进行连接和通信, 可以更快地实现各类复杂地协议及更方便地提供业务。

收稿日期: 2003-03-07

作者简介: 张小月, 硕士研究生; 胡宗福, 副教授。

在业务处理时, 中继线联接属性表中的记录数远远小于要处理的话单数, 且属性表中的记录数不会发生变化, 我们可近似认为在用折半法查找中继线属性的时间为常数  $C$ 。处理  $n$  条话单所用时间可近似认为是  $2nC$ , 时间复杂度为  $O(n)$ 。

此算法中中继线组的量小, 可用很小的在内存全部装下; 算法的效率很高, 时间复杂度远小于传统算法的  $O(\log(n!))$ 。由于通信网络的干线拓扑较为稳定, 因此算法也就具有相对的稳定性。本算法实现简单, 易于实现并行处理, 克服了第一种算法的不足之处, 能满足高性能计算对准确性和效率的要求。

本算法思想的不足之处在于有赖于通信网络的拓扑结构; 不同运营商间的通用性相对较差; 中继线组的维护要求及时准确, 这是一个需要在技术和管理层面解决的问题。

以上是我对算法与高性能计算的粗浅看法, 仅供广大读者参考。

### 【参考文献】

- [1] YD/T 1176-2002. 中华人民共和国通信行业标准[S].
- [2] 严蔚敏, 吴伟民. 数据结构[M]. 北京: 清华大学出版社, 1992.
- [3] 龚延平, 霍义兴, 汤宝疆, 杭诚方. 数据结构[M]. 上海: 上海交通大学出版社, 1990.

### 5 结束语

## 2 软交换的概念

软交换 (Softswitch, 以下简称SS), 有时又称为呼叫服务器 (call server), 呼叫代理 (call agent) 或媒体网关控制器。它的基本概念是把呼叫功能从传输层 (媒体网关) 中分离出来。通过服务器上的软件实现基本呼叫控制功能, 如呼叫选路, 管理控制 (建立会话、拆除会话), 信令互通 (如从 SSF 到 IP)。由于把呼叫控制和呼叫传输分离开来, 为控制、交换和软件编程功能建立分离的平面, 使得业务提供者可以方便地将传输业务与控制协议结合起来, 实现业务转移。其核心思想就是将硬件软件化, 一方面可以节省运营商的成本, 同时也适应了各类复杂协议并存的局面, 是电信网络向下一代网络 (NGN) 发展进程中关键的核心技术。

## 3 当前呼叫中心的主要技术问题

当前呼叫中心技术存在以下一些问题和难点: 高成本; 分布特性难以或不能实现; 分散管理导致管理成本增加; 多媒体特性难以或不能实现。

软交换技术的特征: (1) 基于 IP 的 VOIP 包交换网络; (2) 开放: 将传统交换机的功能模块分离成为独立的网络部件, 部件间的协议接口基于相应的标准; (3) “业务与控制分离, 呼叫与承载分离” 技术思想: 用户可以自行配置和定义自己的业务特征; (4) 业务融合处理: 提供电信网、计算机网及有线电视网最终汇集到统一的 IP 网络的解决方案 (“三网” 融合); (5) 兼容性: 新的网络体系结构能较好地与原有网络互通。

## 4 软交换对现有呼叫中心主要问题解决方法

(1) 低成本特性: 呼叫中心统一将各种媒体的服务请求 (PSTN, IP 和移动网) 统一到 VoIP 包交换网络, 同时还可以将许多以前需要昂贵硬件处理的呼叫中心部件软件化; (2) 分布特性: 软交换的 “呼叫和承载分离”, “业务与控制分离” 的分层思想保证了呼叫中心的分布特性。将呼叫中心的结构分为四层结构: 呼叫分配和管理层, 呼叫控制层, IP 交换层和用户接入层 / 座席和 IVR 资源接入层。使用分层的结构设计 H.232 协议将使得呼叫中心的分布化特性很容易实现; (3) 平滑升级性: 借鉴软交换的媒体接入层

的各种网关思想。可以将现有许多基于 PBX 的呼叫中心系统融合到现有的呼叫中心的体系之中; (4) 多媒体特性: 基于 VoIP 和 H.323 统一媒体和网络协议以及国际标准的统一编码格式, 为多种媒体的统一管理和统一调配提供了基础和方便。

## 5 SS 呼叫中心的网络设计

### 5.1 SS 呼叫控制网络架构

以江苏省的客户服务中心系统为例来说明下一代呼叫中心的网络架构。如图 1 所示: 其中考虑到现有已经建设好的许多传统的基于 PBX 的呼叫中心, 如何将现有 PBX 呼叫中心与新建设的基于 IP 的话务资源 (多媒体座席和 IP-IVR 系统) 融合处理。从网络架构示意图 1 可以看到, 每一个 PSTN 本地网都是通过 H.323 媒体网关连接到 IP 包交换网络, 再接入到呼叫中心系统中来, 江苏省的一些城市 (如南京、南通、常州等) 都可以设一个 H.323 网关。所有的话务资源都是直接通过 IP 网络连接到呼叫中心系统中来的。

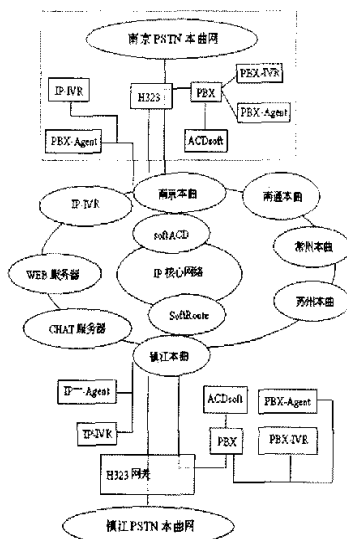


图1 网络架构示意图

由于各个本地 PSTN 网络的客户以及直接连接到 IP 网络的客户与各种各样的话务资源都统一连接到 IP 网络上, SoftACD 和 SoftRoute 将可以在客户和话务资源之间进行基于成本和服务类型以及话务员技能等各种要素进行统一话务分派。所有话务资源实际上已经变成了全网络的了, 整个网络和话务资源都

可以被调配为客户服务,包括移动终端的专家座席。

对于已经建有传统PBX呼叫中心的PSTN本地网,可以通过VoIP网关资源和TDMACDGate将传统座席接入到呼叫中心系统来;对于原来没有PBX呼叫中心的城市,可以完全采用IP多媒体座席和基于IP的IVR系统;当本地呼叫中心需要扩容时,可以增加新的IP多媒体座席。

由于IP-IVR是基于软件实现,与传统IVR系统相比,成本低廉。基于IP的多媒体座席可以是密集分布在各城市以便于管理和监控,也可以是移动终端的专家座席。座席的物理位置无需固定,同一个座席可以以同样的身份在南京或无锡登录,甚至可以在移动中的笔记本电脑。

## 5.2 呼叫中心的分层设计体系结构

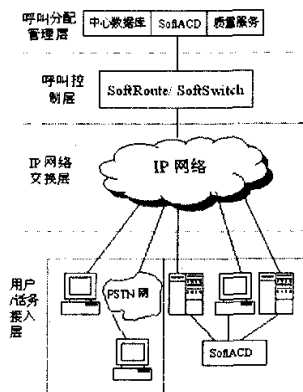


图2 呼叫中心分层设计体系结构

(1) 呼叫分配和管理层:负责维护各个话务资源(如IP话务座席,IP-IVR,聊天和WEB服务器)的当前状态和通过与数据库的连接维护客户的历史话务信息,接受SoftRoute发出的话务分派请求,决定将话务分派到最合适和消耗资源最少的话务资源上。

(2) 呼叫控制层:负责接收客户从媒体网关和IP话机发出的服务请求并向SoftACD传送,执行SoftACD发出的话务分派指令,同时,将话务资源的状态变化通知到SoftACD。

(3) 用户接入层:通过媒体网关将PSTN网络或移动GSM或CDMA网络的客户服务请求通过H.323协议和RTP协议统一到IP网络中来;用户也可以通过IP话机或多媒体软话机直接接入到呼叫中心系统中来;部分客户还可以通过文本聊天工具接入到呼叫中心。

话务资源接入层:所有的话务资源包括IP多媒体座席,IP-IVR(基于VoIP的IVR系统),聊天和WEB服务器,IP-IFR(基于VoIP的IFR系统),视频服务器等,还包括VoIP网关和TDMACDGate接入到传统PCM座席和PCMIVR系统。整个分层体系结构图如图2:从分层的结构看,其话务流程:PSTN用户在所在城市拨通当地的各地统一接入号码,媒体网关将与PSTN网络的CO局相连,通过SS7,SS1或ISDN信令接受到呼叫,并把该呼叫转换成符合H323协议和RTP协议的呼叫请求,媒体网关的IP-IVR系统将通过提示音收集客户信息并与中央数据中心连接来验证客户号;接着话务将被统一送到第三层的SoftRoute呼叫控制层,呼叫控制层将呼叫信息进行提取和整理,向SoftACD呼叫分派层发出请求;SoftACD将依据当前的话务信息和数据中心记录的用户历史信息决定应该将呼叫分派到哪一个最合适的话务资源,并向SoftRoute发出回应;SoftRoute收到回应后将通过H323协议和RTP协议将话务与指定的话务资源连接起来。话务员的屏幕将显示客户相关的本次和历史相关信息,接受服务请求并与客户通话。

## 4.3 中央SoftACD与话务资源及TDM-ACD的通讯原理

中央SoftACD负责维护各个话务资源包括TDM-ACD的当前状态,并负责SoftRoute发出的话务分派,话务资源包括基于VoIP的话务员多媒体座席,基于VoIP的IVR系统(软件实现),基于VoIP的视频服务器,基于文本的CHAT聊天服务器,基于HTTP的WEB服务器,以及传统基于PBX的TDM-ACD和TDM话务员座席。

其过程是:各个话务资源启动时将首先向SoftACD登录,汇报话务员的基本信息和技能信息;当话务资源的当前状态变化时,话务资源必须立即向SoftACD报告,同时SoftACD也将通过一些智能策略(如定时)向TDM-ACD发出排队同步请求以校正SoftACD的话务资源状态信息,通过这种方式,中央SoftACD实现与各个话务资源和TDM-ACD的同步通讯,保持各个话务资源的当前状态信息和话务员的基本信息和技能等信息。

当TDM-ACD参与呼叫分派时,这其中有一个关键的部件是TDMACDGate。ACDGate将通过与各个PBX相连的CTILink或CTI服务器收集话务员的状态信息,并将当前本地话务员的状态信息汇报给SoftACD。

文章编号: 1005-8451 (2003) 10-0044-02

# TMIS 中利用 PRO\*C 开发二维表通用打印程序

廖国良

(长沙铁路总公司 信息中心, 长沙 410001)

摘要: 阐述车站系统中利用 PRO\*C 开发通用打印程序的目的和技术难点。

关键词: 打印列计数器; 词法分析器; 状态图; 确定有限自动机(DFA)

中图分类号: TP39

文献标识码: B

## 1 引言

TMIS 中, 终端的程序界面利用 SQL\*FORMS, 打印程序利用 PRO\*C 开发。在推广中, 每个车站又根据自己的需要, 要求打印很多格式简单的二维表。由于 PRO\*C 开发打印程序时对数据的控制很麻烦, 如打印字符时后面需要拼字符串结束符、循环使用的字符变量需要置空等, 且这些需要打印的二维表格式雷同, 为此, 考虑设计二维表通用打印程序来解决这个问题; 利用 SQL\*FORMS 将数据处理成需要打印的形式, 并使数据类型变为字符型, 保存到通用打印表中, 再通过二维表通用打印程序及相关参数文件将数据拷贝到纸上。

根据这个设计思路。开发的通用打印程序已经在郑州东站车站系统的相关应用中投入使用。

收稿日期: 2000-06-16

作者简介: 廖国良, 助理工程师。

## 2 程序设计

### 2.1 参数调用

(1) 参数文件 pfile, 包含要打印的列数和打印宽度及打印表头; (2) 变动函头; (3) 用户信息; (4) 打印状态设定。

### 2.2 设计原理

在 Oracle 数据库中建立一个通用打印表, 该表 100 列, 每列 100 字符 (列数和宽度可以自己修改)。表中包含 2 列特殊列: 排序列和用户名列。表中的数据都是字符。该表用来存放该用户本次需要打印的数据。例如表中的数据为:

列一	列二	列三	列四	列五
1	smishy	3211231	张三	2003-05-26
1	yz	aaaa	现车	bbbb
2	smishy	3211232	李四	2003-05-26

... ..

## 5 基于 Softswitch 的呼叫控制网络发展所遇到的关键问题

(1) 协议尚未做到兼容性, 标准还在发展之中; (2) API, 基于开放的业务平台, 采用标准的 API 接口, 但目前开放接口的标准化工作尚未完成; (3) 开发新业务, 虽然软交换系统在理论上提供了网络开放的体系架构, 有利于业务的开发和提供。但目前软交换的试验大多是提供基本的话音业务, 会议业务 (含视频) 和网上浏览业务; (4) 网络 QoS 和网络安全问题。

## 6 结束语

本文提出了基于软交换的思想来构建呼叫控制中

心体系, 能够解决当前呼叫中心技术的主要问题。实现基本呼叫的建立、维持和释放, 包括呼叫处理、连接控制、资源控制等等。能够提供丰富的语音、数据、图象的综合服务。文章提出了呼叫控制中心的网络架构、分层设计体系思想, 讨论了与之相关的各项技术, 指出基于软交换技术的网络发展所遇到的问题。

### 【参考文献】

- [1] 赵惠玲. 以软交换为核心的下一代网络技术[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2002.
- [2] 康正昆, 王文鼎. 软交换技术与协议[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2002.
- [3] 霍结迪. 下一代网络的核心: 软交换[J]. 通信产业报, 2001, 11(5).