

基于软交换的 CTI 技术应用研究与实现^①

Application of Softswitch – based Technology of CTI

章剑林 (浙江大学计算机科学与技术学院 浙江 310027)
(浙江经贸职业技术学院信息技术系 浙江 310018)
朱程燕 (浙江经贸职业技术学院信息技术系 浙江 310018)
徐慧剑 (浙江大学 计算机科学与技术学院 浙江 310027)

摘要: 本文主要讨论了基于软交换的计算机与电话融合(CTI)技术的应用。CTI技术和软交换技术近年来的迅速发展,使这两种技术通过有效整合,以一种载体实现更多、更复杂的功能成为可能。本文在论述 CTI 技术和软交换技术的基础上,阐述了两者的融合思路,最后针对以软交换技术为核心的统一消息处理系统的应用进行了讨论。

关键词: 计算机与电话融合 软交换 统一消息处理 应用

近年来,CTI(Computer Telephony Integration 的缩写)技术有了长足的发展,众多的系统集成商、软件开发商、设备厂商均推出了各种各样具备先进技术的企业呼叫中心客户服务和统一消息处理系统方案。这些先进技术中最具代表性的是以软交换技术为平台的新一代客户服务 CTI 技术,它向以语音板卡或语音交换为接入手段、以 TDM 形式处理语音的传统 CTI 技术提出了挑战。

1 软交换技术

软交换技术是下一代网络(NGN, Next Generation Network)的核心技术,从 1999 年开始,国际上已经有多个标准化组织和 IT 巨头进行相关技术的研究和开发。国际软交换论坛(ISC International Softswitch Consortium)已经制定了相应的标准草案。

软交换技术作为一种新的呼叫控制技术,具有开放的体系架构,基于分组传输,能够提供多种接入方式等特点,可以提供语音、多媒体等多种实时业务,已经逐渐成为电路交换向分组交换演进的主流技术。它把呼叫控制功能从媒体网关(传输层)中分离出来,通过服务器或网元上的软件实现基本呼叫控制功能,包含

呼叫选路、管理控制、连接控制(建立会话、拆除会话)、信令互通(如从 SS7 到 IP)。

软交换技术实现的主要思想是将业务/控制与传送/接入分离,各实体之间通过标准的协议进行连接和通信,以便在网上更加灵活地提供业务。具体地讲,软交换是一个基于软件的分布式交换/控制平台,将呼叫控制功能从网关中分离出来,开放业务、控制、接入和交换间的协议,实现多厂家的网络运营环境,方便地在网上引入多种业务。

1.1 基于软交换的增值业务架构

软交换的增值业务框架结构如图 1 所示,引入了增值作用的应用服务器(Application Server)。应用服务器负责各种增值业务的逻辑产生和管理,并且还提供各种开放的 API,为第三方业务的开发提供创作平台;媒体服务器(Media Server)提供特殊业务(如 IVR、会议、传真)的资源平台,处理与媒体网关间的承载接口;组件间的接口 RIP 协议主要用于传输媒体网关和媒体服务器间的媒体流;软交换间的接口主要实现不同软交换间的交互,此接口可以使用 SIP-T 或 H.323;软交换与应用服务器间的接口可以使用 SIP(Session Initiation Protocol)协议或 API 如 Parlay,提供对第三方

① 科研项目:浙江省科技计划项目(2007C33071)

应用各种增值业务的支持功能。

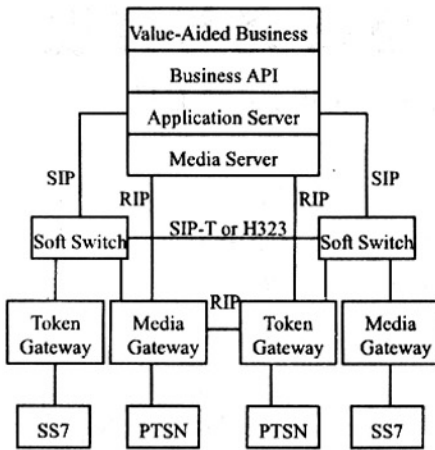


图 1 基于软交换的增值业务架构

1.2 软交换体系架构的接口和采用的通信协议

软交换作为一个开放的实体,与外部的接口必须采用开放的协议。图 2 是软交换外部接口的例子,整个架构分为 5 个平台:传送平台、控制平台、应用平台、数据平台和管理平台。

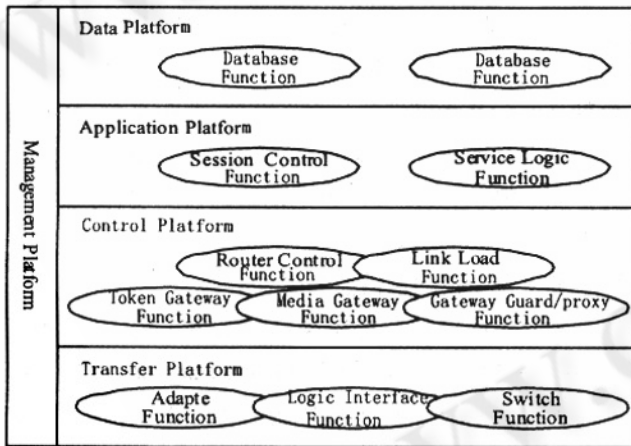


图 2 软交换体系架构

(1) 传送平台。主要完成信令的物理终结、适配、逻辑端口和交换功能。采用 SCTP、AAL5、MGCP、H.248、Q.931 等协议和一部分内部协议。

(2) 控制平台。主要完成信令处理、分支控制、承载连接控制、设备控制和网守/代理信令功能。采用 TCAP、呼叫控制 API (TAPI、JTAPI)、承载连接控制 API (TAPI、JTAPI)、H.323 (H.225/H.245)、SS7 (MTP/SC-

CP)、Q.931、SIP 等协议。

(3) 应用平台。主要完成会话控制、业务逻辑、路由、策略等功能。采用 TCAP、LDAP、RADIUS、DIAMETER、Parlay、JAIN、H.323 (H.225)、SIP、Q.931、BICC、ISUP 等协议。

(4) 数据平台。主要完成数据库、数据仓储、计费等功能。

(5) 管理平台。主要完成网络管理、操作维护等功能。

2 软交换与 CTI 技术

软交换技术的出现,为 CTI 技术找到了一很好的发展前景,也为 CTI 发展注入新的活力。

2.1 CTI 核心技术

CTI 的发展经历了两个阶段,一是专用单项业务的发展阶段,二是以标准为基础,形成公共平台和一系列开发工具的应用阶段。CTI 涉及到大量的内容,除声音的表示和压缩,文字和语音的转换,语音识别、传真和文字、语音的结合、平台呼叫处理和计算机网络目录服务,数据库系统集成,路由转换,管理控制功能等技术外,还包括不同网络体系结构及应用系统等对公共平台的设计。

CTI 主要由接入服务器和资源服务器两部分组成。其中,接入服务器又称为电话服务器 (Telephony Server),为多种 CTI 业务应用提供语音及其话带业务接入软件和硬件平台,主要具有网络接入、业务交换和系统控制管理等功能。资源服务器又称为应用服务器 (Application Servers),用以管理和控制接入服务器的 CTI 应用业务,包括交互语音响应 (Interactive Voice Response, IVR)、语音信箱、传真服务、预拨号等多种业务应用。

2.2 CTI 技术应用领域

CTI 技术跨越计算机技术和电信技术两大领域,涉及的内容很多。目前国外 CTI 的主要应用包括统一消息处理、呼叫中心、交互式语音应答、小型办公/家庭办公等,适用范围涉及办公自动化、商业、服务行业中的产品推销和用户咨询服务、电话声讯服务、电话银行以及居家办公等。

统一消息处理系统将所有类型的信息,如语音、电子邮件、传真和数据全部放入一个接收盒中,用户可通

过 PC 机、电话或笔记本电脑访问该盒中的任何消息。呼叫中心 (Call Center) 是 CTI 行业的另一个重要分支。一般的呼叫中心由 6 部分组成, 即程控交换机 (PBX)、自动呼叫分配器 (ACD)、交互式语音应答 (IVR)、计算机语音集成 (CTI) 服务器、人工座席代表和原有系统主机。

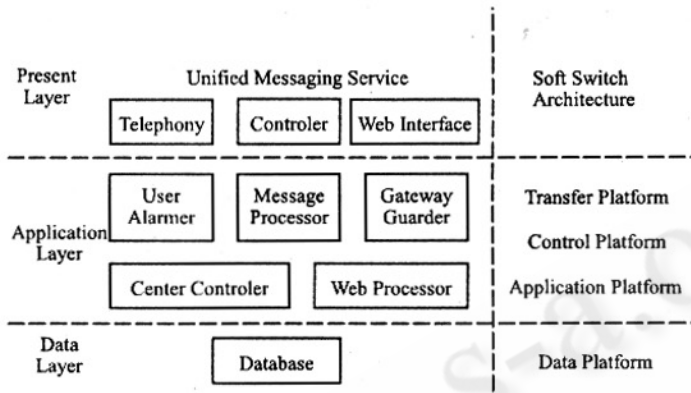


图 3 基于软交换的统一消息处理系统体系结构

2.3 两者的结合

软交换体系十分庞大, 涉及的协议接口也很多, 因此在具体实现中, 也面临着如何将系统具体化的问题。在图 2 中, 通过分析可以发现, 已经可以完成 CTI 应用中的一些基本模块。例如, 在控制平台, 可以采用目前的 CTI 技术进行底层的呼叫控制, 其中的 B 接口可以采用 MGCP 协议对媒体网关进行控制。在应用平台, 对用户可以提供开放的 API 接口 (例如 TAPI 3.0 编程接口)。而在数据平台, 应用 CTI 中的 CRM 技术, 提供完整的业务闭环服务。

同时, 当前 CTI 技术也已经是相对成熟的技术。VoIP、MGCP/H. 323 技术已经达到商用的要求; 有关的 TAPI 接口也有产品推出; 数据仓库/数据挖掘支持的 CRM 解决方案也已经推出。因此, 通过对 CTI 技术进行组合, 可以完成软交换所要求的部分功能。

另外, 软交换在提高媒体传输透明性同时, 还为第三方灵活地提供各种增值业务奠定了基础, 这两点与 CTI 技术的发展目标完全是吻合的。

3 基于软交换的 CTI 技术应用实现

统一消息处理技术是 CTI 技术领域的研究热点, 基于软交换的统一消息处理系统利用软交换技术所具

有的开放式体系架构, 基于分组传输, 能够提供多种接入方式等特点, 以及可以提供语音、多媒体等多种实时业务的功能, 使得统一消息处理系统在现有网络资源实现网络资源和通信资源的综合利用上取得很好的成效。

图 3 为基于软交换的 CTI 技术应用系统体系结构图, 实现了统一消息处理系统与软交换体系架构的有机统一, 将电子邮件、Voice 邮件、传真、传呼、电话等多种媒体集成到一个应用服务器上, 并以用户身边最便捷的方式通知用户。

应用基于软交换的 CTI 技术的统一消息处理系统可以由三大部分组成, 包括终端用户设备、IP 交换系统、统一消息服务器。

(1) 终端用户设备是用户所使用的通信设备, 包括与 PSTN 相连接的模拟固定电话, 与 Internet 相连的 IP 电话, 传呼机, 基于 Web 的 PC 机, 传真机和移动电话等。

(2) IP 交换系统提供一个标准的、开放的、易扩展的交换系统, 成为统一消息处理系统的关键设备, 主要完成地址解析、呼叫控制、转接和拆除, 用户的管理和认证, 通信管带管理等, 克服了传统交换系统的周期长、成本高的缺点。

(3) 统一消息服务器是“统一消息”系统的专用设备, 能存储、转发多种媒体, 提供消息优先级服务, 即管理电子邮件、语音邮件和传真, 以及完成多种媒体之间的转换。

3.1 应用系统的功能设计

基于软交换的 CTI 应用技术的统一消息处理系统可以实现的功能包括:

(1) 基本的通信服务。用户能用语音通信设备进行双方通话, 用传真机实现双方传真和用 Web 实现电子邮件收发。

(2) 传真和语音邮件的存储和收发。用户可以在任何地方和多种通信设备上接受传真和语音邮件, 实现及时不占线的目的。

(3) 电子邮件的语音接收。“统一消息”系统使用 TTS 技术将电子邮件的内容转换成语音, 使用户不但可以用 PC 接收, 也可以实现使用电话等语音通信设备接收电子邮件。

(4) 消息警告系统。“统一消息”系统有自动检

测和转发功能,并进行优先设置,当呼叫方发送消息时,可以设置消息是否是紧急消息,用户查看新消息时,可将优先紧急消息排在前面,尽快处理。

(5) 用户注册、资料和付费管理。“统一消息”系统可提供使用 Web、电话、系统员注册等多种注册途径注册和包括转移呼叫号码、IVP(语音交互式)的个性化内容、新消息告警方式等资料管理,并实现包括月租费、服务费等作中费用的管理。

3.2 应用系统的系统模块设计

基于软交换的 CTI 应用技术的统一消息处理系统可以由中心控制器、数据库、控制台、用户告警机、Web 界面、Web 处理器、Web 服务器、网守和消息处理器等 7 个系统模块组成。

(1) 中心控制器使统一消息系统的各个系统模块协调工作,负责响应用户的请求并送到相应的模块;管理用户资料数据库,并新实现相关用户的运作和认证用户;在系统模块之间进行信令传递。

(2) 控制台作为系统管理员的管理工具,完成本地操作的同时也可实现通过中心控制器操作其他功能模块,以便管理用户资料和计费数据。

(3) 用户告警机响应中心控制器发来的通知用户“命令”并向业务用户发出通知呼叫。通知呼叫采用控制状态机制、控制音频处理、呼叫建立、呼叫进程以及用户的输入,并且把结果返回给中心控制器。

(4) 消息处理器完成对消息的存储、格式转换和发送。当呼叫方通过基本通信方式不成功时,网守就将呼叫转移到消息处理器,存储新消息。消息处理器响应中心控制器发来的用户读取消息的“命令”,根据用户使用的通信工具转换成相应的消息格式。

(5) 网守负责 H. 232 通信的管理,完成地址解析、带宽管理、转移呼叫等功能。

(6) Web 服务器是统一消息系统数据库的接口,可以采用相应技术与数据库连接,响应每个用户发来的请求。

(7) Web 界面则是指统一消息系统的用户接口。用户可以从 Web 界面上注册、更改参数,改变 PIN 及接收从系统发来的错误报告。

“统一消息”的系统模块相互协调工作,彼此之间进行系统信令的传递,共同完成“统一消息”的功能集。

3.3 应用系统的实现技术

“统一消息”系统的各个系统模块相对独立,这些模块可以是集中式的,也可以是分布协同式的。对于语音和传真消息,用户终端设备、网守和消息处理器之间通过 H. 232 多媒体协议族来通信,对于数据表示的网络差异可以使用中间件来解决,中间件使用组件对象模型或分布式组件对象模型。对于网络上的分布性任务,可采用 RPC 远程过程调用来实现。“统一消息”系统可采用软交换技术进行各模块之间的联络,同时通过 CTI 技术进行应用集成。系统可采用基于 Struts 的 JAVA Web 技术进行应用系统软件开发,按照 B/S 应用模式,并结合目前先进成熟组件等实用技术,保证应用系统具有较强可扩展性、灵活性和可移植性,以充分适应未来更多户用应用集成及共享应用的需要。

3.3.1 对象/组件开发技术

从系统应用模块的软件复用性,以及 WEB 多层体系结构开发角度,在通常应用系统开发中组件(构件)技术越来越受到重视,目前常见支持组件的技术包括 COM +、CORBA 和 Enterprise JavaBeans (EJB) 等。

3.3.2 J2EE 三层体系架构

为了方便系统开发、部署、运行和管理,整个应用系统及产品设计采用 J2EE 三层软件架构。三层体系架构具有跨平台、成熟性、稳定性、安全性和第三方支持等方面的优势。J2EE 平台作为一个开放、自由、大型的技术应用平台,是目前能为企业级应用提供分布式、高可靠性、先进的解决方案。

3.3.3 Web Service 技术

由于 Web Service 具有良好封装性、高度可集成性和开放性,以及使用协约的规范性和互操作性等特点,在由 Web Service 组成的虚拟环境中使用者可以任何的客户端软件,来调用 Web Service 提供的服务。Web Service 技术能进行基于 Web 的分布式计算和处理,把 Internet/Intranet 变成一个虚拟计算环境的技术。同时允许异质的客户端调用以使用它提供的服务,对 UDDI、WSDL、WSFL、SOAP 等协议具有良好的通用性和可操作性。

3.3.4 B/S 应用模式

B/S(浏览器/服务器)结构有利于集中式管理,建立集中的“数据中心”。数据库及应用系统全部在交换中心上,解决了 C/S(客户端/服务器)结构“胖客户

端”的诸多弊病。通过形成统一的数据库和系统结构,消除因区域、部门引起的差异,确保系统的统一性、连续性和未来对结构变动的要求,可以有效的提高系统的稳定性,降低系统的维护工作量。

4 小结

CTI 技术和软交换这两种技术的有效整合,以一种适当的载体实现更多、更复杂的功能,并有效地应用到了实际应用,这种技术的实现有效地促进了计算机与通信技术之间的进一步融合。统一消息处理系统作为应用之一,它很好地结合了软交换技术和 CTI 技术等当前的技术应用热点,改进了传统通信技术应用的一些不足。

参考文献

1 Jung Ki - Young , Hong Mi - Jung. Design considerations for NGN soft switch - element management sys-

tem [C]. In : Net - work Operations and Management Symposium, 2004. NOMS 2004. IEEE/ IFIP , 1 , 19 - 23 April 2004 1 : 909 - 910.

2 赵慧玲、叶华,软交换相关技术的研究[J],CTI 世界,2002(4):5-8.

3 魏航、杨学良,下一代网络(NGN)体系结构与软交换协议[J],计算机应用,2003(12):76-77.

4 Hamdi M, Bates T, Chandra R, et al. Voice service interworking for PSTN and IP networks [J]. IEEE Commun Mag, 1999, 37(5):104 ~ 111.

5 Frank D, Lucic H. The EMA system: A CTI - Based E - mail alerting service [J]. IEEE Commun Mag, 2000, 38(2):122 ~ 128.

6 ITU - T Recommendation H. 323, Visual telephone systems and equipment for local area networks which provide a non - guaranteed quality of service [S]. 2000. 7:92 ~ 99.