

文章编号:1004-5694(2001)03-0033-05

基于 Soft Switch 的 IN/Internet 互通研究

王田¹,曹长修¹,汪纪锋²

(1. 重庆大学,重庆 400044;2. 重庆邮电学院,重庆 400065)

摘 要:在分析 IN 与 Internet 互通接口的基础上,基于 Soft Switch 的思想提出了用 Virtual Switch 实现 IN/Internet 互通的方案,对 Virtual Switch 的逻辑实体、信令功能、体系结构和主要特点等问题进行了深入分析,并利用 Virtual Switch 实现了 Virtual SSP 和 Virtual SCP。

关键词:互通;智能网;Internet;Soft Switch;Virtual Switch

中图分类号:TP393.4 **文献标识码:**A

Research on IN/Internet Interworking Based on Soft Switch

WANG Tian¹,CAO Chang-xiu¹,WANG Ji-feng²

(1. Chongqing University,Chongqing 400044,China;

2. Chongqing University of Posts and Telecommunications,Chongqing 400065,China)

Abstract:In this paper,a scheme of Virtual Switch based on the idea of Soft Switch is proposed to realize IN/Internet interworking after analyzing the interface of IN/Internet interworking. Then the logic entities,signal functions,construction frame and services characteristics of Virtual Switch are presented in detail. Moreover,as cited examples,Virtual SSP and Virtual SCP are constructed by Virtual Switch to realize IN/Internet interworking.

Key words:Interwroking;IN;Internet;Soft Switch;Virtual Switch

作为电信网和 Internet 融合的第一步是网络互通,尤其是 PSTN 和 Internet 的互通^[1]。IETF,ITU 和 ATM 论坛等一些研究机构都十分重视 IN 与 Internet 互通和融合。IETF 的 PINT(PSTN/Internet in terworking)工作组和 ITU-T 的 IN/Internet 研究组对 IN 与 Internet 互通进行了较深入研究。Soft Switch 的思想是在 MGCP(Media Gateway Control Protocol)构架下发展起来的。基于 Soft Switch 的思想,可以将 PSTN 局用可靠性及功能与 IP 技术的经济及灵活结合起来,提供丰富的异型网间互操作性,可以用来实现 IN/Internet 的互通。

本文基于 Soft Switch 的思想对 IN/Internet 互

通问题进行了研究,提出了利用 Virtual Switch 实现 IN/Internet 互通的方案。

1 IN 和 Internet 互通的接口

1.1 IN 和 Internet 互通的概念模型

IN 的物理实体通过 3 种网络连接:承载网,信令网和管理网。因此,IN 与 Internet 的互通包括 3 个网络和 Internet 的互通,如图 1 所示^[1]。主要通过 3 个网关(管理网关、信令网关和承载网关)实现互通,网关接口分别对应于 3 个网络层面的互通。3 个网关涉及 3 种不同网络体系与 IP 网络的互联。

• 收稿日期:2000-05-06

基金项目:重庆市科委攻关项目(编号:99-03D)。

作者简介:王田(1971-),男,博士研究生,研究方向:多媒体通信,IP 技术,智能网。汪纪锋,男,教授,博导。

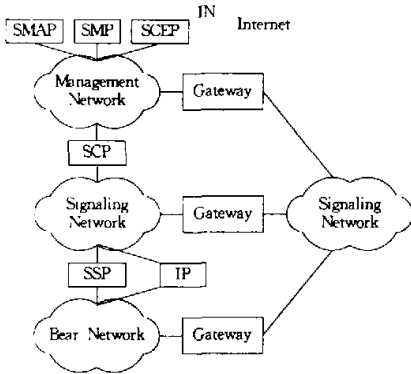


图1 IN和Internet互通的概念模型

Fig.1 The conception model of IN and Internet interworking

1.2 IN 和 Internet 互通的网关实体

ITU T 提出的互通功能模型^[2,3],在方案中增设了用于网间互通的网关实体:管理网关(MGF: Management Gateway Function),业务控制网关(SCGF: Service Control Gateway Function),呼叫/承载网关(C/BGF: Call/Bear Gateway Function)。

(1) MGF 网关。对应管理层面上的 IN 和 Internet 互通,它把 IN 的管理功能延伸到 Internet 上。功能包括:IP 侧 NMC(Network Management Center)和 IN 侧 SMF(Service Management Function)的互通,支持 IP 侧 MT(Management Terminal)通过 Web 方式接入 SMF,以修改用户文档和业务数据;为 IP 侧业务运营者及用户提供对 SMF 中计费信息的检索接口;支持上述功能的协议转换。

(2) SCGF 网关。对应控制层面(信令层面)上的 IN 和 Internet 互通,功能包括:IP 网络控制协议和 INAP 之间的映射转换;INAP over SS7 和 INAP over IP 之间的转换,以支持 IN 和 H.323 的互通;将 IN 侧业务进展信息通知 IP 侧用户;IP 网络至 IN 的数据转发;互通业务增强性能的控制(如定时、时延启动业务等)。

(3) C/BGF 网关。相当于 H.248 中的媒体网关和媒体网关控制器的综合功能,主要包括:VoIP 呼叫和 PSTN 呼叫的互通;PSTN 和 IP 网络的媒体信息转换;向 PSTN 用户提供基本的 SRF 功能。

2 Virtual Switch 的原理

2.1 Virtual Switch 的基本思想^[4]

Soft Switch 最初的主要目标是解决在 IP 网上组建大规模 IP Phone 的应用及相关问题。Virtual Switch 基于 Soft Switch 的思想,将网络中的各种标准以一种合理的机制引入到网络产品中,以便实现开放的网络结构平台,可以满足 IN/Internet 互通业务的需求。其基本思想如下:

(1)平面结构的媒体流。主叫与被叫间直接交换媒体数据,无需中转设备。

(2)多样化的分级管理体系。依据业务、运营、设备管理的需要灵活建立不同的管理体系。

(3)利用 MG(Media Gateway)接入原属 PSTN,IP,CableNet 的业务和用户。MG 只负责业务接入,不具备交换接续功能,交换在 Virtual Switch 完成。所有媒体设备(MD:Media Device),包括 MG,PC,Soft PABX,IP 增值平台,Soft Phone 等均具备 Packet 网接口(IP 或 ATM),可直接接入 Virtual Switch,并且在网络中的地位均平等。Virtual Switch 负责所有 MD 的协商、寻路、认证、交换接续、计费、监控和管理。在 Virtual Switch 的控制下,所有 MD 构成一个无限容量、全分布、全媒体、全业务的“交换机”。

Virtual Switch 的基本原理如图 2 所示。

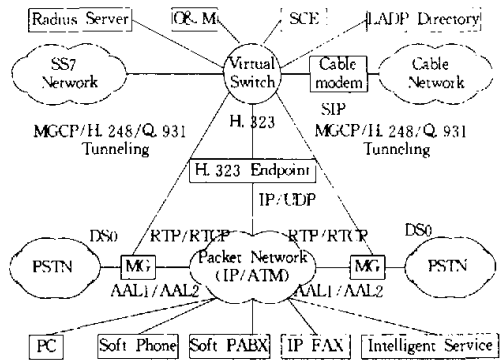


图2 Virtual Switch的基本原理

Fig.2 Basic principle of virtual switch

2.2 Virtual Switch 的逻辑实体

图 2 中,Virtual Switch 的各逻辑实体功能如下。

(1) MG。MG 为承载层的综合接入平台,实现承载层的媒体流的转换,包括将来自 PSTN 的语音

转换成在 IP 网上的 RTP/RTCP 包,或者将从拨号 Modem 或 ISDN 上来的数据转换成在 IP 网上的 TCP/IP 或 UDP/IP 包。当数据网上的承载层为 ATM 时, MG 将从 PSTN 网上的语音或数据包转换成 ATM 信元,以虚电路(PVC)或 SVC 的方式联接起来。

(2) Virtual Switch。实现控制层的各种功能,完成与 PSTN 网及 IP 网的各种信令的交互,不同协议的接入及处理,以 MG 的接续及转换的控制,对异构网络的寻路、计费、认证等的控制。根据网络的容量及结构的差异,Virtual Switch 的各种功能既可以在同一台服务器上实现,又可以在不同的服务器上实现。

(3) O&M(操作维护中心)。对 Virtual Switch 提供操作所需的各种配置及业务的正常运作所需的各种管理功能(如信令跟踪、负荷统计、报警等),并提供标准的 SNMP 接口,提供基于 H. 341 的 MIB 的管理。

(4) LDAP Directory(目录服务器)。用做路由服务器,储存 Virtual Switch 所管辖范围内电话号码及所属 MG,当被叫位于 Virtual Switch 所辖范围以外,则通过路由服务器群用 LDAP 协议互通。

(5) RADIUS Server。储存用户的卡号、密码、计费等信息,与 Virtual Switch 用 RADIUS 协议通信,解决本域用户的认证及计费。对非本域的用户,可组建 RADIUS SERVER 群来解决漫游问题。

(6) SCE(业务生成环境)。使第三方可以根据自己的业务需求用抽象的 SIB 编制自己的业务流程,将其加载到 Virtual Switch 即可按照编制的业务流程提供各种的业务功能,快速引入新业务。

3 Virtual Switch 的实现

3.1 Virtual Switch 的信令功能

Virtual Switch 支持的信令及功能如下:

(1) MGCP/H. 248: Virtual Switch 与 MG 之间的协议,用于控制 MG 的接续、放音、底层资源的选择等。

(2) Q. 931 Tunneling: Virtual Switch 与 MG 之间的协议,用于控制 MG 的 ISDN 的接入。

(3) H. 323: Virtual Switch 与 IP 网上的 H. 323 实体之间的协议,用于与 IP 网上的 H. 323 实体通信,如 PC 上的 NetMeeting, GK, Virtual Switch (H. 225. 0, H. 245 等)。

(4) SIP (RFC2543): Virtual Switch 与使用 SIP 的终端之间的通信协议。

(5) LDAP: Virtual Switch 与目录服务器之间的协议。目录服务器可以用作路由服务器,内部承载网络中的主被叫号码所属的 MG 的地址,用于解决本 Virtual Switch 所管辖的范围内的寻址。对于非本 Virtual Switch 所辖范围,可通过各 Virtual Switch 所属的 LDAP 服务器组成的网(可为网状、分级)等获得地址。

(6) RADIUS: Virtual Switch 与 RADIUS Server 之间的协议。用于解决用户的认证、计费等问题。

(7) INAP: Virtual Switch 与 SCP, SCEP 之间的协议。

(8) SNMP: 与 O&M 之间的通信协议。

(9) ISUP/TUP: 与七号信令网的连接协议。

3.2 Virtual Switch 的体系结构

Virtual Switch 的基本体系结构如图 3 所示,图中各模块功能如下。

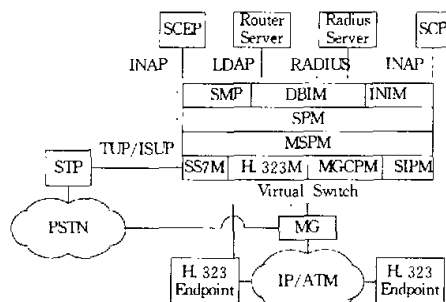


图3 Virtual Switch的基本体系结构

Fig. 3 Basic systematic structure of virtual switch

(1) MSPM: 消息分析处理模块, Virtual Switch 的核心模块。它以内定的标准消息的接口与各协议模块进行有关呼叫信令及 CHANNEL 信息等的交互。接收经 PTM 过来的业务控制指令,对主被叫完成 2 个半呼叫的连接。系统可以根据配置决定将呼叫经何种信令、何种路由接通被叫。

(2) MGCP:MGCP 协议处理模块。完成与来自各 MG 的 MGCP 协议的交互,MGCP 处理后将其变成统一的与协议无关的信息发给 MSPM,并接收来自 MSPM 的消息,完成 MG 的资源分配,呼叫的接续等。

(3) SIP:SIP 协议处理模块。完成与网上 SIP 协议的交互,将来自 SIP 的呼叫相关信息以标准化的形式发送给 MSPM,并接收来自 MSPM 的要求建立 SIP 呼叫的相关信息,处理后发给 SIP Client。

(4) H. 323M:H. 323 处理模块。处理来自 H. 323 设备的有关 H. 323 协议的信息(如与 GK 的 RAS 消息和与 GW 的 Q. 931 及 H. 245 的消息交流),可以与 Internet 网上的 H. 323 终端以 H. 323 协议通信。

(5) SS7M:七号信令处理模块。完成与 STP 点的七号的交互,利用已建好的七号网,完成 IP Phone 信令的传送。

(6) INIM:IN 协议接口模块。完成与 SCP 模块的 INAP 消息的交互,将在固定网上完成的任务无缝地接入 Internet 中。

(7) DBIM:DB 接口模块。完成与外部 RADIUS Server 和 RADIUS 协议进行通信,用户的计费及认证,用户的卡号、密码及相关业务的管理也位于 RADIUS Server 中。以 LDAP 协议完成与外部路由 Server 的交流,完成选路要求。

(8) SMP:业务管理点。完成业务的管理。

(9) SPM:业务处理模块。完成用户业务逻辑的执行,从 SCE 下载的业务在 SPM 上执行。

Virtual Switch 组建一个完整的业务控制系统,以满足业务的开放性即易于第三方生成的要求,在信令的控制上满足各种信令之间的互通。在业务的控制上 MSPM 提供了一个与信令无关的呼叫处理机制,对未来可能出现的新信令及新业务具有可扩展的优点。

3.3 Virtual Switch 的业务特性

Virtual Switch 提供的业务的特性:

(1) 支持来自不同网络的业务,支持来自 IP, PSTN, Cable Net 的业务;

(2) 支持综合业务。支持多种业务类型:基本业务、补充业务、增值业务;

(3) 支持多种用户终端类型:POP Tel, Fax, Soft Phone;

(4) 支持多种媒体类型:Voice, Fax, Data, Video;

(5) 支持 IN 业务:呼叫中心,Soft PABX, Centrex, 800 业务, PhoneDouble, 呼叫转移, 全球个人号码, Unified Messaging, Voice/Mail/Fax 信箱。

(6) 提供灵活的业务开发系统。基本业务和补充业务由 Virtual Switch 实现,业务生成工具允许第三方自行修改或定制业务。增值业务系统可以只专注于业务处理的实现,相关的选路和网管功能等可由 Virtual Switch 解决,简化开发工作量并有助于网络的一致性和可管理性。

(7) 实现业务的个性化。用户对业务特性具有充分的选择和控制能力,包括操作方式、复杂程度、资费、服务质量、自动化程度等。

3.4 Virtual SSP

Virtual Switch 可以作为 Virtual SSP 与已存在的 SCP 相连,对应于 C/B GF 网关的功能,将在 PSTN 上的各种 IN 业务如:800,700,600,300, Centrex 转移到 IP 网上来,其结构如图 4 所示。

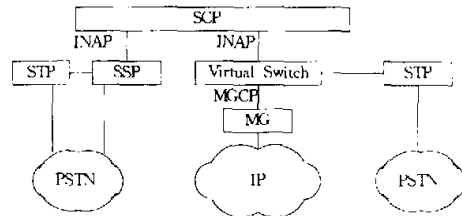


图4 Virtual SSP

Fig 4 Virtual SSP

Virtual Switch 可以与现有网络中的资源很好配合。对于 SCP 来说,Virtual SSP 用 INAP 协议与 SCP 通信。INAP 可以与 Virtual SSP 中的呼叫控制信令(例如 Q. 931, ISUP, BICC, H. 225. 0 和 SIP)进行互通和匹配,并需要在 INAP 程序、触发准则和事件、条件和底层的呼叫控制协议的状态之间进行映射,可以屏蔽掉底层相关的各种处理。

Virtual SSP 与标准的 SSP 之间的关系:许多如呼叫控制的处理、数据库和计费被保持并增强;电路交换和辅助的处理不再需要;增加了 H. 323 或 SIP Server 互通的功能;唯一区别是 Virtual SSP 完

成了语音流在 PSTN 网与 IP 网的转换,而标准的 SSP 是完成 PSTN 网内的转换。同时,H.323 Gatekeeper/SIP Server 必须为 SSF 提供足够的呼叫数据,从而向 SCP 提供必要的信息使得 SCP 能够执行业务逻辑,并允许 SCP 控制 VoIP 呼叫并处理呼叫信息。

3.5 Virtual SCP

用 Virtual Switch 构筑 Virtual SCP,对应于 MGF 和 SCGF 网关的功能,可以在目前的网络平台上实现 PSTN 的业务功能,又能实现 IP 网络上的业务,并能集成 IN 业务。实现 Virtual SCP 需要在功能上增强;第三方呼叫控制功能、全局定位资源、E164 地址到 IP 地址的翻译和转换、与 Virtual SSP 的互通功能、与增强的独立 IP 的互能功能。

运用 Virtual SCP 可以将 IP 业务无缝地接入,可以充分利用现有的通信资源实现综合业务,并可保证 PSTN 与 IP 业务之间的平稳过渡。其结构如图 5 所示。

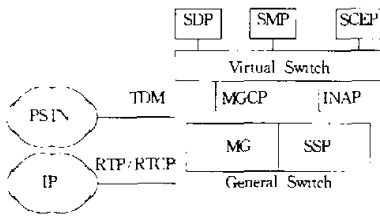


图5 Virtual SCP

Fig.5 Virtual SCP

(1) General Switch:内含 MG 及 SSP 的功能,实现固定电话与 IP 业务的综合。

(2) Virtual Switch:业务控制中心,用作 Virtual SCP。用 MGCP 协议控制 General Switch 中 MG 的行为。用 INAP 协议控制 General Switch 中 SSP 的行为。用户的认证及路由的请求、计费信息传给 SDP。实现本地计费及集中认证、路由。接收由 SCEP 生成的业务及来自 SMP 的对管理的要求。

(3) SMP:业务管理点。SMP 负责网络管理、业务管理和系统管理。

(4) SCEP:业务生成点。提供一个开放的平台,可由第三方运用抽象的 SIB 生成各种所需的新业务(包括 PSTN 固定电话及 IP 电话)。

(5) SDP:业务数据点。提供业务执行所需的各

种数据,包括用户的卡号、密码、路由表等;负责管理用户的数据,包括卡号、密码的修改、用户业务的增加等;接收来自 Virtual SCP 的用户认证、寻路等的请求,并将认证是否通过及选定的被叫所属的 MG 送给 Virtual SCP,Virtual SCP 可根据相关信息发起呼叫,呼叫记录也录入相关的卡号或被叫号码下,实现本地计费。

4 结束语

通过上述的研究,有以下结论:

(1) IP 网络可以通过 3 个网关实现与 IN 的承载网、信令网和管理网互通,网关和接口是 IN 与 IP 网络互通的基础^[5]。

(2) Virtual Switch 基于 Soft Switch 的思想将各网络中的标准以一种合理的机制集成在一起,以构筑开放的网络结构平台,可以满足 IN/Internet 互通业务的需求。

(3)基于 Virtual Switch 可以在承载、信令和管理 3 个层面上实现 IN/Internet 互通,提供了一种柔性的解决方案。

参 考 文 献

- [1] MIZUNO O,URATA J,SUEDA Y,NIITSU Y. Advanced Intelligent Network and the Internet Combination Service Its Customization [J]. IECE Trans Commun,1998,81. B(8): 1574-1581.
- [2] ITU-T SG11. Requirements for the Functional Architecture for IN Support of IP - Networks[S]. 1999.
- [3] ITU-T SG11. Information Flow for IN/Internet Interworking Benchmark Services [S]. 1999.
- [4] PHILIPPE Kruchten. The 4+1 View Model of Architecture[J]. IEEE Software, 1995, 12 (6):42-50.
- [5] 王田. IN 和 Internet 互通接口研究[J]. 计算机工程与应用,2001,37(6):9-11.

(编辑:何先刚)