

传统PSTN与VOIP的比较研究

李辉, 赵晖

(电子科技大学机械电子工程学院 成都 610054)

【摘要】从电信级应用的角度对传统PSTN和VOIP进行了比较研究。从交换方式、信令、寻址、路由四个方面对PSTN与VOIP进行详细分析与比较,可直观地看出IP电话在交换技术、带宽占用、系统开放性、通信成本、系统灵活性等诸方面优于传统的PSTN,通过对IP电话与PSTN资费对比,阐述了VOIP价格的竞争力。并给出了用户、IP电话运营商、IP电话技术等几个要素循环互动的模型,VOIP将成为长途通信的主流应用,PSTN与VOIP将逐步走向融合。

关键词 IP电话; 公众电话网; 比较; 资费

中图分类号 TN98 文献标识码 A

Comparative Research Between PSTN and VOIP

Li Hui, Zhao Hui

(School of Electromechanical Engineering, UEST of China Chengdu 610054)

Abstract From the angle of applications given by public telecom enterprises (China Telecom, China Unicom, etc.), the comparative research between traditional PSTN and VOIP has been done in this paper. The switching technology, signal system, protocols as well as routines were compared and analyzed. The results show that VOIP were much better than PSTN in switching technology. Costing, band consuming, openness and flexibility. Based on the latest official Telecom costing files, the costing comparative results was given out between VOIP and PSTN. The interactive effecting model was given out in this paper. The opinion that VOIP and PSTN should be treated as a whole system was also pointed out.

Key words IP phone; public service telecommunication network; comparative; costing

IP电话技术的发展归功于技术推动和市场驱动。经过几年的技术积累,将语音转化成IP包的技术变得更为实用和便宜;集成电路(IC)技术的高速发展,使得IP电话的核心元件数字信号处理(DSP)的价格也大幅度下降。市场利益的驱动也是IP电话迅速发展的重要原因。通过网关等设备组建的VOIP网络,以PSTN作为本地用户的接入,用IP网络代替了昂贵的长途传输网络,可以大大节省通信线路的成本。成本的降低就意味着通话价格的下降,用户可以直接受益。所以,未来IP电话的市场潜力是巨大的。

1 两种交换方式的比较

传统的电话网是建立在电路交换的基础上;而IP电话则是建立在分组交换的原理上,这两种交换方式的技术体制有着本质的不同,通过表1所示可以充分说明IP电话和传统电话各自的特点。

收稿日期:2002-01-09

作者简介:李辉(1964—),男,博士,主要从事制造业信息化和复杂MIS系统的开发与实施方面的研究。

表1 两种交换方式技术指标的对比^[1]

项目	电路交换	分组交换
接续时间	较长, 平均15 s	较短, 虚电路连接一般小于1 s
信息传输时延	短, 偏差也小, 通常在ms级	短, 偏差较大, 一般低于200 ms
数据传输可靠性	一般 10^{-7}	高 10^{-11}
对业务过载的反应	拒绝接受呼叫(呼损)	减小用户输入的信息流量(流量控制), 延时增大
信号传输的“透明”性	有	无
异种终端之间的相互通信	不可	可
实现多功能通信 (如同报文广播)	不可	可
电路利用率	低	高
交换机费用	一般较便宜	较高
实时会话业务	适用	适用

从表1的对比中可看出, IP电话与传统电话在交换技术的角度相比较, IP电话占有明显的优势。

2 信令、寻址和路由的比较

2.1 信令比较

在PSTN和IP网络中, 信令的任务都是建立一种连接。信令出现于网络入口处, 它选择线路, 建立网络通道, 而且(在远程站点)通知呼叫到达信息。

2.1.1 PSTN的信令

在PSTN中, 完成一次电话的通话需要建立多种形式的信令, 首先, 提起电话时, 系统向交换机发送一个“摘机”信号, 交换机就会发拨号音进行响应; 然后电话向交换机传送拨号数字, 即被叫号码或者相关的数字信息, 交换机和电话之间的这种信号交换方式称为站点环绕信令; 交换收到来自电话的拨号数字后, 开始进行相应的处理, 例如转接等。在转接过程中, 又要用到多种信令, 如随路信令(CAS)、公共信道信令(CCS)等, 最终完成电话的接续。

2.1.2 IP电话信令

在IP电话网络中, 信令的种类比较复杂, 分为外部信令和内部信令两种。外部信令用于IP网络和PSTN之间的互联, 所以基本遵循PSTN电话网的信令标准。内部信令用于IP网络内部之间的连接控制和呼叫处理, 可以由IP电话相关组织制订或遵循IP电话承载网络自身的规定。

内部信令必须提供两种功能: 连接控制和呼叫处理。连接控制信令用于网关之间的联系或通道以传输分组语音; 呼叫处理是在网关之间发送呼叫状态, 如振铃、忙音等。内部信令的规定依赖于承载传输网络的协议标准, 例如ATM采用的标准为Q.931, 帧中继分组语音信令的标准为FRF.11, 而面向无连接的IP分组语音采用H.323标准。在IP网络中, 信令是这样工作的: 网关把从交换机接收的拨号数字映射为IP地址, 并向该IP地址的站点发送Q.931通知请求信号。同时, 系统使用控制信道建立实时协议语音流, 并使用RSVP协议(资源预留协议)请求服务质量。

2.2 寻址比较

任何电话网络要实现其通信功能, 必须有一套完善的寻址体系, 其中的每一部电话都必须有一个单独的地址(号码)。

传统的电话网络的寻址是依靠国际、国内标准以及本地电话公司与内部用户之间规定的特定代码技术相结合来完成的。国际电信联盟ITU-T推荐的E.164标准定义了传统PSTN网络上的国际编号规则。按照国际电话服务编号规则, 每个国家的国家编号规则必须符合E.164标准, 而且其用户网络也要遵循这一标准^[2]。

IP电话网络的寻址和传统电话网络差别很大, 原因在于, 它是一个面向无连接的网络, 并且要考虑和PSTN之间的互联问题。因此, 在IP网络中, 要把目的地的地址信息封装进IP数据包内, IP网络根据该地址

信息进行寻址。

在IP网络中,采用TCP/IP的寻址规则和协议,而后者主要包括以下两个方面:

1) 地址解析:地址解析是指在特定的设备处(例如路由器、网关、DNS服务器等),将IP数据包内的地址信息解释成可以识别和处理的地址,然后交由寻址设备进行路由寻找;

2) 地址简化:地址简化是指将复杂的物理地址抽象为可以简单识别和处理的逻辑地址的过程。地址简化一般采用动态主机配置协议(DHCP)和域名系统(DNS)这两种方案^[3]。

2.3 路由比较

传统电话网络的路由与编号规则和线路密切相关,是用于建立从源节点到目标节点的通话。大多数路由操作较复杂,例如,要能够允许用户选择服务,或将电话转接到另一个用户。在交换机中建立一组表格和规则后就可选择路由。电话到来时,从这些表格和规则便可以提供通往目标的路径以及相应的服务。

IP电话网络的路由协议已经非常成熟,并且具有丰富的功能。尽管目前的某些路由协议,如EIGRP在计算最佳路径时会产生可观的延迟^[4],但仍然存在一些快速的路由协议,而且它们使语音业务能够利用IP网络的自校正功能,诸如策略路由和访问列表等功能为语音业务提供了复杂、安全的路由方案。

通过以上的比较,可以归纳出IP电话较之于PSTN电话显著的优点:1)节省带宽。电路交换电话消耗的带宽为64 kbit/s,而IP电话只需6~8 kbit/s(甚至低于2.4 kbit/s),从而节省了带宽,降低了成本;2)通话费用低。成本的降低,使通话费用随之下降,尤其是长距离通信;3)可以方便地集成智能。IP电话网继承了计算机网的智能模块,可以灵活地控制信令和连接,有利于各种增值业务的开发;4)开放的体系结构。IP电话的协议体系是开放式的,有利于各个厂商的标准化和之间的互相连通;5)多媒体业务的。IP电话网络同时支持语音、数据、图像的传输,为将来全面提供多媒体业务打下了基础。

3 资费的比较

IP电话之所以得到高速发展和广泛地应用,主要是由于IP电话低廉的资费和技术相对成熟性这两个因素。下面以中国电信和中国移动的资费对IP电话和传统电话资费进行比较。

表2 资费比较表*(一)

比较项目	传统电话	IP电话	备注
国内长途(元/分)	0.7	0.3	降低57.1%(成都 北京)
港、澳、台(元/分)	2.0	1.5	降低25%
国际(北美)(元/分)	8.0	2.4	降低70%

*数据来源:中国电信最新资费文件(中国电信市场[2001]226号)

表2所示对标准资费进行了比较,从比较中可以看出,降低率最高为国际长途的资费,降低率为70%,表3所列3种资费的平均降低率为50%。

中国电信在标准资费的基础上向用户提供优惠的资费政策,表3所示对传统电话优惠资费与IP电话资费进行比较。

表3 资费比较表*(二)

比较项目	传统电话	IP电话	备注
国内长途(元/分)	0.4	0.3	降低25%(成都 北京)
港、澳、台(元/分)	2.0	1.5	降低25%
国际(北美)(元/分)	4.8	2.4	降低50%

*数据来源:中国电信最新资费文件(中国电信市场[2001]226号)

从表3中可看出,即使在优惠资费政策的情况下,使用IP电话具有一定的价格优势,而优惠政策是有条件的,由以上分析,在固定电话使用领域,IP电话的资费具有极大的竞争力。

通过以上的资费对比表可见,IP电话的资费与传统PSTN电话资费相比,具有相当大的竞争力,随着IP电话技术的成熟和应用的普及,IP电话资费还会有较大幅度的降低,正是由于IP电话在资费上具有无可比拟的优势,在未来电话技术的进步中,IP电话必将成为主导的通信方式。

4 资费的竞争力是PSTN与VOIP融合的主力因素

从经济学的视角上看,市场利益的驱动是某项新技术或服务最直接和最重要的原因。通过网关等设备组建的VOIP网络,以PSTN作为本地网用户接入,用IP网络代替了昂贵的长途传输网络,可以大大节省通信线路的成本,而成本的降低就意味着通话价格的下降,用户可以直接受益。

VOIP与PSTN将走向融合,在未来较长的一段时间内,VOIP将在融合的趋势下共存,而随着VOIP技术的进一步成熟和价格的进一步下降,VOIP最终会取代PSTN而成为通信的主流。

在VOIP与PSTN融合的进程中,资费的竞争力将扮演最重要的角色,在这个过程中,用户、IP电话运营商和技术系统的互动模型如图1所示。在图1中,价格作为刺激用户消费欲望的输入,将导致更多的用户使用IP电话,随着用户的不断增多,IP电话运营商将从IP电话的经营中获取利润,在运营商盈利的条件下,为进一步改善服务,运营商会加大对网络建设的投入和新技术的引入,这一举动将使IP电话技术的提供商获利,技术提供商获利又促进其研发更好、更新的技术和产品,使IP电话的技术系统得到优化和升级,使用户享受到更好的服务,这将吸引更多的用户使用IP电话服务,IP电话运营商的获利会增加并获得让利和降价的机会,整个循环可以进入良性的状态,这个模型描述了价格因素作为IP电话与PSTN融合互动的循环关系。

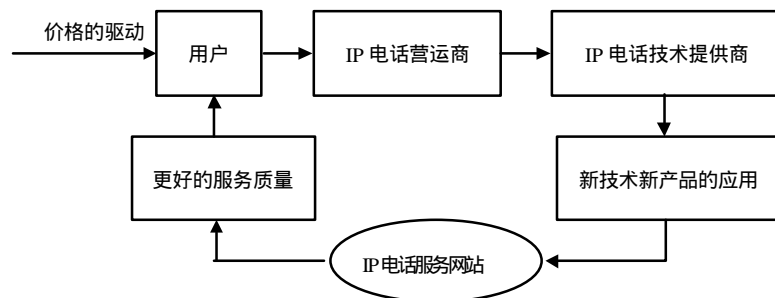


图1 互动模型图

5 结束语

通过对比研究,能清楚地看到了VOIP与传统PSTN走向融合的趋势,这种融合在初期阶段,资费的竞争力将起到至关重要的作用,尤其在中国电信实现了企业化管理的今天,更应该注意到这种情况,市场是“无形的手”,制定和选择技术方案和经营政策都应该尊重市场的选择。从技术层面上看,IP电话网与传统PSTN网存在互联的关系,充分注意到它们融合在一起的事实,不应该把IP电话网和PSTN网割裂开来,而应该把它们看成一个共同体,要从整体性的原则出发,去把握VOIP与PSTN融合的技术内涵。

参 考 文 献

- [1] Goyal P, Greenberg A. Integration of call signaling and resource management for IP telephony[J]. IEEE Network, 1999, 13(3): 24-32
- [2] Korpi M, Kumar V. Supplementary services in the H.323 IP telephony network[J]. IEEE Communications Magazine, 1999, 37(7): 118-125
- [3] Goralski, Kolon. IP telephone[M]. New York: McGraw-Hill, 1999
- [4] 舒美华等. IP电话技术及其应用[M]. 北京: 人民邮电出版社, 1999

编辑 孙晓丹