

3G 手机与 NGN 通信设备间的多媒体互通设计

Design for Communication Between 3G Mobile Phone and NGN Terminal

吴醒峰/WU Xing-feng, 刘元安/LIU Yuan-an

北京邮电大学电信工程学院, 北京 100876

School of Telecommunication Engineering, Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing 100876, China

[摘要] 随着移动通信和 NGN 网络的发展,实现 NGN 终端和 3G 手机之间的多媒体互通成为一个必须解决的问题。3G 网络中的无线多媒体通信协议是 3G-324M,而 NGN 分组网络中的多媒体通信标准则是 H.323/SIP,支持两种设备互通必须解决不同层面的问题。为此,提出了基于软交换技术实现 3G 无线多媒体与 NGN 网络互连的方案,并深入探讨了方案的实现机制。

[关键词] NGN; 3G; 多媒体 **[中图分类号]** TN919

[文献标识码] A **[文章编号]** 1000-7857(2006)05-0070-03

Abstract: With the development of wireless communication and NGN, the communication between 3G mobile phone and NGN terminal becomes a necessary problem to resolve. The multimedia communication protocol for 3G is 3G-324M; however, the protocol for NGN is H.323/SIP. The scheme based on soft switch to implement the multimedia communication between 3G and NGN is presented and its implement mechanism is discussed in depth.

Key Words: NGN; 3G; Multimedia

CLC Number: TN919

Document Code: A

Article ID: 1000-7857(2006)05-0070-03

1 引言

随着数据业务、多媒体业务在网络中主导地位的逐步确立,NGN 将朝着全 IP 的方向发展,IP 将成为语音、数据、信令的统一载体。软交换技术是构造 NGN 的核心技术,其最主要特征是采用控制、承载、业务三者分离的层次结构,使网络框架更清晰,为通信网提供一个不受传输模式(如 IP、ATM 等)限制的业务环境;除此之外,其最大优势在于业务能够真正独立于网络,使

得业务和应用的提供具有较大的灵活性。近来各种无线多媒体通信业务蓬勃发展,诸如移动视频电话、移动多媒体、移动用户游戏等由无线多媒体通信触发的增值业务正在成为各运营商和设备商研发的重点。3G 网络是未来无线通信发展的方向,它的一个重要目标就是以 VOIP 方式提供语音业务以及多样化的多媒体业务,并实现 3G 核心承载网络与 IP 网的融合统一。3G 网络与 IP 网的融合统一不仅可以使运营商提高

对网络资源的利用率,而且移动终端也可以通过统一的 IP 网方便地访问和享受因特网上的各种信息和服务。根据 UMTS 和 CDMA2000 的通信条件及信道特性,在原有的视频通信标准 H.324 基础上制订了 3GPP 和 3GPP2 无线视频通信标准 3G-324M,而在 NGN 网络中,多媒体通信主要是通过基于 H.323 和 SIP 协议标准的设备实现。这样就出现了一个问题:在 NGN 网络体系下,如何实现 3G-324M 终端和分组

收稿日期: 2006-02-08

作者简介: 吴醒峰,男,北京市海淀区西土城路 10 号北京邮电大学 171 信箱,博士研究生,主要从事无线局域网 QoS 设计和无线网络的通信协议研究;E-mail: wuxingfeng@sohu.com

刘元安(通讯作者),男,北京邮电大学电信工程学院,教授,主要从事 10 Mbit/s 以上移动通信系统及关键技术、GSM 和 CDMA 智能天线技术、数字系统电磁兼容技术和新型电磁兼容测量技术等研究;E-mail: yuliu@bupt.edu.cn

7 结束语

Linux 2.0 内核中 BH 函数机制的引入将中断服务程序一分为二,使得处理起来更加灵活。但它存在 2 个问题:32 个 BH 函数不够用;串行化问题。Linux 2.0 内核的后续版本中引入的任务队列机制很好地解决了第一个问题,Linux 2.4 内核中引入的 tasklet 机制更好地解决了这 2 个问题,并将老的 BH 函数统一纳入到软中断的体系框架下。

参考文献(References)

[1] 张江陵,刘劲松,冯丹. 磁盘阵列环境下 LINUX 中断机制的改进与测

量[J]. 小型微型计算机系统, 2005,26(2):302-306.

[2] 李月娥,乔晓燕. 实时数据采集系统的中断机制设计与研究[J]. 计算机应用与软件, 2004, 21(4):44-45.

[3] DANIEL PB, CESATI M. Understanding the Linux kernel [M]. Sebastopol, CA: O'REILLY Press, 2001.

[4] 李善平,刘文峰,李程远. Linux 内核 2.4 版源代码分析大全 [M]. 北京:机械工业出版社, 2002.

[5] 毛德操,胡希明. Linux 内核源代码情景分析(上、下册)[M]. 杭州:浙江大学出版社, 2001.

(责任编辑 王 芷)

交换的多媒体通信设备之间的互连互通。

2 3G 与 NGN 互通的总体方案设计

2.1 多媒体互通设计

根据业务功能的不同,3G 核心网从逻辑上可分为电路域、分组域和 IP 多媒体子域 3 部分。无线视频通信标准 3G-324M 基于电路(CS)域,这主要是因为电路交换稳定、延迟小、具有较高的可用性、寻址方式成熟以及能够保证较好的 QoS 等优点。UMTS CS 域中的 3G-324M 视频终端与 NGN 中的 SIP(或 H.323)终端进行多媒体业务互通组网示意图如图 1 所示。

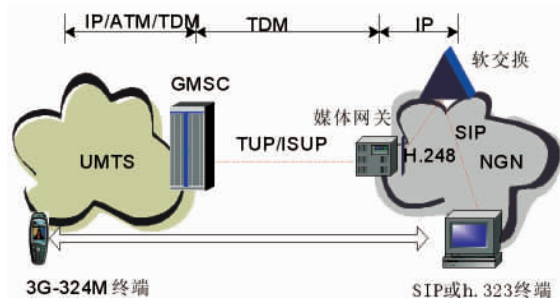


图 1 UMTS/NGN 视频互通组网图

Fig. 1 Video intercommunication between UMTS and NGN

图中 GMSC 是关口移动交换中心,如果 MSC 位于与其它网络的连接点,则称其为 GMSC。MSC 服务器是电路域的呼叫控制设备,负责对呼叫状态进行控制,完成呼叫建立和释放功能,并且与信令网关一起完成与其它网络信令的互通。媒体网关作为 NGN 中的实体,主要完成 NGN 中 SIP(或者 H.323)视频终端与 UMTS CS 域 3G-324M 终端的互通,包括信令、呼叫控制和承载业务的互通。在这种组网方式下,实现了 4 个层面上的互通。

2.1.1 呼叫控制层面的互通

在 3G-324M 中,呼叫的建立和通信双方的握手是由 Q.931 完成的;在 H.323 中,这些功能是由 H.225.0 完成的;在 SIP 中,这些功能则通过 SIP 会话协议完成,因此需要在这个层面上完成呼叫控制信令的映射。

2.1.2 媒体控制层面的互通

3G-324M 视频终端所采用的多媒体控制协议为 H.245 协议,H.245 消息的交换在 H.223 复用协议的 AL1 层进行,通过协议规定的逻辑通道 0 来传送 H.245 消息;而在 H.323 中,通过 H.225.0 的对话,通信双方再打开另外一个 TCP 的端口进行 H.245 消息的交换,这两者之间的 H.245 协议也需要进行映射。SIP 的承载通道的控制则是通过 SIP 和 SDP 协议共同完成,SIP 终端所采用的多媒体控制协议为 SIP 协议。因此这个层面上需要实现不同多媒体控制协议的互通。

2.1.3 媒体承载层面的互通

3G-324M 视频终端所采用的媒体承载格式为 H.223,控制流、音频流和视频流被复用在 64k/56k/32k 带宽通道中传输;而在分组网络中,H.323 或 SIP 节点对媒体数据则不需要进行复用,所采用的媒体承载格式为 RTP,音频流和视频流被打成 RTP 包在 IP 网上传输。如果媒体网关设备收到 3G-324M 视频终端发来的 H.223 复用流后,首先从 H.223 复用流中解出音频流和视频流,然后将音频流和视频流打成 RTP 包发送给 SIP 终端。因此,这个层面需要实现 UMTS CS 域 3G-324M 视频终端与 NGN 中 SIP 或 H.323 终端间不同媒体承载格式的转换。

2.1.4 媒体层面的互通

在移动无线网络中,3G-324M 视频终端常用的音频编码为

AMR,常用的视频编码为 H.263 和 MPEG-4;而在分组宽带网络中音频编码格式很多,如压缩率较高的 G.723.1、时延较小的 G.729 或质量较高的 G.722、G.711 等等,视频编码格式也有很多可供选择,常用的视频编码为 H.263。在一个呼叫中,如果 3G-324M 视频终端与 SIP 终端没有共同的视音频编码能力,则需要采用媒体处理器设备进行媒体数据压缩格式的转换,这个处理过程一般和媒体网关集成在同一设备中。

2.2 NGN 设备相关设计及带宽需求

2.2.1 媒体网关设计及带宽需求

下面以 SIP 终端采用 G.723.1 音频编码为例,说明多媒体业务对 IP 骨干网带宽的需要。音频采用 G.723.1 压缩编码机制,选取信源速率为 5.3 kbit/s,每隔 20 ms 对信源打包,则每个包的有效载荷为 $0.02 \times 5300 = 106$ bit。IP 骨干网中的带宽占用值按下式进行计算:

Packet=RTP 头+UDP 头+IP 头+Ethernet 头+有效载荷

其中,RTP 头为 96 bit,UDP 头为 64 bit,IP 头为 160 bit,Ethernet 头为 208 bit。计算得 Packet 为 634 bit。

每秒钟打包 50 次,由此可计算出单路音频所占带宽为 $50 \times 634 = 31.7$ kbit/s。此时信令带宽约占话路带宽的 2%,则单路音频总带宽为 $31.7 \times (1+2\%) = 32.3$ kbit/s,这就是在 G.723.1 这种编码方式下所需的理论最大带宽。假若租用 20M(1~2 个 FE 接口)的 VPN 出口带宽,则可以承受的 TDM 侧的满呼中继端口数为 $20M \div 32.3 \text{ k} = 620$,中继端口的使用率一般为 70%,则在此种情况下媒体网关在 TDM 侧的中继端口数 885 个,TDM 侧所需 E1 的数为 30 个。

2.2.2 软交换所需处理能力、带宽需求

以 10 万网内用户的典型数据计算,设用户平均话务量为 0.1 ERL,平均通话时长为 100 s,则 10 万网内用户要求的 BHCA 为 $100000 \times 0.1 \times 3600 \div 100 = 360000$ 次/h。所以软交换需要 360k 的 BHCA 支持能力,相应的 CAPS 为 $360k \div 3600 = 100$ 次/s。

在 NGN 网络中,SIP/MGCP 用 UDP 承载,H.323 用 TCP 承载,为计算方便下面统一用 UDP 来计算,则网络开销字节数为 UDP 头+IP 头+Ethernet 头=8+20+28=54 bit。若全局平均呼叫消息数为 25 条,平均呼叫字节数为 2700 bit,则软交换所需信令带宽为:CAPS×(消息字节数+网络开销字节)×8=100×(2700+(25×54))×8=3.24 Mbit/s。

2.3 保证服务质量的设计

NGN 承载网采用的 IP 技术,与基于 ATM 和 SDH 的承载网相比,其开放性特点非常适合网络业务的发展,但其 QoS 问题一直是 IP 网上需要考虑的问题。在基于 IP 协议的 NGN 网络中,NGN 业务的特点要求端到端的 QoS 保证。但是 QoS 在 IP 网至今没有得到很好解决,NGN 承载网也面临同样的 QoS 问题。在 NGN 承载网这样大规模的 IP 网络中,一般建议采用基于 Diff Serv 的 QoS 模型,承载网各层设备从骨干到边缘(路由器、L2/L3 交换机)及 NGN 各部件(终端、媒体网关、信令网关)应支持 DiffServ 模式 QoS 特性。在不同的网络层次,可采取不同的 QoS 保证机制。

在骨干层,主要采用超额带宽和 Diff-Serv 来保证业务的 QoS,并且向着基于 Diff Serv 的 MPLS QoS 和 MPLS 流量工程不断完善,主要根据业务流在接入层的标识进行队列调度,保证不同业务的优先级。

汇聚层和接入层带宽一般有收敛,采用 Diff Serv 来保证业务的 QoS,但会采取更多的控制措施,如:将语音、视频、信令、数据业务类进行优先级分类;在 L2/L3 中采用 802.1p/q 进行拥塞管理,采取 CAR 控制接入流量等方式。在 Diff Serv 模型中,由单独的设备完成分类、标记、接入控制、拥塞控制、拥塞避免、流量整形等会对设备造成较大的压力,带来较大的延时,而且这个设备所处的网络层次越高,问题就越严重,甚至造成设备瘫痪。因此,这

一类带时间窗口的定位-路径问题的启发式算法

A Heuristic Algorithm for Location-routing Problems with Time Windows

马小伟/MA Xiao-wei

复旦大学管理学院, 上海 200433

School of Management, Fudan University, Shanghai 200433, China

[摘要] 考虑了一种车辆和仓库都有能力约束、顾客有 hard 时间窗口限制的多仓库选址和运输优化问题;给出了一个组合的两阶段启发式算法,第一阶段在考虑客户需求点时间窗口的情况下将其分配给合适的仓库备选点,第二阶段再用改进的节约算法对每个仓库及其相应的客户群优化路线;最后通过实例进行了实验计算分析。

[关键词] 定位-路径问题;时间窗口;启发式算法

[中图分类号] O224,F530.55

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-7857(2006)05-0072-04

Abstract: This paper considers a multi-depot location-routing problem with hard time windows for the customers, and capacity restrictions for the vehicles and the depots. And we propose a two-phase heuristic algorithm to solve this complex model. In the first phase, we allocate customer nodes to some appropriate depots, considering the time windows; and in the second phase, we optimize the routing problem for every depot and its related customers by improved C-W algorithm. At last, we give an analysis about this algorithm through an example.

Key Words: location-routing problem; time window; two-phase heuristic algorithm

CLC Numbers: O224, F530.55

Document Code: A

Article ID: 1000-7857(2006)05-0072-04

收稿日期: 2005-11-26

作者简介: 马小伟,男,上海市武川路 78 弄 29 号 601 复旦大学管理学院运筹学专业,硕士生,主要从事物流和供应链优化研究;

E-mail: 042025043@fudan.edu.cn

些功能要尽可能分布实现,并靠近终端。通过全网设备的相互配合,保证业务的 QoS,具体对各层设备的要求如下:① NGN 各部件设备要求支持优先级标识,终端设备可以支持 802.1p/q;边缘设备 L2 要求支持流分类和优先级重标识功能,以及接入控制和基于优先级的队列调度等,对语音报文的优先级进行绝对的保证;② 汇聚层设备 L3 要求支持 802.1P 到 TOS/DSCP 域的映射、CAR、拥塞控制,最好支持 LLQ(低延迟队列)等;③ 骨干层设备要求支持 DiffServ 模型、DiffServ-aware 的流量工程、LLQ、多个队列以及 MPLS 快速重路由等。

不同 NGN 业务流的 QoS 要求是不同的,针对不同的业务设置不同的 QoS 策略,语音、视频、信令、数据等业务流应分为不同优先级。NGN 初期业务中主要需解决语音的 QoS。语音主要对时延和抖动比较敏感,对带宽和误码率的要求不很高,所以要尽量减少端到端路由器跳数,保证语音质量(时延、抖动)。目前路由器的性能提高很快,基于硬件转发,转发时延约为 1~2 ms。开展多媒体业务后,网络上的流量增大,对网络的 QoS 保证提出了更高的要求,不过由于视频

业务本身对 QoS 的要求不如语音那么高,如包的延迟、抖动、丢包率等各项指标都会比语音流的要求低一些,因此除了在流量带宽上需求更大外,对 NGN 承载网络影响不是很大,现在骨干网络设备都支持多个优先级队列(上 NGN 后,网络主要的流可分为以下 5 类:RTP 流、信令、视频、有优先级要求的数据包和尽力而为的转发包),一般都满足此要求。除了骨干网设备外,对软交换也应有一定的要求,由于多媒体业务所需带宽大,软交换应具备一些简单的控制功能,从而可以控制同时接入的业务数。

3 小结

本文着重讲述了利用软交换体系实现 3G-324M 的无线多媒体终端与 SIP/H.323 节点互通问题,其中详细介绍了多媒体的互通设计、NGN 设备相关设计及带宽需求和保证服务质量的设计。在应用中,同样可以利用 NGN 网络架构,使用软交换技术实现远程无线多媒体终端之间的通信。从未来发展的角度考虑,SIP 协议以其简单、灵活等特点正在得到越来越多开发者的认同,发展 SIP 是大势所趋。通过对 3G-324M

与 H.323 的互通研究不仅可以解决目前移动多媒体网络与软交换网络的互通问题,还可以为将来的 3G-324M 与 SIP 互通研究提供重要参考,这也是 NGN 网络需要解决的一个核心问题。

参考文献 (References)

- [1] ITU-T Recommendation H.324: Terminal for Low Bit Rate Multimedia Communication[S]. ITU-T, 2002.
- [2] ITU-T Recommendation H.223: Multiplexing Protocol for Low Bit Rate Multimedia Communication [S]. ITU-T, 1996.
- [3] 3GPP Technical Specification 3GPP TS26: Modifications to H. 234 [S]. Release 5. 3GPP, 2003.
- [4] 通信标准参考性技术文件 YDC003-2001: 软交换设备总体技术要求[S]. 信息产业部科技司, 2001.
- [5] 赵慧玲,叶华. 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.
- [6] Clarie Bazin. Prototype for Service Architecture for Next Generation Network [M]. Alcatel Software Techniques for Network Intelligence, 2001.

(责任编辑 李向荣)