

3G 网络的 QoS 解决方案

摘要:

3G 技术将能够提供比 2G 技术更高的数据速率,基于此的 3G 业务也将更加丰富,多媒体等众多的宽带移动业务不仅需要足够的传输带宽,同时在传输时延等方面也提出了较大的挑战。由于 3G 技术的核心之一是 IP 技术,无论是接入网还是核心网其 IP 承载网的 QoS 直接决定 3G 技术所提供的宽带移动业务的优劣程度,因此 IP 承载网的 QoS 是一个值得研究和实践的技术问题。摘要本文从第三代移动通信系统(3G)的本质特点与 QoS 的内在联系入手,分析了 3G 系统的 QoS 需求,包括电路域语音的 QoS 要求,分组域端到端的 QoS 要求以及 IP 信令网的 QoS 要求。之后介绍了**通讯公司 3G 系统 IP 承载网可运营、可管理、可维护、易操作的 QoS 解决方案,包括不同承载网条件下的端到端 QoS 解决方案以及 IntServ、DiffServ、MPLS 等 QoS 技术实现。

正文:

通讯公司是全球领先的综合性通信制造业上市公司和全球通信解决方案提供商之一。 **通讯公司的产品涵盖核心网、无线产品、承载、业务产品、终端产品等五大产品领域。2009 年 1 月 7 日,工业和信息化部确认国内 3G 牌照发放给三家运营商,为中国移动、中国电信和中国联通发放 3 张第三代移动通信(3G)牌照。由此,2009 年成为我国的 3G 元年。3G 网络的建设正在全国范围内开展开来。3G 网络的各方面的建设都还在完善中,各运营商尤其需要一整套完整的 QoS 解决方案。 **通讯公司在分析和研究的基础上,结合对 IP 网络、3G 设备的研发经验,提出了覆盖电路域、分组域、IP 多媒体子系统以及 IP 信令网的整套 QoS 解决方案。 **通讯公司 3G 网 QoS 解决方案不仅分析了不同网络对 QoS 的需求,同时提出了相应的服务模型。本人为通讯公司应用部经理,负责 3G 应用方案设计。

第三代移动通信(3G)是在第二代移动通信技术(2G)上发展起来的下一代移动通信

系统。目前，主流的 3G 标准包括 3GPP 定义的 WCDMA，3GPP2 定义的 CDMA 2000，以及我国自主研发的 TD-SCDMA 标准，而 WCDMA 系统目前在全球范围内应用最广泛，本文后继提到的 3G 系统一般均指 WCDMA 系统。

相对于 2G 系统而言，3G 系统的主要特征在于采用 CDMA 调制技术，提供比 2G 系统更高的无线接入带宽。目前，WCDMA 在高速移动条件下可以提供 384kbps 的无线接入速率，在静止条件下可以提供 2Mbps 的无线接入速率。而 R5 的 HSDPA 技术可以提供高达 14Mbps 的下行接入速率。因此，3G 系统使移动宽带多媒体业务开展成为可能。在 3G 系统上，人们不仅可以享受到高质量的语音通信服务，还可以高速移动上网、收发多媒体 E-mail、音乐下载、手机电视、视频移动电话等多媒体移动业务。

1. 3G QoS 对 IP 承载网的需求

3G 系统的核心网从功能上划分为电路、分组和多媒体子系统 3 个主要域。而 3G 要解决的 QoS 问题也分别有所不同：

(1) 电路域要解决语音的 QoS 问题。电路域需要解决语音编码带来的语音损伤和媒体网关间 IP 承载的带宽、丢包、抖动和时延。

(2) 分组域主要解决端到端 (E2E) 的 QoS 问题。分组域 QoS 要解决 UMTS QoS 在 Iu 和 Gn 接口的映射、UMTS QoS 在 Backbone 的实现以及 UMTS QoS 与外部 PDN 的互通问题。

(3) 多媒体域基于策略的 QoS 控制机制。

(4) 各网元实体间信令 IP 传输的 QoS。主要解决 MAP，GTP-C，H.248，SS7 的 IP 承载的实时性、可靠性和安全性。

这些需求中，除了语音编码引起的语音损伤通过 3G 系统的 TFO 和 TrFO 技术解决外，其他所有需求都与 IP 承载网相关，对 IP 承载提出了 QoS 要求。而只有较好地解决这些问题，才能充分发挥 3G 系统带宽宽、接入速率高的特点，为用户提供多媒体业务服务。

2. 3G IP 承载网 QoS 解决方案

通过对 3G 系统 QoS 需求的仔细分析和深入研究，并结合多年对 IP 网络、3G 设备的研

发经验，**通讯公司的 3G 系统 QoS 方案覆盖了从电路域、分组域到 IP 多媒体子系统以及 IP 信令网，可以为运营商提供一个完整的可运营、可管理、可维护、易操作的商用网络 QoS 解决方案。

在电路域，丢包主要由传输过程中引起的，时延则由空口时延、网络处理时延和网络传输时延组成，抖动由网络设备的缓存、IP 分片等处理引起，ZXWN MGW 在媒体面严格按照 IETF 和 3GPP 的规范实现了 RTP/RTCP 的语音包传送，接收端可以根据 RTP 包的 SN 判断包的顺序及是否出现丢包来判断，同时根据包中的 Timestamp 判断是否出现抖动，并通过设备内置的 Jitter Buffer 减少抖动的影响。RTCP 通过发送报告和接受报告来随时检测网络质量，随时调整设备参数以实现语音及时、可靠的传输。

在 IP 层，ZXWN MGW 支持 Intserv， Diffserv， MPLS 和路由优化技术，可以和骨干承载网的路由器设备在 QoS 层面无缝协同工作，保证数据传送的 QoS 需求。

(1) IntServ

Intserv 是一个综合服务模型，它可以满足多种 QoS 需求。这种服务模型在发送报文前，需要向网络申请特定的服务。这个请求是通过信令 (Signal) 来完成的，应用程序首先通知网络自己的流量参数和需要的特定服务质量请求，包括带宽、时延等，应用程序一般在收到网络的确认信息，即确认网络已经为这个应用程序的报文预留了资源后，才开始发送报文。同时，应用程序发出的报文应该控制在流量参数描述的范围以内。

网络在收到应用程序的资源请求后，执行资源分配检查 (Admission Control)，即基于应用程序的资源申请和网络现有的资源情况，判断是否为应用程序分配资源。一旦网络确认为应用程序的报文分配了资源，则只要应用程序的报文控制在流量参数描述的范围内，网络将承诺满足应用程序的 QoS 需求。而网络将为每个流 (Flow，由两端的 IP 地址、端口号、协议号确定) 维护一个状态，并基于这个状态执行报文的分类、流量监管 (Policing)、排队及其调度，来实现对应用程序的承诺。

(2) Diffserv

Diffserv 是一个多服务模型，它可以满足不同的 QoS 需求。与 Intserv 不同，它不需要信令，即应用程序在发出报文前，不需要通知路由器。对 Diffserv，网络不需要为每个流维护

令，即应用程序在发出报文前，不需要通知路由器。对 Diffserv，网络不需要为每个流维护状态，它根据每个报文指定的 QoS，来提供特定的服务。可以用不同的方法来指定报文的 QoS，如 IP 包的优先级位（IP Precedence），报文的源地址和目的地址等。网络通过这些信息来进行报文的分类、流量整形、流量监管和排队。

Diffserv 一般用来为一些重要的应用提供端到端的 QoS。

（3）MPLS

MPLS 通过在网络上建立多条 LSP，可以将业务流有效地映射到物理拓扑上。并能够合理分配网络流量、有效避免网络拥塞、减缓网络升级速度、充分利用现有资源。

在单纯 MPLS TE 的基础上，增加了基于类别的资源管理，例如可根据带宽及时延的不同将接口资源划分为 EF，AF，BE 三类，通过 IGP 协议对每个类别的资源使用情况进行收集，通过信令协议携带类别建立 LSP，**通讯公司的 3G 承载网支持两种 LSP，即 E-LSP 和 L-LSP，E-LSP（Exp-inferred-PSC LSP）是用 MPLS 垫片头部的 EXP 字段把多个 BA 映射到一个 LSP 上，L-LSP（label-only-in-ferred-PSC LSP）是把惟一一个 BA 映射到一条 LSP 上。

MPLS 基于标签交换，路由效率高，扩展性好，适合应用于高速骨干网。

3. 小结

通讯公司 3G QoS 解决方案是可运营、可管理、可维护、易操作的商用网络解决方案，同时也是一个面向业务、面向用户的 QoS 解决方案。运营商可以在通讯公司 3G QoS 体系上顺利开展各种业务运营。

**通讯公司 3G QoS 解决方案是可以顺着客户情况的不断变化，业务运营情况不断变化，可以动态调整各种资源分配和使用策略，满足不同情况下运营商商务运营要求。

**通讯公司 3G QoS 解决方案提供完备的 QoS 运行管理和维护手段，运营商可以对 QoS 运行情况进行实时监控，了解当前网络设备运营的 QoS 符合情况，即时调整各种参数，优化网络设备运营稳定性，提高设备利用率。同时可以提供完备的数据分析工具，可以帮助运营商合理规划网络运行资源，提高网络运行稳定性和可靠性。