

## 摘要

本文介绍了影响 VoIP QoS 时需考虑的时延、抖动、丢包率、带宽因素, NGN 承载网安全性与可靠性的考虑, 以及 NGN 承载网的各层面建设方案等内容。

## 1 引言

NGN 是下一代电信网的发展趋势, 虽然目前其体系架构、相关标准仍在不断完善中, 但是无论是基于软交换的体系架构还是基于 IMS 的体系架构, 对承载网技术的要求是一致的, 都需要承载网能够提供电信级的 QoS 与安全。

目标的 NGN 网络上能够开展任何一种电信业务, 统一的承载平台也一直是电信界的梦想, 人们期待 IP 能够成为这个全业务网络的基础转发平台。虽然 IP 网络是目前公认的下一代电信网的承载网络, 但 IP 网络本身的特点一方面奠定了 IP 网络成功的基础, 另一方面这些特点也限制了其进一步的发展。IP 的 QoS 与安全问题成为其最终能否承担起这个历史使命的最大悬念。电信级的端到端 QoS 研究, 是电信界研究的热点, 目前还没有成熟、可靠、可以大规模实施的技术, 各运营商业也在密切跟踪与参与。目前, 基于软交换的 NGN 系统及业务已经基本成熟, 对于运营商而言, 现阶段建设 NGN 网络、开展 NGN 业务具有一定的战略意义, 因此在现有网络上研究如何提供具有一定保障的 QoS 与安全, 并开展 NGN 的业务成为了一个现实而重要的课题。本文分析了承载网的 QoS 与安全问题, 并给出了一种现实的 NGN 承载网的建设方案。

## 2 NGN 承载网的 QoS 考虑

考虑承载网的 QoS 问题, 首先必须搞清楚影响 VoIP QoS 的几个重要因素。

### 2.1 时延

由于当前 IP 分组网的固有特性和低比特话音编解码器的使用, 使得 VoIP 语音分组的端到端时延要比电路交换网中的时延大得多, 组成部分也更为复杂, VoIP 应用中网络通信结构和底层传输协议的多样性, 决定了时延成分的多样性。

端到端的时延可以分成两个部分, 即固定时延和可变时延。固定时延包括编解码器引入的时延和打包时延。固定时延和采用的压缩算法、打包的语音数据量相关。可变时延包括: 承载网上的传输、节点中排队、服务处理时延、去抖动时延, 这些和设备的端口速率, 网络的负载情况, 经过的网络路径、设备对 QoS 的支持方式、实现的 QoS 算法等密切相关。特别是去抖时延和承载网络的抖动指标密切相关, 通过采用合适的网络技术可以显著降低语音通过网络时引入的抖动, 减少去抖动时延。

IP 网中话音分组的端到端时延, 150ms 以下的时延, 对于大多数应用来说是可接受的; 150 ~ 400ms 之间的时延, 在用户预知时延状况的前提下可以接受; 大于 400ms 的时延不可接受。

目前, 不同级别的网络设备, 在正常情况下的数据包处理时延为几十微秒到几毫秒, 能够满足单跳时延要求, 但承载网的跳数设计不能超过以上端到端的时延要求, 而且跳数越少越好。

### 2.2 抖动

根据实际测量发现, 抖动大于 500ms 是不可接收的, 而抖动达到 300ms 时, 是可以接受的, 此时为了消除抖动会引起较大的时延, 综合时延对语音质量的影响来考虑, 要求承载网的抖动小于 80ms。

抖动会引起端到端的时延增加, 会引起语音质量的降低。影响抖动的因素一般和网络的拥塞程度相关。网络节点流量超忙, 数据包在各节点缓存时间过长, 使得到达速率变化较大。由于语音同数据在同一条物理线路上传输, 语音包通常会由于数据包的突发性而导致阻塞。

### 2.3 丢包率

丢包对 VoIP 语音质量的影响较大, 当丢包率大于 10% 时, 已不能接受, 而在丢包率为 5% 时, 基本可以接受。因此, 要求 IP 承载网的丢包率小于 5%。

丢包率的形成原因主要有两点, 一是传统 IP 传输过程中的误码, 这种情况在目前的网络条件下发生的概率极低。另一个是不能保障业务带宽造成的, 当网络流量越拥塞, 影响就越强烈, 丢包发生率也就越大。