

文章编号: 1005-8451 (2005) 11-0004-03

MPEG-4 视频传输 QoS 映射方法

王珍燕, 张晓梅

(西南交通大学 计算机与通信工程学院, 成都 610031)

摘要: 提出一种基于区分服务的 MPEG-4 视频传输 QoS 映射方法。按网络可用带宽情况和 MPEG-4 帧类型建立 QoS 索引, 设置服务类型。对不同的服务类型采用有差别的队列管理机制, 并采用一定的调度算法来调度各个子队列, 达到区分服务的目的。实验结果表明, 所提出的 QoS 映射在区分服务优势的基础上, 比传统的服务在提高视频传输的质量方面有较大提高。

关键词: 服务质量; 区分服务; MPEG-4; 视频

中图分类号: TN919 **文献标识码:** A

QoS mapping for streamed MPEG-4 video

WANG Zhen-yan, ZHANG Xiao-mei

(School of Computer Science and Communication Engineering, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China)

Abstract: A new QoS mapping for streamed MPEG-4 video based on differentiated service was presented. In this mechanism, QoS indexes were defined based on available network bandwidth and the frame type of MPEG-4 to set the type of service. In order to differentiate service, different management and different attempt of queue were taken. The simulation results showed that the proposed QoS mapping could take advantages of the DiffServ architecture, make an improvement in the video quality.

Key words: Quality of Service (QoS); differentiated service; MPEG-4; video

随着数据传输内容的多样化, 特别是基于视频传输的应用, 采用标准的 best-effort 机制很难适应端用户对服务质量的要求。为了提供 Internet 上的 QoS, IETF 提出了区分服务 (Differentiated Services 或 DiffServ) 体系结构。DiffServ 通过分类、汇聚和 PHB (Per Hop Behavir) 的方式来提供有区别的 QoS 服务。DiffServ 在网络边缘将数据包分类, 并在包头标记 DSCP (DS code point)。在网络核心节点将具有相同码点的包聚合, 通过对不同的码点定义不同的 PHB, 实现对不同业务流的区分服务。

1 MPEG-4 视频传输的 QoS 映射

视频应用采用 MPEG 压缩技术, 它对数据丢失十分敏感。MPEG-4 标准的编码器产生 3 种不同类型的帧, 分别是 I 帧、P 帧和 B 帧。由 MPEG-4 的结构特征决定了 I 帧比 P 帧重要, 而 P 帧又比 B 帧重要。如果一个 I 帧或 P 帧丢失, 所有依赖于它们的帧将不能被解码。因此, 将 MPEG-4 视频不同类别的帧区别

对待是非常必要的。那么, 在 DS 域中传输 MPEG-4 视频就需要根据不同帧类型对数据包进行标记。

目前, 已标准化的 PHB 有缺省型 BE (Best Effort)、加速型 EF (Expedited Forwarding) 和确保型 AF (Assured Forwarding)。EF PHB 支持那些要求低延迟, 低抖动, 低丢弃率的服务; 而 AF PHB 提供的服务范围更广, 这些服务要求一定的吞吐量, 但是对延迟和抖动没有特殊的要求。AF PHB 组划分为 4 个独立的类别。对每个类别, 有 3 种包丢失级别 AFX1, AFX2 和 AFX3, 分别标记为“绿”、“黄”和“红”。

本文提出的标记算法是根据不同类型的 MPEG-4 帧对视频质量的贡献和可用网络带宽情况进行有差别的服务。基于这两种因素来建立 QoS 索引, 在边缘路由器中需配置一个调度器来支持标记算法的运作, 通过不同的权值设置可以减少 I 帧和 P 帧的数据包延时和丢弃率。

网络模型如下: 源端视频数据经 RTP/UDP/IP 封装后, 在 IP 包头设置区分服务标志 DSCP (DiffServ Code Point) 并送到边缘路由器。边缘路由器根据 DSCP 值将数据包分成不同的类别, 调度算法将根

收稿日期: 2005-05-23

作者简介: 王珍燕, 在读硕士研究生; 张晓梅, 在读硕士研究生。

据类别所对应权值对不同队列分配相应权值的资源，达到区分服务的目的。

采用的QoS映射模型如表1所示。根据网络带宽的可用情况及MPEG帧类型建立QoS索引，并按其QoS索引转发到相应的AF队列中。确保转发AF服务提供不同转发级别。AF队列采用随机尽早检测RED策略^[1]。

表1 QoS映射模型

QoS索引	可用网络带宽	I帧标记	P帧标记	BV帧标记
QoS1	足够大	AF11	AF11	AF11
QoS2	刚够	AF11	AF11	AF12
QoS3	不足	AF11	AF11	AF22
QoS4	严重不足	AF11	AF12	AF23

2 仿真模型

2.1 仿真模型和参数

仿真模型采用NS^[2]。仿真模型采取图1的网络拓扑结构。3个路由器构成一个DS域。MPEG-4视频服务器（客户端）及FTP服务器（客户端）节点与DS域的连接均为10 Mbps。视频源采用MPEG-4帧的跟踪文件^[3]产生数据包。它是《星球大战IV》电影序列，采用高质量的MPEG-4编码，平均速率为0.28 Mbps，峰值速率为1.9 Mbps。每一帧分为200 Bt大小的数据包。背景通信为FTP业务，它用来模拟网络带宽的波动，标记为BE PHB。各条链路的带宽和时延如图1所示。

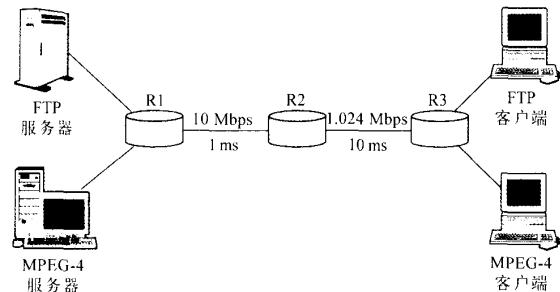


图1 网络仿真拓扑结构

2.2 队列管理

一个AF类中包括丢弃优先级不同的“红”、“黄”、“绿”分组，采用WRED来管理AF队列。RED参数包含3个参数，分别是最小阈值min_，最大阈值max_和最大丢弃率Pmax.。对于标记为“绿”的分组，WRED参数为 $0.6 * \text{qlen}$, $0.8 * \text{qlen}$ 和0.025；对于标记为“黄”的分组，WRED参数分别为 $0.4 * \text{qlen}$,

$0.6 * \text{qlen}$, 0.05；对于标记为“红”的分组，WRED参数为 $0.2 * \text{qlen}$, $0.4 * \text{qlen}$, 0.1。这里qlen是最大队列长度，相当于100个数据包。BE采用简单的FIFO队列。

2.3 队列调度

队列调度采用WRR(Weight Round Robin)^[4]调度算法。WRR调度算法的基本思想就是给每个子队列分配一个权值，然后根据权值来调度不同的子队列中的数据包。这里，AF1的权值为4，AF2的权值为2，BF的权值为1。

2.4 视频质量评估方法

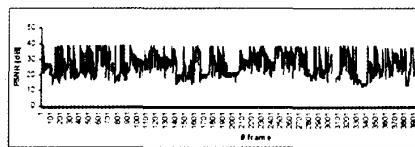
为了评价接收的视频质量，本文采用了参考文献^[5]中提出的多媒体传输质量评估框架。该框架除了测量QoS参数如丢包率、延迟及抖动之外，还通过接收端的一个PSNR(Peak Signal to Noise Ratio)计算模块来评估视频质量。为了更加直观，还引入了MOS(Mean Opinion Score)，将PSNR值对应到5个MOS级别来进行质量评价如表2所示。

表2 PSNR与MOS转换关系

PSNR[dB]	MOS
>37	5(Excellent)
31—37	4(Good)
25—31	3(Fair)
20—25	2(Poor)
<20	1(Bad)

3 仿真结果

当网络带宽充足时，采用区分服务与尽力而为的区别不大，这里给出了网络带宽不足（背景业务FTP流量较大）时，即QoS3映射模式下的仿真结果。图2(a)与(b)分别是采用尽力而为服务和区分服务的视频PSNR。比较两种情况下的PSNR，明显可以观察到，采用best-effort服务时，视频的接收质量较差（平均PSNR值在31 dB以下，对应的平均MOS值为3），而采用本文的区分服务时，视频质量较高（平均PSNR值在35 dB，对应的平均MOS值为4）。



(a) 采用best-effort服务的视频PSNR值

文章编号: 1005-8451 (2005) 11-0006-04

铁路信号设备故障诊断知识表示方法的研究

殷亚平, 张 喜

(北京交通大学 交通运输学院, 北京 100044)

摘要: 针对铁路车站信号设备复杂故障分类决策问题, 提出并建立基于ID5R算法的故障诊断知识表示与知识库开发的实际应用方法。最后, 通过实例分析验证应用ID5R算法建立故障诊断专家系统知识库的有效性。

关键词: 熵; ID5R 算法; 决策树学习; 故障诊断

中图分类号: U284.7 **文献标识码:** A

Research on knowledge representation way of railway signals malfunctions diagnosis

YIN Ya-ping, ZHANG Xi

(School of Traffic and Transportation of Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China)

Abstract: According to the classification decision questions of the complex railway signals malfunctions diagnosis, it was given the practical application way of knowledge representation and knowledge base development based on ID5R algorithm. Through an instance, it was proved the algorithm which was useful to form the knowledge base of Malfunctions Diagnosis Expert System.

Key words: entropy; ID5R algorithm; decision tree learning; malfunctions diagnosis

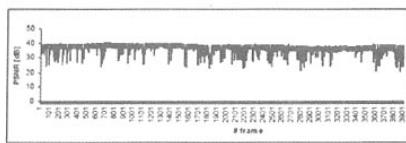
铁路信号系统是一个由多种机电设备组成的复杂的控制系统。实际信号系统的故障现象具有多样性, 很多复杂故障产生的原因往往具有模糊性、随机性和组合性等特点。如何基于大量的信号设备故

障实例信息获取领域知识, 并采用适当的知识形式化表示方法建立知识库, 是建造实际铁路信号设备故障诊断专家系统的一个重要内容, 也是需待研究的一项课题。

决策树学习算法是以实例信息为基础的机器学习方法, 也称为归纳学习算法^[1]。它着眼于从环境提

收稿日期: 2005-05-17

作者简介: 殷亚平, 在读硕士研究生; 张喜, 教授。



(b) 采用区分服务的视频 PSNR 值

图2 区分服务与 best-effort 服务的视频 PSNR 值对比

4 结束语

本文提出了一种在DS域中传输MPEG-4视频的QoS映射机制, 并对提出的方案进行NS仿真。在网络带宽不足的情况下, 该机制能尽量保证重要的数据的转发, 达到较好的视频质量。仿真结果表明, 与传统的尽力而为服务相比, 区分服务在视频的PSNR方面有很大提高。

参考文献:

- [1] S. Floyd, and V. Jacobson, Random Early Detection Gateways for Congestion Avoidance [J]. IEEE/ACM Transactions on Networking, 1993, 1(4): 397—413.
- [2] K. Fall, and K. Varadhan, The NS Manual-Notes and Documentation [EB/OL]. <http://www.isi.edu/nsnam/ns/tutorial/>, 2001.
- [3] F. H. P. Fitzek, and M. Reisslein, MPEG-4 and H.263 Video Traces for Network Performance Evaluation [EB/OL]. <http://www.eas.asu.edu/trace/TRACE/trace>, 2002.
- [4] K. Bo-Kyoung, Simulation Study of Weighted Round Robin Queuing Policy [J]. Masters Thesis, University of Massachusetts Lowell, 1993, 22: 63—72.
- [5] Jirka Klaue, Berthold Rathke, and Adam Wolisz, EvalVid - A Framework for Video Transmission and Quality Evaluation [EB/OL]. <http://www.tkn.tu-berlin.de/research/evalvid/>, 2003.