

Thomas Zinner等人在《Impact of Frame Rate and Resolution on Objective QoE Metrics》(QoMEX 2010) 论文中,研究了视频帧率和分辨率对QoE的影响。在此摘录出其中重要的数据,很有参考价值,以作备忘。

首先,该论文提出了影响视频QoE的三个因素:分辨率,帧率,图像质量。如图所示。

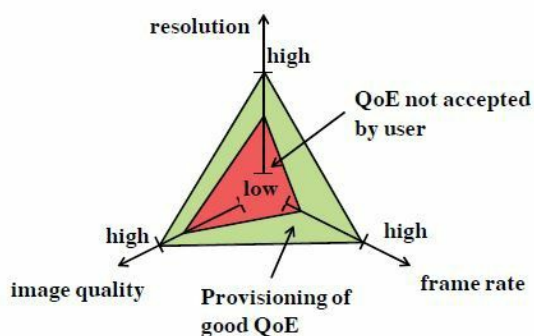


Fig. 1. Acceptable area of QoE control knob settings1020

这三个因素是相互独立的,而且其中的任意一个都不能太低,否则就会影响到视频的QoE。

该论文中使用到了H.264/SVC(H.264可分级编码)的编码方式。H.264/SVC可以实现编码视频时间上(帧率)、空间上(分辨率)可扩展,以及图像质量方面的可扩展,可以产生不同帧速率、分辨率或质量等级的视频。如下图所示:

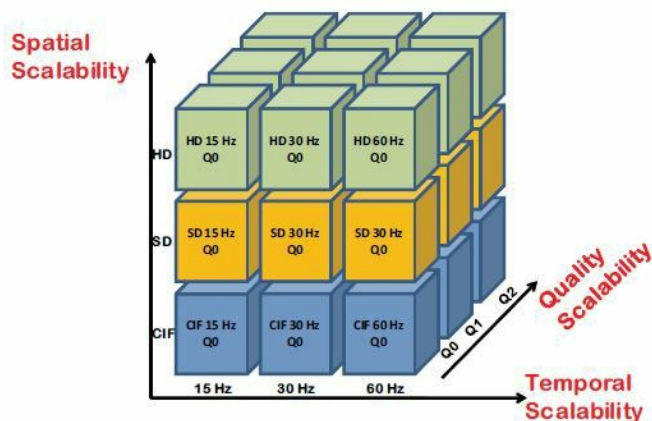


Fig. 2. SVC Cube, illustrating the possible scalability dimensions for a video file
<http://blog.csdn.net/leixiaohua1020>

该论文指出了视频客观质量算法(SSIM, VQM)和视频主观QoE(MOS)之间的关系。SSIM和VQM取值都在0-1之间。SSIM值越高,视频质量越好,VQM取值越高,则视频质量越差。

这里可以参考文章:

1. 全参考视频质量评价方法(PSNR, SSIM)以及相关数据库
2. 视频质量评价方法:VQM

举个例子一个视频如果它的SSIM取值在0.96,我们就可以认为它的质量达到了4(good)的程度。

TABLE I
MAPPING OF oQoE TO sQoE

| MOS | SSIM | VQM |
|---------------|---------------------------|-------------------------|
| 5 (excellent) | > 0.99 | < 0.2 |
| 4 (good) | $\geq 0.95 \ \& \ < 0.99$ | $\geq 0.2 \ \& \ < 0.4$ |
| 3 (fair) | $\geq 0.88 \ \& \ < 0.95$ | $\geq 0.4 \ \& \ < 0.6$ |
| 2 (poor) | $\geq 0.5 \ \& \ < 0.88$ | $\geq 0.6 \ \& \ < 0.8$ |
| 1 (bad) | < 0.5 | > 0.8 |

该论文使用的视频测试序列 (blue sky, crowd run, park joy) 以及其特性如下表所示：

TABLE II
PROPERTIES OF REFERENCE SEQUENCES

| Name | blue sky | crowd run | park joy |
|-----------------------------|------------|-----------|----------|
| # Frames | 216 | 499 | 499 |
| Frame rate | 30 | 30 | 30 |
| Average bandwidth (Mbyte/s) | 0.82 | 1.54 | 1.85 |
| Length (sec) | 7.2 | 16.63 | 16.63 |
| Motion type | low-medium | medium | medium |

测试序列选自xiph.org。JSVM版本是9.15。基本层 (base layer) 分辨率为480x270, 帧率为1.875fps。增强层 (extension layers) 包含以下几种帧率: 3.75, 7.5, 15, 30; 以及以下几种分辨率: 640x360, 960x540, 1216x684。

不同分辨率对视频QoE的影响如图所示。左边的图是使用SSIM计算出来的结果, 右边的图是使用VQM计算出来的结果。

图中横坐标Scale的意思是当前分辨率(像素数)除以最大分辨率 (像素数) 的值。例如Scale为0.5的时候, 当前的分辨率为860x484, 其像素数416240为最大分辨率1216x684的像素数831744的一半。由图可见随着分辨率的下降, 视频质量也在下降, 在分辨率较低的时候, 下降尤为明显。

分辨率变换的时候有两种插值方法: 邻域像素插值, 双三次差值。由图可见, 双三次差值的方法要明显好于邻域像素插值的方法。

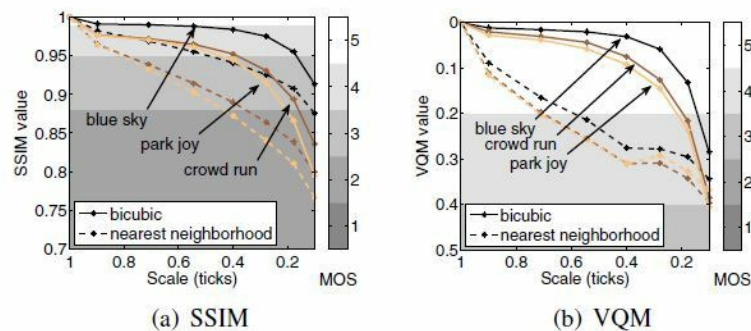


Fig. 4. Objective comparison of different resolution pairs

不同帧率对视频QoE的影响如图所示。由图可见, 随着帧率的下降, 视频质量逐渐下降 (注: 这一块还没弄明白是怎么回事)

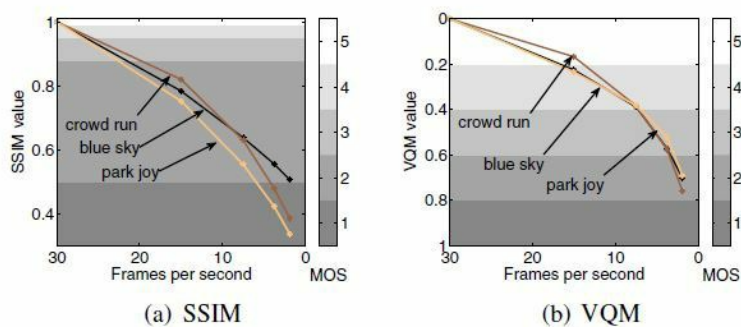


Fig. 5. Objective comparison of different frame rates

带宽, 帧率, 分辨率之间的权衡结果如下图所示。横轴 (x轴) 代表带宽相对于视频最高质量节约的程度。

从这张图可以明显得出一个结论: 如果节约带宽, 一定要优先考虑降低分辨率而不是帧率, 否则就会严重影响到视频质量。

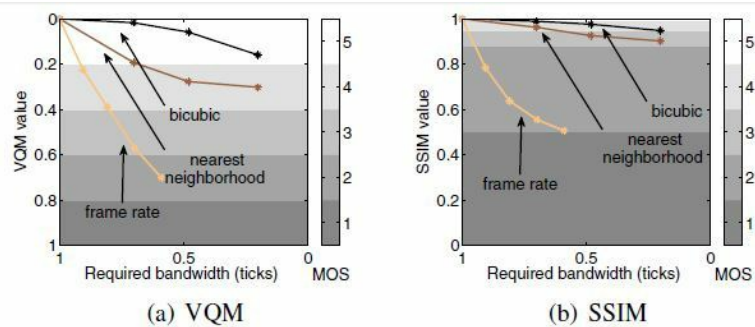


Fig. 6. Video clip blue sky

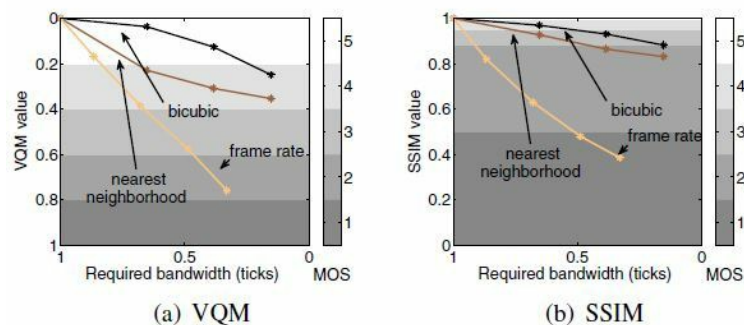


Fig. 7. Video clip crowd run

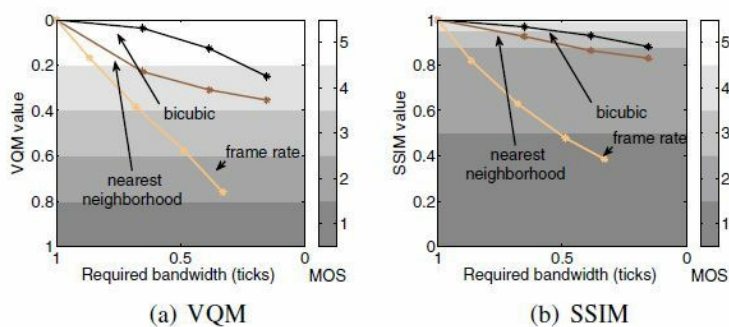


Fig. 8. Video clip park joy

论文地址: [http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?reload=true&tp=&number=5518277&contentType=Conference+Publications&sortType%3Dasc_p_Sequence%26filter%3DAND\(p_IS_Number%3A5514883\)](http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?reload=true&tp=&number=5518277&contentType=Conference+Publications&sortType%3Dasc_p_Sequence%26filter%3DAND(p_IS_Number%3A5514883))

版权声明: 本文为博主原创文章, 未经博主允许不得转载。 <https://blog.csdn.net/leixiaohua1020/article/details/12851153>

文章标签: 视频 QoE 质量 分辨率 帧率

个人分类: 视频质量评价

所属专栏: 视频质量评价

此PDF由spygg生成, 请尊重原作者版权!!!

我的邮箱: liushidc@163.com