VCB-Studio教程10 x265 v2.9参数设置

本教程旨在讲述x265参数设计的技巧。编码器版本适用x265 v2.9+8, 10bit版本。

1. 参数分类

一般来说，编码器都有document来描述有哪些参数供你设置，这些参数大概是做什么的。测试的第一步就是先阅读doc，根据你的经验，把参数分为这三类:

编码规范/specification, 这类参数一般是规定编码一些格式规范、编码器工作的。比如x264/x265中--profile --level --matrix, --display-window --sar等等。这些参数一般无需测试，该怎样就怎样。一般这些参数的调整也不会显著影响编码速度和编码画质。

取舍性/trade off, 这类参数一般是时间换画质的，比如x264/x265 中 --ref --bframes --me --subme --merange --rect --amp等。这些参数对画质的影响往往是通用性的，不随片源类型、码率高低变化太多。

码率控制/rate control, 这类参数决定码率的分配，分配的多少，怎么个分配法。比如x264/x265中 --crf --qcomp --aq --psy等等。这些参数对画质的影响往往体现在目视效果上，跑分并不能很好的体现，且不同类型片源、码率表现很不一样。

本教程将从这三个分类的角度，讲述x265一些参数的设置技巧。

2. 编码规范/specification

spec相关的参数一般没多少需要手动指定的，一般只有这几个：

--depth 10/-D 10，表示输出精度，10就是10bit。如果已经使用了对应精度的x265，这一项无需指定。

--no-open-gop，关闭OpenGOP，屏蔽一些设备上不能正确解码opengop的问题。

--keyint 360 --min-keyint 1，GOP区间长度。注意HEVC解码压力相比AVC较大，GOP区间不宜设置太长。

--colormatrix bt709 --range limited, YUV转RGB相关。

--deblock -1:-1，类似x264.

3. 取舍性/trade off

--preset slower，preset是官方给你准备的“一键设置”，因此当你不是很了解x265参数的时候，建议使用。

--ctu 32，表示最大允许32x32的transform unit。虽然x265允许64x64，但是过大的TU会增加平面的涂抹，增加运算量，降低多线程优化可能，总体来说在<=1080p的编码下弊大于利。因此限制一下比较好。

--qg-size 8, 表示qp值调整的最低单位是8x8的coding unit。这个数字越低，x265调整一帧内qp值的灵活度越高。编码表现来看，固定其他参数（crf模式下），这个值越低，画质越好，码率也越高。微调crf至同档码率，我们依旧认为--qg-size 8 的效果是最好的。

--me 3，使用star search。star search综合来说好于umh，但是不要试图用full。因为x265目前还没有对full做优化，太慢了。

--subme 4，最低建议3（preset = slow时候自动设置为3）。subme=3开始在ME过程中考虑chroma residual

--me-range 38，官方建议57，事实证明有点大。1080p给38左右就绰绰有余了。

--b-intra，允许B帧中出现Intra Block。动画建议

--no-rect/--no-amp。 rect和amp是HEVC规范中对block的创新。一般来说block都是正方形，比如32x32,8x8之类的。rect启用1x2/2x1类型的，比如允许32x16的block，8x16的block；amp允许1x4/3x4/4x1/4x3类型的block，比如8x32,12x16之类的。amp的启用必须启用rect，反之则不需要。--no-rect表示不启用rect（也顺道相当于--no-amp）。通常来说，<=1080p下，rect基本上没什么作用，amp是几乎完全没作用，但是这俩都是速度黑洞。因此从效率角度建议关闭，或者至少关闭amp

如果--rect 开启，建议开启--limit-tu 4来限制x265对分块的（可能）无效尝试。

--ref 4。ref的意义和x264中相似；不过实测ref增加在x265中作用不明显。建议不超过6

--weightb。允许b帧的加权预测，在一些渐变场景比较有用。

--bframes 8。b帧并不是越高越好，建议给6~10左右。

--rc-lookahead 60。编码时候往前看多少帧来规划Coding Unit Tree（CUTree，相当于MBTree）一般设置为60~80比较合理；帧率越高的片源适合给的越高。

--rd 3。Rate distortion optimization的模式，越高，计算度越复杂。3是一个比较平衡的选择。目前5是实际最高选择。根据官方doc，--rd 3和--rd 4相同，--rd 5和--rd 6相同。

4. 码率控制/rate control

码率控制这块是x265调节的重中之重。x265的威力只有配合高度定制化的参数才能真正显露出来。

--no-sao。 SAO官方名称叫“Sample Adatpive Offset”，然而我一般称为“Smoothing All Objects”。sao的启用虽然可以减少DCT ringing等欠码瑕疵，但是代价是极其暴力的涂抹效果。除非是极低码率编码，否则一般不推荐开启SAO

--crf 18.0。 --crf依旧是调节体积/画质最有效，最直接的参数。默认的28.0大概是为了强调x265在低码率的优势。日常编码怎么着23以上吧。对于动漫的高画质编码，建议至少18.0起。

--aq-mode 2。x265目前有三种aq模式。aq-mode 1是最安全稳定的aq，适合高码率/高画质编码；aq-mode 2相对来说效率最高，适合中低码率的编码；aq-mode 3对暗场进行加强，适合8bit编码防止暗场压烂。一般10bit编码根据crf高低决定aq选取，个人建议在crf <= 16时候使用aq-mode 1，否则使用aq-mode 2。注意同crf下，不同aq-mode出来的体积是不一样的，3>1>2。

--aq-strength 0.9。aq-strength 决定了aq的强度，一般来说，动漫的aq-strength不用太高（太高了码率也会浪费）。通常，aq-mode=1，aq-strength给0.8比较合理；aq-mode=2，aq-strength给0.9左右，aq-mode=3，aq-strength给0.7左右。

--psy-rd 2.0。psy是目前x265调节锐利度和细节保留的重要工具，低了会糊高了会出现动态瑕疵。默认的2.0其实是个不错的数值。如果中低码率编码，可以考虑降低到1.5左右。

--psy-rdoq 1.0。作用类似x264种的psy-trellis，开一点有助于保留细节和噪点。

--rdoq-level 2。注意默认的--preset medium下它是0，这时候rdoq是没有用的。slow及以上自动开启。

--pbratio 1.2，降低p帧和b帧间画质差距。动漫编码b帧数量庞大，且pb之间分工不明显，因此降低这个参数对全局有利。

--cbqpoffs -2 --crqpoffs -2，类似x264里chroma-qp-offset。x264里，开启psy同时会降低这两个参数，因为psy作用于luma平面，会倾向于将码率较多的分配给luma平面，所以x264会根据psy强度自动调整chroma-qp-offset，强行提高chroma平面的码率分配。x265中无此机制，导致x265经常出现chroma欠码导致的色彩纹理削弱。给-2左右的offset可以较好的缓解问题。

--qcomp 0.65，略高于默认的0.6，对时域分配采取略保守的策略，来针对中高画质优化。

5. VCB-Studio常用参数分析

vcb-s常用的参数如下：

x265-10b --y4m -D 10 --preset slower --deblock -1:-1 --ctu 32 --qg-size 8 --crf 15.0 --pbratio 1.2 --cbqpoffs -2 --crqpoffs -2 --no-sao --me 3 --subme 5 --merange 38 --b-intra --limit-tu 4 --no-amp --ref 4 --weightb --keyint 360 --min-keyint 1 --bframes 6 --aq-mode 1 --aq-strength 0.8 --rd 5 --psy-rd 2.0 --psy-rdoq 1.0 --rdoq-level 2 --no-open-gop --rc-lookahead 80 --scenecut 40 --qcomp 0.65 --no-strong-intra-smoothing --output "EP01.hevc" -

编码规范方面，主要是关闭了open-gop；

tradeoff方面，主要是基于preset slower, 然后针对1080p的分辨率微淘了--ctu, ME相关的一些（x265默认参数针对的是>1080p分辨率），而动漫特性编码，--ref/bframes这些则予以加强。amp实测没有发现在1080p下有太多效果，不建议开启。

rc方面详细调整的较多，主要方向是通过关闭sao，调节psy/aq/cqpoff 等来强化细节保留和编码效率。总体来说，aq针对默认略低，而psy相比较默认提高（其实是rdoq开启），offset则手动加强Chroma画质（当然，如果你编码444请记得手动降低）

6. x265官方的--tune animation

x265官方给出的--tune animation 多少有点照抄x264的意思：

--psy-rd 0.4。从2.0直接降到0.4也是够拼的；在官方看来animation大概就是flash动画的效果。不过动漫压制确实可以调低一些，有时候不强调平面细节，希望把码率加到线条上，给到1.5左右也是可以的。

--aq-strength 0.4。同上。

--deblock 1:1。同上。

--bframes 增加 2。默认的bframes为4，增加2就是6。这个改动也是比较合理的。