⑩ HEVC，VP9，x264性能对比

2014年02月09日 20:35:53　阅读数：38661

Dan Grois等人在论文《Performance Comparison of H.265/MPEG-HEVC, VP9, andH.264/MPEG-AVC Encoders》中，比较了下一代编码标准HEVC，VP9的以及当前主流编码标准H.264之间的性能。在此记录一下。

本文中选用的编码器如下：

　　HEVC：HM

　　VP9：libvpx

　　H.264：x264

下表显示了HM的参数配置。

TABLE I. SETTINGS FOR THE HM REFERENCE SOFTWARE ENCODER

CODING OPTIONS	CHOSEN PARAME-TER
Encoder Version	HM 10.0
Profile	Main
Reference Frames	4
R/D Optimization	Enabled
Motion Estimation	TZ search
Search Range	64
GOP	8
Hierarchical Encoding	Enabled
Temporal Levels	4
Intra Period	1 sec
Deblocking Filter	Enabled
Coding Unit Size/Depth	64/4
Transform Unit Size (Min/Max)	4/32
TransformSkip	Enabled
TransformSkipFast	Enabled
Hadamard ME	Enabled
Asymmetric Motion Partitioning (AMP)	Enabled
Fast Encoding	Enabled
Fast Merge Decision	Enabled
Sample adaptive offset (SAO)	Enabled
Rate Control	Disabled
Internal Bit Depth	8

下表显示了VP9和x264的参数配置。

TABLE II. SELECTED SETTINGS FOR THE VP9 AND X264 ENCODERS

CODEC	VP9	x264
Versions	Defined as Final [14] v1.2.0-3088-ga81bd12 of June 12, 2013	Most Recent [16]: r2334 of May 22, 2013
2-pass best-quality recommended settings of [24] Configuration 1	--good --cpu-used=0 --threads=0 --profile=0--lag-in-frames=25 --min-q=$QP --max-q=$QP --cq-level=20 --end-usage=0--auto-alt-ref=1 --passes=2 --kf-max-dist=$IntraPeriod --kf-min-dist==$IntraPeriod --drop-frame=0--static-thresh=0 --bias-pct=50 --minsection-pct=0 --maxsection-pct=2000 --arnr-maxframes=7 --arnr-strength=5 --arnr-type=3 --sharpness=0--undershoot-pct=100 --codec=vp9	--qp $QP --profile high --pass 2 --direct auto --tune psnr --ref 4 --preset placebo --b-pyramid strict --keyint=$IntraPeriod --min-keyint=$IntraPeriod --open-gop --weightp 2 --level 5.1
2-pass best-quality recommended settings of [25] Configuration 2	--codec=vp9 --passes=2 --good --cpu-used=0 --auto-alt-ref=1 --bias-pct=50 --minsection-pct=0 --maxsection-pct=2000 --lag-in-frames=25 --kf-min-dist=$IntraPeriod --kf-max-dist=$IntraPeriod --static-thresh=0 --min-q=$QP --max-q=$QP --arnr-maxframes=7 --arnr-strength=5 --arnr-type=3	The above-mentioned "preset placebo" command is defined as[15]-[17]: --bframes 16 --b-adapt 2 --direct auto --slow-firstpass --no-fast-pskip --me tesa --merange 24 --partitions all --rc-lookahead 60 --ref 16 --subme 11 --trellis 2
2-pass best-quality recommended settings of [9] Configuration 3	-p 2 -t 4 --best --end-usage=vbr --auto-alt-ref=1 --minsection-pct=5 --maxsection-pct=800 --lag-in-frames=16 --kf-min-dist=$ IntraPeriod --kf-max-dist=$ IntraPeriod --token-parts=2 --static-thresh=0 --drop-frame=0 --min-q=$QP --max-q=$QP	

本文中PSNR取值取的是YUV的PSNR。是由Y，U，V三个分量的PSNR计算得到的。

$$PSNR_{YUV} = 6 \cdot PSNR_Y + PSNR_U + PSNR_V)/8$$

使用的测试序列如下表所示。

TABLE III. TEST VIDEO SEQUENCES

Class	Sequence Name	Resolution	Frame rate
A	Traffic	2560x1600	30fps
A	PeopleOnStreet	2560x1600	30fps
B	Kimono	1920x1080	24fps
B	ParkScene	1920x1080	24fps
B	Cactus	1920x1080	50fps
B	BQTerrace	1920x1080	60fps
B	BasketballDrive	1920x1080	50fps
E	FourPeople	1280x720	60fps
E	Johnny	1280x720	60fps
E	KristenAndSara	1280x720	60fps
F	BaskeballDrillText	832x480	50fps
F	ChinaSpeed	1024x768	30fps

实验结果如下图所示。这个实验结果还是让我有点意外的。HEVC性能最强并没有什么好奇怪的，奇怪的是x264的性能竟然好于VP9。要知道VP9可是Google推出的下一代编码标准。x264太强悍了！
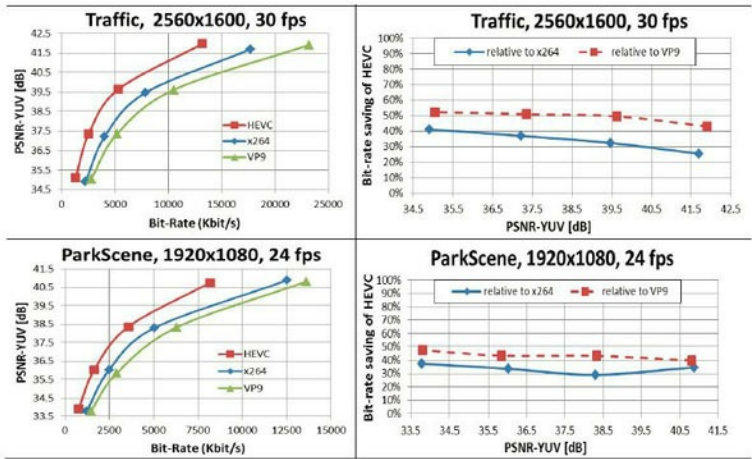
PS：此外，x264的速度是远远高于HEVC和VP9的。

Figure 1. R-D curves and corresponding bit-rate saving plots for several typical examples of tested sequences.

下表显示了HEVC在同等质量的前提下（以PSNR为依据），相对于VP9和x264节约的码率。下表显示了所有序列的情况。总体来说HEVC相对于VP9节约了41.9%，HEVC相对于x264节约了38.9%。

TABLE IV. HEVC BIT-RATE SAVINGS (INCL. BD-BR SAVINGS) FOR EQUAL $PSNR_{YUV}$ (COMPARED TO VP9 AND X264 ENCODERS)

Sequences/QPs	HEVC vs. VP9 (in %)					HEVC vs. x264 (in %)				
	22	27	32	37	BD-BR	22	27	32	37	BD-BR
Traffic	43.0	49.5	51.0	52.3	-50.1	25.4	32.4	36.9	41.1	-38.2
PeopleOnStreet	16.8	25.7	27.4	35.7	-26.4	27.8	23.6	28.7	31.7	-24.9
Kimono	23.0	29.8	36.1	44.9	-33.1	36.1	40.9	44.8	47.6	-41.2
ParkScene	39.8	43.2	43.4	47.5	-44.9	34.6	29.1	33.5	37.3	-32.9
Cactus	18.6	43.5	51.3	52.3	-45.3	23.6	33.6	37.8	39.3	-39.6
BQTerrace	18.3	40.9	58.1	58.4	-49.3	32.4	47.6	47.5	51.8	-47.3
Basketball Drive	15.9	31.0	34.1	40.8	-32.1	34.4	40.5	46.0	49.4	-45.0
FourPeople	43.9	45.6	47.6	52.0	-47.1	34.8	27.4	31.8	35.7	-34.2
Johnny	44.7	51.9	51.0	51.5	-52.2	55.1	49.8	51.2	51.8	-47.9
KristenAnd Sara	41.2	49.8	50.8	52.4	-49.5	39.3	40.2	43.0	45.7	-41.9
Baskeball DrillText	37.8	41.9	49.1	50.4	-45.4	40.2	44.3	47.7	48.1	-43.4
ChinaSpeed	35.8	40.6	45.3	53.8	-44.2	30.2	35.7	39.6	39.8	-34.8
Averages	31.6	41.1	45.4	49.3	-43.3	34.5	37.1	40.7	43.3	-39.3
Total Average			41.9		-43.3			38.9		-39.3

下表显示了三种编码器整体性能的比较。表中百分比数字的意义是：同等视频质量的前提下，该列所属的编码器相对于该行所属的编码器节约的码率，如果为负值，则代表反而消耗了更多的码率。例如，同等质量的前提下，x264相对于VP9节约了8.4%的码率。

TABLE V. SUMMARIZED BD-BR EXPERIMENTAL RESULTS

CODEC	HEVC	x264	VP9
HEVC		-39.3%	-43.3%
x264	66.4%		-6.2%
VP9	79.4%	8.4%	

同等视频质量的前提条件下，编码消耗时间对比如下表所示。可以看出，VP9编码时间大约是x264的130倍。HEVC编码时间大约是VP9的7倍。

TABLE VI. ENCODING RUN TIMES FOR EQUAL PSNR$_{YUV}$

Sequences/QPs	HEVC vs. VP9 (in %)				VP9 vs. x264 (in %)			
	22	27	32	37	22	27	32	37
Traffic	708	625	580	576	15168	16365	17448	17692
PeopleOnStreet	104	929	856	869	9866	11105	11880	11551
Kimono	1047	948	850	801	10220	12231	13821	14777
ParkScene	691	638	587	578	11724	15296	16365	17706
Cactus	761	626	594	591	10307	13365	14795	15247
BQTerrace	799	588	517	507	8223	9987	12384	13837
Basketball Drive	872	779	738	714	8983	10987	11480	12651
FourPeople	630	635	619	629	13506	16438	17557	18480
Johnny	644	649	679	749	9945	11791	13082	13869
KristenAndSara	686	701	700	733	11018	12717	12996	13759
Baskeball DrillText	833	764	712	672	11745	13238	14350	15691
ChinaSpeed	1158	1032	885	774	9522	11470	13610	16246
Averages	822	743	693	683	10852	12916	14148	15126
Total Average	735.2				13260.3			

文章标签： 性能 HEVC VP9 x264 编码器

个人分类： libvpx 视频编码 x264 x265 视频质量评价

所属专栏： 视频质量评价