

高效能視訊編碼中編碼單位深度的快速 決策與複雜度的即時控制

系所／電子工程學系
指導老師／方俊才
組員／陳儒楷、謝孝奇

HEVC 的編碼方式有效提升了視頻壓縮率，與 H.264 相比提高了 50% 的編碼效率，以相同的視頻質量為基準，HEVC 編碼技術相比 H.264 編碼技術能夠在視頻容量減少，並且還能獲得比 H.264 視頻更好的信噪比 (PSNR) 效果。

HEVC 在 2013 年 4 月 13 日被接受為國際電信聯盟 (ITU-T) 的正式標準每一代影片編碼標準的更新，都是盡可能用更高的壓縮率達到同等主觀的質量。隨著行動裝置的普及，一些支援高質量影片的行動裝置不得不在有限電量下，運算有限所需要的資源，對於影片的編碼時間的可伸縮性有很大的要求，例如較常見的手機即為功率受限的行動裝置。

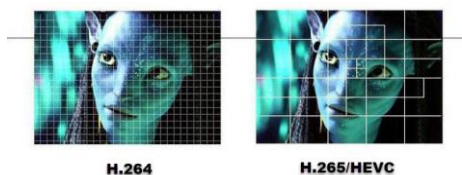


圖 1：H.264 vs HEVC

HEVC 在一般情況下，無法彈性的調整複雜度，在有限電量的行動裝置上，就會有很大的電量消耗問題，過去研究往往是針對整體複雜度做分配，而對於控制時的對象往往是深度 3 做為取捨，雖然能夠有效的減少複雜度，但同時也犧牲了大量的畫面質量。故本專題提出對於總體複雜度的控制與分配手段，來因應當前電量不足而需要調整的彈性複雜度控制與分配。我們會模擬 60% 電量時的表現，並對編碼預算時間控制為原本的 80% 與模擬 30% 電量時的表現，並對編碼預算時間控制為原本的 50%。

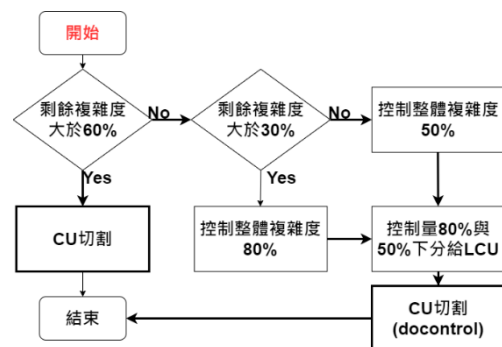


圖 2：整體複雜度切割流程

當複雜度預算受到控制時，我們會將 CU 切割流程做檢查點，並藉由當前 MAD、殘差、深度預測等方法做為參考，來改變正常 CU 切割時的方法，與以往不同的是，我們可以提前預測當前 CU 深度的機率模型，藉此來省去模型機率較低的該深度切割。例如複雜度預算受到 80% 控制時，藉由 MAD、殘差、深度預測等等方法來預測當前 CU 深度的機率模型，當預測結果為當前 CU 深度 1 模型機率最高時，檢查點上將會對 CU 切割流程做改變，原本預計要做的當前 CU 深度 2、深度 3 將會省去，至此，我們將複雜度節省在複雜度預算內，且大多的深度切割與正常 CU 切割流程僅有微量差異，意即犧牲了部分的畫面質量就達到了複雜度預算量目的。

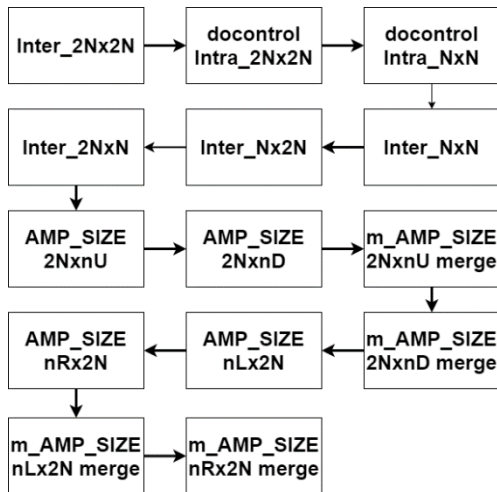


圖 3：CU 控制時切割流程

藉由以上的方法我們以 HEVC 標準序列 RaceHorse 與的 Original 與我們的方法來做比較，通常影像壓縮的比較方法大多是利用 BD-PSNR 與 BD-BR 來決定結果的好壞，BD-PSNR 意即我們

所做的畫面質量與 Original 的畫面質量差異性，而 BD-BR 指的是我們的 bitrate 與 Original 的 bitrate 差異性。由此可得出我們的方法會少量的犧牲畫面質量，這是因為預測深度的誤差所導致的畫面失真，且會提高少量的 bitrate，因為深度誤差所導致的傳輸率失真。由此可以得出與原本相比更節省複雜度而犧牲少量畫面質量的結果。

表 1：RaceHorses 實驗結果

RaceHorses_832x448				
	OR	OR	控80%	控80%
	Bitrate	YPSNR	Bitrate	YPSNR
Q22	6803.107	39.62774	6875.9	39.623
Q27	2565.687	35.26574	2624.8	35.266
Q32	1096.413	31.94473	1120	31.924
Q37	484.8333	28.95224	486.5	28.956
	BD-PSNR	BD-Bitrate		
	-0.08043	1.972324		

表 2：Fourpeople 實驗結果

FourPeople_1280x704				
	OR	OR	控80%	控80%
	Bitrate	YPSNR	Bitrate	YPSNR
Q22	1209.54	42.29901	1210.2	42.294
Q27	362.79	40.05781	368.16	40.06
Q32	159.33	37.55743	157.56	37.545
Q37	77.52	34.69269	79.41	34.703
	BD-PSNR	BD-Bitrate		
	-0.02763	0.410651		