

# 目錄

中文摘要.....	I
英文摘要.....	II
致謝.....	III
目錄.....	IV
圖列.....	VI
表列.....	VIII
第一章 影像壓縮概論.....	1
1.1 視訊影像的組成與階層式編碼.....	2
1.2 轉換編碼.....	4
1.3 預測編碼.....	12
1.4 熵編碼.....	14
第二章 影像像素的熵編碼.....	15
2.1 H. 263 影像像素熵編碼.....	16
2.2 H. 264 影像像素熵編碼.....	20
2.3 H. 263 與 H. 264 像素熵編碼模擬.....	31
2.4 H. 263 與 H. 264 像素熵編碼比較.....	34
第三章 Intra 預測編碼.....	36
3.1 H. 264 Intra 預測編碼.....	38
3.2 H. 263 Intra 預測編碼.....	50
3.3 MPEG4 Intra 預測編碼.....	54
3.4 模擬.....	56
3.5 Intra 預測編碼綜合比較.....	60
第四章 Inter 預測編碼.....	61
4.1 變化與固定方格大小動態預測.....	62
4.2 H. 263++ AnnexF 與 MPEG4 變化方格大小預測編碼.....	63
4.3 H. 264 變化方格大小預測編碼.....	68
4.4 模擬.....	73

第五章 結論.....	84
參考文獻.....	86
附錄 編碼表.....	87



# 圖列

圖 1-1 影像壓縮中的預測編碼、轉換編碼與熵編碼.....	1
圖 1-2 畫面序列三維概念圖.....	2
圖 1-3 Coastguard 樣本畫面.....	4
圖 1-4 簡化後的核心轉換方塊示意圖.....	8
圖 1-5 動態位元數，像素位元數以及計算機運算次數的權衡.....	13
圖 2-1 Coastguard 第一張畫面.....	17
圖 2-2 DC Code, R-L Code, Escape Code 百分比.....	19
圖 2-3 CAVLC 的三個區段.....	20
圖 2-4 H.264 區塊層級語法.....	25
圖 2-5 Akiyo ; H.263 與 H.264 編碼結果.....	31
圖 2-6 Coastguard ; H.263 與 H.264 編碼結果.....	32
圖 2-7 Container ; H.263 與 H.264 編碼結果.....	32
圖 2-8 Foreman ; H.263 與 H.264 編碼結果.....	33
圖 3-1 Intra 預測編碼方塊圖.....	38
圖 3-2 16 個 4x4 方格的位置與 PartIdx 編號.....	38
圖 3-3 Intra4x4 比對模式.....	41
圖 3-4 Intra 16x16 比對模式.....	42
圖 3-5 4 個 4x4 色度方塊與比對對象示意圖.....	43
圖 3-6 I 畫面 Intra 預測模式選擇流程圖.....	46
圖 3-7 P 畫面預測模式選擇流程圖.....	47
圖 3-8 Annex I Intra 預測方塊圖.....	50
圖 3-9 方格 A, B, C 位置圖.....	50
圖 3-10 Annex I 區塊標頭欄位名稱.....	53
圖 3-11 方格 A、B、C 在 MPEG4 Intra 預測的位置.....	54
圖 3-12 MPEG4 區塊標頭欄位.....	55
圖 3-13 測試序列 Akiyo、Coastguard、Container、與 Foreman 的樣本畫面.....	56
圖 3-14 Akiyo，三種 Intra 預測編碼綜合比較.....	57
圖 3-15 Coastguard，三種 Intra 預測編碼綜合比較.....	57
圖 3-16 Container，三種 Intra 預測編碼綜合比較.....	58
圖 3-17 Foreman，三種 Intra 預測編碼綜合比較.....	58
圖 4-1 Inter 預測編碼方塊圖.....	61
圖 4-2 P 畫面裡的區塊採用 Inter 或 Intra 預測的判斷流程（TMN8）.....	64
圖 4-3 H.264 的區塊切割後的七種方格大小.....	68
圖 4-4 H.264 裡 Inter 區塊語法.....	69
圖 4-5 目前區塊 E 與區塊 A、區塊 B、區塊 C 之間的位置.....	72
圖 4-6 區塊 A、區塊 B、區塊 C 的定義.....	72
圖 4-7 Coastguard 樣本畫面.....	73
圖 4-8 各畫面位元總數.....	74
圖 4-9 各畫面動態位元總數與像素位元總數.....	74
圖 4-10 Akiyo，H.264 FBS 與 VBS.....	75
圖 4-11 Coastguard，H.264 FBS 與 VBS.....	76

圖 4-12 Container , H.264 FBS 與 VBS.....	76
圖 4-13 Foreman , H.264 FBS 與 VBS.....	77
圖 4-14 Akiyo , H.263 FBS 與 VBS.....	78
圖 4-15 Coastguard , H.263 FBS 與 VBS.....	79
圖 4-16 Container , H.263 FBS 與 VBS.....	79
圖 4-17 Foreman , H.263 FBS 與 VBS.....	80
圖 4-18 Akiyo , 三種 Inter 預測編碼綜合比較.....	81
圖 4-19 Coastguard , 三種 Inter 預測編碼綜合比較.....	81
圖 4-20 Container , 三種 Inter 預測編碼綜合比較.....	82
圖 4-21 Foreman , 三種 Inter 預測編碼綜合比較.....	82



# 表列

表 1-1 不同畫面形式的解析度與區塊大小.....	2
表 1-2 未經轉換的方格內像素大小（像素值域）.....	4
表 1-3 轉換後方格內的像素值大小（頻率值域）.....	5
表 1-4 量化參數 $QP$ 與量化位階 $QStep$ 的關係.....	9
表 1-5 $MF_{ij}$ 與 $QP$ 以及 $PF_{ij}$ 的關係.....	10
表 1-6 $qbits$ 與 $QP$ 的關係.....	11
表 2-1 Run – Level Coding 範例.....	16
表 2-2 各區塊位元總數.....	17
表 2-3 各區塊內 DC Code 佔用的百分比.....	18
表 2-4 各區塊內 Escape Code 數量.....	18
表 2-5 各區塊內 Escape Code 百分比.....	18
表 2-6 <b>suffixLength</b> 、動態範圍、與門檻值.....	23
表 2-7 levelCode 範圍（當 levelPrefix 等於 15）.....	23
表 2-8 Exp – Golomb Codeword 與 codeNum 的關係.....	27
表 2-9 codeNum 與有號索引的關係（se( )）.....	28
表 2-10 codeNum 與 coded_block_pattern 索引號碼的關係（me( )）.....	28
表 2-11 H.264 編碼後區塊內的位元數.....	30
表 2-12 H.263 與 H.264 區塊內的位元數差.....	30
表 2-13 動態範圍與 Zero – Run 的關係.....	35
表 3-1 Intra_Chroma_DC Mode 中 4 個色度方塊的比對對象.....	43
表 3-2 H.264 的 MB TYPE 以及對應的 Exp – Golomb Codeword.....	48
表 3-3 rem_intra4x4_pred_mode 與目前方格的 Intra4x4 預測模式以及先前方格的 Intra4x4 預測模式的關係.....	49
表 3-4 Annex I 畫面標頭.....	52
表 3-5 INTRA_MODE 的變化長度碼.....	53
表 3-6 頻率值域或像素值域預測.....	60
表 3-7 比對模式與選擇方法.....	60
表 3-8 畫面與方格階層語法.....	60
表 4-1 Annex F 畫面標頭.....	65
表 4-2 16x16 動態預測時的 MCBPC 二進位代號.....	66
表 4-3 8x8 動態預測時的 MCBPC 二進位代號.....	66
表 4-4 MPEG4 中 MCBPC.....	67
表 4-5 P 畫面裡 Inter 區塊的 MB TYPE 索引與 Exp – Golomb Codeword.....	70
表 4-6 P 畫面裡 Intra 區塊的 MB TYPE 索引與 Exp – Golomb Codeword.....	70
表 4-7 8x8、8x4、4x8、或 4x4 動態預測的 SUB MB TYPE.....	71
表 A-1 Run – Level 編碼表.....	87
表 A-2 Total_coeff 與 T1s 編碼表.....	89
表 A-3 levelPrefix 編碼表.....	91
表 A-4 total_zeros 編碼表(total_coeff 從 1 到 7).....	92
表 A-5 total_zeros 編碼表(total_coeff 從 8 到 15).....	92
表 A-6 run_before 與 zerosLeft 編碼表.....	93