

壹、前言

新世代行動通訊網路提供更多元的服務，第三代行動通訊夥伴合作計畫（3rd Generation Partnership Project, 3GPP）訂定了行動通訊網路新的多媒體服務內容，在 3GPP 標準中列入之服務有封包交換串流服務、多媒體簡訊服務、多媒體廣播服務、IP 多媒體子系統服務及語音服務等，而與這些服務相關之音訊內容則有音樂、語音及語音混合著音樂的型式。如何在有限的位元率之下，對各種型態之音訊做有效率之編碼，對上述服務之成功與否影響甚大。2005 年，3GPP 選定「延伸型寬頻調適性多位元率」（Extended Adaptive Multi-Rate WideBand, AMR-WB+）（3GPP A Global Initiative 2011a, 2011b）及「強化型高效率先進音訊編碼器」（Enhanced High Efficiency Advanced Audio Coding, HEAAC+, Eaac+）（下列皆以 Eaac+ 說明）（3GPP A Global Initiative, 2011c）作為多媒體服務之音訊編解碼器標準。

若將 AMR-WB+ 與 Eaac+ 兩者之性能做比較，AMR-WB+ 在低位元率時，能同時適用於語音與混合音訊內容；但若是位元率高於 32 kbps（意指 ≥ 32 kbps），Eaac+ 則具有較優異之編碼效能。在標準制定過程中，3GPP 針對 AMR-WB+ 及 Eaac+ 做編解碼音質之主觀品質評估，列出 AMR-WB+ 與 Eaac+ 在不同位元率下之優劣比較，如表 1 所示（3GPP A Global Initiative, 2011d）。在表中，“M”與“S”分別代表單音與立體聲，“Either”則表示二者之品質無分軒輊。由實驗結果可以看出，在低於 32 kbps 之下，對包含有語音內容之訊號，AMR-WB+ 明顯較 Eaac+ 占優勢。

目前新世代混合音訊之編碼要求，若要同時對各種不同之音訊內容均保有最佳化之音訊品質，則有必要對編碼器之架構或技術進行調整，以便於在各種輸入訊號類型之下，編碼器之輸出訊號品質均能達到最高要求。本論文擬研究新型複合式音訊編解碼器之編碼核心選擇機制，使編解碼器能依當時之音框信號類型，做最佳編碼模式之選擇，以提高解碼器之輸出訊號品質。

在第貳節我們將探討現有之音訊編碼技術；在第參節陳述我們建議之編碼器架構；第肆節則針對所提之編碼器做品質評估實驗；在第伍節針對本研究做一結論。

表 1

AMR-WB+ 與 Eaac+ 在不同位元率下之優劣比較表

音訊內容 位元率	音樂	語音混合音樂	語音穿插音樂	語音
	14 kbps M	Either	Either	AMR-WB+
18 kbps S	Eaac+	Eaac+	AMR-WB+	AMR-WB+
24 kbps S	Eaac+	Eaac+	AMR-WB+	AMR-WB+
24 kbps M	Eaac+	Eaac+	Eaac+	AMR-WB+
32 kbps S	Eaac+	Eaac+	Eaac+	Eaac+
48 kbps S	Eaac+	Eaac+	Eaac+	Eaac+

資料來源：取自“3GPP TS 26.234: Transparent End-to-end Packet Switched Streaming Service (PSS); Protocols and Codecs,” by 3GPP A Global Initiative, 2011d, retrieved from <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/26410.htm>

貳、現有音訊編碼技術回顧

AMR-WB+ 與 Eaac+ 分別為目前在低位元率語音與音樂訊號編碼之領先技術，Eaac+ 是專為音樂訊號編碼而設計，利用心理聽覺模型及頻帶複製法 (Spectral Band Replication, SBR) 進行寬頻音訊信號編碼，由於此編碼器架構是針對音樂訊號與人類聽覺系統之特性而設計，故對於音樂訊號之效能顯得特別優異。

不同於 Eaac+，AMR-WB+ 是基於語音發聲模型所設計的編碼器架構，對語音或非語音訊號分別採用時域編碼之「代數型碼激式線性預估」(Algebraic CELP, ACELP) 及頻域編碼之「轉換編碼激發訊號」(Transform Coding eXcitation, TCX)，並利用「頻寬延伸」(BandWidth Extension, BWE) 技術作為高頻帶信號編碼。Eaac+ 與 AMR-WB+ 在多聲道部分均使用「參數化立體編碼」(Parametric Stereo Coding, PSC) 技術，以提高立體音訊之編碼效率，兩者對多聲道之處理方式較相似。但 Eaac+ 在去除參數化立體編碼技術後，即為原本之「高效率高先進音訊編碼」(High Efficiency Advanced Audio Coding, HEAAC) 版本 (Martin, Kristofer, Daniel, & Heike, 2009)，而本研究不考慮多聲道編碼之影響，因此實驗時將與 HEAAC 音訊編碼器做比較。以下針對 AMR-WB+ 與 HEAAC 之技術分別做簡要說明。