

The Implementation of Feng-Tzeng Algorithm

施佑龍、胡大湘

E-mail: 9707286@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

The Reed-Solomon (RS) code is a kind of powerful error control code, which can correct burst errors and the random errors. RS codes have been applied in many systems. The Feng-Tzeng algorithm is an extension of the Berlekamp-Massey, and it is used to decode RS codes. This algorithm can produce a shortest polynomial linearly dependent on a given matrix. In this thesis, the Feng-Tzeng algorithm is realized with VHDL, which is downloaded the Xilinx VirtexII embedded system for verification. Firstly, a codeword of an RS code is generated and interfered by random noises and then sent into an embedded system via an RS232 interface in a personal computer. After the Feng-Tzeng decoder, which is the hardware of Feng-Tzeng decoding, has performed, the decoded sequence is sent back in order to compare the original data and verify if the performance of this Feng-Tzeng decoder is exact or not.

Keywords : Reed-Solomon code ; Feng-Tzeng Algorithm

Table of Contents

封面內頁 簽名頁 授權書	iii	中文摘要	iii
.	iv	英文摘要	v
.	vi	目錄	vii
.	ix	表目錄	xi
第一章 緒論 1-1 前言	1	1-2 錯誤碼簡介	1
. 2 1-3 全文架構	4	第二章 有限場元素的基本運算 2-1 群與場	5
.	5	2-1-1 群(Group)	5
有限場的基本運算	12	2-1-2 場(Field)	7
法(Multiplication)	13	2-2 乘法反元素與除法	13
法原理與流程 3-1 前言	14	第三章 Feng-Tzeng 演算法	14
.	14	3-2 里德所羅門碼(Reed-Solomon)演算法	14
Feng-Tzeng 演算法	21	3-2-1 里德所羅門碼編碼演算法則	15
Feng-Tzeng 演算法電路與模擬結果 4-1 硬體電路設計	40	3-2-2 里德所羅門碼解碼演算法則	18
.	40	3-3 演算法	31
.	41	4-1-1 加法器	41
.	47	4-1-2 Mastrovito 乘法器	41
.	51	4-2 實驗流程設計與驗證	47
.	52	第五章 結論	51
.	52	參考文獻	51

REFERENCES

- [1] Gui-Liang Feng and Kenneth K. Tzeng " A Generalization of the Berlekamp-Massey Algorithm for Multisequence Shift-Register Synthesis with Applications to Decoding Cyclic Code " IEEE Transactions Information Theory, VOL.37, NO.5, SEPTEMBER 1991 , pp.1274-1286
- [2] S. Lin and D.J. Costello, Jr, " Error Control Coding " , 2nd edition Prentice Hall, 2004
- [3] Nicola Petra, Davide De Caro Antonio G.M Strollo " A Novel Architecture for Galois Fields Multipliers Based on Mastrovito Scheme " IEEE Transactions On Computers , VOL.56, NO.11, NOVEMBER 2007, pp.1470-1475
- [4] 黃維凱, " 用嵌入式系統實現歐基里德演算法 " 大葉大學電信工程學系碩士班碩士論文, 2007
- [5] 陳政雄 " A Low-complexity VLSI architecture of the Reed-Solomon codec " 中正大學 電機工程研究所, 2001
- [6] 張志瑋, " 適用於數位通訊系統之里德所羅門編解碼模組 " , 中正大學 電機工程研究所碩士論文, 2003
- [7] 謝瑋霖, " 適用於數位電視之里德所羅門編解碼硬體實做 " , 中央大學 通訊工程研究所碩士論文, 2005
- [8] 陳宗佑, " 以嵌入式系統實現里德所羅門關聯性錯誤解碼器 " 大葉大學 電信工程學系碩士班碩士論文, 2007
- [9] 唐珮忠 " VHDL與數位邏輯設計 " 高立圖書有限公司, 2004
- [10] 林灶生, 劉紹漢 " 最新VHDL晶片設計使用ISE、MODELSIM發展系統 " 全華科技圖書股份有限公司, 2005
- [11] 周文正 " 以FPGA為基礎完成二位元BCH code 步階式解碼電路之實現 " 大葉大學 電信工程學系碩士班碩士論文, 2006