

2012年3月16日(金)に、琉球大学 大学会館3Fにてコンテスト発表会が開催されました。雑誌INTERFACE 2012年6月号にて、概要を報告していますが、以下各チームの設計内容について、簡単にまとめます。

第15回 LSIデザインコンテスト in 沖縄 2012 結果発表

2012年3月16日、琉球大学 大学会館(沖縄県中頭郡)において「第15回LSIデザインコンテストin 沖縄 2012」の最終発表会が開催されました。

本コンテストの課題は、「16/64/128点フレイクシブルFFT (Fast Fourier Transform) 回路」でした。国内外から45チームの応募があり、実行委員会による1次選考を通過した7チームが最終発表会に挑みました。海外からはベトナムのHanoi University of Science and Technology と Vietnam National University、インドネシアのInstitut Teknologi Bandungの3チームが参加しました。また、沖縄高等専門学校からの参加者はパンダワッシュからの留学生であり、過半数が外国人という国際的なイベントとなりました。

この発表会では、国内・海外の大学、企業、弊社編集部などの審査員が、①学術的見地、②実用性、③FPGAへの実装、④小型化・低消費電力化の四つの観点からそれぞれ0-10点で評価し、入賞チームを決定しました。

- 電子情報通信学会スマートインフォメディアシステム研究会賞(学術的な視点による最高得点チーム)
西千奈帆(千葉大学大学院工学研究科人工システム科学専攻、修士1年、紀井健彦、西達朗、矢部和輝)
- ザイリンクス賞(FPGAへの実装の視点による最高得点チーム)
Mozakik (Institut Teknologi Bandung, 4年、Bentor Humala, Gest Elhasya, Imran Abdurrahman)
- ルネサス エレクトロニクス賞(実用性の視点による最高得点チーム)
PETELDS (Hanoi University of Science and Technology, Duc Phuc NGUYEN, Xuan-Vy LUU, Que-Minh-Dang DO)
- ローム賞(小型化・低消費電力化の視点による最高得点チーム)
EDABK (Hanoi University of Science and Technology, 5年, Nguyen Tung Lam, Nguyen Hung Cuong, Nguyen Hai Viet) (敬称略)



最終発表会の参加者

各チームとも基本アーキテクチャは、Radix-2やRadix-4のバタフライ演算回路を、直列に並べるか繰り返し処理を行う方式を採用していました。その中で、演算アルゴリズムを工夫したり、仕替を拡張することで、自らの設計の確実性をアピールしていました。しかし、FPGAによるデモンストレーションまで行っていたチームが少なかったことは残念です。希望チームには他社企業からFPGAボードが提供されていたので、課題のプロトタイプの評価はもちろん、それを使ったアプリケーションの設計にもチャレンジしてほしいと思います。両千委員は、会場でFPGAボードを使ったデモンストレーションを行ったほか、ビデオ映像でも動作の様子を見せており、その点も高く評価されました。

●LSIデザインコンテストについて
LSIデザインコンテストin 沖縄は、今年で第15回になります。第1回と第2回は琉球大学内のコンテストでしたが、第3回からオープンなコンテストになりました。ある程度自由度はあるものの、大筋の課題(仕様)に従った設計で競うことを特徴としています。毎年3月に沖縄で最終発表会を行い、その場で入賞者を決定しています。国際的な発表会のため、英語による発表が推奨されています。

LSIデザインコンテストin 沖縄2012は、主催：LSIデザインコンテスト実行委員会、共催：琉球大学工学部、九州工業大学情報工学部、フロンティア工学部、電子情報通信学会スマートインフォメディアシステム研究会、LIP組込技術推進プロジェクト、協賛：ザイリンクス、東電エレクトロニクス、ローム、ルネサス エレクトロニクス、レイドリクス、イーシャトル、後援：沖縄工業高等専門学校、CQ出版社で実施されました。

課題の詳細などはコンテストのホームページで公開されています。
<http://www.lsi-combat.com/>



写真1 電子情報通信学会SIS賞の受賞者と審査員



写真2 ザイリンクス賞の受賞者と審査員



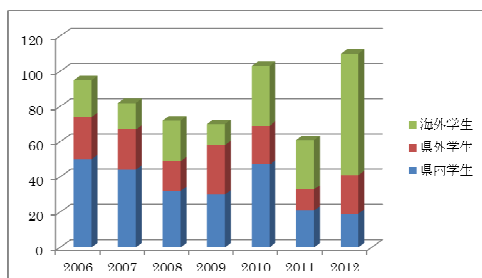
写真3 ルネサスエレクトロニクス賞の受賞者と審査員



写真4 ローム賞の受賞者と審査員

1. 参加者の推移

学生参加数の推移



2. 2012年度テーマ

【テーマ】 FFT 回路

本年度第15回は、音声処理や無線システムなどに多用される、基本的な直交変換である高速フーリエ変換 (FFT) 回路について設計します。高専や大学1,2年生向けの初心者向けと大学3年生以上 (院生も含む) の上級者向けの二つに分けて仕様を与えます。

過去にも同じ回路を設計テーマとした年がありましたが、第15回は32・64・128点FFTを一つの回路で実現する少し高度な内容になっています。

要求されている設計はHDL (VHDL もしくはVerilogHDL) による設計と論理合成です。特にシノプシス社の合成ツールを使用する必要はなく、FPGA 等の合成ツールでも参加できます。

3. コンテスト結果

優勝 (電子情報通信学会 SIS 賞)

チーム名 西千葉組

千葉大学大学院工学研究科人工システム科学専攻 M1 学生

紀井建彦, 西辻崇, 矢澤和将

○デザインコンテストの要求では、16点、64点、128点のFFTの実現ですが、西千葉組では実用性を拡張し1024点、4096点FFTまでのサポートしていました。FFTの基本動作はRADIX バタフライ回路ですが、基本のRADIX-2演算とRADIX-4演算をループで繰り返し、小さいエリアで高性能な回路を実現していました。バタフライ演算をパイプライン化するためにメモリを5バンクとする工夫を実施し、回路設計だけでなく、SPARTAN6 FPGA ボードに実装し、音声解析のデモを公開しました。



準優勝（ザイリンクス賞）

チーム名 Mozaik

バンドン工科大学 学部学生

Bontor Humala、Gest Ellhasya、Imran Abdurrahman

○インドネシア バンドン工科大学の Mozaik チームは、RADIX-4 ステージ 3 段と RADIX-2 ステージ 1 段というオーソドックスなアーキテクチャでの設計アプローチでした。しかしながら、RADIX-4 計算を対称性の高い SPLIT-RADIX 法を用いたり、ROM 容量の削減を試みたり、複素乗算器の回路削減を行ったりと実用的な工夫を行い、高性能な FFT 回路を実装しました。FPGA への実装は XILINX 社の VERTEX6 を用い、MATLAB と組み合わせた画像処理のデモを行い高評価を受けていました。



準優勝（ルネサスエレクトロニクス賞）

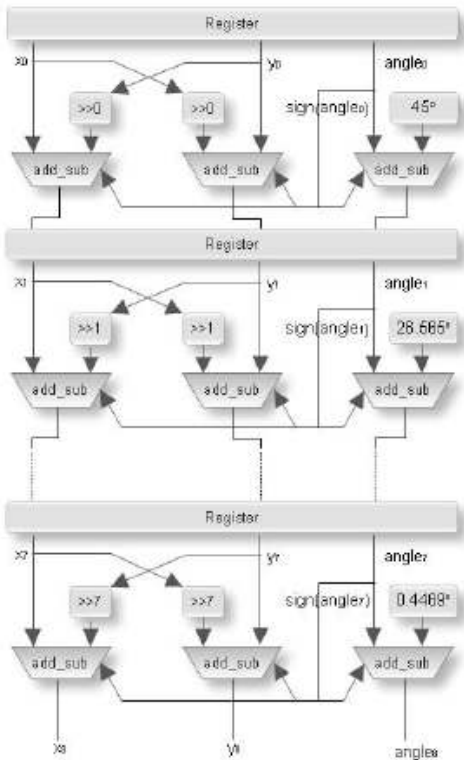
チーム名 FETEL08

University of Science, Ho Chi Minh City 学部学生

Vietnam National University of Ho Chi Minh City 学部学生

Duc-Phuc NGUYEN、Xuan-Vy LUU、Quoc-Minh-Dang DO

○彼らの FFT も 3 段の RADIX-4 計算と 1 段の RADIX-2 計算によるオーソドックスなアーキテクチャでした。しかし、面白いのは通常の複素乗算器の代わりに CORDIC 乗算器というものを利用しています。CORDIC 演算は複素平面の回転のような演算ですが、単純なシフトのような演算を複数段利用しての実装で興味を引きました。以下に、彼らが使用した 8 ステージ CORDIC 乗算器のブロック図を示しておきます。



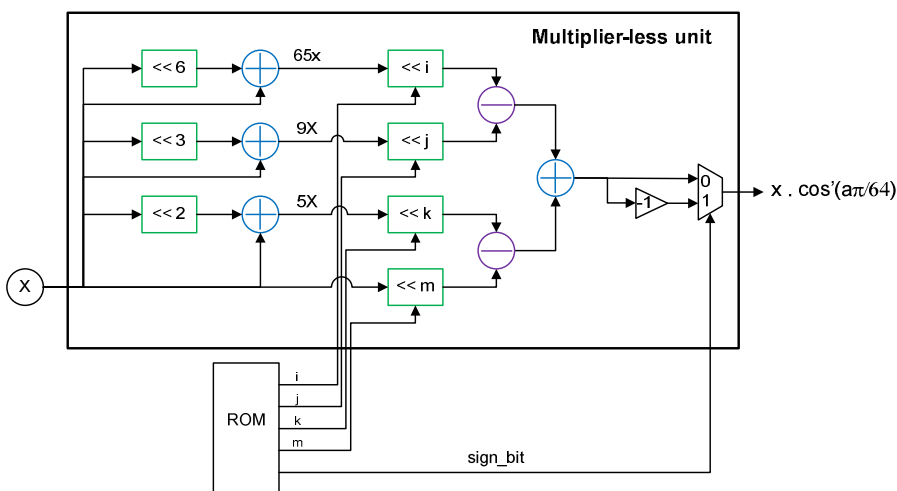
準優勝 (ローム賞)

チーム名 EDA-BK

Hanoi University of Science and Technology 学部 5 年生

Nguyen Tung Lam, Nguyen Hung Cuong, Nguyen Hai Viet

○ハノイ工科大学チームは、RADIX-2 を 7 ステージ利用するという、シンプルな構成で、必要な FFT 演算を実行するために、必要な数のステージを利用するというものです。データパス全体は符号付き 18 ビットで設計され、非常にわかりやすいレポートを作成していました。TWIDDLE ファクターとの乗算回路の削減のために、以下図に示すようなシフト等による実現を行い回路規模の削減を行っていました。



最後に記念写真を添付しておきます。



4. 諸情報

名 称 : 「第 15 回 LSI デザインコンテスト in 沖縄 2012」

主 催 : LSI デザインコンテスト実行委員会

共 催 : 琉球大学工学部、九州工業大学情報工学部、特定非営利活動法人フロム沖縄推進機構、
電子情報通信学会スマートインフォメディアシステム研究会、
LLP 組込技術推進プロジェクト

協賛 (予定) : ザイリンクス(株)、東京エレクトロニクス(株)、ローム(株)、
ルネサスエレクトロニクス(株)、(株)イーシャトル、(株)レイドリクス、他

後 援 : 国立沖縄工業高等専門学校、CQ 出版社

実行事務局 : 九州工業大学情報工学部電子情報工学科尾知研究室
LSI デザインコンテスト実行委員会事務局

日 時 : 2012年3月16日(金) 14:00~18:00

会 場 : 琉球大学工学部情報工学科

目 的 : 実践的な課題を用いた学生対象のデジタル集積回路設計のコンテストであり、半導体
集積回路設計能力の向上とともに国際的に交流することで学生の工学に関する視野を
広めることを目的としている。

設計課題 : FFT

対 象 : 国内大学・大学院生、高専学生、アジア地域大学生

来場者数 : 60名

募集方法 : 各大学・高専へのポスター送付、LSI 関連雑誌等へのリリース

ホームページ : <http://www.LSI-contest.com/>