ACRi

ACTIVITY REPORT

ACRi アクティビティレポート Vol.11 2021.3.31発行

ACRiアクティビティレポートは、ACRi（アダプティブコンピューティング研究推進体／ Adaptive Computing Research Initiative）の活動報告や最新の技術成果を公開するオープンなメディアです。FPGAの可能性に興味を持たれたすべての方に向けて、定期的にリリースしていきます。

第8回ACRiウェビナーレポート

2022年3月15日に、第8回ACRiウェビナーを開催しました。今回のテーマは、「高位合成（HLS）上級者編」です。昨年11月のACRiウェビナーでは、FPGA初心者の方向けの「HLS導入編」を行いました。今回はその続編として、高位合成ツールを以前からRTLベースでFPGA開発を行ってきたベテラン技術者の方が開発効率向上や期間短縮を図るための「開発手法」として捉え、その活用法を、株式会社セックの岩渕さんと、『FPGAの部屋』ブログ主宰者の小野さんのお二人に解説いただきました。

Youtube 配信動画： https://youtu.be/AMJ7BMobexU

企業講演：ACRiルームで高速画像処理

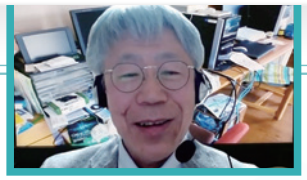
講演者 岩渕 甲誠さん 株式会社セック

概要 ACRiルームを開発環境として使用して、高位合成での実装方法を解説します。今回はサンプルとして画像処理アプリを作成。Xilinxが提供するVitis_Libraryに、OpenCVをFPGA向けに移植したライブラリが含まれているので、これを用いて高位合成によるFPGA開発を解説し、実際に動作させます。

1. 開発環境としてのACRiルーム使用手順を紹介。
2. CPU側のソフトウェアとFPGA側の回路をまとめて開発できる統合開発環境であるVitis。CPU-FPGA間のインターフェイス回路、デバイスドライバ、周辺回路などを自動生成するか用意されているので、作りたいロジックに注力できる。(10：29)
3. 画像をぼかして滑らかにするガウシアンフィルタを、Vitis-Libraryを使って実装するために、GitHubからVitis-Libraryをダウンロードし、ガウシアンフィルタのサンプルコードをACRiルームからコピーして準備完了。
4. 4つのディレクトリが生成され、Sample_gaussの下のsrcというディレクトリにCPU側のソフトウェアのソースコードを入れる。次にSample_gauss_karnelsのディレクトリに、FPGAの回路にするソースコードを入れる。(18：34)
5. ガウシアンフィルタの実装の説明(21：09)
6. ビルド設定。ビルドのターゲットをHardwareに設定し、includes pathとOpenCVのライブラリを設定(22：45)
7. ビルド結果、ビルドの中身の説明(26：29)
8. ビルドの仕組みを説明後、入力画像と出力画像を比較し、ガウシアンフィルタがかかっていることを確認。(29：40)

招待講演：HLSは私の救世主？（使わなきゃ損です…）

講演者 小野 雅晃さん 『FPGAの部屋』ブログ主宰者



概要 小野さんがHLSを使用することでIP (Intellectual Property)を楽に実装できる背景を語ります。実例として白線走行・隊列走行ロボットカーを作成した際の、Vivado HLSによるIP作成を紹介。また、Vivado HLSやVitis HLSの概要や利点、欠点、またVivado HLSに対するVitis HLSの進化についても説明します。

1. Vitis HLS、Vivado HLSとは？＝Xilinx社の高位合成ツール。特徴は、機能検証するために、CシミュレーションとC/RTL協調シミュレーションが可能。(41：35)
2. Vitis HLSの特徴および利点の紹介→HLSの欠点→Vivado HLSからVitis HLSへの移行。(45：00)
3. Vivado HLS対Vitis HLSの性能比較。同じCコードの合成を比較したところ、レイテンシーやインターバル、リソースの使用量の数値に、Vitis HLSに大幅な向上が見られた。(53:05)
4. 制御部を書く必要がなく機能だけを書けば良いことから大幅な時間短縮ができる。(54：23)
5. ガボールフィルタで白線を検出して行う白線間走行、および先頭車両のマーカーを検出して隊列走行をするロボットカーの開発で、制御用に必要な9個のIPのうち7個をVivado HLSで作成。(58：37)
6. 左白線用・右白線用の2つのパラメータのガボールフィルタを、Vivado HLSでC言語からHDLへ変換してIP化。
7. 隊列走行するロボットカーでは、前走車のマーカーを認識させるためにRGB画像から影を消去する、RGB-HSV変換IPをVivado HLSで作成。

特別対談 FPGAが身の回りにあふれる世界は近い

『FPGAの部屋』ブログ主宰者 小野雅晃さん × 東京工業大学 吉瀬謙二先生

吉瀬　FPGAを使いこなせるようになるための、オススメの学習方法はありませんか。
小野　まず、作りたいものがあることが重要です。それを作るにはどんな技術や知識が必要か、そこから勉強がスタートします。そして深掘りしたところを、広げていくことをお勧めします。
吉瀬　作りたいものが見つかった人は幸せ。そうでない人は？
小野　FPGAに関する本を読んでヒントを得て、自分なりに何か作るものを設定し、それをクリアする目標を持てば良いと思います。
吉瀬　小野さんにとってFPGAの魅力とは何でしょうか？
小野　苦労して作って動いた時の感動が大きいことですね。
吉瀬　FPGAが世に溢れる時代はやってくるでしょうか？
小野　FPGAには柔軟性があります。その特徴が活かせる分野に特化しつつ普及すると考えられます。既に車載機器やテレビにも入っています。モジュールとしていろんな分野の製品に入っていくでしょう。

特別対談動画 Youtube動画の1:14:44より

第7回ACRiウェビナーレポート

2022年1月18日に第7回ACRiウェビナーを開催しました。今回は、昨年7月に続き2回目のライトニングトーク大会。テーマは「FPGAお役立ち情報」です。FPGAを学びたい、あるいは活用したいと考えている人たちが普段から困っているアレコレについて、講演者よりとっておきの解決法やお役立ち情報を紹介いただきました。

Youtube 配信動画：https://www.youtube.com/watch?v=88XeFL_s1Yg&t=4s

ライトニングトーク 1 FPGAモジュールを用いた短納期受託開発

講演者 すすたわりさん｜株式会社SUSUBOX 代表取締役
https://susubox.com

概要 プリント基盤の設計開発をされているSUSUBOXの代表であるすすたわりさんより、FPGAなどの複雑な基盤を、あらかじめ設計しておいて、用途に応じて組み合わせることで納期を短縮する手法について説明いただきました。

ライトニングトーク 2 クラウドFPGAのこれから

講演者 福田 エリックさん｜ChipTip Technology株式会社 代表取締役
https://chiptip.tech/japanese

概要 トロント大学時にFPGAを使った大規模分散処理の研究を行い、それをベースにChipTip Technologyを立ち上げた福田さん。ここでは、データセンター(DC)におけるハードウェア処理の最近の傾向や、その未来、課題、解決策などについてお話しされました。

ライトニングトーク 3 FPGAアクセラレータ搭載マシンのご紹介と導入事例

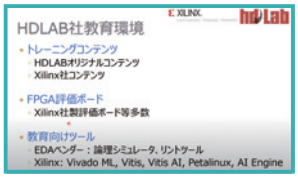
講演者 佐藤 一彦さん 永井 甚一郎さん｜株式会社ジーデップ・アドバンス
https://www.gdep.co.jp

概要 AIやHPCを中心としたカスタムメイドのサーバー／ワークステーションの製造販売を行うジーデップ・アドバンスの佐藤さんと永井さんより、統合開発環境をプレインストールしたFPGA入門用のAlveo搭載モデルと、Alveoの導入実績を紹介いただきました。

ライトニングトーク 4 社内FPGA教育に関する取り組み

講演者 大村 正之さん｜株式会社エッチ・ディー・ラボ 代表役副社長
https://hdlab.com/corporate/

概要 XILINXの認定トレーニングプロバイダーであるエッチ・ディー・ラボの大村さんより、回路設計スキルを高めたいエンジニアや社内エンジニア育成を考える管理者に向けた、FPGA教育の取り組みを語っていただきました。



ライトニングトーク 5 GIGABYTE製サーバー製品とXilinx Alveo FPGAカード製品の融合！

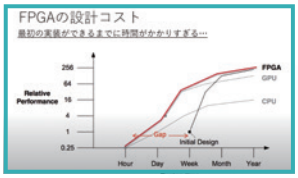
講演者 中村 広志さん｜GIGABYTE Technology社
https://www.gigabyte.com/jp

概要 台湾IT企業のGIGABYTE Technology社の中村さんが、現在の主力事業の一つであるネットワーク＆コミュニケーション領域におけるハードウェア開発について説明されました。

ライトニングトーク 6 FPGAの使いどころを定量的に考える…挑戦

講演者 三好 健文さん｜わさらぼ合同会社 代表社員
https://www.wasa-labo.com

概要 FPGA利用の提案と開発を行っているわさらぼの三好さんより、CPUやGPUと比較してFPGAを採用するメリットが大きい条件を定量的に導き出すなど、FPGAの使いどころの探り方を紹介します。



参加者の声（アンケートより抜粋）

- FPGAを扱うセッションはなかなかないため今後も続けてほしい
- FPGAの動的再構成に関する講演などを聞きたいと思っています
- ChipTip Technology ／福田様へ IPの件はまさに今問題になってきていると思うので、よりよい解決のアイデアが今後出てくることを期待しています
- わさらぼ／三好様へ FPGAのリソースを考慮して、ルーフラインモデルをかく研究があったこと。どう定量化するか、今後の進展に興味を感じました

質疑応答（抜粋）

コンシューマ用PCにGPUとAlveoを同時に搭載できますか？

GIGABYTE 中村さん：オフィシャル的には拡張カード類の混在は推奨しないが、プロジェクトベースでは特定の検証を行なっています。

ACRiサロン 企業インタビュー

合同会社リトルウイング

代表社員
菅 真樹さん

https://www.lwing.tech/

コンピュータサイエンス領域を中心とした研究開発プロジェクトのマネジメント支援、コンサルティング、事業化支援を行っているリトルウイング。代表の菅さんは、以前に在籍していた大手計算機メーカー研究所の頃からFPGAを活用し、システム高速化に携わった経験をお持ちです。

FPGA関連での御社のアピールポイントを教えてください

現在、NEDOの支援を受けApproximate Computing（電力効率向上に向け、最終的な推論結果の確度を確保しつつ、処理やデータの精度を落とす技術）の研究開発に取り組んでいます。その中で、FPGAを用いたPyTorch（Pythonのオープンソース機械学習ライブラリ）による分散深層学習を行いました。計算機メーカー研究所時代には、Compare and Write（データが変更されていなければ書く）機能を、処理速度を求めてリソース分離型コンピュータの共有メモリボード上のFPGAに実装する研究開発を行いました。

ACRiに参加した理由を教えてください

Approximate ComputingとIn-Storage Computing（ストレージ内にFPGAやCPUで構成されるアクセラレータを搭載し、データ転送速度を上げる技術）をデータウェアハウス向けDBや深層学習に適用することを目指しています。私はソフトウェア技術やストレージシステムが専門であるため、ACRiという技術者コミュニティの中でFPGAのIP開発を勉強していきたいと思います。

FPGAの普及の為に、どういった取り組みが必要と思いますか

採用のハードルが高いと感じるFPGA。高位合成などの自動化のみならず、既存ライブラリを平易に利用できる仕組みも必要です。例えば、対象ハードウェア毎にチューニングされたリファレンスデザインやライブラリを用意し、それらを組み合わせるだけで簡単に高性能なアクセラレータを作れるような環境が整えば、自らプログラムを書かなくてもFPGAを活用できる人が増えるのではないでしょうか。

ACRi技術交流会

2022年3月16日、第2回目となるACRi技術交流会が開催されました。ACRi加盟企業のみが参加可能なクローズド・イベントで、大学側がFPGA関連の研究テーマを紹介し、加盟企業と大学の研究者や学生との交流の場を持つのが目的です。今回は5大学10企業から総勢42名の方々が参加し、幅広いトピックについて活発な意見交換がありました。

:::: 参加大学 ::::

■東京工業大学　中原研究室
- Alveo U50を用いた機械学習向け学習アクセラレータ（仮）
- Versal ACAPの性能評価について（仮）
- 深層学習アクセラレータに関するビット精度について（仮）
- 最終層学習によるDPUの学習機能追加について（仮）

■筑波大学　山口研究室
- マルチポートメモリを対象とした実効帯域幅の向上に関する研究
- 自己位置推定精度の向上と加速度センサに関する研究
- マーカー認識に基づくマイクロドローン制御に関する研究

■愛知工業大学　藤枝研究室
- ディジタル回路の「さわれる」遠隔学習システムに向けたプロトタイプ

■九州工業大学　田向研究室
- カオスボルツマンマシンを用いたアニーリングマシンのハードウェア実装
- カオスボルツマンマシンを用いたリザバーコンピューティングの大規模化

■東京大学　高前田研究室
- 隠れニューラルネットワークに基づく連合学習の通信量削減手法
- 連合強化学習における蒸留手法の検討
- 高帯域幅メモリ搭載FPGAを用いたランダムアクセス指向メモリアーキテクチャとプログラミングモデルの検討
- 不揮発性メインメモリにおける効率的な整合性検証手法の検討

:::: 企業講演 ::::

■株式会社フィックスターズ
梶 信也さん
- 高速化集団フィックスターズにおけるFPGAの取り組み；過去・現在・未来

■Chiptip Technology株式会社
福田エリックさん
- クラウドFPGAのエコシステム構築に向けて

:::: 参加者の声 ::::

■他の研究会並みに積極的な発表と活発な議論がなされていたと思います

■産業界で活躍している企業の技術者の方からFPGA業界の現状や展望を聞けた点が有意義でした。

ACRi ブログ

このコーナーでは、
今月の注目ACRiブログを
ピックアップします。

ACRiルームのDE10-Liteを使ってみよう

執筆者：みよしたけふみ（わさらぼ）様

ACRiルームには、IntelのFPGAであるMAX10を搭載したDE10-Liteが9台設置されています。この記事では、IntelのFPGA開発ツールであるQuartus Prime Liteを使って、DE10-Lite向けの設計手順を紹介しています。

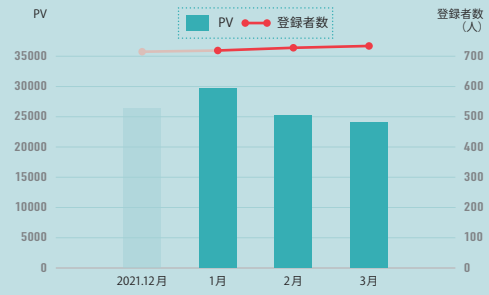
https://www.acri.c.titech.ac.jp/wordpress/archives/13002

数値報告

ACRiルームの登録者数は順調に増加しています。ブログ記事の更新が少なかったため、PV数の延びが鈍化してしまいましたが、今後はブログ記事を増やすよう邁進いたします。

- ACRiブログの月別PV数
  - '22.1月：29,040PV
  - '22.2月：29,659PV
  - '22.3月：26,420PV
- ACRiルームの登録者数の推移
  - '22.1月末：677人
  - '22.2月末：689人
  - '22.3月末：715人
- 会員団体数 31団体

※2022.3.31現在



ACRi 参加団体

大学 5	東京工業大学 Tokyo Institute of Technology、筑波大学 University of Tsukuba、AIT 愛知工業大学、東海大学、信州大学 SHINSHU UNIVERSITY
創設企業 7	AVNET Reach Further、AMD XILINX、DEP Advance、SUSUBOX®、特殊電子回路株式会社、FIXSTARS Speed up your Business、わさらぼ
運営企業 1	TOKYO ARTISAN INTELLIGENCE
協賛企業 11	IBEX Technology、AXELL CORPORATION、IIJ Internet Initiative Japan、INTELLIGENT WAVE INC.、KONICA MINOLTA、GopherTec、CyberAgent、DENSO DENSO WAVE、KDDI、Mipsology、GIGABYTE TECHNOLOGY
エントリー企業 7	株式会社インサイト、株式会社イーツリーズ・ジャパン、株式会社エッチ・ディー・ラボ、株式会社ネフロック、Intellectual Highway合同会社、Chiptip Technology株式会社、株式会社 TRIPLE-1

活動トピックス

第2回ACRi討論会

2022年5月25日（水）17:30-19:00

若手研究者の本音 ～ FPGA業界の良いとこ／悪いとこ～

パネリスト
- 株式会社日立製作所　サステナビリティ研究統括本部　山科和史様
- 東京工業大学　工学院情報通信系 助教　神宮司明良先生
- 北海道大学　大学院情報科学研究院 助教　安藤洸太先生
- 筑波大学　計算科学研究センター 助教　小林諒平先生

モデレータ
- 信州大学　工学部電子情報システム工学科 助教　佐藤真平先生

https://acri.connpass.com/event/245565/

今回の討論会は、それぞれ異なる分野でFPGAの活用を目指されている4名の若手研究者の方々にお集まり頂き、日々の研究活動のなかでどういった点に苦労され困っているのか、FPGA研究を取り巻く環境はどこが問題でどのように変わっていくべきなのか、他では聞けないACRiならではの ぶっちゃけトークをお届けしたいと思います。

Youtubeチャンネル

ACRiチャンネルではウェビナー動画を始め、ACRiに関する動画を掲載しております。
是非、チャンネルをご登録ください。

https://bit.ly/3eTKEdb

詳細やご参加の方法等は、ACRiホームページ www.acri.c.titech.ac.jp/wp/ 等で追ってお知らせします。

今後もACRiの活動に注目ください。