

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1回ACRi技術交流会 レポート

2021年3月15日、第1回ACRi技術交流会をオンラインで開催しました。このイベントは、ACRi加盟企業と大学との活発な交流を促進し、FPGA関連の研究に取り組んでいる研究室の論文内容を学生さんに、あるいは教員が代理で発表してもらい、産学の枠を超えてみんなで議論する場を目指すものです。



1
大学の研究を
企業の技術者に知ってもらう

2
大学の研究内容について
企業からのフィードバックをもらう

3
産学の連携の可能性を
議論する材料を提供する

開催日時：2021年3月15日(月) 13:00 - 17:00

参加大学：筑波大学 山口研究室
愛知工業大学 藤枝研究室
東京大学 高前田研究室
東京工業大学 中原研究
東京工業大学 吉瀬研究室



ACRi代表である東工大の吉瀬先生のあいさつからスタート。参加大学の学生の皆さんが、普段から取り組んでいるFPGAに関する研究テーマとその成果の紹介を、発表時間5分+議論10分の間隔で、次々に行っていました。また、その合間に、ACRi参加企業の中からアイベックステクノロジー馬場さん、SUSUBOXすすたわりさんによる企業講演も行われました。

オープニング 吉瀬 謙二 東京工業大学 / ACRi 代表			
1	3 密 FPGA システム (高速計算×通信×ストレージ)	山口 佳樹	筑波大学山口研
2	高精度複合現実感を実現する低遅延遠隔表示装置	山口 佳樹	
3	屋内調査向け自律型ドローンシステム	山口 佳樹	
企業講演	産業界が求める「両利きのエンジニア」	馬場 隆行	アイベックステクノロジー株式会社
4	ソフトプロセッサでシステムコールの検証を容易に行う方法の提案	松川 達哉	愛知工業大学 藤枝研
5	セキュアな不揮発性メモリのクラッシュー貫性支援	小池 亮	東京大学 高前田研
6	パイラテラルフィルタに対する FPGA アクセラレータの小規模化	橋本 信歩*	
7	ベイジアン畳み込みニューラルネットワークの変分推論の高速化	藤原 良樹	
企業講演	仮想空間の研究室FPGA-Labの紹介	すすたわり	株式会社SUSUBOX
8	SSS-Net による効率的な CNN 軽量化手法について	妹尾 豪士	東京工業大学 中原研
9	FPGA を用いた低レイテンシ CNN 推論処理の実現に関する研究	倉持 亮佑	
10	CNN の低ビット量子化手法に関する研究	佐山 功起	
11	LUTNet によるニューラルネットワーク組合せ回路の実現について	曾我 尚人*	
12	CNN の FPGA 実装とコンパイラに関する研究	神宮司 明良	
13	ビデオ会議に適したリアルタイム映像処理を実現する FPGA システム	大段 貴司	東京工業大学 吉瀬研
14	FPGA で動作する高性能な RISC-V コンピュータシステム	廣畑 和樹	
クロージング 住川 直久 ザイリンクス株式会社			

※敬称略 *教員による代理発表

参加者の声

- 事業者と、研究者をすり合わせる「議論の場」が必要。
- 大学と企業でコラボレーションするテーマを見つけて具体化したい。
- 企業側のニーズと大学側のシーズをマッチする仕組みがあると良い。

- 今回は大学側のシーズを発表したが、企業側ニーズも知れると嬉しい。
- 資金を含めた参加方法など、産学共同研究への道筋を話したい。
- 今回のイベントは良かった。継続が重要で、大変だと思うが次を期待。



第3回ACRiウェビナー レポート

2021年3月9日、第3回ACRiウェビナーを開催しました。今回のウェビナーでは、今までFPGAにあまり馴染みのなかったソフトウェアのエンジニア向け、FPGAが注目されている背景と具体的なFPGA活用を紹介いただきました。

タイトル: Software エンジニアにも使って欲しいFPGAの実力

日時: 2021年3月9日(火) 16:30~

Agenda 1

..... 企業講演

ソフトウェアエンジニアからのFPGAとハードウェアへの期待

2013年からFPGAエクストリーム・コンピューティング(fpgax)勉強会を開催されてきたグーグルの佐藤さんに、ここ数年のFPGAの商用化最前線と、GoogleのAIプロセッサ「TPU」の市場展開を通じて感じた「専用プロセッサの得意・不得意」を語っていただきました。

そろそろプログラマーもFPGAを触ってみよう!

<https://qiita.com/kazunori279/items/a9e97a4463cab7dda8b9>

■IT大手が数年前からFPGAに注力… AWSがFPGAインスタンスを開始。IntelがFPGA大手Alteraを買収。2020年までにクラウドサーバーの1/3がFPGAを導入。Microsoftも、IBNも! 📄スライドページ: 6,7,8,9,10

■FPGAを使うとどうなる… MicrosoftのBing検索ではWebページの特徴量抽出とニューラルモデル推論をFPGA実装でスループットが2倍に、Azureの翻訳はCPUで14秒かかったところがFPGAは2.6秒に。JPモルガンによると、デリバティブのリスク分析が8時間から4分。ニューラルネットワークの画像認識もRasPiのARMでは85.81msがFPGAで1.56msに。📄スライドページ: 12,13,14,17

■なぜいまFPGAか?…ムーアの法則は終わった。そもそもノイマン型ってどうなの。FPGAは自由に専用設計が可能で、低消費電力、いつでも仕様変更・バグ修正。その反面、ソフト開発者には難しい。📄スライドページ: 19,20,21

■FPGAの得意なところ…特定用途向けの並列計算機をお手軽に作れる。パイプライン処理・ストリーム処理が得意等々。📄スライドページ: 30,33

■FPGAが向かない用途…大きなデータにランダムにアクセスするもの。そもそも並列化の難しい処理。📄スライドページ: 35

■FPGAを使ってみよう… HDLを書くのは大変。そこで高位合成だ→実例。FPGAはおもしろいよ! 📄スライドページ: 46,47,48,49,62

■グーグルのAIプロセッサ「TPU」の紹介。TPU=クラウド上に並んでいるASIC。汎用性はないが、メモリアクセスがないことから低い電力でより多くの計算が稼げる。TPUやFPGAなどの専用プロセッサは、ある程度計算モデルが固まっている場合に、そのアクセラレーションに適応する。



講演者

佐藤 一憲さん
グーグル合同会社 デベロッパーアドボケイト

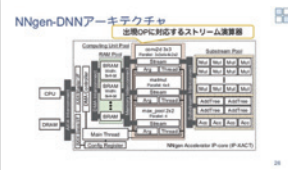
PROFILE グーグルでエバンジェリストのような仕事を担う。テクノロジーコミュニティ支援も多数。FPGAに関しては2013年から趣味としていじり始め、これまでにFPGAエクストリーム・コンピューティングを合計8回主催。

Agenda 2

..... 招待講演

オープンソースコンパイラNNgenでつくるエッジ・ディープラーニングシステム

東京大学でコンピュータアーキテクチャを研究されている高前田先生に、ディープラーニングのための計算ハードウェアを、学習済みモデルから一切のハードウェア記述なしで自動的に生成する、オープンソースな高位合成コンパイラのNNgenを紹介いただきました。



<https://www.slideshare.net/shtaxxx/nnngen-acri-webiner-3>

■エッジコンピューティングには、低遅延・リアルタイム制御に加えて、省電力な深層学習エッジデバイスが求められる。📄スライドページ: 9

■ディープラーニングの計算を速くしたい時にいろいろなアプローチがある。その一つがFPGA。ユーザーが回路構成を変更できることに加え、アプリに特化した回路で処理するので、高速・低消費電力化が可能。反面、HW既述言語で設計するのは大変。そこで、CやPythonなどのプログラミング言語で設計できる高位合成がある。📄スライドページ: 12

■FPGAを実装したSoCなどは低遅延処理が実現可能だが、VerilogはもちろんCで高位合成するのも大変。そこでDNN(ディープニューラルネットワーク)に特化したHW高位合成コンパイラが存在する。その一つでありオープンソースとして公開されているのが、講演者がコニカミノルタと共同開発した「NNgen」。📄スライドページ: 14,15

■NNgenのAPIを使って、DNNのモデルを書くデモンストレーション: まずNNgenライブラリをインポート…入出力を定義…並列化…モデル化してHWへ。📄スライドページ: 16,17,18,19,20,21

■学習済みモデルがある場合のデモンストレーション: 学習済みモデルをダウンロード… ONNXのライブラリを使ってONNX形式に変換… NNgen形式に変換…量子化…並列化…HW化…動作検証 📄スライドページ: 22,23,24

■NNgen活用事例: 監視カメラ製品へ物体検出機能搭載、経済産業省NEDO主催AIエッジコンテストでコニカミノルタチームが2位

■まとめ: NNgenで「できること」
📄スライドページ: 50



講演者

高前田 伸也さん
東京大学 大学院情報理工学系研究科 准教授

PROFILE 専門分野はコンピュータアーキテクチャ。ハードウェアを簡単に作るためのソフトウェア技術である高位合成コンパイラを中心に、FPGAシステム、アルゴリズム/ハードウェア協調設計、機械学習処理の高速化に取り組む。



第1回「ACRiもくもく会」を開催しました!

2021年2月24日、ACRi加盟企業のエンジニアがACRiルームやACRiサロンを気軽に活用いただくためのキッカケづくりを目指し、FPGA初心者向けのワークショップを完全リモートで開催しました。ここではそのダイジェストを紹介します。

実施概要

- 講師 わさらば合同会社 三好健文さん
- 課題 初めてACRiルームのARTYを使ってサンプルコードを動かしてみる
- 形式 もくもく会スタイル(与えられた課題をオンラインで実施。質問があれば講師に訊ける)
- 時間 2.5時間

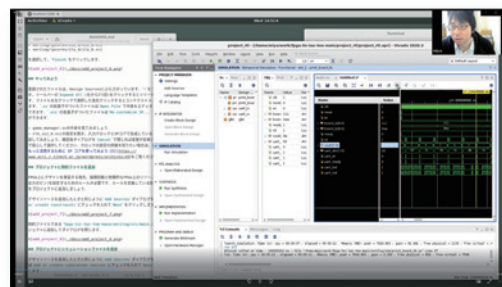
三好 健文さん ▶



○×ゲームでFPGA開発をはじめてみよう(RTL編)

最初にVivadoを使ったFPGA開発の流れを体験しました。FPGA開発ツールのVivadoを起動。次に、Vivadoではプロジェクトという単位で設計を行うので、新しいデザインをつくるためのプロジェクトを作成。使用するFPGAを設定するDefault Partで、ACRiに設置されているArtyを選択して準備完了。

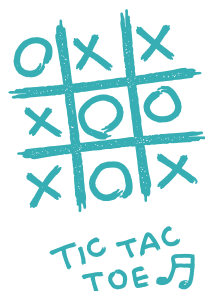
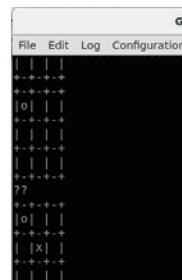
ここからが本番です。FPGA上で動作させたいロジックを記述したデザインソース、FPGAとロジカルな設計をつなぐ制約ファイル、回路が正しく動くことを確認するためのテストベンチ(シミュレーションを駆動するコード)を登録。シミュレーションで動作を確認後、FPGA上で動かすファイル(bitファイル)を作成。最後に、作成したbitファイルをFPGAに書き込み、いくつかの設定を完了させると○×ゲームが始まりました。



○×ゲームでFPGA開発をはじめてみよう(HLS編)

ゲームを操作するモジュールをRTLではなくC++コードから生成したのがHLS編です。Vitis HLSのGUIを起動。Project name、Location、FPGAと作りたいモジュールの動作周波数をセット。さらにDevice Selection DialogでArtix-7の中から一台を選んでプロジェクト作成が完了。ハードウェア化したいデザインと、シミュレーション用のソースコードの登録を行い、ハードウェアモジュールの合成を行います。合成したモジュールが意図した通りに動くことをCo-Simulationで確認できたらハードウェアモジュール生成の完了です。

次にRTL編同様にVivadoのプロジェクトを作成。Vitis HLSで作成したモジュールをVivadoで利用できるように設定(IPリポジトリの追加とIPのインスタンス生成)し、いくつかの設定を終えると、RTL編同様にゲームを実行できました。



○×ゲームでFPGA開発をはじめてみよう(C編)

XilinxのFPGA向けソフトプロセッサであるMicroBlazeを使って、Cで○×ゲームを実装しました。Vitisを起動。ウェルカムページを進むとPlatformの選択ページが開き、ここでは作成済みのMicroBlazeを含むハードウェアデザイン(.xsaファイル)からプラットフォームを作成することを選択。Domainでプロジェクトの実行環境を設定。プロジェクトテンプレートにHello Worldを選択してFinishでウィザードを終了。これでプロジェクト設定が完了しました。

ソースコードをあらかじめ用意したもの置き換え、ツールバーのトンカチアイコンをクリックしてビルドを開始。①FPGAにbitファイルをダウンロードする、②実行するプログラムを転送して実行する、の手順で実行。GtkTermのウィンドウを確認すると、ゲームが開始できました。

参加者の声

三好さんに準備いただいた課題は分かりやすかった

準備不足もあって、自分の作業はHLSで止まってしまった

参加者のリテラシーを揃え方が良かった

他の方で起きたトラブルの内容を聞けたことが参考になった

でき大喜びを感じることができた

ツールを理解する場として有益だった

目標は達成できたが、予習しておけば良かった

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。



BRAM 達人への道 (1) ~ (5)

執筆者：エンジニア 鈴木昌治さん

FPGAを用いたAIのアクセラレーションのような高度な処理が広がる一方、この記事では、FPGAに関する現場レベルで使えるちょっとした工夫や考え方のヒントを紹介し、初級者のレベルアップや現場の方々の手助けを目指しています。

<https://www.acri.c.titech.ac.jp/wordpress/archives/10236>



数値報告

ACRi ルームの登録者数は微増。
登録者の方々の注目を集める施策を
活発化したいと考えています。

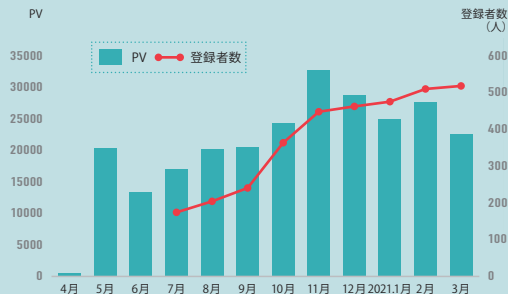
・ACRi ブログの月別PV数

'20.12月：28,716PV
'21.1月：24,952PV
'21.2月：27,580PV
'21.3月：23,178PV

・ACRi ルームの登録者数の推移

'20.12月末：463人
'21.1月末：473人
'21.2月末：509人
'21.3月末：517人

・会員団体数 21団体
※2021.3.25現在



ACRi 参加団体

大学 4	東京工業大学 筑波大学	AIT 愛知工業大学	東海大学	運営企業 2	KDDI TOKYO ARTISAN TAI INTELLIGENCE
創設企業 7	AVNET XILINX	GDEP Advantech	SUSUBOX®	特殊電子回路株式会社	FIXSTARS® Speed up your Business
協賛企業 8	IBEX Technology GopherTec 株式会社ゴッパテック	AXELL CORPORATION	CyberAgent.	Mipsology	ScaleFlux®

今後の活動トピックス

◆ ACRi一周年記念 ◆



同日開催
第2回オンライン懇親会 &
第4回ウェビナー

2021年5月予定

※日程が決定次第、Slack上で告知いたします。

参加形式：Zoomによるオンライン開催



◆ お知らせ ◆

e-book発売開始!



「4ビットカウンタ
とシリアル通信で
はじめるFPGA開発」

ACRiブログシリーズ Kindle版
藤枝直輝(著), 佐藤真平(著), 吉瀬謙二(著)
ハードウェア記述言語を用いた
FPGA開発の入門書です。

詳細はこちら: <https://amzn.to/3rmXTXJ>

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。