オープンソースカンファレンス2020 Online/Kyoto

8/28(金) 15:15-16:00 A会場

コニカミノルタの「画像IoT/AI」と FPGA用OSSコンパイラ「NNgen」の最新情報

コニカミノルタ株式会社 IoTサービスPF開発統括部

西上 直孝、藤澤 慎也、大西 和子、五寶 匡郎

Agenda

- コニカミノルタが推進する画像IoT・AI構想
- FPGAアクセラレータ向けオープンソースコンパイラ「NNgen」
- 「NNgen」の応用事例
- 画像IoTの開発拠点「Innovation Garden OSAKA」

コニカミノルタが推進する画像IoT・AI構想

はじめに コニカミノルタの変遷

人間にとって大切な「みたい」をベースに
コア技術を活かした新たな価値を提供するデジタルカンパニーへと変化しています

コア技術

コニカミノルタが推進する画像IoT・AI構想

コニカミノルタの強み（光学デバイス・画像処理技術）と IoT/AI技術を掛け合わせ、高度な“画像IoTソリューション” お客様に提供し、社会課題の解決を目指します

画像IoTを支えるコア技術

CPS-PF（エッジIoTサービス用プラットフォーム）

エッジIoTの共通基盤となるCPSプラットフォーム（Cyber Physical System Platform）を開発し、効率的かつ俊敏なソリューション提供を実現しています

現場での解析処理実行やクラウドとの連携機能、機器管理やセキュリティーなどの共通機能をプラットフォーム化

クラウド：

データの保管や検索などの管理、メールやモバイルプッシュ通知の送信、機器の管理などを実行するAPIを用意

エッジ：

クラウドと連携する機器管理エージェントのほか、デバイスからの情報を受け取り解析を実行、結果を活用するまでのデータ処理のフローを管理するなどの機能を提供

デバイス：

デバイスの死活監視や更新などの管理機能を提供

「人行動分析」「先端医療」「検査」領域に特化したAIアルゴリズムを開発しています

Computer Visionの
トップカンファレンスにて
当時**世界最速**の複数人物検出・
2D姿勢推定アルゴリズムとして発表

18点の関節点を
最大20人分
識別可能

社内でも介護施設の転倒検知や
購買行動分析のプロジェクトに活用！

AIアルゴリズム実装技術による差別化された顧客価値創出を実現しています

(AIアクセラレータ開発・事業適用 & 画像IoTエコシステム化に向けたAIアルゴリズム自動変換環境の提供)

要素技術開発

エコシステム化

Search or jump to...

Pull requests Issues Marketplace Explore

NNgen / nngen

Watch 14 Star 112 Fork 9

Code Issues 9 Pull requests 1 Actions Projects Wiki Security Insights

develop 3 branches 6 tags Go to file Add file Code

docker	Updated PYNQ example	2 months ago
docs	comment out the breakpoint line.	4 months ago
examples	nngen_ctrl.py is updated for the latest register map.	last month
nngen	add interrupt port	2 months ago
onnx_tools	first commit to NNgen/nngen as OSS!	9 months ago
pyng	Updated requirements	9 months ago
tests	first commit to NNgen/nngen as OSS!	9 months ago
.gitignore	first commit to NNgen/nngen as OSS!	9 months ago
.travis.yml	Updating the version definition.	9 months ago
CONTRIBUTORS.md		
LICENSE		
MANIFEST.in		

About

NNgen: A Fully-Customizable Hardware Synthesis Compiler for Deep Neural Network

high-level-synthesis hardware veriloggen pyverilog deep-learning compiler verilog-hdl

Readme

Apache-2.0 License

Releases 6

v1.3.0 Latest on 4 May

FPGA向けOSSコンパイラ「NNgen」

— DeepLearning(DL)アクセラレータ向け高位合成コンパイラ —

共同研究：高前田 伸也 准教授
 東京大学 大学院情報理工学系研究科
 コンピュータ科学専攻

Deep Learningを製品に適用するには？

クラウドコンピューティング

膨大な計算を高速実行 😊
情報送信から判断までの遅延大 😞

エッジコンピューティング

低遅延・リアルタイムな制御 😊
計算能力・電力の制約 😞

なぜFPGA（Field Programmable Gate Array）なのか？

- FPGA: ユーザーが回路構成を変更可能なやわらかいHW
- CPU/GPUと1チップになったSoC FPGA
- CPU/GPUと比較して低遅延処理可能、小バッチ化が可能
- DLモデルに応じた回路構成の最適化ができる

- **Verilog HDL/VHDLによる実装**

SW実装に比べ開発工数が掛かる

- **C/C++等による高位合成 (High Level Synthesis) による実装**

DLフレームワークからC/C++に変換しないといけない

思い通りのハードウェアが生成されず、最適化に時間が掛かる

- **既存のDL (Deep Learning) フレームワーク・コンパイラの利用**

バックエンドがベンダーHLS (Vivado HLS, Intel HLS):

ベンダーツール固有の最適化(使いこなし)が必要で、カスタマイズが困難

課題: 高効率DL-HWをFPGA上に手軽に実現しづらい

高い抽象度で手軽に実装できて、
性能最適化ができて、カスタム可能な
DL-HWコンパイラを作ろう

NNGenとは？

高い抽象度で手軽に実装できて、性能最適化ができて
カスタム可能なDL-HWコンパイラ

- ・ **ユーザーのモデル記述からDLハードウェアを自動生成**
モデル記述にTensorflowライクなプログラミングモデルを採用
ONNXモデルをNNGenモデルに変換するインポート機能搭載
- ・ **ベンダー高位合成ツールに依存しない**
オープンソース・マルチパラダイムHLSのVeriloggenを活用
<https://github.com/PyHDI/veriloggen>
ベンダーHLS向けのC++/Cコードの代わりにHDLコードを生成
- ・ **高い抽象度でカスタム可能なコンパイラアーキテクチャ**
Python言語による動作・構成抽象化

NNgenはオープンソースになっています

Search or jump to... Pull requests Issues Marketplace Explore

NNgen / nngen Unwatch 9 Star 30 Fork 1

Code Issues 0 Pull requests 0 Actions Projects 0 Wiki Security Insights Settings

NNgen: A Fully-Customizable Hardware Synthesis Compiler for Deep Neural Network Edit

Manage topics

5 commits 3 branches 0 packages 1 release 1 contributor Apache-2.0

Branch: develop New pull request Create new file Upload files Find file Clone or download

shtaxx Merge branch 'feature_update_conv2d_attribute' into develop Latest commit 180bb8f 3 days ago

docs	first commit to NNgen/nngen as OSS!	6 days ago
examples	first commit to NNgen/nngen as OSS!	6 days ago
nngen	attribute support commit size amount sharing	3 days ago
onnx-tool	first commit to NNgen/nngen as OSS!	6 days ago
pynq	first commit to NNgen/nngen as OSS!	6 days ago
tests	first commit to NNgen/nngen as OSS!	6 days ago
TORS.md	first commit to NNgen/nngen as OSS!	6 days ago
LICENSE	first commit to NNgen/nngen as OSS!	6 days ago
MANIFEST.in	first commit to NNgen/nngen as OSS!	6 days ago
Makefile	first commit to NNgen/nngen as OSS!	6 days ago
README.ja.md	Updated README	5 days ago

Pull Request
待っています!

<https://github.com/NNgen/nngen>

東京大学と共同開発 ニュースリリース発表

コニカミノルタ、東京大学・高前田准教授と共同で画像IoT、AIを実現する
ディープラーニング向けハードウェアコンパイラを開発、オープンソース化

PDF 画像 印刷

2019年11月21日

コニカミノルタ株式会社（本社：東京都千代田区、社名：山名 昌俊、以下コニカミノルタ）は、当社の成長戦略として強みである画像・映像の高速処理技術を活かした画像IoT、AI技術開発を推進しています。この度、コニカミノルタはAIハードウェアに関する研究を国立大学法人東京大学 大学院情報理工学系研究科 コンピュータ科学専攻 高前田伸也准教授（以下：東京大学・高前田准教授）と協業連携により、ディープラーニングを高速に処理するハードウェアのためのコンパイラ「NNGen（エヌエヌジェン）」を開発し、このコンパイラをオープンソースとして一般公開することをお知らせします。

<https://www.konicaminolta.com/jp-ja/newsroom/2019/1121-02-01.html>

技術誌(日経Robotics)に 特集記事として掲載

ホーム > ロボット > 日経Robotics > 日経Robotics 2020年2月号

日経Robotics 2020年2月号

定期購読を申し込む

Cool Topic

川崎重工が操縦型ロボットアームに注力、過酷で危険な職場から作業者を解放へ

Sexy Technology

コニカミノルタと東大が深層学習向けコンパイラ、DNNモデルをFPGAに素早く実装、18fps実現

Case Study

島津製作所、14万円の激安ロボで生産現場改善、多数のラインを抱え投資コストの抑制図る

https://tech.nikkeibp.co.jp/atcl/nxt/mag/rob/18/ROB_backnumber/202002/

NNGenの对外発表

経済産業省、NEDO主催
AIエッジコンテストにて
性能部門で2位入賞

FPGA活用推進団体のブログに掲載
(共同開発先の高前田先生@東大が寄稿)

The screenshot shows the SIGNATE competition results page. At the top, there is a navigation bar with 'SIGNATE' and 'Competition' tabs. Below the navigation bar, there are icons for '説明' (Description), 'ランキング' (Ranking), 'フォーラム' (Forum), and '入賞者レ...' (Awarded...). The main content area is titled '性能評価結果 full screen' and contains a table with the following data:

Proc time [ms]	Team	Approach	DNN	Accuracy
7.2	Yurara	Vitis	MobileNet v2+FoveaBox etc.	0.16255
15.7	FT	nngen	Tiny Yolo v3	0.19794
19.9	Team ArchLab	Vitis	Tiny Yolo v3	0.16731
24.5	MTL	Vitis	Tiny Yolo v3	0.23198
83.9	sgm	Vitis	Tiny Yolo v3	0.16384
85.6	tomo123	Vitis	Yolo v3	0.18787
133.0	user_san	Vitis	Tiny Yolo v3	0.18018
227.6	ayvamaiah	Vitis	CenterNet	0.10191

<https://signate.jp/competitions/191/summary>

<https://www.acri.c.titech.ac.jp/wordpress/archives/5576>
<https://www.acri.c.titech.ac.jp/wordpress/archives/6834>

Job

| List

UserFile

Model

Image

Result

Docke

Sample

Data

Job List

Caffe New

Onnx New

☒	Name	Status	Sub-Status	Result	Start	End
☒	yolov3-tiny-onnx	Stop	terminated	Success	2020/7/22 16:44:16	2020/7/22 17:54:40

Run

Edit

Delete

Job Detail

Job Name:
yolov3-tiny-onnx

Job ID:
5b2dfc20-df74-40a9-b537-886ab9ffb7a0

Docker ID:
-

Board Type:
ultra96v2

S3 Directory:
/user_space/result/20200722_1647_yolov3-tiny-onnx/

Start Time:
2020-07-22T07:44:16.863Z

Finish Time:
2020-07-22T08:54:40+0000

Status:
false

Sub Status:
terminated

Result:
Success

「NNgen」の応用事例

【活用事例】 NNgenを活用したエッジAIデバイス開発ツール

アルゴ開発

グラフ最適化・
パラメータ量子化

HW記述言語
(RTL) 化

FPGA回路生成

アプリケーション
構築

FPGA化作業を
一気通貫して実施する
Webアプリ版ツール

Linux上で動く
コマンドライン版
もあります

NNGenを活用したエッジAIデバイス開発ツール 実行例

KONICA MINOLTA User: _konicaminolta.com ▾

Job

- List

UserFile

- Model
- Image
- Result
- Docker

Sample

- Data

Job List

[Caffe New](#) [Onnx New](#)

☒	Name	Status	Sub-Status	Result	Start	End
☒	yolov3-tiny-onnx	Stop	terminated	Success	2020/7/22 16:44:16	2020/7/22 17:54:40

[Run](#) [Edit](#) [Delete](#)

Job Detail

Job Name: yolov3-tiny-onnx
Job ID: 5b2dfc20-df74-40a9-b537-886ab9ffb7a0
Docker ID: -
Board Type: ultra96v2
S3 Directory: /user_space/result/20200722_1647_yolov3-tiny-onnx/
Start Time: 2020-07-22T07:44:16.863Z
Finish Time: 2020-07-22T08:54:40+0000
Status: false
Sub Status: terminated
Result: Success

NNGenを活用したエッジAIデバイス開発ツール 実行例

KONICA MINOLTA

Create Job

Job Name:

1 2 3 4 5 Cancel Previous Next

Step1: Model Setting

Onnx:

SCALE_HW_IN:

- range[0~255]
- range[-128~127]
- range[0~1]
- range[-1~1]

NNGenを活用したエッジAIデバイス開発ツール 実行例

The screenshot displays the NNGen web interface. At the top left is the KONICA MINOLTA logo. At the top right, the user is identified as `_konicaminolta.com`. The left sidebar contains navigation links: **Job** (List), **UserFile** (Model, Image, **Result**, Docker), and **Sample** (Data). The **Result** link is highlighted with a red circle. The main content area is titled **Result List** and shows the current directory as `result`. It contains a table with two entries:

☐	Name	Size	Timestamp
☐	20200722_1647_yolov3-tiny-onnx/	-	-
☐	20200729_1735_YOLOv3tiny_ultra96/	-	-

Below the table are **Download** and **Delete** buttons.

【活用事例】 HitomeQケアサポート

介護業務のワークフローを変革するセンシング技術×画像処理技術×ICT

Scene#1: Fall during walking

LOVEをはぐくむ家族型ロボット

「EmotionalRobotics™」
全ては生物としての多様性、複雑さを表現するために。
10以上のCPUコア(central processing unit)、20以上の
MCU(Micro Controller Unit)、
50以上のセンサーでまるで生き物のようなふるまいを再現。
ロボットと人の新しい関係が、ここからはじまる。

- 複数のプロセッサとセンサーの塊
 - LOVOT本体：x86CPU（メインプロセッサ）+ ZynqMPSoC（サブプロセッサ+FPGA）
 - ネスト（充電器）：x86CPU
 - タッチセンサー、測距センサー、気圧センサー、温度・湿度センサーなど

昨日ニュースリリースしました

<https://www.konicaminolta.com/jp-ja/newsroom/2020/0827-01-01.html>

コニカミノルタの姿勢推定アルゴを搭載したDeep Learning(DL)アクセラレータをLOVOTへ

GROOVE X

KONICA MINOLTA

DL アクセラレータ

DL 姿勢推定

LOVOTの認識能力拡張

ハグのポーズを認識

愉快的なポーズを認識

認識結果を活かした行動例

- ハグのポーズに反応して
 - ・ 近づいてきてくれる
 - ・ 好感度スコアアップ
- ポーズに反応して
 - ・ マネをする
 - ・ 離れていく

A photograph of a modern, multi-story building with a prominent overhang. The building's facade is light-colored with horizontal panels. The Konica Minolta logo and name are visible on the upper part of the overhang. The building has large glass windows and a modern architectural style. The sky is blue with some clouds, and there are trees in the background. The foreground shows a parking lot with white and green markings.

画像IoTの開発拠点
「Innovation Garden OSAKA」

KONICA MINOLTA

Innovation Garden OSAKA Center 高槻

高槻新棟に当社の画像IoT技術者を集結し、梅田サイトとの連携で新たな「画像IoT」事業を創出

情報機器
(HW、画像処理)

産業光学
(光学、センサー)

技術開発
(画像AI、IoT)

高槻新棟

画像IoTの価値創出

独自センサー開発

エッジシステム開発

梅田グランフロント大阪

サービスシステム開発
(クラウドソリューション)

オープンイノベーション
(産学連携、共創)

Front

@梅田

Center

@高槻

Innovation Garden OSAKA

「人間社会の進化のため、画像AI/IoTの技術で新たな価値を提供する！」
そんな志をみなさんと一緒に実現していきたい

“違いを力に！” 地域の企業、大学、人財の力を集める“価値創造の場”へ

SKT

@八王子

画像IoTを具現化したリファレンス システム（ランニングフォーム改善支援サービス）

画像IoTのコア技術（DLアルゴリズム）を組み合わせ、
コニカミノルタの陸上競技の知見を活かした“ランニングフォーム改善支援システム”を開発し、各種イベントに出展

市民向けランニング教室
のイベントでデモ出展

Mobotixの販社・
Sler向けに事例出展

Open Source
Conference 2019
Tokyo/Fall 出展

コニカミノルタの画像IoT 専用WebサイトOPEN

画像IoTのコンセプト・技術・活用事例のほか、最新のイベント・セミナー情報を展開・随時更新中！
ぜひ下記URL・QRコードからアクセス頂き、ご確認・ブックマークをお願いします！

<https://imaging-iot.konicaminolta.com/>

組込みAI開発で注目される“FPGA”に関する教育トレーニングを協業中。
2020年秋～「エッジAIデバイス開発入門」コースを新設予定！

★近日開催！ コラボレーション オンライン無料セミナー★

タイトル エッジAIって何？ AIのリアルタイム処理 技術入門セミナー

日程 2020年10月7日（水），10月14日（水）@オンライン（Webex Meetings）

時間 19:00～20:00

定員 各日50名

対象

- ・製品サービスにAIを導入しようと考えているSW/HWエンジニア
- ・AIのリアルタイム処理、エッジAI、FPGAに興味がある方
- ・企業のエンジニア教育担当者様

エッジAIとAIのリアルタイム処理、その実装先として注目されるFPGAについて、メーカーにおける実際の活用例とデモンストレーションを交えてご説明するとともに、FPGA、Deep LearningのFPGA実装について学べる教育トレーニングについてご紹介いたします。

★詳細、お申し込みはこちらから★
[\(http://collab.info.hdlab.co.jp/free/km-aiseminar1/\)](http://collab.info.hdlab.co.jp/free/km-aiseminar1/)

2020年 秋/冬 開催予定 コラボレーショントレーニング情報

※COVID19の状況によって、東京/大阪にてオフライン開催の可能性もあります。

コース名	概要	開催地
FPGA入門	FPGA、デジタル回路設計の基本（演習付）	オンライン※
エッジAIデバイス開発入門（仮）	Deep Learningの基礎知識、FPGAを実装先としたエッジAIデバイス開発の入門編	オンライン※

リンク集

- Pose Proposal Networks (YouTube) :
<https://www.youtube.com/watch?v=4PSm8zFE1Cc>
- NNgen (Github) :
<https://github.com/NNgen/nngen>
- 東京大学との共同開発プレス発表 :
<https://www.konicaminolta.com/jp-ja/newsroom/2019/1121-02-01.html>
- FPGA活用推進団体のブログ掲載 :
<https://www.acri.c.titech.ac.jp/wordpress/archives/5576> <https://www.acri.c.titech.ac.jp/wordpress/archives/6834>
- 日経Roboticsバックナンバー(2020年2月号) :
https://tech.nikkeibp.co.jp/atcl/nxt/mag/rob/18/ROB_backnumber/202002/
- 第2回AIエッジコンテスト :
<https://signate.jp/competitions/191/summary>
- GROOVE X社とのLOVOT協業プレス :
<https://www.konicaminolta.com/jp-ja/newsroom/2020/0827-01-01.html>
- コニカミノルタプレゼンツ無償セミナー :
<http://collab.info.hdlab.co.jp/free/km-aiseminar1/>

KONICA MINOLTA