



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	ラズベリーパイを用いた人工知能ディープラーニングによるエッジ画像認識
Alternative_Title	An AI edge computing system worked on Raspberry Pi by using deep learning image recognition method
Author(s)	手塚 英昭(東京電力ホールディングス) Tezuka, Hideaki(Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc.)
Citation	第9回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.8-9 The 9th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション2: 計測・解析技術
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/208711
Right	© 2020 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第9回環境放射能除染研究発表会要旨集」のデータであり、発表内容に変更がある場合があります。 学会は発表の機会を提供しているもので、内容に含まれる技術や研究の成果について保証しているものではないことをお断りいたします。



ラズベリーパイを用いた人工知能ディープラーニングによるエッジ画像認識

手塚 英昭（東京電力ホールディングス(株) 福島復興本社 除染推進室）

1. はじめに

人工知能による画像認識は、一般的には監視カメラ中の不審者の検出や農作物の病害虫の検出などのフィールド利用のニーズがあり、放射線の分野では例えば、中間貯蔵施設における除去土壌の分別処理における異物の分類¹⁾、個人線量計測における行動パターンの自動分類²⁾などが行われている。フィールドでの利用においては必ずしも大規模な推論用の計算機の設置やサーバーへの大容量画像の送付などの通信手段が確保できるとは限らないため、システムの簡略化のために、その場で処理を行うエッジコンピューティングが求められている。本報では、低価格の小型汎用コンピュータ「ラズベリーパイ(Raspberry Pi)」を用いて、人工知能の一手法であるディープラーニング（深層学習）技術により、その場でリアルタイムにて画像認識を行うエッジコンピューティング技術を開発した結果を報告する

2. システム概要

現場フィールドにてエッジコンピューティングを行う推論用ハードウェアには Raspberry Pi4 を選択した。深層学習には、リアルタイムでオブジェクト検出を可能にし、その検出精度も高いとされる You Only Look Once(YOLO)³⁾の実装を試みた。YOLO には異なるバージョンが存在したが、試行の結果 YOLOv2 を用いて、ニューラルネットを構成するモデルとしては Tiny 版を用いた場合、うまく実装することができた。YOLO は C 言語で記述されたものもあるが、今回はプラットフォームとして Google 社 Tensorflow 1.x を用いて、カメラからの画像を Raspberry Pi4 の CPU にてリアルタイムで演算を行うように言語 Python3 にてプログラムを開発した。尚、画像入力を行うカメラには Noir Camera Module V2 を用いた。

学習用計算機としては、22 コア Xeon CPU のハイパフォーマンスコンピュータを用いて、CentOS7 上にて、手作業にて VOC 形式にてアノテーションを行ったのち、最適化アルゴリズム Adam を用いて CPU 並列処理にて学習を行った。学習後、学習済みの Tiny モデルを推論用計算機 Raspberry Pi 側に移植した

3. 画像認識結果

画像認識例として市販の野生動物カメラにて取得された画像を用いてイノシシ(Boar)の1クラス分類、及びタヌキ(Raccoon)、ウサギ(Rabbit)を加えた3クラス分類を行った結果を示す。1クラス分類の場合、学習に用いていない画像約460枚を認識させた場合の全予測正答率は97%であり良好な結果が得られた



イノシシ

タヌキ

ウサギ

参考文献

- 1) 荻野ら、第7回環境放射能除染研究発表会要旨集(17p,S4-1,2018)
- 2) 石井ら、第6回環境放射能除染研究発表会要旨集(51p,S11-2,2017)
- 3) Joseph Redmon ら、「You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection」 The IEEE Conference on CVPR(779-788p, 2016)

“An AI Edge Computing System worked on Raspberry Pi
by using Deep Learning Image Recognition Method”

Hideaki Tezuka

(Decontamination Promotion Office, Fukushima Revitalization Headquarters,
Tokyo Electric Power Company Holdings)