

テスト

今村 優希^{†a)}

川崎 大雅^{†b)}

test

Yuki IMAMURA^{†a)} and Taiga KAWASAKI^{†b)}

あらまし テスト

キーワード VAE, FPGA, エッジコンピューティング

1. はじめに

近年、無線通信技術は飛躍的に向上しており、5G 通信の普及が進んでいる。5G は従来の 4G など通信規格と異なり、「高速大容量」「低遅延」「多数同時接続」の 3 つの特徴を備えており、その中でも「低遅延」と「多数同時接続」は新たな通信環境を構築する上で重要な軸となっている [1]。

従来の 4G 通信は、人が使用するスマートフォンや携帯に焦点を当てていた。しかし、5G では車両、ドローン、センサなどの IoT 機器が大量にネットワークに接続されることを前提としている。このような環境においては、従来のクラウド中心の処理方式では、トラフィック増加による遅延や負荷集中が生じる可能性があり、5G の利点を十分に発揮できない問題がある。また、今現在の IT 業界ではクラウドが主流で、処理の多くを一つ（もしくは複数の）コンピュータで行うという構造である。多くの端末から取得したデータをクラウドのみで処理を行うのはある程度限界があり、またトラフィック量が増加して、5G のメリットを享受できないという問題が発生すると考えられる。

このような課題を解決するため、エッジコンピュー

ティングという技術が近年注目され始めている。エッジコンピューティングとは、従来はクラウドで行っていた処理の一部を、ユーザ端末（スマートフォンや IoT 機器）の近い位置である基地局やその至近に設置されているサーバなどでデータ処理を行う技術である [2]。この技術を用いることでクラウドにかかる処理をエッジコンピューティングで分散することが可能で、通信のトラフィック量、5G の特徴のひとつである「低遅延」に貢献することも可能である。

そこで、エッジコンピューティングの実現を VAE と FPGA を用いて実現することを考えた。（本文を書きながら続きを記述予定）

2. システム概要

2.1 全体

本システムは、自動車の自動運転環境を想定し、エッジデバイスとして FPGA を用いて VAE による以下の 2 つの処理を行うものである。

（1）画像圧縮：FPGA に搭載された VAE が入力画像を圧縮し、クラウドへ送信する。

（2）異常検知：FPGA が道路状況を解析し、異常を検知した場合に自動車側へ報告する。

本報告では、実験を簡略化するためにグレースケール画像を使用し、MATLAB 環境でシステムの一部をシミュレートした。また、VAE の活用は SD カード経由で「画像圧縮」「異常検知」「画像認識」の処理を実行する。

2.2 VAE 基本構造

FPGA の物理的な制約を考慮して、入力ノード 9

[†] 九州工業大学情報工学部 情報・通信工学科 3 年
福岡県飯塚市川津 680-4

Kyushu Institute of Technology

School of Computer Science and System Engineering

Department of Computer Science and Networks

a) E-mail: imamura.yuuki475@mail.kyutech.jp

b) E-mail: kawasaki.taiga711@mail.kyutech.jp

個, 中間層ノード 2 個, 出力ノード 9 個で作成した. 実行時は, 512×512 ピクセルの画像を処理するために $9 \times 2 \times 9$ 構造の VAE を繰り返し使用し, その結果を逐次加算していくことで最終的な出力を得る. 入力層から中間層, 中間層から出力までの処理をハードウェア (FPGA) が行い, 中間層で生成された潜在変数の平均と分散の加算処理をソフトウェアで行う.



図 1 テ ス ト

2.3 処理構造

3. 実行環境

開発言語は MATLAB, 実行ハードウェアは FPGA(ZYNQ-7010) を用いる. 入力データでは 512×512 のグレースケール画像を使用し, 道路の様子を映した画像である.

4. 実行結果 及び 評価

5. 考 察

6. 結論と今後の展望

今回は, エッジコンピューティングを意識した VAE と FPGA の手法に関して報告を行った.

謝辞 今回のシステム構築に対して, 様々な支援を頂いた方々に感謝する. これからも, 日本や世界を支えるエンジニアになるために尽力する.

文 献

- [1] 森川博之, 5G 次世代移動通信規格の可能性, 岩波書店,
- [2] 田中裕也, 高橋紀之, 河村龍太郎, "IoT 時代を拓くエッジコンピューティングの研究開発", NTT 技法ジャーナル, vol.27, no.8, pp.59-63, 2015.

Abstract test

Key words VAE, FPGA, edge computing