

Uniwersytet Jagielloński w Krakowie
Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

Wojciech Lepich

Nr albumu: 1146600

Rozpoznawanie cyfr przez sieć neuronową zaimplementowaną na układzie FPGA

Praca licencjacka
na kierunku Informatyka

Praca wykonana pod kierunkiem
dr. Grzegorza Korcyła
z Zakładu Technologii Informatycznych

Kraków 2020

Oświadczenie autora pracy

Świadom odpowiedzialności prawnej oświadczam, że niniejsza praca dyplomowa została napisana przeze mnie samodzielnie i nie zawiera treści uzyskanych w sposób niezgodny z obowiązującymi przepisami.

Oświadczam również, że przedstawiona praca nie była wcześniej przedmiotem procedur związanych z uzyskaniem tytułu zawodowego w wyższej uczelni.

.....
Kraków, dnia

.....
Podpis autora pracy

Oświadczenie kierującego pracą

Potwierdzam, że niniejsza praca została przygotowana pod moim kierunkiem i kwalifikuje się do przedstawienia jej w postępowaniu o nadanie tytułu zawodowego.

.....
Kraków, dnia

.....
Podpis kierującego pracą

Spis treści

| | | |
|----------|--------------------------------|----------|
| 1 | Teoria | 3 |
| 1.1 | Architektura FPGA | 3 |
| 1.2 | Przetwarzanie obrazu | 3 |
| 1.3 | Sieci neuronowe | 3 |
| 2 | Opis projektu (?) | 4 |
| 2.1 | Zarys projektu | 4 |
| 2.2 | Sieć neuronowa | 4 |
| 2.3 | hls4ml | 4 |
| 2.4 | Gstreamer | 4 |
| 2.5 | Używanie sieci | 4 |
| 2.6 | Część neuralnet | 4 |
| 2.7 | Część gstdxnet | 4 |
| 2.8 | Małe podsumowanie | 4 |
| 3 | Wyniki i dyskusja | 5 |
| 3.1 | Ewaulacja modelu | 5 |
| 3.2 | Symulacja | 5 |
| 3.3 | Dane rzeczywiste | 5 |
| 4 | Podsumowanie | 6 |

1 Teoria

1.1 Architektura FPGA

Tutaj jakieś rzeczy o architekturze FPGA — pokrótce co to w ogóle jest.

1.2 Przetwarzanie obrazu

Formaty pikseli, jak są zbudowane, lorem ipsum.

1.3 Sieci neuronowe

Z czym się to je, jak działają, jak wygląda trenowanie

2 Opis projektu (?)

2.1 Zarys projektu

Jakich narzędzi korzystałem, co chcę osiągnąć, elo 420.

2.2 Sieć neuronowa

Jak jest zbudowana, jak uczona, dlaczego taka a nie inna; problemy z LeNet-5

2.3 hls4ml

A co to za framework i dlaczego taki fajny, dostosowanie precyzji z profiling Tutaj też dopisz o dostosowaniu sieci, tzn. o progu

2.4 Gstreamer

Do czego służy, jaki zbudowałem pipeline

2.5 Używanie sieci

Czyli synteza sieci i zrobienie z niej biblioteki statycznej „a”

2.6 Część neuralnet

Czytanie obrazu, podział na część luma i chroma, wywołanie funkcji sieci, zapis z powrotem, synteza do biblioteki dzielonej „so”

2.7 Część gststdxnet

De facto plugin gstreamera, w którym są wywoływane funkcje z biblioteki dzielonej neural-net.so,

2.8 Małe podsumowanie

3 Wyniki i dyskusja

3.1 Ewaulacja modelu

Wyniki z samego pythona z danymi testowymi z mnista

3.2 Symulacja

Tutaj wyniki z symulacji z danymi testowymi z mnista

3.3 Dane rzeczywiste

No i tutaj wyniki z kamerki. Myślę, że nie trzeba robić jakichś spisów wielkich, wystarczy opisać co dobrze odczytało, co źle, dlaczego, jakie sieć ma problemy, przygotowanie danych (zdjęcia!), jak poprawić skuteczność działania (LeNet xD)

4 Podsumowanie

W projekcie zostało zrobione to i to. Wyszło to tak i tak. Problem sprawiło tamto i owamto. Można to poprawić w ten sposób. Można część funkcjonalności z pipeline przenieść na fpga (sam pisałem, że przetwarzanie obrazu na fpga jest gicior).