



**Politechnika
Śląska**

Politechnika Śląska
Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

Projekt inżynierski

Wykorzystanie sieci neuronowych do detekcji ziaren w obrazach
termowizyjnych

Autor: Maciej Ziaja

Kierujący pracą: dr inż. Sebastian Budzan

Gliwice, styczeń 2020

Streszczenie

Tematem pracy jest...

Deklaracja

Deklaruję że...

Podziękowania

Pragnę podziękować...

Spis treści

1	Wstęp	1
1.1	Motywacja projektu	1
1.2	Cel pracy	1
2	Założenia projektowe i wykorzystane narzędzia	2
2.1	Analizowane pyły rud miedzi	2
2.2	Rodzaje termowizji i idea wykorzystania pomiarów termowizyjnych	2
2.3	Kamera termowizyjna FLIR A320	2
2.3.1	Opis sprzętowy wykorzystywanej kamery	2
2.3.2	Oprogramowanie do obsługi kamery	2
2.4	Narzędzia programistyczne	2
2.4.1	Język programowania Python	2
2.4.2	Biblioteka przetwarzania obrazu scikit-image	2
2.4.3	Interfejs sieci neuronowych Keras i biblioteka TensorFlow	2
3	Analiza i ekstrakcja danych z kamery termowizyjnej	3
3.1	Proces pomiarowy i budowa zbioru danych	3
3.2	Analiza zebranych obrazów termowizyjnych	3
3.2.1	Prezentacja przykładowej serii pomiarowej	3
3.2.2	Przetwarzanie danych wizyjnych	3
3.2.3	Poprawa jakości obrazu	3
3.2.4	Automatyczny odczyt zakresu pomiarowego temperatur z obrazu .	3
3.3	Poszukiwanie zależności użytecznych w klasyfikacji	3
3.3.1	Rozważane możliwości użycia cech obrazu w klasyfikacji	3
3.3.2	Wybór algorytmu detekcji ziaren	3
3.3.3	Algorytm śledzenia ziaren w serii zdjęć	3
3.3.4	Wizualizacja zebranych cech i ocena ich użyteczności	3
4	Prototypowanie sieci neuronowej klasyfikującej ziarna miedzi	4
4.1	Budowa prototypu sieci neuronowej	4
4.1.1	Dobór struktury sieci	4
4.1.2	Trening sieci neuronowej	4
4.2	Walidacja i ocena działania sieci	4

5 Podsumowanie**5**

Rozdział 1

Wstęp

1.1 Motywacja projektu

1.2 Cel pracy

Rozdział 2

Założenia projektowe i wykorzystane narzędzia

2.1 Analizowane pyły rud miedzi

2.2 Rodzaje termowizji i idea wykorzystania pomiarów termowizyjnych

2.3 Kamera termowizyjna FLIR A320

2.3.1 Opis sprzętowy wykorzystywanej kamery

2.3.2 Oprogramowanie do obsługi kamery

2.4 Narzędzia programistyczne

2.4.1 Język programowania Python

2.4.2 Biblioteka przetwarzania obrazu scikit-image

2.4.3 Interfejs sieci neuronowych Keras i biblioteka TensorFlow

Rozdział 3

Analiza i ekstrakcja danych z kamery termowizyjnej

3.1 Proces pomiarowy i budowa zbioru danych

3.2 Analiza zebranych obrazów termowizyjnych

3.2.1 Prezentacja przykładowej serii pomiarowej

3.2.2 Przetwarzanie danych wizyjnych

3.2.3 Poprawa jakości obrazu

3.2.4 Automatyczny odczyt zakresu pomiarowego temperatur z obrazu

3.3 Poszukiwanie zależności użytecznych w klasyfikacji

3.3.1 Rozważane możliwości użycia cech obrazu w klasyfikacji

3.3.2 Wybór algorytmu detekcji ziaren

3.3.3 Algorytm śledzenia ziaren w serii zdjęć

3.3.4 Wizualizacja zebranych cech i ocena ich użyteczności

Rozdział 4

Prototypowanie sieci neuronowej klasyfikującej ziarna miedzi

4.1 Budowa prototypu sieci neuronowej

4.1.1 Dobór struktury sieci

4.1.2 Trening sieci neuronowej

4.2 Walidacja i ocena działania sieci

Rozdział 5

Podsumowanie

Spis rysunków

Spis tablic

Spis listingów

Bibliografia

- [1] Michel Goossens, Frank Mittelbach, Alexander Samarin. *The L^AT_EX Companion*. Addison-Wesley, 1993.