

# Projektowanie Systemów Wizyjnych

## Kalkulator bilonu

Piotr Sawicki 319003, Michał Piotrkowski 319001

Grudzień 2025

### 1 Cel projektu

Celem projektu jest stworzenie systemu, który będzie identyfikował a następnie obliczał wartość bilonu na zdjęciu.

### 2 Założenia projektowe

System ma umożliwiać automatyczną identyfikację nominalnej wartości monet znajdujących się na zdjęciu, na podstawie analizy ich rzeczywistych rozmiarów. Z uwagi na fakt, że zdjęcia mogą być wykonane w różnych odległościach i przy zmiennym powiększeniu, konieczne jest ustalenie skali obrazu. W tym celu na zdjęciu musi znajdować się linijka lub inny jednoznaczny wzorzec długości.

### 3 Postępy prac

Realizacja projektu prowadzona jest równolegle w dwóch głównych obszarach:

- opracowanie algorytmu wyznaczania skali obrazu poprzez przeliczenie zaznaczonego odcinka referencyjnego o długości 5 cm na liczbę pikseli,
- implementacja oraz kalibracja algorytmu detekcji okręgów w celu poprawnego rozpoznawania kształtów monet.

#### 3.1 Algorytm wyznaczenia skali obrazu

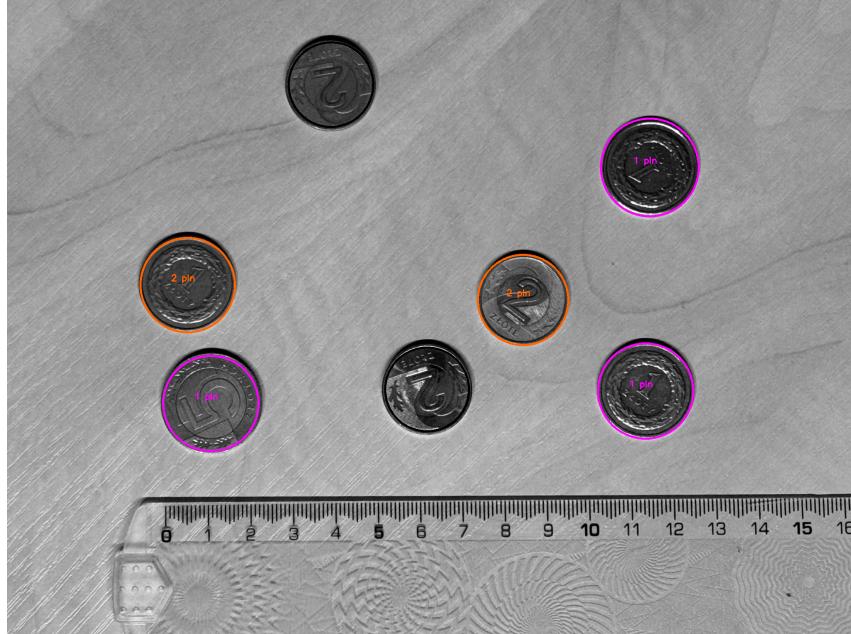
Prace rozpoczęto od przygotowania funkcji umożliwiającej zaznaczanie punktów na zdjęciu. Funkcja ta służy do odczytu współrzędnych wybranych punktów. Na zdjęciu testowym umieszczono linijkę, na której użytkownik zaznacza odcinek o długości 5 cm. Na tej podstawie program oblicza skalę przeliczenia pikseli na centometry.

Na etapie inicjalizacji projektu zdefiniowano parametry polskich monet o nominalach od 1 zł do 5 zł, takie jak ich rzeczywiste wymiary, wartość nominalna oraz przypisany kolor odpowiadający danemu bilonowi.

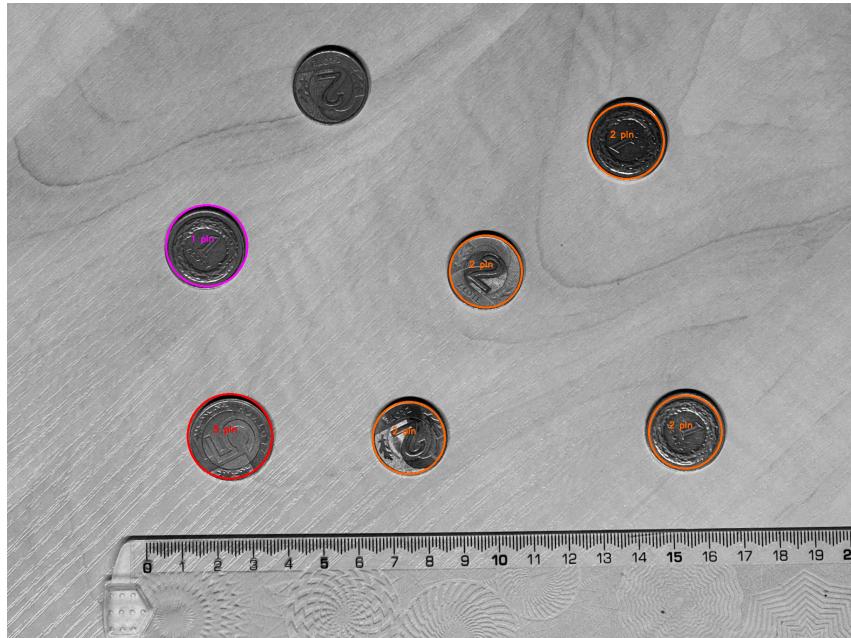
Na obecnym etapie algorytm wykazuje jeszcze pewne trudności z poprawną identyfikacją monet, wynikające z konieczności dalszej regulacji i doboru odpowiednich nastaw. Na poniższych zdjęciach można zauważyć, że wszystkie znajdujące się na nich monety zostały

wykryte, jednak przypisane im wartości nominalne wymagają jeszcze korekty. Rozpoznane pieniądze, których rozmiar nie zgadzał się z parametrami rzeczywistego bilionu, dostały obwiednię w kolorze czarnym.

Rozpoznane pieniądze są obliczane, a ich wartość zostaje wyświetlona w terminalu.



Rysunek 1: Wyniki działania algorytmu dla wariantu z ciepłym oświetleniem

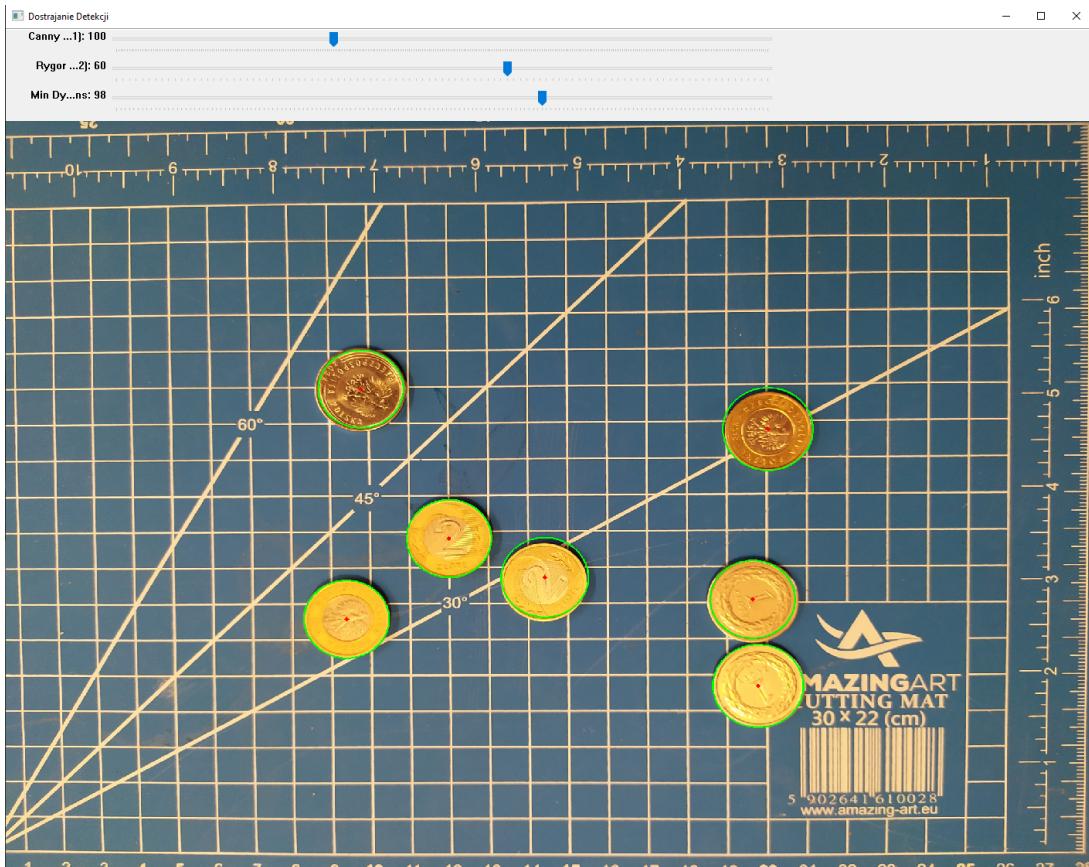


Rysunek 2: Wyniki działania algorytmu dla wariantu z zimnym oświetleniem przy tym natężeniu oświetlenia

### 3.2 Implementacja kalibracji algorytmu detekcji

W zaimplementowanym skrypcie wykorzystującym funkcję cv2.HoughCircles wprowadzono mechanizm dostrajania parametrów za pomocą suwaków. Decyzja ta wynika z

braku standaryzacji warunków akwizycji obrazu. Program nie pracuje w kontrolowanym środowisku laboratoryjnym o stałym oświetleniu, ściśle określonym podłożu czy z użyciem konkretnego modelu obiektywu. Zmienne takie jak dystorsja optyczna, refleksy świetlne na monetach czy kontrast tła bezpośrednio wpływają na krawędzi detekcji (parametr param1) oraz czułość akumulatora transformaty Hougha (param2). Poprzez udostępnienie suwaków dla param1, param2 oraz minDist, użytkownik otrzymuje możliwość dynamicznej kalibracji algorytmu w czasie rzeczywistym. Pozwala to na precyzyjne odseparowanie bilionu od szumów tła i adaptację detektora do specyficznych warunków, w których wykonano zdjęcie, co w przypadku sztyno zdefiniowanych wartości byłoby niemożliwe do osiągnięcia przy tak dużej różnorodności scen.



Rysunek 3: Implementacja suwaków do dobierania parametrów algorytmu

## 4 Następne kroki

W następnych krokach zostanie zrealizowane połączenie obu części oraz opisany sposób standaryzacji wykonywanych zdjęć w celu poprawienia jakości identyfikacji. Dodatkowo zostanie dodana funkcjonalność, w której w jednym rogu zdjęcia umieszczona będzie kwota bilionu znajdującego się na zdjęciu. Dodatkowo rozważana jest zmiana odcinka zaznaczonego na zdjęciu w celu osiągnięcia dokładniejszej skali potrzebnej do przeliczenia pieniędzy.