# Projekt 1 - wymagania

Aby projekt został oceniony maksymalnie, powinien posiadać następujące funkcjonalności:

* Rysowanie trzech prymitywów: linii, prostokątu, okręgu,
* Podawanie parametrów rysowania za pomocą pola tekstowego (wpisanie parametrów w pola tekstowe i zatwierdzenie przyciskiem),
* Rysowanie przy użyciu myszy (definiowanie punktów charakterystycznych kliknięciami),
* Przesuwanie przy użyciu myszy (uchwycenie np. za krawędź i przeciągnięcie),
* Zmiana kształtu / rozmiaru przy użyciu myszy (uchwycenie za punkty charakterystyczne i przeciągnięcie),
* Zmiana kształtu / rozmiaru przy użyciu pola tekstowego (zaznaczenie obiektu i modyfikacja jego parametrów przy użyciu pola tekstowego).

# Projekt 2 - wymagania

Aby projekt został oceniony maksymalnie, powinien posiadać następujące funkcjonalności:

* Wczytywanie i wyświetlanie plików graficznych w formacie PPM P3,
* Wczytywanie i wyświetlanie plików graficznych w formacie PPM P6,
* Obsługa błędów (komunikaty w przypadku nieobsługiwanego formatu pliku oraz błędów w obsługiwanych formatach plików),
* Wydajny sposób wczytywania plików (blokowy zamiast bajt po bajcie),
* Wczytywanie plików JPEG,
* Zapisywanie wczytanego pliku w formacie JPEG,
* Możliwość wyboru stopnia kompresji przy zapisie do JPEG,
* Skalowanie liniowe kolorów,
* Proszę nie używać gotowych bibliotek do wczytywania plików PPM.

Program będzie testowany na dostarczonych przez prowadzącego obrazkach.

# Projekt 3 - wymagania

Aby projekt został oceniony maksymalnie, powinien posiadać następujące funkcjonalności:

a. Konwersja przestrzeni barw:

* Dwie możliwości wyboru koloru przez użytkownika: RGB orac CMYK (narzędzia do wyboru koloru mogą być wzorowane na popularnych programach graficznych),
* Wybór koloru powinny odbywać się zarówno za pomocą myszy, jak i poprzez wprowadzenie poszczególnych wartości w pola tekstowe,
* Wybrany kolor powinien zostać zaprezentowany oraz przekonwertowany na drugi format, tzn. na CMYK przy wyborze RGB oraz na RGB przy wyborze CMYK przy użyciu wzorów podanych w treści zadania,
* Wartości wybrane przez użytkownika oraz po konwersji powinny zostać wyświetlone.
* Spośród funkcjonalności b i c wystarczy wybrać jedną, która zostanie zaimplementowana.

b. Rysowanie kostki RGB

* Kostka RGB powinna zostać narysowana w trójwymiarze,
* Użytkownik powinien mieć możliwość obracania kostką,
* Pokrycie kostki kolorami powinno odbywać się przy użyciu odpowiednich wzorów.

c. Rysowanie stożka HSV

* Stożek HSV powinien zostać narysowany w trójwymiarze,
* Użytkownik powinien mieć możliwość obracania stożkiem,
* Pokrycie stożka kolorami powinno odbywać się przy użyciu odpowiednich wzorów,
* Użytkownik powinien mieć możliwość obserwacji przekroju stożka: po wyborze odpowiedniego miejsca stożka powinien pojawić się jego przekrój (obok lub poprzez przecięcie stożka).

# Projekt 4 - wymagania

Aby projekt został oceniony maksymalnie, powinien posiadać następujące funkcjonalności:

a. Przekształcenia punktowe

* Wczytanie obrazu (np. w analogiczny sam sposób, jaki był wykonany w ramach Projektu 2),
* Wykonywanie następujących operacji na wczytanym obrazie:
* Dodawanie (dowolnych podanych przez użytkownika wartości),
* Odejmowanie (dowolnych podanych przez użytkownika wartości),
* Mnożenie (przez dowolne podane przez użytkownika wartości),
* Dzielenie (przez dowolne podane przez użytkownika wartości),
* Zmiana jasności (o dowolny podany przez użytkownika poziom),
* Przejście do skali szarości (na swa sposoby)
* Przekształcenia punktowe należy zaimplementować samodzielnie, wykorzystanie bibliotek jest wykluczone.

b. Metody polepszania jakości obrazów

* Wczytanie obrazu (np. w analogiczny sam sposób, jaki był wykonany w ramach Projektu 2),
* Implementacja następujących filtrów oraz zaprezentowanie ich działania na wczytanym obrazie:
  + Filtr wygładzający (uśredniający),
  + Filtr medianowy,
  + Filtr wykrywania krawędzi (sobel),
  + Filtr górnoprzepustowy wyostrzający,
  + Filtr rozmycie gaussowskie,
  + Splot maski dowolnego rozmiaru i dowolnych wartości elementów maski,
  + Spośród powyższych filtrów obowiązkowa jest implementacja filtrów 1 - 5. Za implementację filtru 6 przyznane zostaną dodatkowe punkty.

Filtry należy zaimplementować samodzielnie, wykorzystanie bibliotek jest wykluczone.

# Projekt 5 - wymagania

Aby projekt został oceniony maksymalnie, powinien posiadać następujące funkcjonalności:

a. Histogram

* Wczytanie obrazu (np. w analogiczny sam sposób, jaki był wykonany w ramach Projektu 2),
* Implementacja i zaprezentowanie działania normalizacji obrazu poprzez:
* rozszerzenie histogramu,
* wyrównanie (equalization) histogramu.

b. Binaryzacja

* Wczytanie obrazu (np. w analogiczny sam sposób, jaki był wykonany w ramach Projektu 2),
* Implementacja i zaprezentowanie działania binaryzacji z ustaleniem progów binaryzacji w następujący sposób:
* Ręcznie przez użytkownika - użytkownik podaje próg bezpośrednio,
* Procentowa selekcja czarnego (ang. Percent Black Selection),
* Selekcja iteratywna średniej (ang. Mean Iterative Selection),
* Selekcja entropii (ang. Entropy Selection),
* Błąd Minimalny (ang. Minimum Error),
* Metoda rozmytego błędu minimalnego (ang. Fuzzy Minimum Error).

Spośród powyższych sposobów binaryzacji konieczna jest implementacja sposobu 1 oraz dwóch wybranych spośród 2 - 6. Za implementację więcej niż dwóch sposobów binaryzacji wybranych spośród 2 - 6 przyznane zostaną dodatkowe punkty.

# Projekt 6 - wymagania

Aby projekt został oceniony maksymalnie, powinien posiadać następujące funkcjonalności:

* Rysowanie krzywej Béziera,
* Program może rysować krzywą Béziera o dowolnym stopniu; stopień rysowanej krzywej powinien zostać podany przez użytkownika,
* Punkty charakterystyczne krzywej Béziera można podać podczas tworzenia za pomocą myszy lub przy pomocy pól tekstowych,
* Punkty charakterystyczne krzywej Béziera można modyfikować za pomocą myszy (chwytanie i przeciąganie) oraz przy pomocy pól tekstowych,
* Przy modyfikacji krzywej Béziera przy pomocy myszy zmiany na ekranie można obserwować na bieżąco - krzywa jest przeliczana w czasie rzeczywistym i zmiany są na bieżąco rysowane.

Filtry należy zaimplementować samodzielnie, wykorzystanie bibliotek jest wykluczone.

# Projekt 7 - wymagania

Aby projekt został oceniony maksymalnie, powinien posiadać następujące funkcjonalności:

* Definiowanie i rysowanie dowolnych figur - wielokątów przy użyciu myszy lub pól tekstowych,
* Wykonywanie następujących przekształceń na stworzonych figurach:
* Przesunięcie o zadany wektor,
* Obrót względem zadanego punktu o zadany kąt,
* Skalowanie względem zadanego punktu o zadany współczynnik,
* Figury powinny być chwytane przy użyciu myszy
* Wszystkie operacje powinny móc być wykonywane zarówno przy pomocy myszy, jak i za pomocą pól tekstowych:
* Przesunięcie - przy użyciu myszy oraz po podaniu wektora i zatwierdzeniu,
* Obrót - definiowanie punktu obrotu przy użyciu myszy oraz za pomocą pól tekstowych, wykonywanie obrotu przy użyciu myszy (chywanie i obracanie) oraz poprzez podanie i zatwierdzenie kąta obrotu w polu tekstowym,
* Skalowanie - definiowanie punktu skalowania przy użyciu myszy oraz za pomocą pól tekstowych, wykonywanie skalowania przy użyciu myszy (chwytanie i skalowanie) oraz poprzez podanie i zatwierdzenie współczynnika skalowania w polu tekstowym,
* Możliwość serializacji i deserializacji (zapisywanie i wczytywanie), tak aby za każdym uruchomieniem programu nie było konieczności rysowania figur od nowa.

# Projekt 8 - wymagania

Aby projekt został oceniony maksymalnie, powinien posiadać następujące funkcjonalności:

* Wczytanie obrazu (np. w analogiczny sam sposób, jaki był wykonany w ramach Projektu 2),
* Implementacja następujących filtrów morfologicznych oraz zaprezentowanie ich działania na wczytanym obrazie:
* Dylatacja,
* Erozja,
* Otwarcie,
* Domknięcie,
* Hit-or-miss (pocienianie i pogrubianie),
* Filtry należy zaimplementować samodzielnie, wykorzystanie bibliotek jest wykluczone.

# Projekt 9 - wymagania

Aby projekt został oceniony maksymalnie, powinien posiadać następujące funkcjonalności:

* Wczytanie obrazu (np. w analogiczny sam sposób, jaki był wykonany w ramach Projektu 2),
* Obliczenie, ile procent wczytanego obrazu stanowią tereny zielone,
* Wykonywanie obliczeń powinno odbywać się w sposób wydajny,
* Wyniki obliczeń powinny być możliwie dokładne,
* Wykorzystana metoda obliczeń jest w pełni dowolna,
* Mile widziana możliwość parametryzacji programu, tak aby nie brał pod uwagę wyłącznie terenów zielonych, a także inne kolory / warunki wejściowe.