

Zagadnienia na kolokwium 2025/2026

1 Teoria (25 minut) - 35 pkt

- formaty kodowania i zapisywania obrazu oraz konwersje między nimi;
- palety barw: co to jest, do czego służy, przykłady;
- rozdzielczość barwna i przestrzenna obrazu: co to jest, metody....
- przekształcenia punktowe: co to jest, do czego służy, jak się robi;
- normalizacja, histogram, binaryzacja, korekcja gamma;
- translacje, obroty, odbicia, przekształcenie afiniczne i projekcje;
- filtracja - podział, przykłady, zastosowanie, gradienty, laplasjany, ...
- maski podstawowych filtrów: Prewitt, Sobel, Roberts, uśredniające;
- filtry nieliniowe: medianowe, adaptatywne, entropii, std, canny ...
- konwolucja, dekonwolucja;
- szum: podział, dodawanie, usuwanie;
- operacje morfologiczne: otwarcie, zamknięcie, hitmiss, erozja, dylatacja, bothat, tophat, gradient morfologiczny...
- własności przekształceń morfologicznych;
- szkieletyzacja, SKIZ, wycienianie, pogrubianie,...
- miary odległości (bwdist), odległość geodezyjna, liczba Eulera;
- rekonstrukcja morfologiczna, wypukłość, dział wodny;
- transformacje (FFT2, DCT2, Radon, Hough, ~~Falkowa~~, Gabora): zastosowanie, metoda działania, ...
- filtracja częstotliwościowa, filtry idealne, Butterwortha i Gaussowski;
- korelacja w domenie przestrzeni i częstotliwości;
- ~~dekompozycja i rekonstrukcja obrazów wybranymi falkami, wygląd falki Haara;~~
- ~~kompresja JPEG'92~~, wyszukiwanie linii prostych i okręgów na obrazie;
- modelowanie i inwersja z wykorzystaniem transformaty Radona;
- etykietowanie, segmentacja;
- podstawy analizy obrazu: schemat, podstawowe parametry;
- obliczanie wartości współczynników kształtu dla podstawowych figur geometrycznych;
- obrazy sekwencyjne: tworzenie, przetwarzanie, analiza.

Generalnie pytania będą opracowane w większości na podstawie materiałów dostępnych na stronie oraz zadań robionych w czasie ćwiczeń.

Będzie to ok. 6 pytań o łącznej sumie punktów = 35 pkt.

2 Praktyka (1h15min) - 50 pkt

Umiejętność posługiwania się pakietem MatLAB i jego bibliotekami (IPT, SPT, wavelet, itp.) oraz zdolność do implementacji na przykładach zagadnień z części teoretycznej.

W czasie części praktycznej można korzystać z pomocy pakietu MatLAB oraz materiałów dostępnych na mojej stronie (mogą być wydruki). Zabronione będzie korzystanie z "klikologicznych" narzędzi i aplikacji (typu wavemenu, fdatool, Image Segmentator). Wyjątkiem jest imtool.

Zabronione jest korzystanie z internetu (inne niż strona przedmiotu lub pomoc MatLAB) oraz posiadanie listingów kodów!!!

Będą to 3 zadania o łącznej sumie 50 pkt.

3 Zadania powtórkowe

3.1 Punktowe i geometryczne

Wczytaj obraz *onion.png*. Dokonaj jego konwersji do szarości poprzez przypisanie każdemu pikselowi wartości mediany z kanałów RGB. Dla takiego obrazu dokonaj wyrównania histogramu dla 128 klas. Zwiększ jego wysokość korzystając z przekształceń afinicznych. Na jednej figurze wyświetl obraz po konwersji do monochromu i obraz po skalowaniu.

3.2 Filtracja liniowa

Wczytaj obraz *cameraman.tif*. Stwórz animację pokazującą jak zmienia się wynik filtracji w zależności od wielkości maski. Wykonaj w tym celu 24 filtracje maską uśredniającą Gaussa o zmiennym rozmiarze i odchyleniu standardowym, poczynając od 3x3 i w każdej iteracji zwiększając rozmiar maski o 2 piksele w pionie i poziomie. Odchylenie standardowe maski wynosić ma $1/4$ szerokości maski.

3.3 Filtracja krawędziowa

Stwórz obraz logiczny (200 x 200) zawierający centralnie położony trójkąt równoboczny o boku 100. Korzystając ze znanych Ci metod filtracji (np. Canny, Sobel, gradient morf., bwperim) znajdź i policzyć obwód. Określ, która z metod jest najdokładniejsza.

3.4 Analiza obrazów

Wczytaj obraz *coins.png*. Stwórz obraz, który zawiera tylko sześć monet w ich naturalnych barwach, gdzie średnia intensywność jest największa. Pozostałe monety mają być białe, a tło ma być czarne.

3.5 Analiza 2

Wczytaj obraz *blobs.png*. Usuń obiekty o powierzchni mniejszej niż 25 pikseli. Dla każdego obiektu policz jego wartość bezwymiarowego współczynnika kształtu (BWK). Stwórz obraz, gdzie każdemu obiektowi przypisano intensywność równą wartości jego BWK.

3.6 Fourier 2D

Wczytaj obraz *pout.tif*. Obraz znormalizuj. Zwiększ wartość o 10 każdego piksela, którego numer wiersza lub kolumny jest podzielny przez 10 (jedenkrotnie, tj. intensywność piksela o współrzędnych (10, 10) zwiększamy tylko o 10, a nie o 20). Wyświetl widmo amplitudowe tak zaburzonego obrazu. Zaprojektuj filtrację częstotliwościową usuwającą owo zaburzenie.

3.7 Korelacja

Wczytaj obraz *text.png*. Korzystając z korelacji znajdź wszystkie wystąpienia litery **e**. Zarówno w poziomie, jak i w pionie. Znalezione litery zaznacz kolorem czerwonym na obrazie wejściowym.

3.8 Dynamika

Stwórz szereg obraz (200 wierszy x 512 kolumny, typu uint8). Wypełnij go liniowo (kolumnami) wartościami od 0 do 255. Najpierw zwiększaj intensywność o 1 co dwie kolumny; następnie zwiększaj intensywność o 2 poziomo co 4 kolumny, itd. zwiększaj krok i szerokość dwukrotnie aż do 16 kroku 16 poziomów. Określ kiedy tracisz płynność przejścia tonalnego.

3.9 Feret via Radon

Stwórz funkcję wykorzystującą transformatę Radona do określenia współczynnika Fereta. Wyniki przetestuj na kilku obrazach logicznych zawierających (1 obraz = 1 obiekt, a = ok. 1/6 mniejszego wymiaru obrazu):

- prostokąt o bokach 2a i 4a;
- elipsę o średnicach a i 3a;
- trójkąt prostokątny o przyprostokątnych 3a i 4a;
- literze "L" zbudowanej z linii o grubości a/2 i długościach 2a i 4a.

3.10 Labirynt

Pobierz i wczytaj plik *labirynt.png*. Określ, który z punktów A, B czy C (wiersz, kolumna) jest najbliżej dolnego wyjścia z labiryntu: A = (160, 110); B = (125, 625); C = (20, 315).

3.11 Kształty

Pobierz i wczytaj obraz *shape3.png*. Obraz zbinaryzuj tak, by zawierał wszystkie obiekty. Korzystając z cech geometrycznych znajdź wszystkie:

- trójkąty;
- elipsy (w tym koła; elipsy z dziurami i bez);
- obiekty zawierające przynajmniej jedną kwadratową dziurę;
- czworoboki.

3.12 Monety

Pobierz i wczytaj plik *monety.png*. Stwórz algorytm zliczający ilość monet występujących w całości na obrazie w podziale na:

- "miedziaki", tj. 1, 2 i 5 groszy;
- "srebrne", tj. 10, 20 i 50 gr + 1 PLN;
- 2 i 5 PLN.

Znalezione monety zaznacz obwódką na obrazie: czerwoną dla miedziaków, zieloną dla srebrnych i żółtą dla 2 i 5 PLN.

3.13 Animacja

Stwórz animację (200w x 300k, 32 klatki), gdzie tło zmienia się liniowo od czarnego do białego wraz z numerem klatki. Następnie dodaj kółko o promieniu 7 px, które będzie poruszało się z prędkością 12 px po obwodzie kwadratu. W trakcie ruchu ma zmieniać kolor z zielonego na czerwony. Każda klatka ma zawierać wszystkie dotychczasowe położenia kółka.

3.14 Aninmacja 2

Stwórz animację (300 x 300 px, 100 klatek, niebieskie tło), gdzie żółte kółko o promieniu 3 px porusza się trajektorią daną układem równań (k - nr klatki):

$$\begin{aligned}\alpha &= \frac{\pi \cdot k}{50} \\ x &= 150 + 50 \cdot \cos(\alpha) + 10 \cdot \cos(-8\alpha) \\ y &= 150 + 50 \cdot \sin(\alpha) + 10 \cdot \sin(-8\alpha)\end{aligned}\tag{1}$$

3.15 tekst 2

Pobierz i wczytaj plik *tekst2.png*. Stwórz metodę wyszukującą 3 litery występujące najczęściej (osobno każdą z liter).

3.16 shape 3

Pobierz i wczytaj plik *shape3.png*. Znajdź wszystkie obiekty, które mają dziurę w kształcie koła.

3.17 Wahadło inaczej

Dla pliku *pendulum.mat* powtórz obliczanie długości wahadła, ale lokalizację "obciążnika" przeprowadź poprzez różnicę pomiędzy sąsiednimi klatkami (na każdej klatce różnicowej obciążnik będzie w dwóch pozycjach). Ostatnią klatkę porównaj z pierwszą.

3.18 Filtracja fft

Dla obrazu *onion.png* stwórz animację pokazującą wpływ częstotliwości odcięcia f_0 w filtrze Butterwortha na wynik filtracji dolnoprzepustowej. Niech wartość f_0 zmienia się z krokiem 1 px od 3 do 53 px.