

Metody Rozpoznawania Obrazów

Laboratorium nr 2

Image and signal processing

1. Format sprawozdania

W trakcie zajęć należy wykonać wszystkie doświadczenia opisane w rozdziale „Opis doświadczeń podstawowych”. Uzyskane wyniki należy umieścić w sprawozdaniu z ćwiczeń, łącznie z ich analizą i dyskusją, zachowując numerację paragrafów zgodną z instrukcją. W szczególności, należy umieścić wyniki oznaczone symbolem (**SPR**). Sprawozdanie powinno być zwarte, i nie powinno zawierać wprowadzenia do rozważanych zagadnień ani opisu przeprowadzonych doświadczeń, o ile nie dokonano w trakcie ich przeprowadzania żadnych modyfikacji w stosunku do poniższej instrukcji.

Należy przygotować jedno sprawozdanie na grupę dwuosobową. Sprawozdanie należy umieścić w katalogu o nazwie składającej się z 4 członów: nr ćwiczenia, nr grupy ćwiczeniowej, nazwisko1, imię1, nazwisko2, imię2 (np. 1_7_Nowak_Janina_Kowalski_Jan). Katalog wraz z jego zawartością należy skompresować w formacie RAR do pliku o nazwie takiej jak nazwa katalogu (np. 1_7_Nowak_Janina_Kowalski_Jan.rar), tak aby po rozpakowaniu katalog odtworzył się. Następnie plik skompresowany należy przesłać na adres: **dzwinel@gmail.com**

Sprawozdania końcowe należy przesłać na powyższy adres nie później niż w **1 tydzień** od dnia ostatniego laboratorium poświęconego tej tematyce. Powyższe ćwiczenie wykonywane jest na 3 zajęciach.

Katalog powinien zawierać, oprócz samego sprawozdania w formacie PDF, również podkatalog o nazwie „kod”, w którym umieszczone są wszystkie pliki źródłowe procedur i skryptów napisanych w trakcie ćwiczeń.

2. Wprowadzenie

2.1. Cele laboratorium

- Zapoznanie się z metodami filtracji i kompresji
 - transformata Fouriera i kosinusowa.
 - transformata falkowa,
 - filtry (filtry liniowe, operacje morfologiczne, skeletonizacja),
 - transformata Hougha i Radona.
- Wykorzystanie metod analizy obrazu do znajdowania szczegółów na wybranych zdjęciach z doświadczeń medycznych.

2.2. Literatura

- help MATLABa:
- Algorytmy:
 - Wykład,
 - Białasiewicz, „Falki i aproksymacje”,
 - <http://www.amara.com/current/wavelet.html>
 - <http://cs-alb-pc3.massey.ac.nz/notes/59318/111.html>

2.3. Zbiory danych

Zbiory danych wykorzystywane w tym ćwiczeniu: znajdują się pod adresem: <http://www.icsr.agh.edu.pl/~mro/imgProc/datasets.rar>. Zbiory danych reprezentują zdjęcia tekstury drzewa (struktury liniowe) oraz teksturę złożoną z nieregularnych kótek. Każdy rodzaj tekstury reprezentowany jest przez 4 zdjęcia. Trzeci zbiór (.ppt) zawiera zdjęcia mikroskopowe reprezentujące obraz tkanki podskórnej u myszy.

3. Opis doświadczeń podstawowych

Poprawne wykonanie i przeanalizowanie wyników z tej części umożliwi uzyskanie oceny maksymalnie 4.0. Zadanie składa się z trzech części.

3.1. Kompresja

Wczytaj zdjęcia (po jednym z każdego rodzaju tekstur włączając wybrane zdjęcie tkanki kostnej) oraz dokonaj ich kompresji przy pomocy transformacji kosinusowej. Zdefiniuj stopień kompresji jako procent całkowitej „energii” obrazu (gęstości spektralnej) i błąd spowodowany kompresją zdjęcia (**SPR**). Jak zdefiniowany błąd zależy od stopnia kompresji (**SPR**). Umieść w sprawozdaniu wynikowe obrazki (**SPR**).

To samo zrób wykorzystując transformatę falkową dla 5 wybranych rodzajów falek (w tym ortogonalnych i biortogonalnych). Porównaj jakość kompresji (błąd i stopień kompresji) dla metody falkowej i transformacji kosinusowej (**SPR**). Umieść w sprawozdaniu uzyskane obrazki (**SPR**).

3.2. Filtracja i skeletonizacja

Przy pomocy wybranych operacji morfologicznych (erozja, dylacja etc.) oraz filtracji bazującej na transformacji Fouriera oraz transformacji falkowej dokonaj processingu zdjęć pod kątem wyboru na zdjęciu struktur liniowych i/lub okrągłych. Celem filtracji jest wyostrenie poszukiwanej informacji w stosunku do innych struktur, ew. ich eliminacja i redukcja szumu. W przypadku poszukiwania struktur planarnych celem będzie jak najlepsze wyekstrahowanie ich granic.

Wyboru operacji filtracji dokonujemy na JEDNYM zdjęciu z każdej grupy. Po wyborze modelu filtracji na tym jednym zdjęciu, sprawdzamy czy działa ona równie dobrze na trzech pozostałych. Umieść w sprawozdaniu uzyskane obrazki (**SPR**).

3.3. Poszukiwanie wzorców

Wykorzystaj transformację FFT do poszukiwania wzorców oddzielnie na zdjęciach słoików drzewa (czyste fft, policz liczbę słoików drzewa), okrągłych struktur i obłych białych strukturach na zdjęciu tkanki (konwolucja i korelacja). Zlicz ilość tych struktur (**SPR**). Narysuj histogram rozkładu wielkości kołek (**SPR**). Umieść w sprawozdaniu uzyskane obrazki (**SPR**).

Wykorzystaj w tym samym celu transformację Hougha i transformację Radona (w pierwszym przypadku dla struktur liniowych). Zbadaj odporność tych dwóch transformacji na szum i umieść wnioski w sprawozdaniu (**SPR**).

4. Opis doświadczeń dodatkowych

Poprawne wykonanie i przeanalizowanie wyników z tej części umożliwia podwyższenie oceny do 5.0.

4.1. Uogólniona transformacja Hough

Zaimplementuj uogólnioną transformację Hougha do poszukiwaniu dużych nieregularnych struktur na zdjęciach tkanki. Uzyskane wyniki zaprezentuj w sprawozdaniu (**SPR**).