

1 Fourier w Armadillo

Skrotowo przyklad, ktory byl na laboratorium:

```
mat AA = randu<mat>(4,4); //przykładowa macierz 4x4

cx_mat BB = fft2(AA); //macierz zespolona = Fast Fourier Transform 2D (AA)

//wydobywamy osobnoe zespolone i rzeczywiste:

mat BBreal=real(BB);
mat BBim =imag(BB);

//podmieniamy jakis element BBreal
BBreal(2,2)=3.5;

//tworzymy z powrotem z BBreal i BBim macierz zespolona:
cx_mat RR=cx_mat(BBreal,BBim);

//transformata odwrotna:
cx_mat BB_inv=ifft2(RR);
```

2 Wyszwietlanie

Rozważamy tylko kwadratowe obrazki:

Uwaga: Po wyliczeniu *amplitudy* i/lub *fazy* otrzymamy macierz, która chcemy wyświetlić jako obrazek. Oprócz przeskalowania typowo zamieniamy: lewą górną ćwiartkę z prawą dolną oraz prawą górną z lewą dolną. Obrazowo:

$$\begin{array}{|c|c|} \hline A & B \\ \hline C & D \\ \hline \end{array} \Rightarrow \begin{array}{|c|c|} \hline D & C \\ \hline B & A \\ \hline \end{array}$$

DFT obrazka g oznaczamy przez $\hat{g}$. $Re(z)$ to część rzeczywista liczby zespolonej z , zaś $Im(z)$ to jej część urojona.

Typowo wyświetlamy następujące rzeczy:

$Re(\hat{g})$

$Im(\hat{g})$

$$\text{Amplituda:} \quad f_1(x, y) = |\hat{g}(x, y)| = \sqrt{(Re(\hat{g}(x, y)))^2 + (Im(\hat{g}(x, y)))^2}$$

$$\text{Log. Amplituda:} \quad f_2(x, y) = \log(1 + |\hat{g}(x, y)|) = \log\left(1 + \sqrt{(Re(\hat{g}(x, y)))^2 + (Im(\hat{g}(x, y)))^2}\right)$$

$$\text{Faza:} \quad f_3(x, y) = \arctan\left(\frac{Im(\hat{g}(x, y))}{Re(\hat{g}(x, y))}\right)$$

3 Zadania

Wykonaj testy na obrazkach z katalogu:

http://www.math.uni.wroc.pl/~lorek/image_analysis/images/fourier/

Między innymi:

- Wyświetl Re , Im , (Log.) Amplitudę i fazę większości obrazków.
- Podmień np. Re lub Im dwóch obrazków (o tych samych rozmiarach) i wykonaj transformatę odwrotną, wyświetl końcowy obrazek.
- Potestuj takie rzeczy jak: z Re lub Im wycinamy obszar poza środkiem (tzn. zerujemy) i potem robimy transformatę odwrotną. To wycięcie może być wykonane jako “przemnożenie” np. przez obrazek `circle6.png`, `circle12.png`, `gaus8.png` lub `gaus16.png`