Przetwarzanie i analiza obrazów		27.02.2019
	Lista nr 1	
Paweł Lorek		

SVD

Kilka obrazków jest dostępnych na stronie:
http://www.math.uni.wroc.pl/~lorek/image_analysis/images/

Przypomnijmy, macierz (obrazek) f rozmiaru $n \times d$ możemy zapisać jako

$$f = U\Sigma^{\frac{1}{2}}V^T,$$

gdzie $U : n \times r, \Sigma : r \times r, U^T : r \times d$. Jest to równoważne

$$f = \sum_{i=1}^{r} \lambda_i^{\frac{1}{2}} \mathbf{u}_i \mathbf{v}_i^T,$$

gdzie $\mathbf{u}_i$ to i-ta kolumna macierzy U, a $\mathbf{v}_i$ to i-ta kolumna manierzy V. Typowo $\mathbf{u}_i\mathbf{v}_i^T$ nazywany jest *obrazkiem własnym*.

W `Pythonie` (w `NumPy`) używamy SVD następująco:

```
import numpy as np
M # obrazek n na d
U,d,VT = np.linalg.svd(M, full_matrices=False)
D=np.diag(d)
```

1. Wykonaj na przykładowych obrazkach kolorowych SVD osobno na każdym z kanałów R, G oraz B, a następnie weź tylko $p < r$ obrazków własnych z każdego kanału i przedstaw z powrotem jako obraz RGB. Potestuj różne p.

2. Obraz trójkolorowy `img.shape`=(n,d,3) możemy zapisać jako macierz $M = (n \cdot d \times 3)$. Na takiej macierzy wykonaj SVD, tj. $M = U\Sigma^{\frac{1}{2}}V^T$. Zauważ, że wymiary będą następujące: $U : n \cdot d \times 3, \Sigma : 3 \times 3, V^T : 3 \times 3$. Tym razem możemy interpretować 3 kolumny macierzy U jako obrazki własne (zmieniając z powrotem każdą z kolumn na macierz rozmiaru $n \times d$). Wyświetl każdą z kolumn jako takie obrazki. Podejście to może służyć jako sposób konwersji RGB $\to$ obrazek w skali szarości.

   Na obrazku `nuclei1b.jpg` porównaj powyższe podejście z jedną z typowych konwersji obrazu RGB, mianowicie z następująca liniową kombinacja kanałów R, G, B:

   $$L = 0.2989R + 0.5870G + 0.1140B.$$

   Potestuj inne kolorowe obrazki.