

Fourierovská optika – úpravy obrazu.

Jan Wozniak

Vysoké učení technické v Brně

Fakulta informační technologií



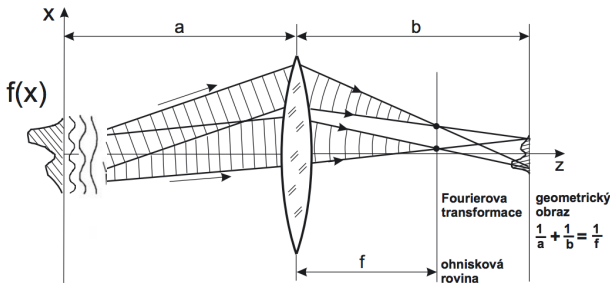
Fraunhoferova difrakce

- převod do frekvenční oblasti
- invertibilní

Rovina s Fraunhoferovou difrakcí

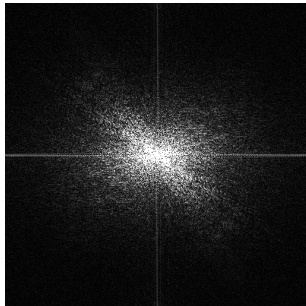
- bez optické soustavy těžce sledovatelná

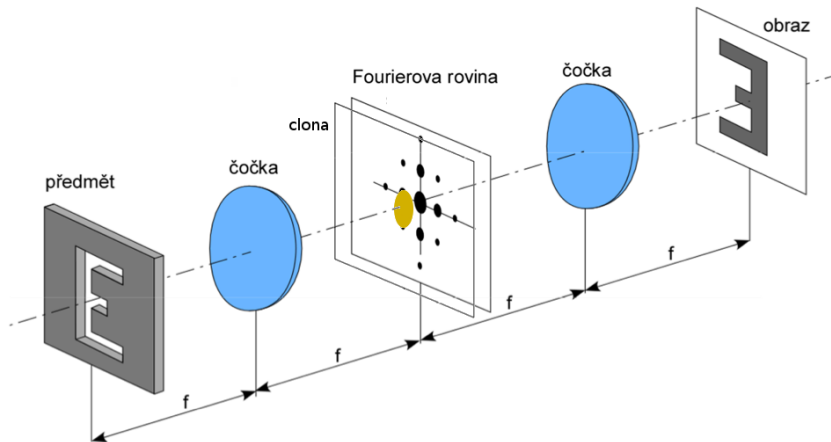
Matematická alternativa – *Fourierova transformace*



Princip

- převod z prostorové do frekvenční oblasti
- signál lze vyjádřit jako suma komplexních kosínusovek
- počítá se na základě intenzity pixelu
- spektrum souměrné podle diagonál





Filtrace obrazu..

..ve frekvenční oblasti

- $F[k, l] = \sum_{m=0}^N \sum_{n=0}^N f[m, n] e^{(-i) \frac{2\pi km}{N}} \cdot e^{(-i) \frac{2\pi ln}{N}}$
- Fast Fourier Transform
- $\mathcal{O}(N^2 \cdot \log_2 N)$

..v prostorové oblasti

- $g[m, n] = \sum_{k=0}^N \sum_{l=0}^N f[k, l] \cdot h[m - k, n - l]$
- $\mathcal{O}(N^2 \cdot M^2)$

Fyzikální využití

- analýza snímků elektronového mikroskopu
- kontrola tloušťky vláken
- korekce zobrazování v optických soustavách

Transformace do frekvenční oblasti

- Gáborův filter – krátkodobá FT + Gaussovo okno
- kompresní formáty – JPEG, PNG

Děkuji za pozornost