

OPT/SFA

L10

# Rekonstrukce fáze, Gerchbergův-Saxtonův algoritmus

*rekonstrukce fáze optického signálu*

koherentní signál

$$u(x) = |u(x)| e^{i\varphi(x)}$$

- $u(x), \varphi(x)$  - skutečná komplexní amplituda a fáze

detekce intenzity

$$I_u(x) = |u(x)|^2$$

detekce spektra

$$I_G = |G(f)|^2 = |\mathcal{F}\{u(x)\}|^2$$

G-S algoritmus

1. voba počáteční fáze  $\hat{\varphi}_1(x)$
2. obnovení informace o intenzitě  $\hat{u}_1(x) = |u(x)| e^{i\hat{\varphi}_1(x)}$
3. FT  $\hat{G}_1(f) = \mathcal{F}\{\hat{u}_1(x)\} = |\hat{G}_1(f)| e^{i\hat{\varphi}_2(f)}$
4. obnovení informace o intenzitě spektra  $\hat{G}_2(f) = |G(f)| e^{i\hat{\varphi}_2(f)}$
5. inverzní FT  $\hat{u}_2(x) = \mathcal{F}^{-1}\{\hat{G}_2(f)\} = |\hat{u}_2(x)| e^{i\hat{\varphi}_3(f)}$
6.  $\hat{\varphi}_3 \rightarrow \hat{\varphi}_1$ , pokračovat krokem 2.

za určitých podmínek konverguje  $\hat{\varphi}_1(x)$  ke skutečné fázi  $\varphi(x)$

příklad: rekonstrukce vlnové aberace

## super-rozlišení

zobrazovací systém omezuje rozsah přenášených frekvencí

$$H(f) = 0, \quad |f| \geq f_c$$

super-rozlišení = rekonstrukce frekvenčních komponent  $f \geq f_c$

předmět je prostorově omezený → spektrum je analytická funkce

- nepozorovanou část spektra lze rekonstruovat
- silné super-rozlišení vyžaduje kvalitní detekci

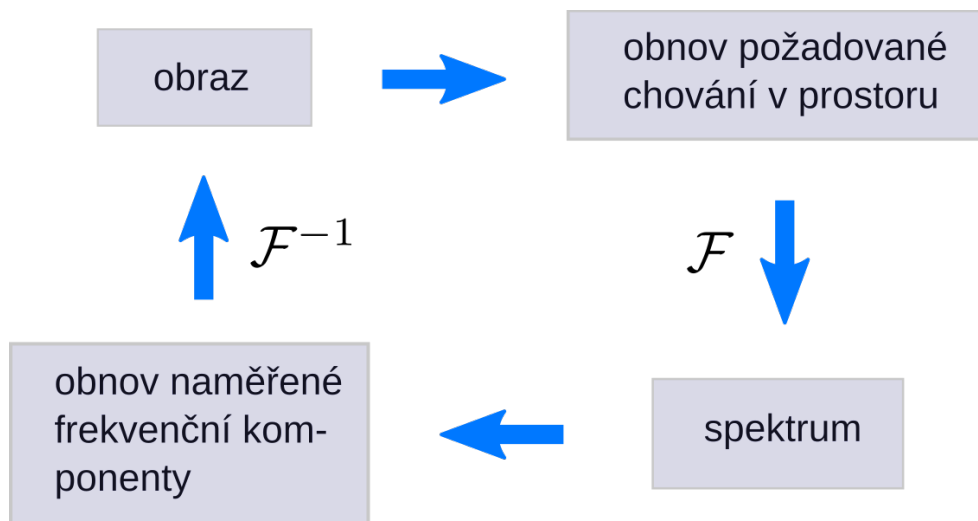
postupy

- lineární problém
- iterační postup podobný G-S algoritmu

iterační metoda

- iteruje mezi prostorovou a frekvenční oblastí
- chování v prostoru: prostorově omezená nezáporná funkce
- chování ve spektru: známé spektrum v přenášené oblasti

$$-f_c < f < f_c$$



příklad: super-rozlišení prostorově omezené mřížky