

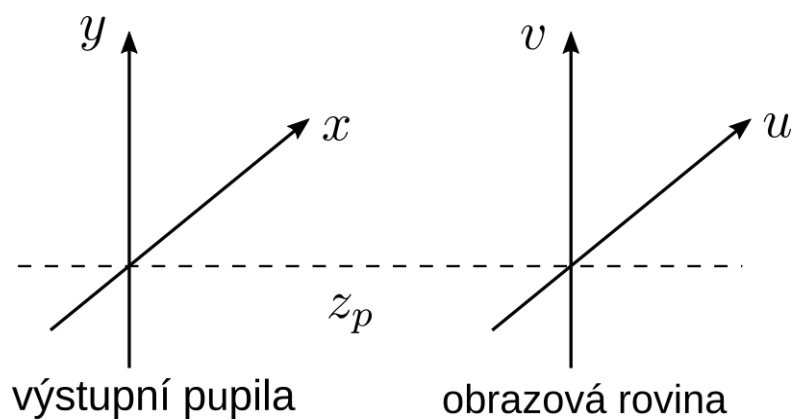
OPT/SFA

L04

Optické zobrazení

zobrazení

zobrazení v nekoherentním světle – systém lineární v intenzitě



intenzita v obrazové rovině

$$I(u, v) = |h(u, v)|^2 * I_g(u, v)$$

- I_g - ideální (geometrický) obraz

amplitudová impulzní odezva

$$h(u, v) \propto \mathcal{F}\{P(x, y)\} \quad f_x = \frac{u}{\lambda z_p}, f_y = \frac{v}{\lambda z_p}$$

- P - pupilová funkce

vzorkování

$$\Delta x = \delta \quad \rightarrow \quad \Delta f_x = \frac{1}{N\delta} \quad \rightarrow \quad \Delta u = \frac{\lambda z_p}{N\delta}$$

PSF – bodová rozptylová funkce

intenzita obrazu bodového předmětu

$$I_g(u, v) = \delta(u, v) \rightarrow I(u, v) = |h(u, v)|^2 = \text{PSF}$$

OTF – optická přenosová funkce

konvoluční teorém

$$\mathcal{F}\{I\} = \mathcal{F}\{|h|^2\} \mathcal{F}\{I_g\}$$

$$S(f_u, f_v) = \mathcal{H}(f_u, f_v) S_g(f_u, f_v)$$

- S, S_g - normalizovaná intenzitní spektra
- \mathcal{H} - popisuje přenos frekvencí systémem

$$\mathcal{H}(f_u, f_v) = \frac{\mathcal{F}\{|h(u, v)|^2\}}{\mathcal{F}\{|h(u, v)|^2\}_{f_u=0, f_v=0}}$$

- $\mathcal{H}(0,0) = 1$
- přenos vysokých (nizkých) frekvencí ovlivňuje rozlišení (kontrast) obrazu

vzorkování

$$\Delta f_u = \frac{1}{N \Delta u} = \frac{\delta}{\lambda z_p}$$

příklad: PSF a OTF pro systém s kruhovou pupilou

zobecněná pupilová funkce

$$P'(x, y) = P(x, y)e^{ikW(x, y)}$$

- W - vlnová aberace v pupile

např. defokus $W(x, y) \propto x^2 + y^2$

příklad: vliv rozostření na PSF a OTF systému s kruhovou pupilou