



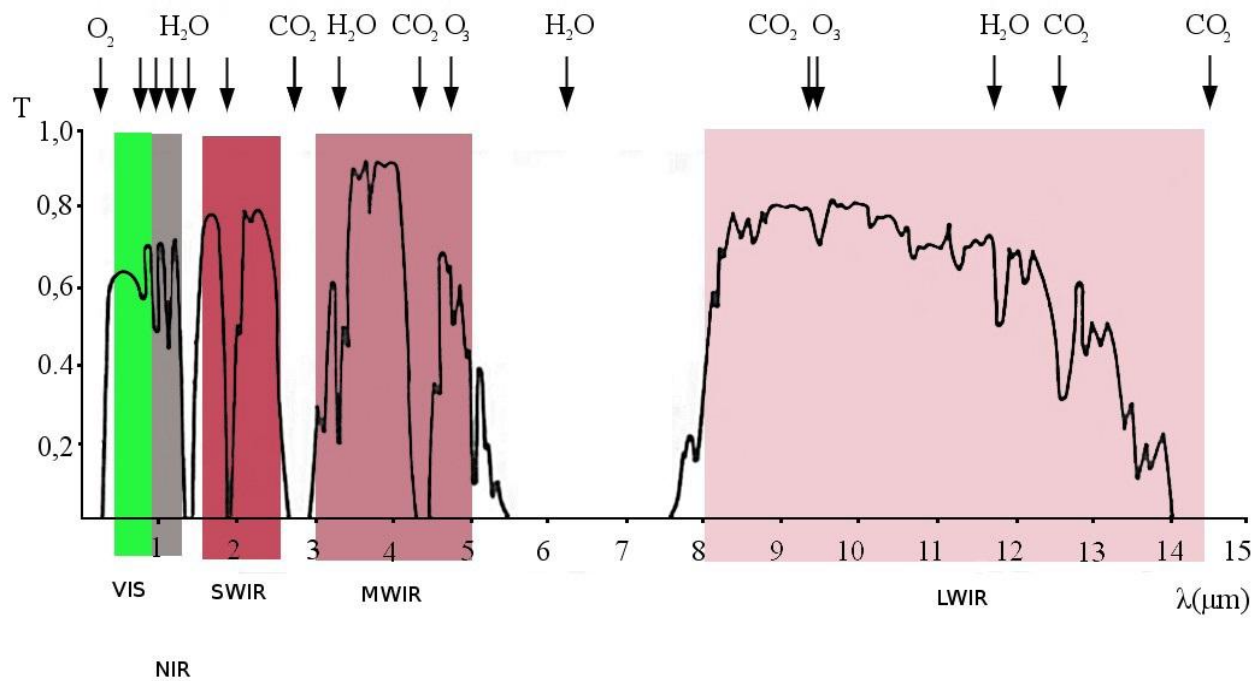
Fúze Obrazu

Bohumil Stoklasa, Katedra Optiky UP





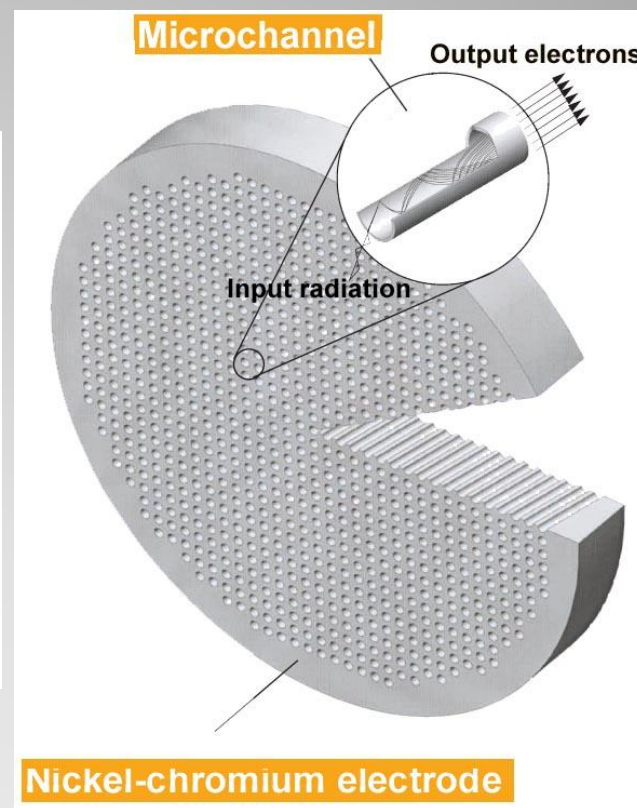
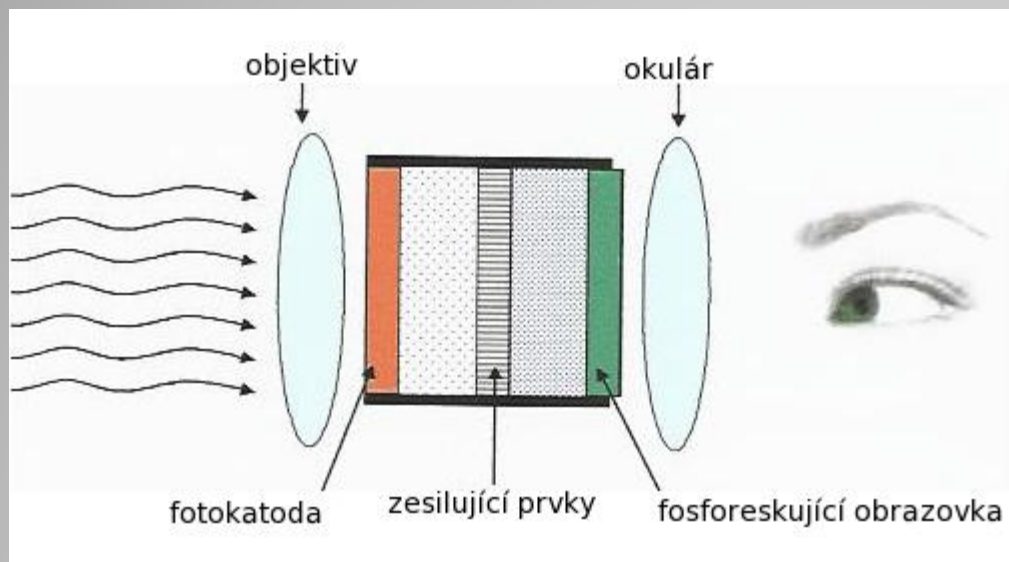
**Vytváření kompozitního
digitálního obrazu-VIS obraz**



Spektrum scény



**Vytváření kompozitního
digitálního obrazu-LWIR obraz**



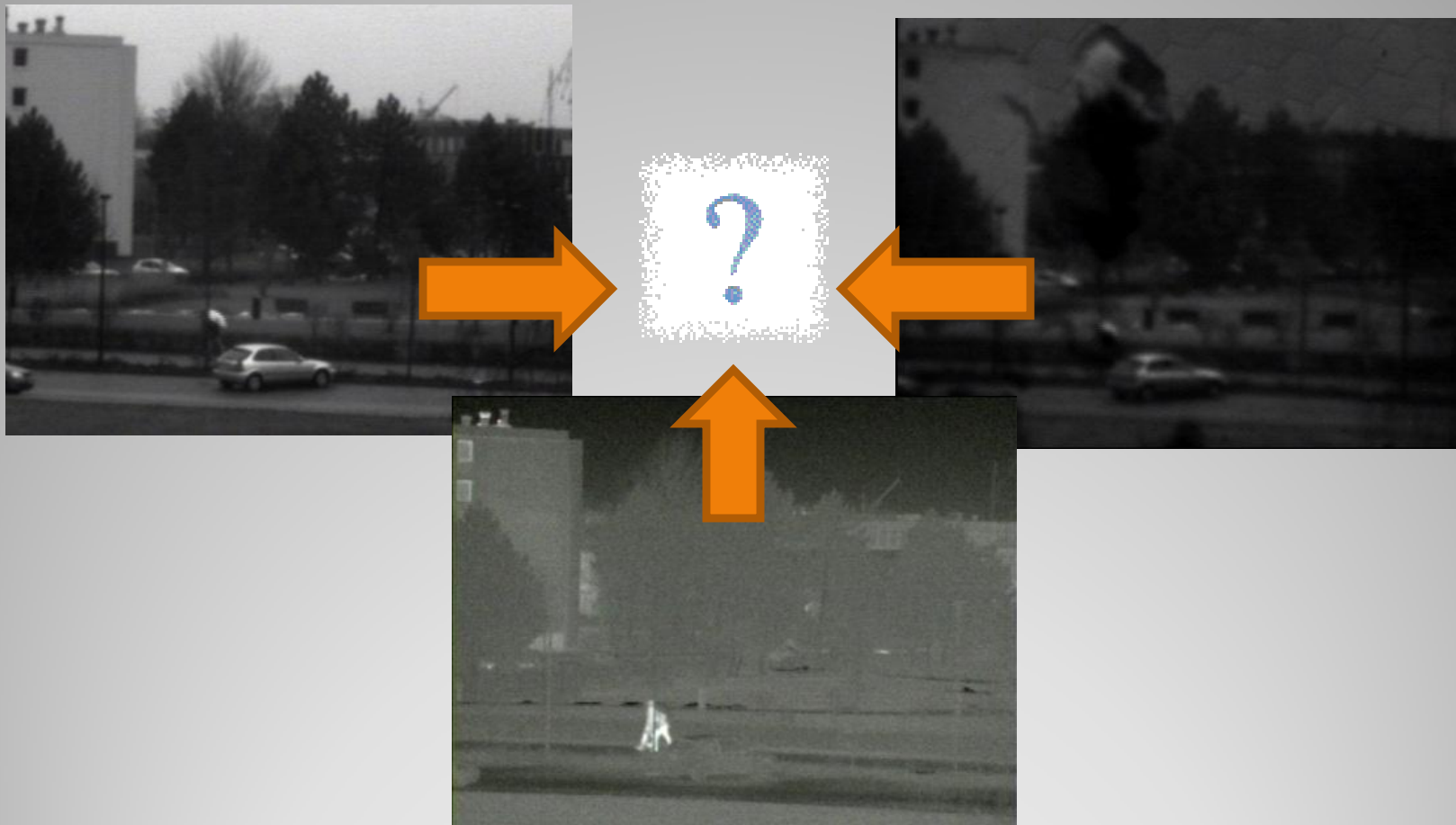
Noktovizní obraz scény



**Vytváření kompozitního
digitálního obrazu-Noktovize**



**Vytváření kompozitního
digitálního obrazu**



**Vytváření kompozitního
digitálního obrazu**

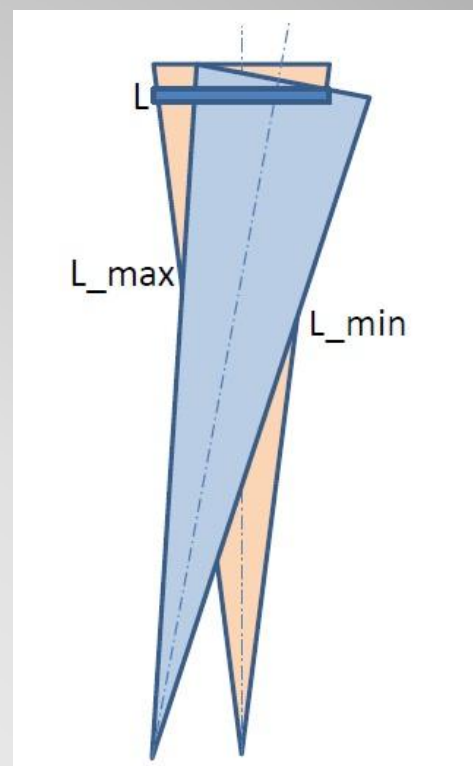


**Vytváření kompozitního
digitálního obrazu**

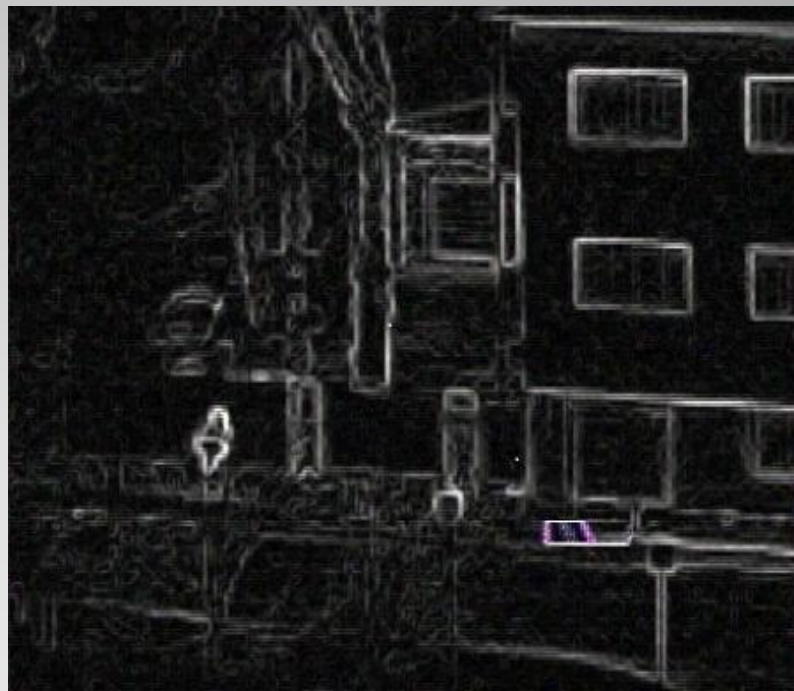
- Různé rozlišení kamer
 - pro IR vždy menší
- Různé zorné pole kamer



Problém paralaxy



Sladění vstupů



Vizuální informace



Vizuální informace

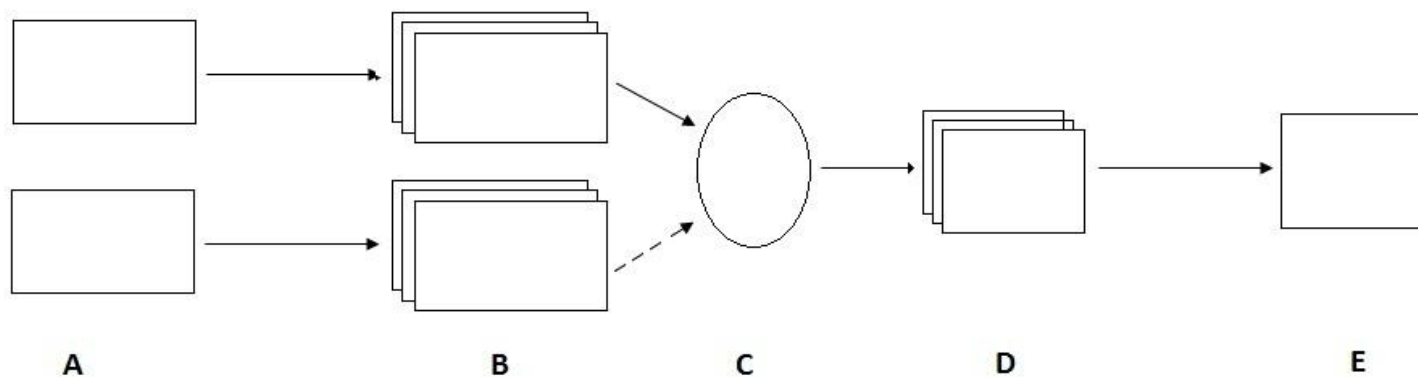
$$F(m, n) = \max(I_{VIS}(m, n), I_{IR}(m, n))$$

$$F(m, n) = \alpha(m, n)I_{VIS}(m, n) + (1 - \alpha(m, n))I_{IR}(m, n)$$

$$\alpha(m, n) = \frac{\sigma_{VIS}(m, n)}{\sigma_{VIS}(m, n) + \sigma_{IR}(m, n)}$$

$$F(m, n) = I_{VIS}(m, n)^{(1 - I_{IR}(m, n))}$$

Jednoduché fúze VIS a IR



Multiresolution fúze

$$\begin{bmatrix} R(m,n) \\ G(m,n) \\ B(m,n) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{VIS(m,n) + IR(m,n)}{R_{\max}} \\ \frac{VIS(m,n)}{G_{\max}} \\ \frac{|VIS(m,n) - IR(m,n)|}{B_{\max}} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} R_{\max} \\ G_{\max} \\ B_{\max} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \max \{VIS(m,n) + IR(m,n)\} \\ \max \{VIS(m,n)\} \\ \max \{|VIS(m,n) - IR(m,n)|\} \end{bmatrix}$$

$$P_F = \frac{\sigma_R^P}{\sigma_C^P} (P_C - \mu_C^P) - \mu_R^P, P = R, G, B$$

Fúze a falešné barvy



Noktovize



LWIR



Fúze

Fúze a falešné barvy

$$SSIM(a, b) = \frac{4\sigma_{ab}\bar{a}\bar{b}}{(\bar{a}^2 + \bar{b}^2)(\sigma_a^2 + \sigma_b^2)}$$

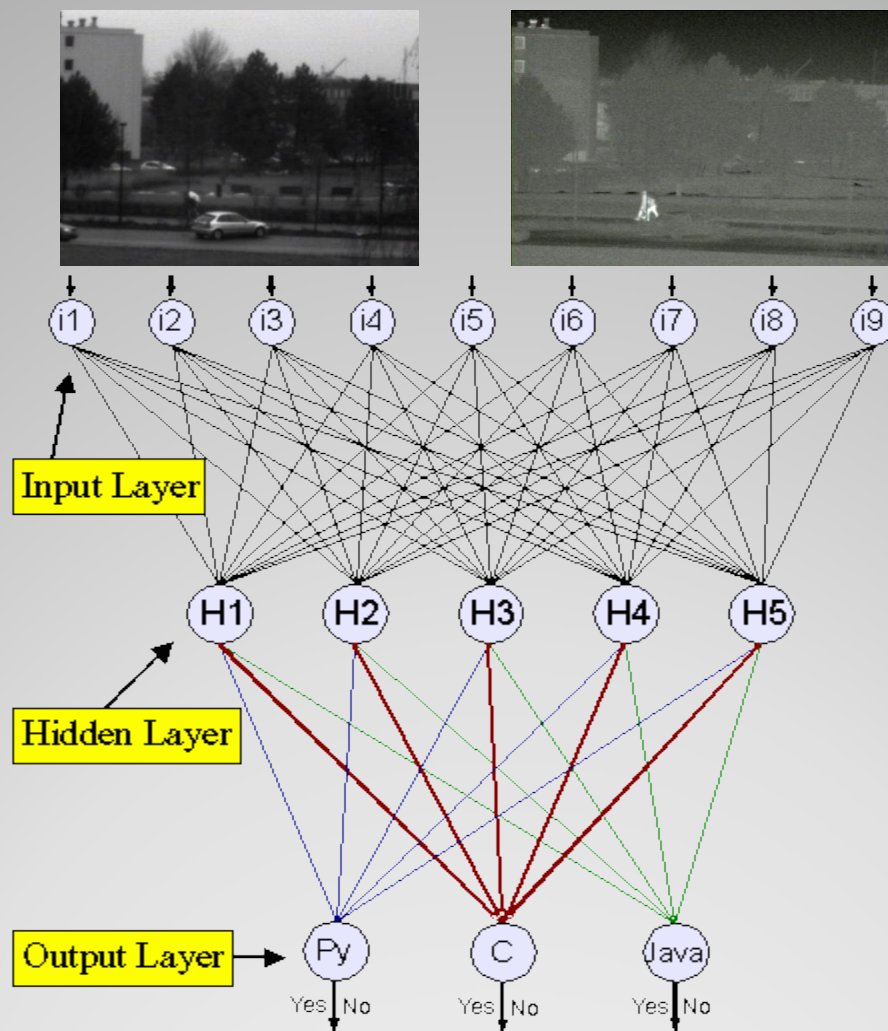
$$\lambda_{VIS}(w) = \frac{\sigma_{VIS}}{\sigma_{VIS} + \sigma_{IR}}$$

$$Q(VIS, IR, F) = \frac{1}{|W|} \sum_{w \in W} (\lambda_{VIS}(w) SSIM(VIS, F|w) + \lambda_{IR}(w) SSIM(IR, F|w))$$

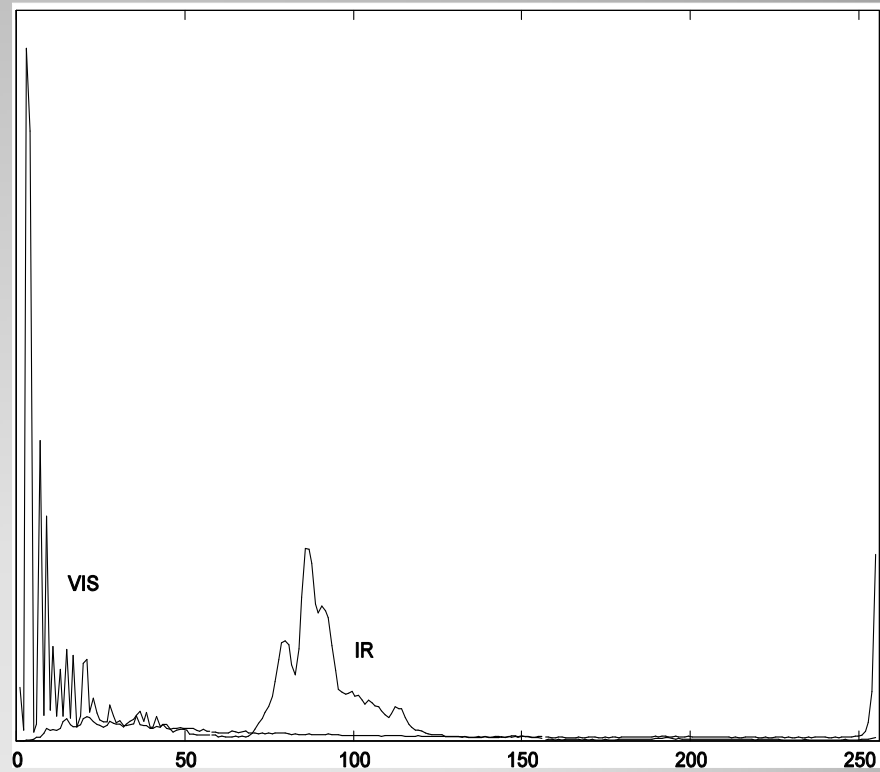
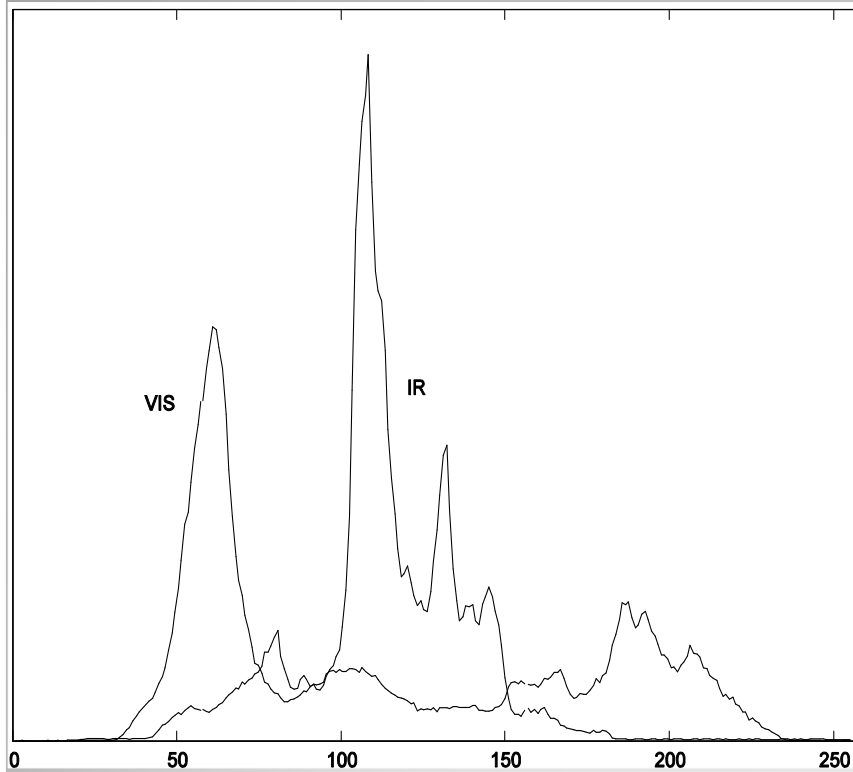
Hodnocení fúzního procesu

- **Vstupní snímky mění svůj informační obsah v závislosti na vnějších podmínkách**
- **Pro různé druhy vstupů vyhodnocujeme kvalitu fúze různých fúzních algoritmů**
- **Dá se vysledovat závislost mezi vstupními daty a na nich závislým optimálním algoritmem?**
- **Pokud ano, je to velmi složitá závislost**
- **Řešení: umělá intelligence-neuronové sítě!**

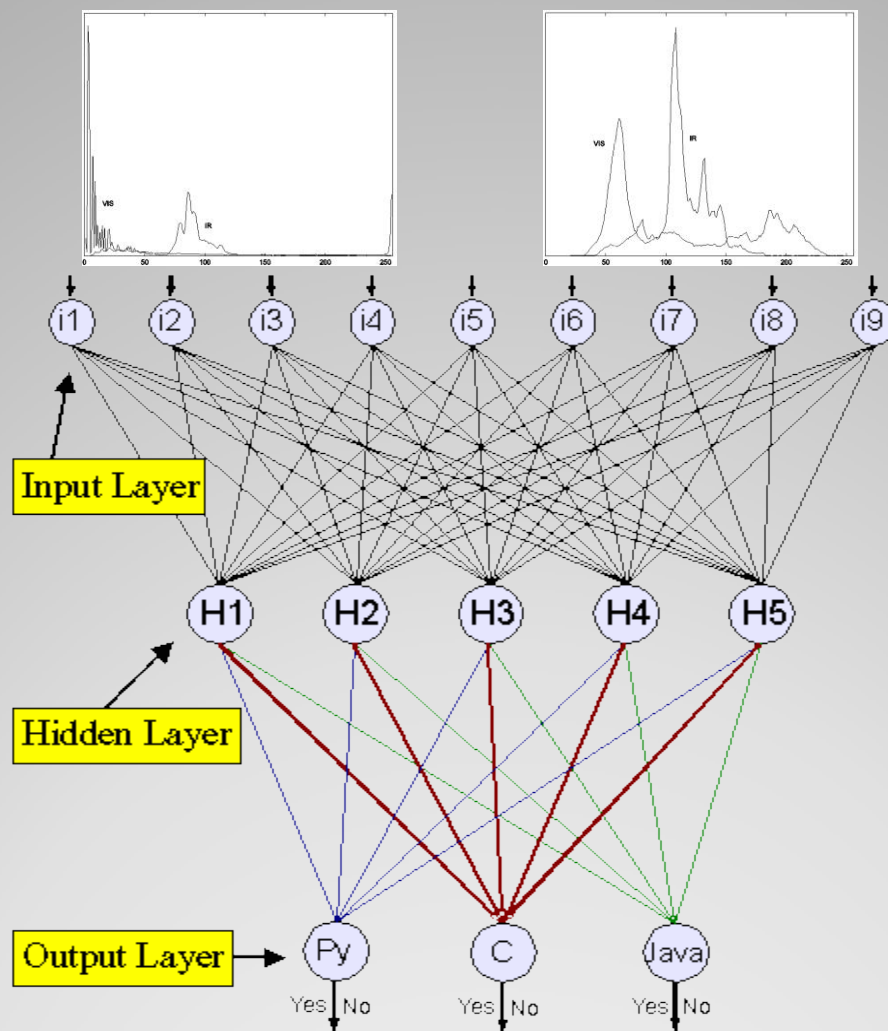
Optimalizace fúzního procesu



Fúze a neuronová síť



Charakteristika vstupních dat



Fúze a neuronová síť



Pramacom aplikace-armáda

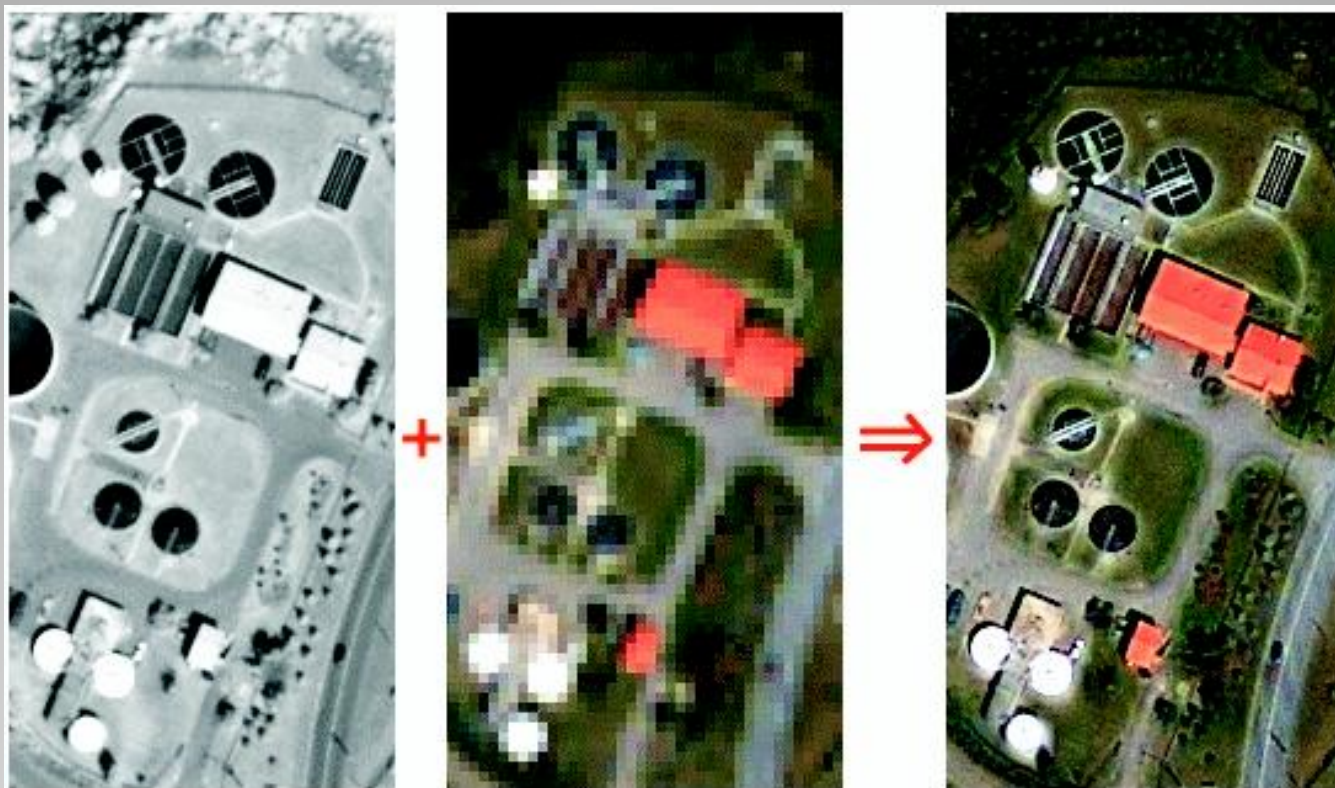


Image Source: ©2004 DigitalGlobe, Inc. All RIGHTS RESERVED

Další příklady fúze obrazu

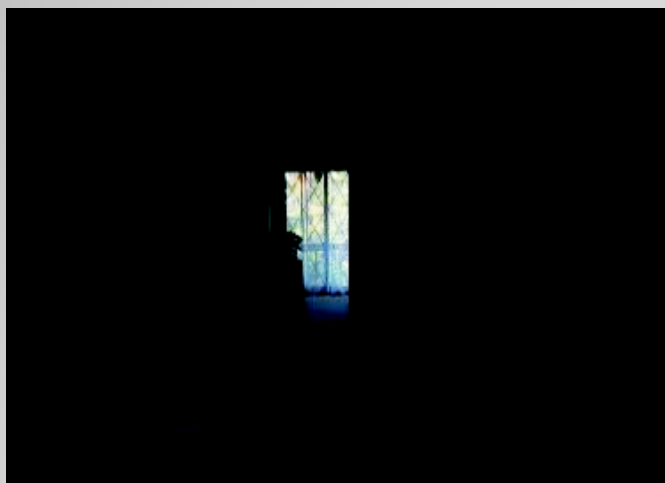


Image Source:http://www.imgfsr.com/ifsr_if.html

Další příklady fúze obrazu



Image Source: Gemma Pirella, CWI, P.O.Box 94079, 1090 GB Amsterdam, The Netherlands

Další příklady fúze obrazu