

# Registrace obrazu pomocí radiálních bázových funkcí



2003

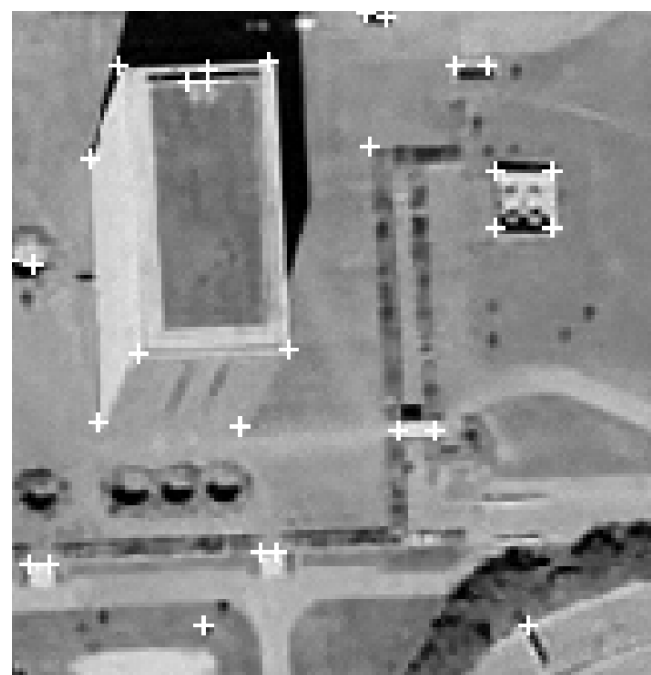


Pavel Vácha

# Registrace je transformace pro sesazení s referenčním snímkem



registrovaný snímek

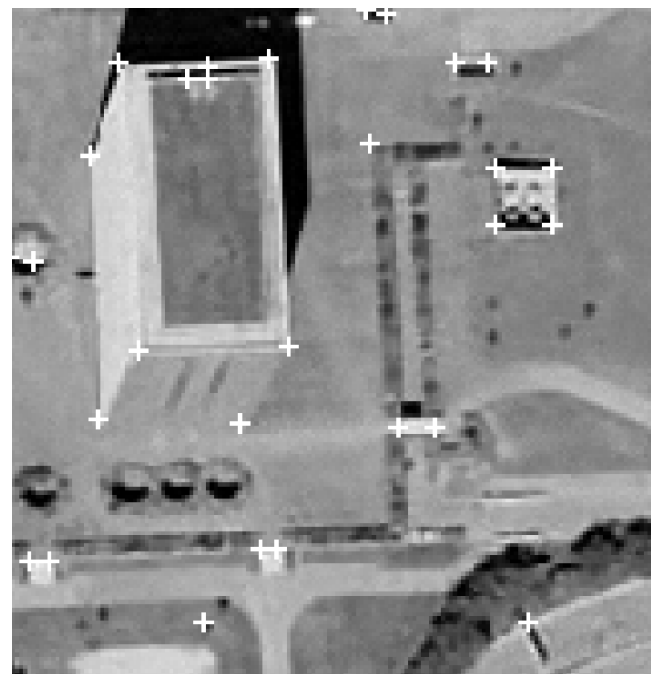


referenční snímek

# Výsledkem registrace je narovnaný snímek



**výsledek transformace**

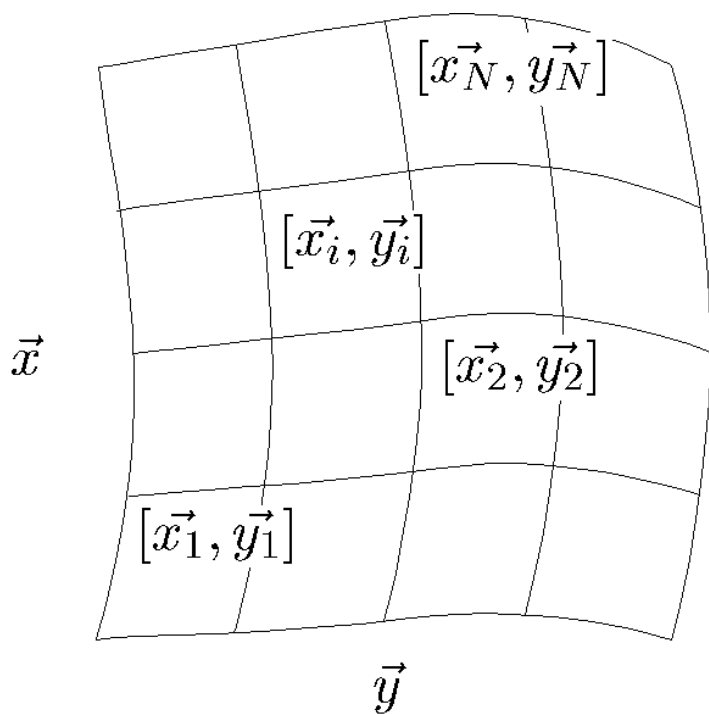


**referenční snímek**

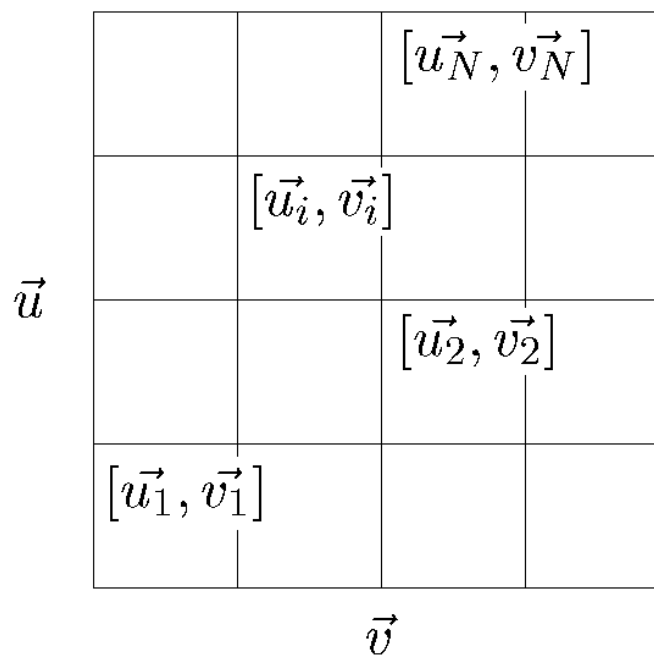
# Registrace se skládá z následujících částí

1. výběr řídicích bodů
2. stanovení korespondence bodů
3. konstrukce mapovací funkce
4. převzorkování a transformace snímku

# Vstupem pro konstrukci mapovací funkce jsou dvojice řídících bodů



registrovaný snímek



referenční snímek

# Thin plate spline (TPS) minimalizuje nerovnosti mapování - potenciální energii

$$\tilde{J}_\lambda(f) = \sum_{i=1}^N [f(x_i, y_i) - u_i]^2 + \lambda \iint \left( \frac{\partial^2 f}{\partial x \partial x} \right)^2 + 2 \left( \frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} \right)^2 + \left( \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial y} \right)^2 dx dy$$

parametr  $\lambda$  určuje míru křivosti

**Výsledkem minimalizace je funkce  
s následující bází**

**báze Thin plate spline (TPS)**

$$g_i(t) = t^2 \log t, \quad g_i(0) = 0$$

$$s(x, y) = \alpha_1 + \alpha_2 x + \alpha_3 y + \sum_{i=1}^N a_i g_i(\|(x, y) - (x_i, y_i)\|)$$

# Lokální báze mohou být někdy vhodnější

## báze Gaussových funkcí (GRBF)

$$g_i(t) = \exp\left(\frac{-t^2}{\sigma^2}\right), \quad \sigma > 0$$

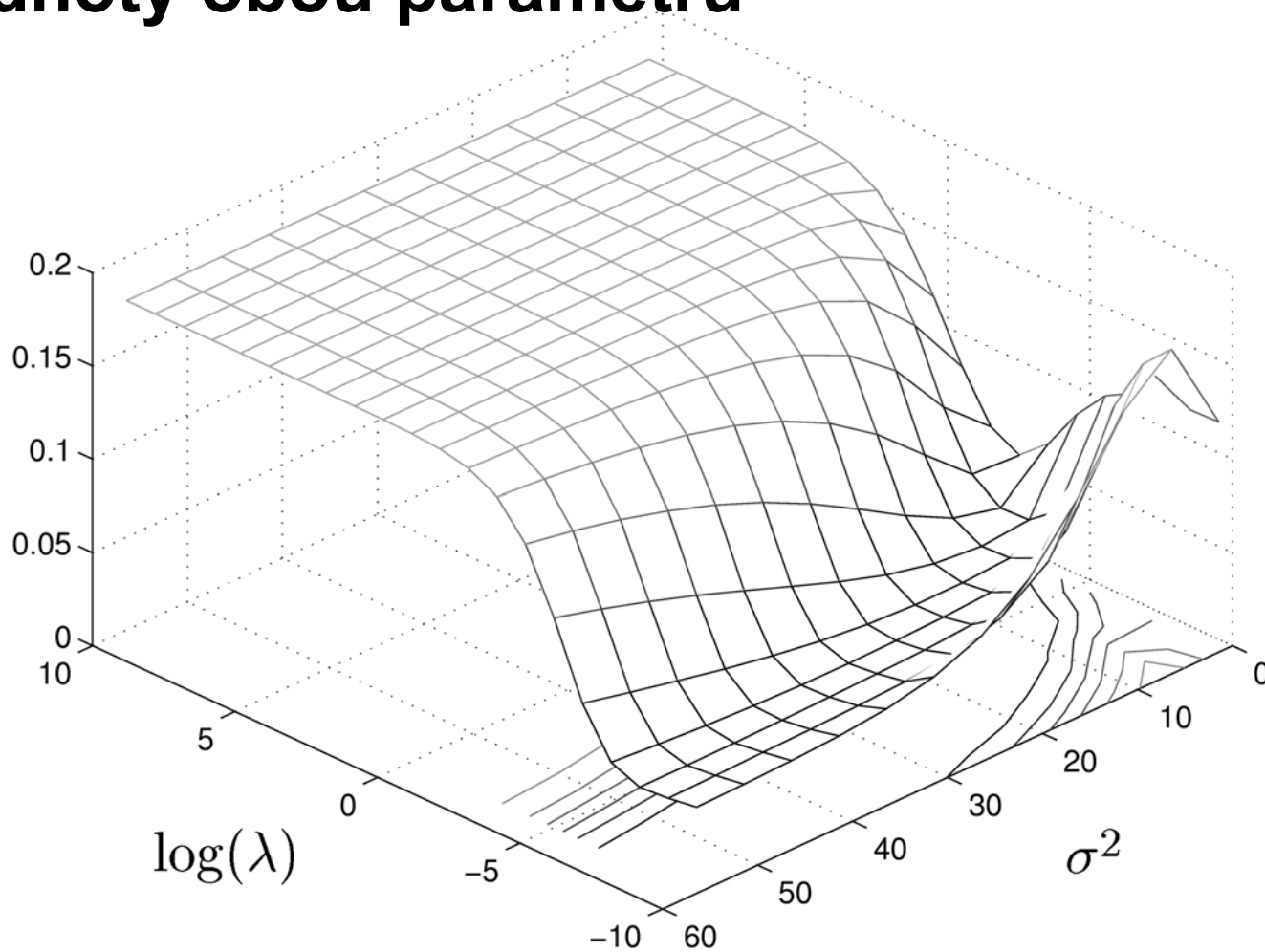
parametr  $\sigma^2$  řídí lokalitu



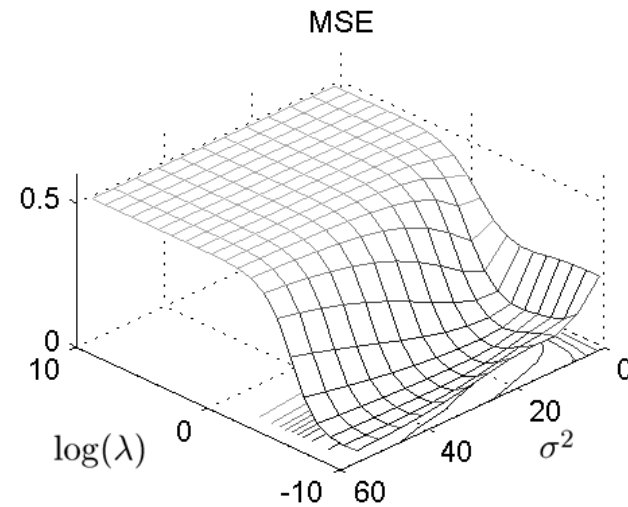
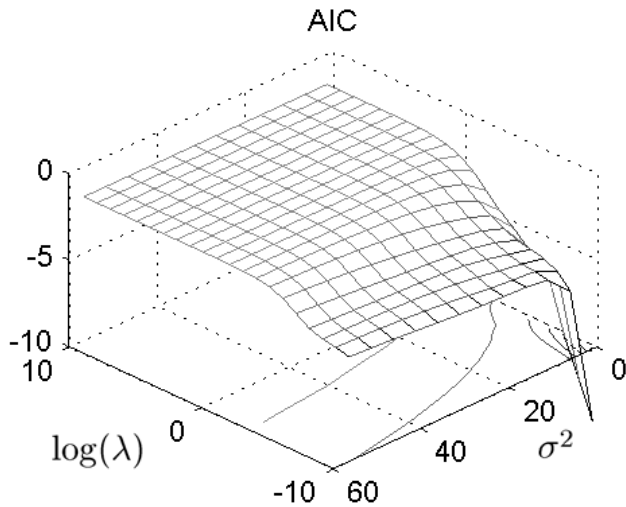
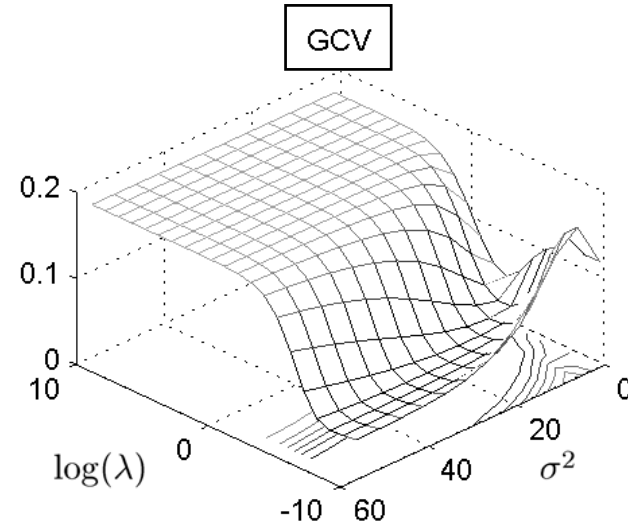
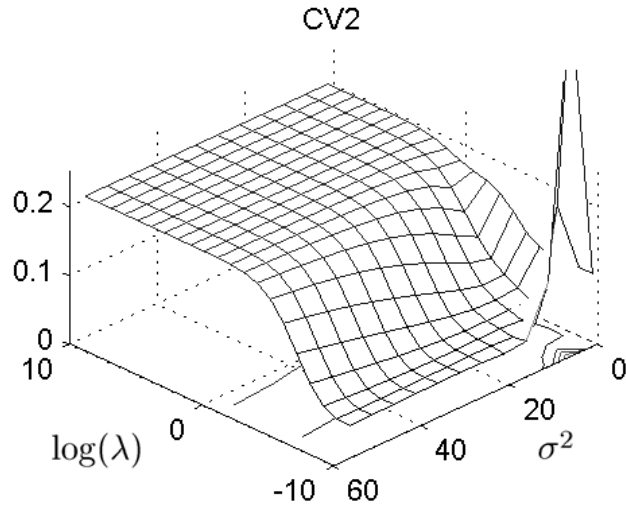
## **Cíle práce byly následující**

- 1. vyzkoušet použití GRBF při registraci obrazu**
- 2. vyřešit volbu parametrů  $\lambda$  a  $\sigma^2$**

# Navrhovaná metoda hledá „optimální“ hodnoty obou parametrů



# Kritéria se liší definicí „optimálnosti“



# Ukázka zadaná pomocí řídicích bodů



registrovaný snímek



referenční snímek

# GRBF jsou vhodnější pro lokální deformace



**TPS**

**MSE: 0.0111**



**GRBF**

**MSE: 0.0049**