

GEOMETRICKÉ METODY ZPRACOVÁNÍ OBRAZU

PROF. DR. ING. MICHAL BENEŠ

Popis tématu

Obsahem tématu je vývoj pokročilých algoritmů realizujících vybrané úlohy zpracování obrazových dat (odstraňování šumu, detekce hran, obnovení a dokreslování obrázků, transformace a klasifikace obrazu), které využívají celou škálu vlastností procesů nelineární řízené difuze. Jedná se vlastně o pohyb křivek v obrazu řízený spádem signálu. Vyvíjené algoritmy mají svůj původ v numerickém řešení úloh nelineární difuze popsaných nelineárními parciálními diferenciálními rovnicemi degenerovaného parabolického typu. Budou navrhovány na základě posledních poznatků vývoje metod konečných prvků a konečných objemů. Motivací tématu je spolupráce s oddělením magnetické rezonance Institutu klinické a experimentální medicíny v Praze.

Matematický model

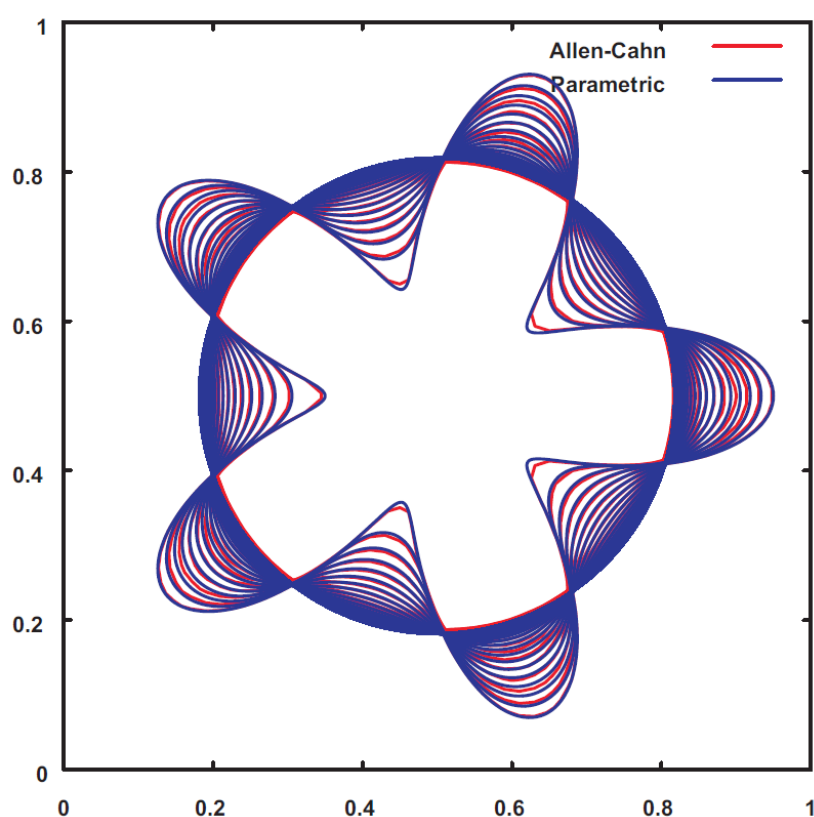
Rovnice pro pohyb křivky $\Gamma(t)$ v rovině:

$$\begin{aligned} \mathbf{v}_\Gamma &= -\kappa_\Gamma \mathbf{F}, \\ \Gamma(0) &= \Gamma_{ini} \end{aligned}$$

- \mathbf{v}_Γ rychlost ve směru vnější normály ke křivce,
- κ_Γ křivost křivky v daném bodě,
- \mathbf{F} silový člen ovládaný například hranami signálu
- Γ_{ini} počáteční podmínka

Pohybová rovnice může být upravena dalšími členy obsahujícími diferenciální výrazy křivosti.

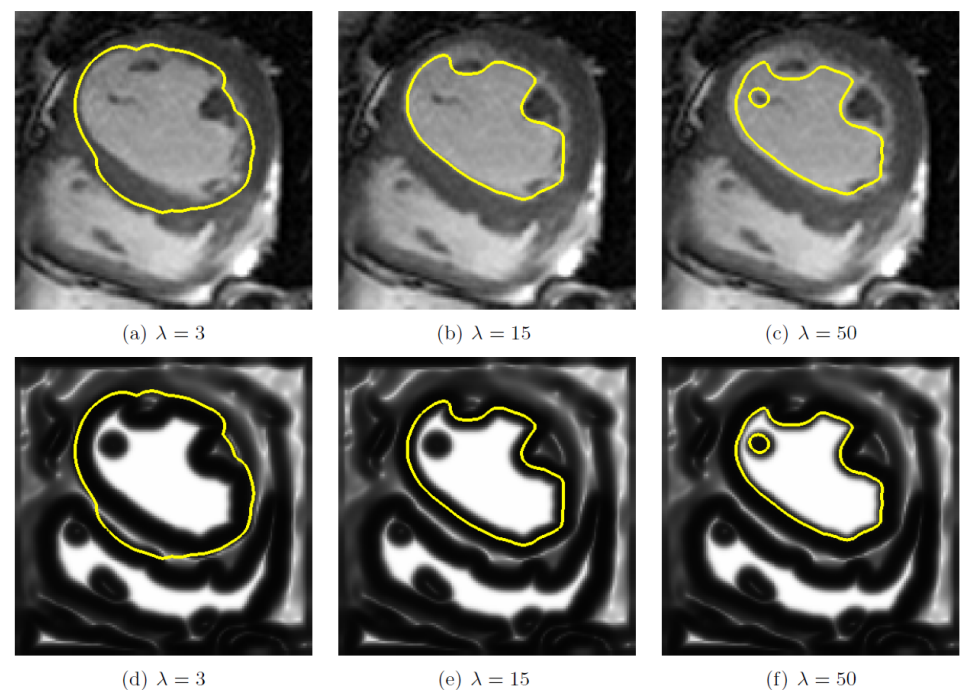
Dynamika křivek v rovině



Příklad výpočetní studie srovnávající dvě použité metody

Segmentace dat z MRI

Řízený pohyb křivky pomáhá najít hranice srdeční komory v datech získaných magnetickou rezonancí



Data poskytnuta IKEM Praha, výsledky z diplomové práce J. Chudého (2015)

Čím se budete zabývat

- Základy diferenciální geometrie
- Matematická analýza pohybových zákonů pro křivky
- Souvislost pohybu křivek se zpracováním obrazového signálu
- Numerické řešení pohybového zákona křivek
- Použití při zpracování medicínských dat

Bc.
↓
Ing.
↓
Ph.D.

