



Geometrický variační problém při digitálním zpracování obrazu

školitel: David Krejčířík

typ práce: bakalářská/diplomová

popis tématu:

Účinnou metodou k odstraňování šumu digitálních obrazových dat je pomocí tzv. ROF schématu, kdy se minimalizuje totální variace získaného signálu. Matematicky to vede k zajímavému geometrickému variačnímu problému, kdy se minimalizuje poměr obvodu $|\partial S|$ vůči obsahu $|S|$ v třídě všech množin S uzavřených v dané dvojrozměrné oblasti Ω :

$$\min_{S \in \Omega} \frac{|\partial S|}{|S|}.$$

Stejný problém a jeho zobecnění do vyšších dimenzí nachází uplatnění v dalších matematicko-fyzikálních oblastech (kolaps elastické membrány pod tlakem, získání trojrozměrného obrazu z fotografie, tvoření bublin, nelineární diferenciální počet, etc.). Úkolem studenta bude detailní nastudování matematické problematiky a bibliografická rešerše, v pozdější fázi odvození nových výsledků pro trubkové oblasti.



originál



se šumem



po TV zpracování

Tento obrázek Lenny je standardním testem úspěchu ROF schématu při zpracování zašuměného obrazu a jeho porozumění je součástí tématu. Samotné bádání studenta bude však zaměřeno na matematickou (případně i numerickou, podle vkusu) analýzu geometrického variačního problému zmíněného výše.

doporučená literatura: D. Krejčířík and A. Pratelli, *The Cheeger constant of curved strips*, Pacific J. Math. 254 (2011), 309–333.