

## PA166 – Advanced Methods of Digital Image Processing – 14. 6. 2013

1. Odvod'te približný vzorec na výpočet aproximácie 2. derivácie v bode  $x$ , ak poznáte hodnoty v bodoch  $x-h$ ,  $x$  a  $x+h$ , kde  $h$  označuje vzdialenosť 2 bodov. Aký je rád chyby vášho vzorca?
2. Ako je definovaný gradient obrazovej funkcie? Aký je jeho geometrický význam? Popíšte algoritmus na detekciu hrán v obraze s využitím gradientu obrazu.
3. Vysvetlite pojmy dopredná a spätná difúzia.
4. Predpokladajte, že máme k dispozícii algoritmus na výpočet nelineárnej anizotropnej difúzie, kt. na vstupe očakáva difúzny tenzor pre každý pixel obrazu. Je možné ho použiť aj na výpočet nelineárnej izotropnej difúzie? Ak áno, ako je potrebné nastaviť difúzne tenzory, ak nie, tak prečo.
5. Čo je šokové filtrovanie? Ako sa dá realizovať pomocou riešenia parciálnych diferenciálnych rovníc (PDE)?
6. Vysvetlite pojem linearizovanej podmienky optického toku. Ako táto podmienka vznikne? V čom spočívajú jej výhody a nevýhody?
7. Aký je vzťah medzi modelom Chan-Vase a Mumford-Shah? Komentujte ekvivalenciu týchto dvoch modelov.
8. Čo je to štruktúrny tenzor? Čo ovplyvňujú parametre  $\sigma$  a  $\rho$ ? Na uvedenom obrázku diskutujte vlastnosti štruktúrneho tenzoru uprostred bodov A, B a C.  
[Tu bol zadaný obrázok nejakej zebry, kde A bol na rozhraní pruhov, B na vertikálnom postupnom prechode farieb (jednofarebné brucho s tieňom) a C na náhodne sa vyskytujúcich intenzitách (na zaprášenej zemi s kameňmi)]
9. Čo sú level-set metódy? Vysvetlite ich podstatu. Aké sú ich výhody a nevýhody? Čo je to metóda úzkeho pásu?
10. Vysvetlite v čom spočíva geodézický model segmentácie. V čom sa líši tento model segmentácie, pokiaľ ho riešime pomocou PDE a pokiaľ použijeme minimalizáciu pomocou grafových rezov?