

Krásy počítačové grafiky: Úpravy rastrového obrazu

Tomáš Maršálek

9. března 2012

1 Zadání

Vyzkoušejte si naprogramovat metody úpravy digitalizovaného obrazu z přednášky, jako je ostření, reliéf, warping, morphing.... Za program umějící aspoň jednu techniku získáte 5 bodů, za každou další naprogramovanou techniku získáte max. 3 body podle obtížnosti, dohromady nejvýše 17 bodů. Program musí být schopen načíst ze souboru obraz v rastrovém formátu a zase jej uložit, zobrazit původní a změněný obraz s možností návratu o 1 akci. Odevzdáváte jako obvykle zdrojový text, EXE a dokumentaci.

2 Implementované filtry

2.1 Detekce hran

Detekce hran je horní propust pro obrazový signál. Vysokou frekvencí v rastrovém obrazu se rozumí velký rozdíl v intenzitě barvy v jednotlivých kanálech.

2.1.1 Sobel, Prewitt a Roberts Cross

Jedná se o metody, které pro každý obrazový bod aplikují numerickou aproximaci první derivace v tomto bodě. Pro dva rozměry se vypočte velikost první derivace jako velikost gradientu, kde jednotlivé parciální derivace mají své příslušné konvoluční matice. Vyšší změna barvy se projeví vyšší hodnotou derivace, což vidíme jako detekovanou hranu.

Například Sobelův operátor používá konvoluční matice:

$$D_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad D_y = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

2.1.2 Rozdíl Gaussovských rozostření

Rozostření funguje jako dolní propust pro obrazový signál. Největší změny oproti původnímu obrázku nastanou právě v místech, kde se nachází hrany. Ty se relativně rozostří nejvíce. Proto když od původního obrázku odečteme jeho rozostřenou verzi, největší změnu uvidíme právě v místech hran.

Rozdíl dvou různě silných rozostření je pouze zobecnění rozdílu rozostření s původním obrázkem.

2.1.3 Laplacian of Sobel

Laplaceův operátor je numerickou aproximací druhé derivace. Aplikací na rastr získáme velmi tenké hrany, mnohem tenčí, než získané z výše uvedených metod. Nevýhodou je, že je velmi citlivý na jakýkoliv šum. Proto některé filtry před použitím Laplaceova operátoru odstraní šum, například Gaussovským rozostřením (Laplacian of Gaussian) nebo Mediánovým filtrem.

Zde je Laplaceův operátor aplikován po Sobelově operátoru, výsledkem jsou velmi tenké hrany s minimálním okolním šumem.

2.2 Doostření

Doostření obrázku je výsledkem součtu původního obrázku s jeho Laplaciánem. Standardně je implementována možnost měnit intenzitu doostření pomocí koeficientu ostření.

$$B = A + c \cdot \Delta A$$

A je původní obrázek, Δ je Laplaceův operátor, B je doostřený obrázek a c je koeficient ostření.

2.3 Gaussové rozostření