

Detekcia hrán a segmentácia obrazu

Gradient

- Veľkosť zmeny jasů v nejakom mieste v obraze
- Je reprezentovaný veľkosťou a smerom

Metódy detekcií

- Operátor prvej derivácie + prahovanie
 - o Sobelov filter – detekcia hrán
- Operator druhej derivácie (priechod nulou)
 - o Napr. laplaciánov filter na zvýraznenie hrán
- Parametrické metódy
 - o zložitejšie na výpočet ale presnejšie
 - o napr. houghova transformácia

Separabilita filtru

- Filter ktorý sa dá “zjednodušiť”, napr. 2D filter sa dá použiť ako dva krát 1D filter v oboch smeroch
- Pri 2D filtri o veľkosti $m \times n$ a veľkosti obrázku $M \times N$ mám $M * N * m * n$ násobení
- Avšak pri dvoch 1D filtroch mám len $M * N * (m + n)$ násobení

Sobelov operator (operátor prvej derivácie)

$$h_j = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}; h_i = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

- Má v sebe schovaný (veľmi aproximovaný) gaussov filter
-
- Výsledný gradient sa spočíta pomocou $L(i, j) = \sqrt{L_i(i, j)^2 + L_j(i, j)^2}$
- Možno aproximovať $\tilde{L}(i, j) = |L_i(i, j)| + |L_j(i, j)|$
- Smernica gradient je potom $\theta(i, j) = \arctan \frac{L_j(i, j)}{L_i(i, j)}$
- Využíva ho napr. cannyho detector

Laplacián gaussovej funkcie

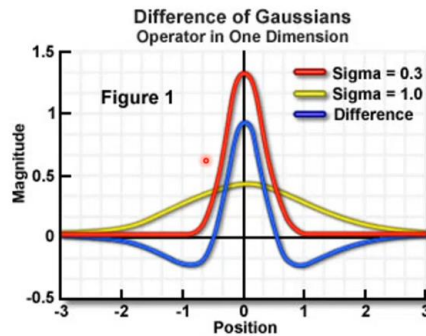
- suma parciálnych derivácií v nejakých smeroch

$$\nabla^2 f(i, j) = \frac{\partial^2 f(i, j)}{\partial^2 i} + \frac{\partial^2 f(i, j)}{\partial^2 j}$$

- nevýhodou je že operátor je rotačne invariantný, nie je možné pomocou tohto operátoru zistiť smer hrany
- *NIE JE SEPARABILNÝ OPERATOR* – ale existuje trik, môžeme ho aproximovať

- Nie je síce presná, ale je dostatočná
- Chová sa ako pásmová priepustnosť

$$\tilde{V}_{norm}^2 L(i, j, \sigma) = \frac{1}{2\Delta\sigma} (L(i, j, \sigma + \Delta\sigma) - L(i, j, \sigma - \Delta\sigma))$$



Houghova transformácia (detekcia primitív) – bude na skúške

- Priamka môže byť popísaná rôznymi spôsobmi
 - Kartézske súradnice $y = \left(-\frac{\cos \theta}{\sin \theta}\right)x + \left(-\frac{\rho}{\sin \theta}\right)$
 - Polárne súradnice $\rho = x \cos \theta + y \sin \theta$
- Popis priamky predstavuje popis istej skupiny bodov ktoré priamku tvoria
- Jeden bod reprezentovaný v kartézskom priestore sa pri transformácii do Houghovho priestoru zmení na priamku