

## 6.7 Canny - detektor hrán

Cannyho detektor hrán [Cann86] bol vyvinutý ako optimálny detektor vzhľadom na nasledujúce kritériá:

1. Detekcia – pravdepodobnosť, že detegujeme pravú hranu by mala byť maximalizovaná, kým pravdepodobnosť falošnej detekcie hrany by mala byť minimálna. To zodpovedá maximalizácii parametra SNR (Signal-to-Noise-Ratio – odstup signálu od šumu).
2. Lokalizácia – detegované hranice by mali byť čo najpresnejšie – t.j. čo najbližšie ku skutočným hranám.
3. Počet odoziev detektora – jedna reálna hrana by nemala byť označená viacerými detegovanými hranami.

Cannyho detektor hrán môžeme považovať za optimálny v prípade detekcie tzv. skokových hrán (step edges).

Algoritmus výpočtu

1. Potlačenie šumu – dolno-priepustná filtrácia - napr. Gaussov DP filter (Obr. 6.24):

$$B = \frac{1}{159} \cdot \begin{bmatrix} 2 & 4 & 5 & 4 & 2 \\ 4 & 9 & 12 & 9 & 4 \\ 5 & 12 & 15 & 12 & 5 \\ 4 & 9 & 12 & 9 & 4 \\ 2 & 4 & 5 & 4 & 2 \end{bmatrix}$$

**Obr. 6.24** Gaussov DP filter,  $\sigma=1.4$

2. Detekcia horizontálnych a vertikálnych hrán aplikáciou Sobelových operátorov (Obr. 6.14., kap. 6.5).
3. Potlačenie širokých hrán – zachovanie hrán hrúbky jeden pixel

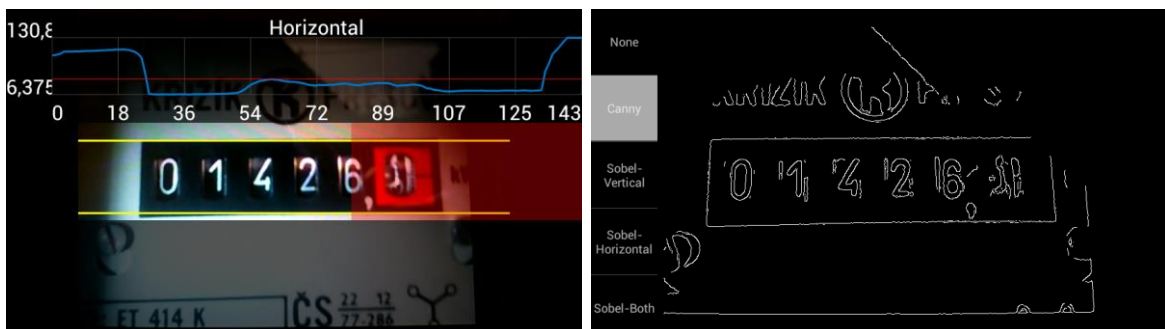
Cieľom je transformácia „rozmazaných“ – širokých hraníc získaných gradientným operátorom (Sobel) na „ostré“ hranice hrúbky 1 pixel. Hľadáme a zachováваме len lokálne maximá v gradientnom obraze.

- Vypočítame uhol gradientu v bodoch obrazu a každú hodnotu zaokrúhlime na najbližší násobok  $45^\circ$ , čo zodpovedá 8-spojivosti obrazových bodov
- Porovnáme intenzitu gradientu v bode hrany obrazu s intenzitou hrany v pozitívnom a negatívnom smere gradientu.
- Zachováme len ten susedný bod, v ktorom je vyššia intenzita gradientu

#### 4. Dvojnásobné prahovanie – určenie potenciálnych hraníc oblastí

- Zvolíme dve prahové hodnoty pre gradientný obraz:
- Body obrazu, v ktorých gradient prekročí vyššiu zvolenú prahovú hodnotu označíme ako „silné hranice“ body obrazu, v ktorých gradient prekročí nižšiu zvolenú prahovú hodnotu, ale nedosiahne vyššiu, označíme ako „slabé hranice“.

#### 5. Sledovanie a spájanie potenciálnych hraníc – definitívne hranice určíme zo „silných hrán“ a všetkých „slabých hrán“, ktoré sú s nimi spojité (nadväzujú na ne).



**Obr. 6.25** Príklad: Canny operátor: (a)originál-elektromer, (b)binarný obraz elektromera po aplikovaní Canny operátora

