

# Fiche BIMA

Charles Vin

Décembre 2022

## Table des matières

<b>1 Edge Detection with filtering</b>	<b>1</b>
1.1 Sobel Edge filter	1
1.2 Second order	1
1.3 Approche pyramidale	2
1.4 Canny-Deriche	2
1.5 Post processing	2
<b>2 Corner Detection</b>	<b>2</b>
2.1 Moravec keypoint detection	2

Gaussienne 2D :

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}}.$$

## 1 Edge Detection with filtering

- Un bord dans une image peut ressembler à une marche d'escalier ou à une rampe : il est plus ou moins nette
- On regarde la direction du gradient :  $\|\nabla f\| = \sqrt{(\frac{\partial f}{\partial x})^2 + (\frac{\partial f}{\partial y})^2}$  que l'on normalise  $\frac{\nabla f}{\|\nabla f\|}$  pour obtenir un vecteur unitaire
- Par une méthode mathématique obscure nommée différence finis, on peut approximer les dérivés des images pas une convolution

### 1.1 Sobel Edge filter

$$G_x = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}.$$

$$G_y = G_x^T.$$

- la réponse impulsif de Sobel est en fait composé d'une matrice qui approxime la gaussienne et la matrice de dérivation horizontale  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$
- $\|G\| = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}$  cette norme est plus forte au niveau des contours (car dérivé d'un escalier =  $+\infty$ )

### 1.2 Second order

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \text{ ou } \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -8 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

- Ici on regarde quand la dérivée seconde s'annule pour trouver le max de la dérivé
- On utilise un laplacien pour approximer la matrice hessienne  $\Delta f = \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2}$

- Detecter les passages par zéros :
  - Fenetre 3x3 → max et min
  - zéro crossing =  $max > 0, min < 0, max - min > S$
- Plus précis et moins sensible à la threshold que gradient
- **Pas** invariant par rotation!
- Thick edge
- bruit ++ → filtrage nécessaire → **On peut combiner les deux en une convolution** avec le laplacien de la gaussienne 2D

### 1.3 Approche pyramidale

Filtre gaussien → subsample 2 → filtre →...

### 1.4 Canny-Deriche

Filtre gaussien plus optimisé + implémentation récursive possible pour éviter de faire deux fois la convolution(x et y)

### 1.5 Post processing

- Binarization Threshold : thick edge + bruit ou missed detection ⇒ Gaussian smoothing
- Gaussian smoothing + Threshold :
  - flou ++ = moins de bruit // thick edge (imprecise localization)
  - Flou - = bruit // bonne localisation
- Non maxima suppression
  - Arrondie sur une des 8 directions
  - Interpolation à partir des deux voisins
  - → Bord fin

## 2 Corner Detection

### 2.1 Moravec keypoint detection