DIRO
IFT 6150

TRAVAIL PRATIQUE N° 2

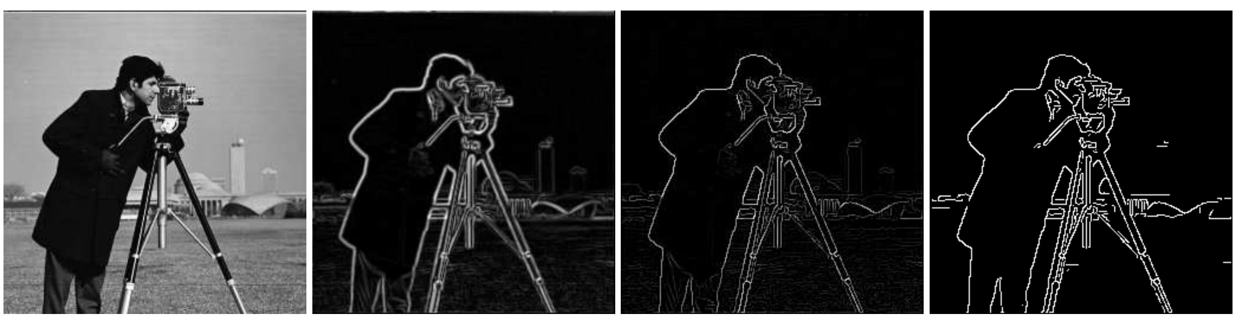
DÉTECTION DES CONTOURS D'UNE IMAGE
FILTRE DE CANNY

Max Mignotte

DIRO, Département d'Informatique et de Recherche Opérationnelle.
http : //www.iro.umontreal.ca/∼mignotte/ift6150
e-mail : mignotte@iro.umontreal.ca

FILTRE DE CANNY

Le filtre de Canny est d'une bonne efficacité en traitement d'image pour détecter et segmenter les contours d'une image. Cet algorithme est constitué de 3 étapes distinctes. Ces étapes sont les suivantes.



(a) (b) (c) (d)

FIG. 1 – (**a**) *Image originale* **photograph.pgm**. (**b**) *Rehaussement de Canny (avec un filtre Gaussien d'écart type $\sigma = 1$.* (**c**) *Résultat de la suppression des non maximums (étape 2).* (**d**) *Résultat du seuillage par hystéresis avec $\tau_l = 33$ et $\tau_h = 66$ (étape 3).*

1. REHAUSSEMENT DE CANNY

- Appliquer un filtre gaussien sur l'image.
- Calculer pour chaque pixel (i, j) de l'image, la norme du gradient $(e_s(i, j))$ et l'angle de la normale au gradient (i.e., l'angle de la tangente à la direction du contour), $(e_o(i, j))$,

$$\begin{aligned} e_s(i,j) &= \sqrt{J_x^2(i,j) + J_y^2(i,j)}, \\ e_o(i,j) &= \arctan \frac{-J_x}{J_y}, \end{aligned}$$

où J_x et J_y représente le gradient en x et en y.
- Approximer l'angle de la normale au gradient (i.e., la tangente à la direction du contour), $(e_o(i,j))$ en chaque point par l'une des 4 directions suivantes, 0^o, 45^o, 90^o, 135^o.

2. Suppression des non maximums
   i.e., pour tous les pixels (i,j),
   - Si $e_s(i,j)$ est plus petit qu'au moins un de ses deux voisins le long du gradient, alors supprimer le contour (i.e., $e'_s(i,j) = 0$), sinon conserver-le (i.e., $e'_s(i,j) = e_s(i,j)$).

3. Seuillage par hystéresis
   i.e., pour tous les pixels (i,j) pour lesquels $e'_s(i,j) > \tau_h$,
   - Considérer comme contour, tous les pixels pour lesquels $e'_s(i,j) > \tau_l$ et qui sont connectés au point de contour précédent perpendiculairement à son gradient (i.e., à la tangente à la direction du contour).

(1) Faire une détection des contours de l'image **photograph.pgm** par l'algorithme de Canny.

(2) On se propose maintenant de programmer une méthode permettant de rendre l'algorithme de Canny semi-automatique. Plus précisement, la méthode dont il est question permet de n'être dépendant que d'un seul seuil et non plus des deux seuils généralement utilisés dans la méthode de Canny, (i.e., τ_l et τ_h).

Pour cela, on fixe $\tau_l = 0.5\tau_h$ et τ_h est estimé automatiquement comme étant la valeur de module de gradient pour laquelle la fonction de répartition du module du gradient (calculé sur toute l'image) atteint la valeur p_h ($p_h < 1$). Implémenter cette méthode et tester pour des valeur de p_h variant entre 0.70 et 0.95.

REMISE

A. DATE DE REMISE ET CONDITIONS

Vous devez rendre physiquement au démonstrateur électroniquement le(s) programme(s) fait en C (voir le barême) avant la date de remise spécifiée dans le fichier *barême* situé sur la page web du cours dans la rubrique *Introduction & Program.* Pour la remise électronique, utilisez le programme *remise* (*man remise* pour plus de détails) pour remettre votre code dans le répertoire TP<Numéro du Tp>. N'oubliez pas d'inscrire vos noms, courrier électronique en commentaire en haut du fichier .c remis. Les noms des programmes à remettre devront avoir le format suivant *TpIFT6150– <Numéro du Tp>-<Numéro de la question>.c.* Les programmes devront se compiler et s'executer sur Linux tel qu'indiqué dans le fichier barême.