TP2 : Analyse d'image

Dans ce TP, vous apprendrez à lire une image PNG en C (en s'aidant d'une librairie extérieure) et ferez une opération de détection de contour sur cette image. Le premier exercice sera réutilisé lors d'un futur TP sur le nettoyage de bruit dans les images.

1 On commence par ouvrir et écrire des images...

1. Rendez-vous sur la page web de LodePNG : `http://lodev.org/lodepng/`
   Récupérez-y le fichier lodepng.c et lodepng.h. En vous inspirant des fichiers example_decode.c et example_encode.c, écrivez un petit programme qui ouvre une image PNG (vous pouvez en trouver dans l'archive zip donnée à la question suivante) et l'écrit dans un autre fichier.

2. Maintenant, pour rendre la suite des opérations plus simple, vous devez stocker l'image dans une structure de données qui contiendra 6 champs : la hauteur de l'image, la largeur de l'image, et quatre tableaux 1d de char, qui seront le canal rouge, vert, bleu et alpha de l'image. Ecrivez une fonction permettant d'ouvrir une image PNG et de la stocker dans une telle structure, ainsi qu'une fonction permettant d'écrire une telle structure dans une image PNG.
   Attention : le tableau créé par la fonction d'ouverture d'image PNG est de type RVBaRVBa... La première case indique la valeur de rouge du premier pixel, la seconde case indique sa valeur de vert, etc...

2 Première opération : image noir et blanc

Récupérer des images ici : `http://goo.gl/eQnWoA`.

1. La première opération consiste à transformer une image PNG couleur en image PNG noir et blanc. Réfléchissez à ce que signifie une image noir et blanc, et réalisez un programme qui ouvrira une image PNG couleur et écrira sa version noir et blanc dans un fichier de sortie.
2. Faîtes une fonction qui prend en entrée une image couleur et donne en sortie une image noir et blanc.

3 Modifier la valeur d'un seul pixel

1. Avant de coder la suite, il est nécessaire de vérifier que vous savez changer la valeur d'un pixel de l'image. Ouvrez une image, transformez-la en noir et blanc, et choisissez un pixel dont vous changerez la valeur (par exemple, passer un pixel de la couleur blanc à noir) (aidez-vous de GIMP pour trouver la coordonnée du

pixel). N'oubliez pas que, malgré le fait que l'image soit 2d, les tableaux que l'on manipule sont tous 1d.

2. Faîtes ensuite une fonction qui prend en paramètre les coordonnées (x, y) d'un pixel p, une image I, et une valeur v, et affecte cette valeur v au pixel p de l'image I.

4 Retirer du bruit à une image

Dans une image, il existe parfois des parasites qui empêchent de bien voir ce qui est représenté sur l'image. Par exemple, si vous regardez l'image ci-dessous (à téléchargez ici :), vous voyez des petits points blancs qui semblent ne pas appartenir à l'image d'origine.

Pour retirer ces points blancs (appelé donc le bruit), différentes techniques, plus ou moins efficaces, existent. Nous allons implémenter l'une d'entre elles, appelée le filtre médian.

Pour réaliser un tel filtre, pour devez parcourir chaque pixel p de l'image I, et pour chacun, regarder les valeurs des 8 pixels alentours (cela fait en tout 9 valeurs à examiner : le pixel en lui-même et ses 8 voisins). Vous calculerez ensuite la valeur médiane m de ces 9 valeurs. Dans une nouvelle image I', vous placerez au pixel p la valeur m'. Ecrivez ensuite l'image I' dans un fichier de sortie.

Testez cette méthode sur l'image précédente (contenue dans l'archive zip), en la transformant auparavant en noir et blanc.

5 Le détecteur de contour

Une fois cette étape franchie, il suffit, pour réalise le détecteur de contour, de regarder pour chaque pixel de l'image, la valeur maximale M de ses huit voisins, la valeur minimale m de ses huit voisins, et de remplacer la valeur du pixel par $M - m$. Attention, pour cette opération, il vous faudra une seconde image pour stocker les résultats. Le détecteur de contour sur une image noir et blanc devrait vous donner un résultat proche de l'exemple ci-dessous :

Réalisez ainsi un détecteur de contour d'une image couleur.

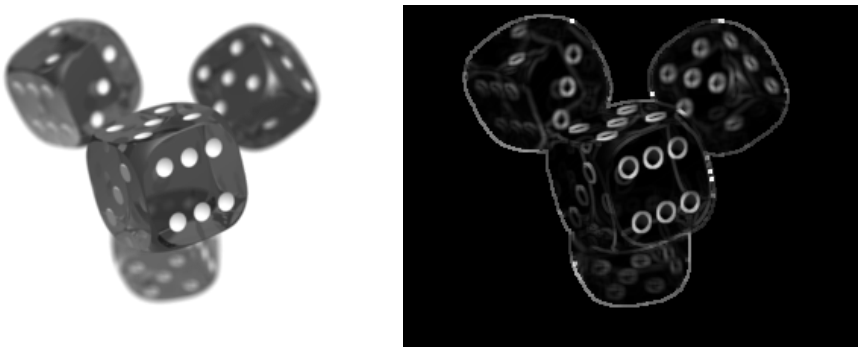

FIGURE 1 – A gauche l'image originale, à droite le résultat du détecteur de contour