

## TP n°6

### Modélisation de la distribution du bruit contenu dans une image

L'objectif de ce TP est d'extraire le bruit contenu dans une image et d'en déduire sa distribution. Une application de ce TP aura pour objectif de détecter une zone falsifiée dans une image par fenêtre glissante. Il est donc nécessaire de continuer à manipuler et traiter une image à partir de la librairie de traitement des images en langage C. Les TP se dérouleront sous LINUX avec un terminal, un éditeur de texte et un logiciel de tracé de courbes GNUPLOT.

#### 1) Floutage d'une image

A partir des programmes téléchargés depuis :

[https://www.lirmm.fr/~wpuech/enseignement/proba\\_stat/librairie](https://www.lirmm.fr/~wpuech/enseignement/proba_stat/librairie)

- a) Compiler et exécuter le programme `blur.cpp` avec en entrée une image en niveau de gris au format `pgm` fournie pour obtenir en sortie une version floutée de l'image d'entrée.

#### 2) Extraction et modélisation du bruit d'une image

- a) Ecrire un programme `noise.cpp`, qui calcule la différence entre l'image originale et l'image floutée obtenue à la question 1 pour obtenir une image du bruit contenue dans l'image (gérer les débordements pour limiter le bruit entre -128 et +127 et ajouter 128 à l'image du bruit).
- b) Calculer la valeur moyenne et l'écart type de ce bruit. Approcher ce bruit par une distribution gaussienne.
- c) Calculer la ddp du bruit : `ddp_noise.dat`. A l'aide du logiciel GNUPLOT, visualiser cette ddp et superposer la distribution gaussienne. Que constatez-vous ?
- d) Proposer une autre distribution du bruit. A l'aide du logiciel GNUPLOT, visualiser la ddp et superposer ce nouveau modèle de distribution.

#### 3) Modélisation du bruit par une distribution laplacienne.

Nous proposons d'approcher la ddp du bruit de l'image par une distribution laplacienne

- a) A l'aide du logiciel GNUPLOT, visualiser la ddp et superposer la distribution laplacienne obtenue.
- b) Découper l'image du bruit en 4 cadrans. Pour chacun des cadrans, calculer la valeur moyenne et l'écart et approcher chacune des ddp par une distribution laplacienne. Visualiser ces distributions à l'aide du logiciel GNUPLOT. Que remarquez-vous ?
- c) Répéter le découpage et l'analyse sur 16 cadrans, puis sur 64 cadrans, et enfin sur 256 cadrans. A l'aide du logiciel GNUPLOT tracer la distribution des 256 écarts type obtenus. Que remarquez-vous ?

#### 4) Détection d'une zone falsifiée par analyse de la ddp du bruit dans une image

Le but de cette question est de localiser une zone d'une image dont les caractéristiques du bruit sont différentes du reste de l'image.

- Reprendre les traitements effectués en question 1, 2 et 3 sur l'image 4\_Red\_tower.pgm
- Qu'en déduisez-vous ?
- Afin de visualiser la localisation de la zone incohérente, écrire un programme `locate.cpp` qui à partir de l'image du bruit de l'image génère une image en sortie une image des variances. Chaque cadran sera représenté par sa variance normalisée entre 0 et 255 (255 étant la variance max obtenue sur les 256 cadrans).

#### 5) Question bonus : analyse par fenêtre glissante

Au lieu de procéder à un découpage dyadique de l'image du bruit pour calculer les variances, procéder à un calcul de la variance sur une fenêtre glissante de largeur  $D$  pixels avec un pas de  $D/4$  pixels. Choisir une valeur de  $D$  pertinente et générer l'image des variances normalisées.

#### 6) Question bonus : extension de la modélisation à une image en couleur.

Reprendre les mêmes traitements sur chacune des 3 composantes R, G, B de l'image couleur 4\_Red\_tower.ppm.

