******

***Travaux Pratiques de Traitement Numérique de l'Image***

***TELECOM Nancy 2ème Année***

***Année 2014 - 2015***

***Salle 106 AIPL***

***TP n°2 : - Traitements aux environs du pixel :***

***Filtrage linéaire, lissage, passe-haut, détection de contours, …***

***- Traitements aux environs du pixel :***

***Filtrage non-linéaire, Morphologie mathématique …***



***Abdelhamid Bennis***

***Mériem Ben Abdallah***

***Vincent Bombardier***

**OPTIMAS**

OPTIMAS est un outil logiciel d’analyse d’images utilisé principalement dans le domaine de l’imagerie médicale ou dans la recherche scientifique. Il permet d’élaborer une séquence de traitement et d’extraction d’information depuis des images stockées en mémoire du calculateur ou acquise par un système d’acquisition sans contrainte particulière de temps de traitement.

En vision industrielle, son rôle est de permettre d’élaborer une séquence de traitement d’images, de tester cette séquence sur différents lots d’images de test, de valider la séquence et sa robustesse. Il se situe dans la phase d’étude de faisabilité d’une application de vision industrielle. Lorsque la séquence est validée, on développe ensuite sur une architecture spécifique de traitement d’images ou sur une architecture PC l’application de vision industrielle intégrée dans son environnement de travail (matérielle et temporelle).

**Images**

Les images sont accessibles dans la directory : TelecomN2$\admin\TNI\images TP.

**TP**

En vous aidant d’OFFICE (word excel) et des liens DDE (Fonction Copy DDE link), vous rédigerez un compte rendu de TP que vous rendrez en début de la séance suivante.

L’objectif n’est pas seulement de réaliser les manips demandées, mais également de préciser les conditions d’utilisation, de justifier vos choix, de choisir les images mettant le mieux en évidence le phénomène visé.

###### PARTIE 2 : Traitements aux environs du pixel : Filtrage – Détection de contours

**Objectifs**

L’objectif est d’appliquer les principes du filtrage numérique linéaire.

**Manipulations à réaliser**

1. **Passe-bas :**
   1. Sur l’image **MEDIAN.TIF** utilisez la commande **Gaussian** (masque 3x3, puis 5x5), et comparez les résultats avec ceux obtenus avec un filtre médian ?

Pour la comparaison, vous pouvez utiliser une ligne passant par un point parasite.

* 1. Effectuer le même type de traitement dans le domaine de Fourrier. Peut-on lisser l’image ? Peut-on éliminer le bruit impulsionnel ?

1. **Rehaussement de contours :**
   1. Appliquez les commandes **SharpenLow, Med et High**  sur l’image **MIRE\_GRIS.TIF** (après **égalisation** d’histogramme)commentez le résultat? A peut servir ce type de filtre ? Tracer un profil de ligne avant et après traitement. Observer le phénomène de Mach (faculté de l’œil à intensifier le contraste d’une transition).
   2. Effectuer le traitement dans le domaine de Fourier. Comparer les deux type de traitement. Vérifier également qu’un filtre Passe-Haut correspond dans le domaine de Fourier à la soustraction d’une image (Image>Arithmetic Ops) avec cette même image sur laquelle on a appliqué un filtre Passe-Bas.
2. **Détection de contours**
   1. Sur l’image **Connect\_OK.TIF** tracez un profil de ligne ou de colonne afin de visualiser un ou plusieurs contours (transition de niveau de gris entre objets différents). Relever leur allure. Comparez cette allure avec celle des images **Connect\_D** et **Connect\_L** prises à la même ligne. Concluez quand à l’effet du diaphragme sur le contraste de l’image.
   2. Répéter la même opération sur les images **Connect\_B1 et 2.TIF**. Quel effet à une défocalisation sur l’allure d’un contour ?
   3. Sur les images **précédentes** appliquez l’opérateur de ***Sobel***. Sur un profil de ligne judicieusement choisi, comparez les résultats obtenus avec les profils de lignes. Que peut-on conclure ? trouvez un seuil pour choisir les points du contour. Peut-on utiliser une méthode automatique ?
   4. Appliquez l'opérateur de ***Sobel*** sur les images montrant des qualités différentes de netteté **Connect\_B1 et 2**. Sur une ligne, comparez les résultats obtenus avec cet opérateur pour les deux images. Sous excel calculer l’épaisseur du contour dans les deux cas, la comparer avec la largeur du même contour dans l’image **Connect\_OK**. En déduire une méthode pour caractériser une image nette.

###### PARTIE 3 : Filtrage Morphologique

1. **Morphologie Mathématique Binaire:**

Sur l’image **Divers1** réaliser une binarisation permettant de distinguer au mieux les différents objets. Cette image binaire s’appelle **Divers\_BIN**, elle va nous servir de base pour la suite. Attention : vous devez obtenir une image binaire « exploitable » où les objets sont en blanc sur fond noir.

* 1. Appliquer sur l’image **Divers\_BIN** les traitements ***Erode*** et ***Dilate*** du menu ***Image>Binary Morphology***. Observer comment agissent ces traitements, puis répéter ces opérations 4 fois chacunes. Que remarque-t-on ? Comment aurions nous pu procéder pour obtenir un résultat identique en une seule fois. On peut modifier la taille de l’élément structurant en utilisant le menu ***Image>Gray Morphology*** . Conclure. Utilisation possible de ces deux traitements ?
  2. Appliquer ensuite les opérations ***Open*** et ***Close***, les utiliser pour obtenir une image **Divers1\_BIN** la « meilleure » possible, cad débarrassée des pixels parasites sur le fond et des trous dans les objets.
  3. Appliquer sur **Divers1\_BIN** l’opération ***Outline***. Retrouver le résultat à partir des opérations érosion dilation en utilisant le menu « ***opérations arithmétiques »***.
  4. Utiliser le menu de la morphologie en niveau de gris ***Image>Gray Morphology***. Que représente l’objet « Probe » de ce menu? Trouver un traitement qui permette de sélectionner les objets allongés horizontalement dans l’image. On cherche à obtenir des « marqueurs » de ces objets.

1. **Morphologie Mathématique en Niveaux de Gris:**
   1. Tester les opérateurs de dilatation et d’érosion en niveaux de gris sur l’image **Divers1.**
   2. Comment réaliser un opérateur de détection de contours avec la morphologie mathématique ? Comparer le résultat obtenu avec celui obtenu en utilisant un opérateur de ***Sobel.***
   3. Comment réaliser un opérateur de rehaussement de contraste à l’aide de la morphologie mathématique en niveau de gris ?