

Travail pratique no. 1

L'étude du logiciel KUKLOPS

C'est un logiciel de traitement d'image universel, qui contient une partie dédiée aux opérateurs morphologiques. On présente dans la suite les principales fonctions du logiciel KUKLOPS.

Après l'appellation du programme on peut voir la fenêtre principale qui contient les options suivantes: **Fichier**, **Synthèse**, **Options** et **Aide**.

L'option **Fichier** permet, dans cette étape, la réalisation d'une nouvelle image (*Nouveau*), la sélection d'une image ancienne (*Ouvrir*) de type .tif, .bmp, .ima, ou .dat, ou de quitter le logiciel (*Quitter*).

On a autres quelques fonctions dans l'option **Fichier** disponibles en autres étapes de l'utilisation du logiciel. Ce sont: *Enregistrer* et *Enregistrer sous* pour sauver les résultats des différents traitements, *Imprimer* et *Configurer l'imprimante* pour faire sortir différents résultats, obtenus par l'utilisation du logiciel, à l'imprimante.

L'option **Synthèse** permet la réalisation des nouvelles images. Celles-ci peuvent être des images fractales (*Mandelbrot*) des images dont le modèle est le nuage de Poisson (*Nuage de Poisson*) ou des images obtenues par traitement logique de l'image de type nuage de Poisson (*Fonctions Booléennes*). Il y a la possibilité de choisir les valeurs de différentes paramètres de génération pour ces images.

L'option **Editer** permet le découpage, le collage, et les possibilités de copier ou d'effacer.

Déroulez la séquence suivante d'opérations:

Fichier, *Ouvrir*, bsinxi.tif.

Sélectionnez à l'aide de la souris une région de l'image obtenue.

Editer, *Copier*, **Fichier**, *Nouveau*, **Editer**, *Coller*

Ainsi vous avez obtenu comme nouvelle image la région sélectionnée de l'image antérieure.

L'option **Image** permet les opérations suivantes:

Informations,

Renommer,

Histogramme,

Profil,

Duplication,

Rotation,

Symétrie/Horizontale

Symétrie/Verticale
Echange Ligne/Colonne
Remplissage
Inversion
Binarisation
Seuillage
Réduction
Grossissement
Vue 3D

Si on sélectionne l'option *Informations* on obtient quelques informations sur l'image à traiter: nom, type d'image, largeur, hauteur, résolution, taille du fichier qui contient l'image.

A l'aide de l'option *Renommer* on peut changer le nom d'une certaine image.

En utilisant l'option *Histogramme* on peut obtenir la histogramme d'une certaine image. Cette histogramme peut être enregistré sur le disque dur.

Il s'agit d'une histogramme globale. En utilisant l'option *Profil* on peut obtenir des histogrammes pour une certaine ligne, colonne ou ligne oblique de l'image. On peut spécifier l'indice de la ligne ou de la colonne choisie ou les coordonnées du centre et l'angle de la ligne oblique.

En utilisant l'option *Duplication* on peut copier une certaine image.

L'option *Rotation* permet la rotation d'une certaine image avec un angle qui peut être spécifié.

L'option *Echange Ligne/Colonne* permet la transposition de la matrice qui décrit une certaine image.

L'option *Remplissage* permet la transformation d'une certaine image dans une image toute noire.

En utilisant la commande *Inversion* on obtient une nouvelle image où le niveaux de noir de l'image originale sont transformés en niveaux de blanc et réciproquement.

On peut transformer une image contenant plusieurs niveaux de gris dans une image noir - blanc en utilisant l'option *Binarisation*. Toutes les valeurs des pixels de l'image originale, inférieures au seuil bas sont transformées en noir, toutes les autres étant transformées en blanc. Le niveau du seuil bas est réglable. On a aussi un seuil haut qui indique la plus grande valeur d'un niveau de gris.

L'option *Seuillage* permet la transformation suivante de l'image originale:

- les valeurs des pixels de l'image originale inférieures au seuil bas sont transformées en noir;
- les valeurs supérieures au seuil bas et inférieures au seuil haut sont conservées;
- les valeurs supérieures au seuil haut sont transformées en blanc.

L'option *Réduction* fait une division à 2 du nombre des lignes de l'image originale.

La commande *Grossissement* fait une interpolation de l'image originale obtenant une nouvelle image avec un nombre de lignes et de colonnes deux fois plus grand que le nombre de lignes et de colonnes de l'image originale.

L'option *Vue 3D* permet la visualisation des différents plans de bits de l'image à analyser.

L'option **Traitement** permet les catégories de traitement de l'image suivantes:

Calgebrique,

Algébrique,

Lissage,

Différentiel,

Morphologique,

Morphologique avancée,

Restauration,

Fréquentiel,

Recalage

Les méthodes de traitement *Calgebrique* sont les suivantes:

Somme,

Différence,

Division,

Produit,

Et,

Ou,

Ou exclusif,

Différence logique,

Min,

Max.

L'option *Somme Calgebrique* permet d'obtenir la somme entre l'image originale et une constante. Les valeurs de la somme supérieures à 255 sont limitées à 255.

L'option *Différence Calgebrique* permet d'obtenir la différence entre l'image originale et une constante. Les valeurs de la différence inférieures à 0 sont limitées à 0.

L'option *Division Calgebrique* permet d'obtenir la division entre l'image originale et une constante.

L'option *Produit Calgebrique* permet d'obtenir le produit entre chaque valeur de pixel de l'image originale et une constante. Les valeurs supérieures à 255 sont limitées à 255.

L'option *Min* permet le calcul de la valeur minimale entre chaque valeur de pixel de l'image originale et une constante choisie par l'utilisateur.

L'option *Max* permet le calcul de la valeur maximale entre chaque valeur de pixel de l'image originale et une constante choisie par l'utilisateur.

Les méthodes de traitement *Algébrique* sont les suivantes:

Somme,

Différence,

Différence absolue,

Produit,

Et,

Ou,

Ou exclusif,

Différence logique,

Min,

Max.

Ce sont des opérations qui ressemblent aux opérations *Calgebrique* mais cette fois ci les deux opérandes sont des images (dans le cas précédent un opérande était une constante).

Les options *Et, Ou, Ou exclusif, Différence logique* permettent les opérations logiques respectives effectuées pour chaque pair de pixels (le premier appartenant à un opérande et le deuxième à l'autre opérande).

Les méthodes de traitement de *Lissage* sont en fait des filtrages, en utilisant des filtres linéaires passe-bas ou des filtres non-linéaires. Les types de filtres disponibles sont les suivantes: *Moyen, Médian, Gauss, Shen et Deriche*.

Les méthodes de traitement *Différentiel* sont de deux types: *Gradient* et *Laplacien*. On peut calculer différents types de gradient de l'image originale: *Matriciel, Gaussien, Shen et Deriche*. L'effet est l'accentuation des contours contenus dans l'image originale.

On peut calculer les mêmes types de Laplacien aussi.

Les méthodes de traitement *Morphologique*, et *Morphologique avancée*, seront étudiées dans les travaux pratiques suivantes.

Les méthodes de *Restauration* peuvent être appliquées seulement aux images à plusieurs niveaux de gris. Ces méthodes sont les suivantes:

Sigma,

Sigma étendu,

Sigma adaptatif,

Nagao,

Étalement d'histogramme,

Egalisation d'histogramme,

Spécification d'histogramme.

La méthode *Sigma* transforme l'image original en interpolant la valeur de niveau de gris de chaque pixel. Chaque pixel est inscrit dans une fenêtre de dimension spécifiée par l'utilisateur. On calcule la dispersion des niveaux de gris dans cette fenêtre. On trouve par interpolation des niveaux de gris une nouvelle valeur correspondant à la valeur de la dispersion déjà calculée. On donne cette nouvelle valeur de gris au pixel courant. Le nombre de niveaux de gris disponible dans l'image transformée peut être choisi aussi par l'utilisateur. Les méthodes *Sigma étendu* et *Sigma adaptatif* sont des variantes de la méthode *Sigma*. La méthode *Nagao* est une méthode de filtrage non-linéaire ayant comme effet la concentration de la histogramme de l'image à traiter. Une autre méthode de concentration de la histogramme est l'*Étalement d'histogramme*. Les valeurs inférieure et supérieure des niveaux de gris de la nouvelle histogramme peuvent être spécifiées par l'utilisateur. Une méthode de diffusion de la histogramme est l'*Egalisation d'histogramme*. Une autre méthode de transformation de la histogramme d'une image, en accord avec la histogramme d'une autre image, est la *Spécification d'histogramme*.

Les méthodes *fréquentiel* permettent l'analyse spectrale des images. Ce sont les suivantes:

FFT,

Passe-Bas,

Passe-Haut,

Amplification HF,

Passe-bande de révolution,

Passe-bande,

Rejecteur de bande de révolution,

Rejecteur de bande.

L'option *FFT* permet l'analyse spectrale d'une image. On peut obtenir la valeur absolue du spectre de l'image, le spectre de phase, le spectre de puissances et l'autocorrélation de l'image à traiter.

L'option *Passe-Bas* permet le filtrage passe-bas de l'image à traiter. On peut utiliser un filtre passe-bas de type *idéal* (qui a les sectionnes de la réponse en fréquence de forme rectangulaire) ou de type *trapézoïdal* (qui a les sectionnes de la réponse en fréquence de forme trapézoïdale) ou de type *exponentiel* (qui a les sectionnes de la réponse en fréquence de forme exponentielle) ou de type *Butterworth*.

L'option *Passe-Haut* permet le filtrage passe-haut de l'image à traiter. Les types de filtres utilisables sont: *idéal*, *trapézoïdal*, *exponentiel* et *Butterworth*.

L'option *Amplification HF* permet aussi un filtrage passe-haut. L'option *Passe-bande de révolution* permet le filtrage passe-bande de l'image à traiter en utilisant des filtres à symétrie circulaire. L'option *Passe-bande* permet le filtrage passe-bande de l'image à traiter en utilisant filtres de type *idéal*, *trapézoïdal*, *exponentiel* et *Butterworth*. L'option *Rejecteur de bande de révolution* permet le filtrage stop-bande de l'image à traiter en utilisant des filtres à symétrie circulaire. L'option *Rejecteur de bande* permet le filtrage stop-bande de l'image à traiter en utilisant filtres de type *idéal*, *trapézoïdal*, *exponentiel* et *Butterworth*.

Les méthodes de *Recalage* permettent l'analyse de corrélation des images.

On a deux telles méthodes: *Intercorrélation spatiale* et *Translation*.

La première permet le calcul de l'intercorrélation de deux images et a comme résultat l'image de la corrélation. La deuxième donne dans une nouvelle fenêtre quelques renseignements sur le calcul de l'intercorrélation: la plus grande valeur du coefficient de corrélation obtenue, la position du pixel qui correspond à ce coefficient et le nombre des valeurs maximales du coefficient de corrélation.

L'option *Mesure* permet la détermination de différentes paramètres géométriques de l'image à traiter. Ce sont:

Moyenne,

Droite,

Surface,

Angle,

Moments,

Invariants T.R.,

Nombre d'Euler,

Particules.

La fenêtre *Options* permet différentes modalités de visualisation des images.

Ce sont:

Dump,

L.U.T.

Duplication,

Rafraîchir l'écran.

On recommande l'utilisation de l'option *Duplication*.

La commande *Fenêtre* peut être utilisée comme les autres applications Windows.

La commande *Aide* est identique au commande Help des différentes applications Windows.

Travail pratique no. 2

Opérateurs morphologiques de base. L'érosion

Le but de cet travail pratique est l'étude de l'opérateur morphologique d'érosion. Cet opérateur peut être appliqué aux images traitées par le logiciel Kuklops. On trouve l'opérateur d'érosion et ses variantes dans deux catégories de traitement d'image: Morphologique et Morphologique avancée.

Quand il s'agit de traitement morphologique on peut trouver l'opérateur Erosion. On peut choisir différentes formes d'élément structurant: carré (avec différentes valeurs de gabarit) ou ligne (horizontale, verticale ou oblique (avec un angle de $\pm 45^\circ$)).

Dans la fenêtre principale du logiciel Kuklops **sélectionnez**:

Fichier, Ouvrir, SINXI.tif, O.K., Option, Duplication.

Une image à plusieurs niveaux de gris est affichée sur l'écran. **Sélectionnez**:

Traitement, Morphologique, Erosion, Taille élément structurant 1, carré, O.K.

On a obtenu ainsi l'érodée de l'image SINXI.tif. **Répétez l'expérience antérieure en choisissant différentes valeurs de gabarit pour élément structurant carré (3,5,7) et comparez les images obtenues. Répétez l'expérience antérieure en utilisant les autres éléments structurants. Comparez les images résultat obtenues.**

Est-ce que les effets sur les images présentées dans le paragraphe 2.1.2 de votre cours peuvent être observés ?

Quand il s'agit de traitement morphologique avancé on peut étudier les opérateurs d'érosion suivants: Erosion géodésique, et Erodés ultimes. Ceux-ci peuvent être appliqués seulement aux images binaires.

L'érosion géodésique est une érosion basée sur une différence de Minkovski spéciale où on utilise comme distance une distance géodésique.

Cliquez sur l'image SINXI.tif. Sélectionnez:

Image, Binarisation, O.K.

On a obtenu ainsi une image blanc-noir. **Sélectionnez**:

Traitement, Morphologique, Erosion, O.K.

On a obtenu ainsi l'érodée de l'image SINXI.tif binaire. **Sélectionnez**:

Traitement, Morpho Avancée, Erosion géodésique

Pour le calcul de cet opérateur il faut utiliser deux images. **Choisissez l'image SINXI.tif binaire et l'image SINXI.tif binaire et érodée.** On obtient l'image érodée géodésiquement.

L'érosion ultime est une succession d'érosions. Le processus itératif prend fin quand l'image obtenue contient des lignes blanches de largeur d'un pixel. **Sélectionnez l'image SINXI.tif binaire et après**:

Traitement, Morpho Avancée, Erosions Ultimes.

On obtient l'érosion ultime de l'image SINXI.tif. **Comparez le résultat de l'application de cet opérateur avec le résultat obtenu en appliquant à la même image l'opérateur d'érosion morphologique.** Qu'est-ce que pouvez vous remarquer ?

Répétez les expériences antérieures pour deux autres images.

Travail pratique no. 3

Opérateurs morphologiques de base. La dilatation

Le but de ce travail pratique est l'étude de l'opérateur de dilatation à l'aide du logiciel Kuklops. Il y a deux catégories de traitements d'image qui contiennent le calcul de l'opérateur de dilatation ou des différentes variantes de cet opérateur: le traitement morphologique et le traitement morphologique avancé.

Dans la fenêtre de travail du logiciel Kuklops **sélectionnez l'image SINXI.tif. Sélectionnez:**

Traitement, Morphologique, Dilatation, Taille élément structurant 1, carré, O.K.

On a obtenu ainsi la dilatée de l'image SINXI.tif. **Répétez l'expérience antérieure en choisissant différentes valeurs de gabarit pour l'élément structurant carré (3,5,7) et comparez les images obtenues. Répétez l'expérience antérieure en utilisant les autres éléments structurants. Comparez les images résultat obtenues.** Pour faire la comparaison on peut utiliser la différence de deux résultats. Cette différence est calculée à l'aide du logiciel Kuklops en utilisant les commandes suivantes:

Traitement, Algébrique, Différence.

Dans la fenêtre obtenue ainsi il faut utiliser comme opérands les deux images à comparer.

Est-ce que les effets sur les images présentées dans le paragraphe 2.2.2 de votre cours peuvent être observés ?

Les opérations d'érosion et de dilatation ne sont pas inverses l'une à l'autre. Cette affirmation peut être prouvée à l'aide de l'expérience suivante. Sélectionnez:

Traitement, Morphologique, Erosion, Taille élément structurant 1, carré, O.K.

On a obtenu ainsi l'érodiée de l'image SINXI.tif. On dilate cette image. Sélectionnez:

Traitement, Morphologique, Dilatation, Taille élément structurant 1, carré, O.K.

On a obtenu ainsi la dilatée de l'érodiée. Cette image ressemble à l'image originale SINXI.tif. Mais ce sont des images différentes. Faisons leur différence:

Traitement, Algébrique, Différence.

Dans la fenêtre obtenue ainsi il faut utiliser comme opérands les images SINXI.tif et le résultat de la dernière opération (érosion suivi par dilatation). On obtient ainsi une image presque tout noir. Pour montrer que cette image n'est pas toute noire on peut utiliser l'opérateur de binarisation. Le seuil inférieur doit être sélectionné de valeur 1. L'image

binaire n'est pas toute noir, donc la dilatation et l'érosion ne sont pas des opérations inverses.

Quand il s'agit de traitement morphologique avancé on peut étudier les opérateurs de dilatation suivants: Dilatation géodésique, et Reconstruction par dilatation géodésique.

La dilatation géodésique est une dilatation basée sur une addition de Minkovski spéciale où on utilise comme distance une distance géodésique.

Cliquez sur l'image SINXI.tif. Sélectionnez:

Image, Binarisation, O.K.

On a obtenu ainsi une image blanc-noir. **Sélectionnez:**

Traitement, Morphologique, Dilatation, O.K.

On a obtenu ainsi la dilatée de l'image SINXI.tif binaire. **Sélectionnez:**

Traitement, Morpho Avancée, Dilatation géodésique

Pour le calcul de cet opérateur il faut utiliser deux images. **Choisissez l'image SINXI.tif binaire et l'image SINXI.tif binaire et dilatée.** On obtient l'image dilatée géodesiquement.

Répétez les expériences antérieures pour deux autres images.

Travail pratique no. 4

Opérateurs morphologiques de base. L'ouverture.

Le but de ce travail pratique est l'étude de l'opérateur d'ouverture à l'aide du logiciel Kuklops. Il y a deux catégories de traitements d'image qui contiennent le calcul de l'opérateur d'ouverture ou des différentes variantes de cet opérateur: le traitement morphologique et le traitement morphologique avancé.

Dans la fenêtre de travail du logiciel Kuklops **sélectionnez l'image SINXI.tif. Sélectionnez:**

Traitement, Morphologique, Ouverture, Taille élément structurant 2, carré, O.K.

On a obtenu ainsi l'ouverture de l'image SINXI.tif. **Répétez l'expérience antérieure en choisissant différentes valeurs de gabarit pour l'élément structurant carré (3,5,7) et comparez les images obtenues. Répétez l'expérience antérieure en utilisant les autres éléments structurants. Comparez les images résultat obtenues.** Pour faire la comparaison on peut utiliser la différence de deux résultats. Cette différence est calculée à l'aide du logiciel Kuklops en utilisant les commandes suivantes:

Traitement, Algébrique, Différence.

Dans la fenêtre obtenue ainsi il faut utiliser comme opérands les deux images à comparer.

Est-ce que les effets sur les images présentées dans votre cours peuvent être observés ?

Les opérations d'ouverture et de fermeture ne sont pas inverses l'une à l'autre. Cette affirmation peut être prouvée à l'aide de l'expérience suivante. Sélectionnez:

Traitement, Morphologique, Ouverture, Taille élément structurant 1, carré, O.K.

On a obtenu ainsi l'ouverture de l'image SINXI.tif. On calcule la fermeture de cette image. Sélectionnez:

Traitement, Morphologique, Fermeture, Taille élément structurant 1, carré, O.K.

On a obtenu ainsi la fermeture de l'ouverture. Cette image ressemble à l'image originale SINXI.tif. Mais ce sont des images différentes. Faisons leur différence:

Traitement, Algébrique, Différence.

Dans la fenêtre obtenue ainsi il faut utiliser comme opérands les images SINXI.tif et le résultat de la dernière opération (ouverture suivi par fermeture). On obtient ainsi une image presque tout noir. Pour montrer que cette image n'est pas toute noire on peut utiliser

l'opérateur de binarisation. Le seuil inférieur doit être sélectionné de valeur 1. L'image binaire n'est pas toute noir, donc l'ouverture et la fermeture ne sont pas des opérations inverses. On peut constater que l'image d'erreur binaires contient les contours de l'image a traiter. Donc la séquence d'opérations morphologiques: ouverture, fermeture, différence, binarisation peut être utilisée pour la détection des contours de l'image initiale.

Quand il s'agit de traitement morphologique avancé on peut étudier l'opérateur d'ouverture géodésique.

L'ouverture géodésique est basée sur une différence de Minkovski spéciale où on utilise comme distance une distance géodésique.

Cliquez sur l'image SINXI.tif. Sélectionnez:

Image, Binarisation, O.K.

On a obtenu ainsi une image blanc-noir. **Sélectionnez:**

Traitement, Morphologique, Ouverture, O.K.

On a obtenu ainsi l'ouverture de l'image SINXI.tif binaire. **Sélectionnez:**

Traitement, Morpho Avancée, Ouverture géodésique

Pour le calcul de cet opérateur il faut utiliser deux images. **Choisissez l'image SINXI.tif binaire et l'image SINXI.tif binaire et ouverte.** On obtient l'image ouverte géodésique.

Répétez les expériences antérieures pour deux autres images.

Travail pratique no. 5

Opérateurs morphologiques de base. La fermeture.

Le but de ce travail pratique est l'étude de l'opérateur de fermeture à l'aide du logiciel Kuklops. Il y a deux catégories de traitements d'image qui contiennent le calcul de l'opérateur de fermeture ou des différentes variantes de cet opérateur: le traitement morphologique et le traitement morphologique avancé.

Dans la fenêtre de travail du logiciel Kuklops **sélectionnez l'image SINXI.tif. Sélectionnez:**

Traitement, Morphologique, Fermeture, Taille élément structurant 2, carré, O.K.

On a obtenu ainsi la fermeture de l'image SINXI.tif. **Répétez l'expérience antérieure en choisissant différentes valeurs de gabarit pour l'élément structurant carré (3,5,7) et comparez les images obtenues. Répétez l'expérience antérieure en utilisant les autres éléments structurants. Comparez les images résultat obtenues.** Pour faire la comparaison on peut utiliser la différence de deux résultats. Cette différence est calculée à l'aide du logiciel Kuklops en utilisant les commandes suivantes:

Traitement, Algébrique, Différence.

Dans la fenêtre obtenue ainsi il faut utiliser comme opérands les deux images à comparer.

Est-ce que les effets sur les images présentées dans votre cours peuvent être observés ?

Les opérations d'ouverture et de fermeture ne sont pas inverses l'une à l'autre. Cette affirmation peut être prouvée à l'aide de l'expérience suivante. Sélectionnez:

Traitement, Morphologique, Fermeture, Taille élément structurant 1, carré, O.K.

On a obtenu ainsi l'ouverture de l'image SINXI.tif. On calcule l'ouverture de cette image. Sélectionnez:

Traitement, Morphologique, Ouverture, Taille élément structurant 1, carré, O.K.

On a obtenu ainsi l'ouverture de la fermeture. Cette image ressemble à l'image originale SINXI.tif. Mais ce sont des images différentes. Faisons leur différence:

Traitement, Algébrique, Différence.

Dans la fenêtre obtenue ainsi il faut utiliser comme opérands les images SINXI.tif et le résultat de la dernière opération (fermeture suivi par ouverture). On obtient ainsi une image presque tout noir. Pour montrer que cette image n'est pas toute noire on peut utiliser

l'opérateur de binarisation. Le seuil inférieur doit être sélectionné de valeur 1. L'image binaire n'est pas toute noir, donc la fermeture et l'ouverture ne sont pas des opérations inverses. On peut constater que l'image d'erreur binaire contient les contours de l'image à traiter. Donc la séquence d'opérations morphologiques: fermeture, ouverture, différence, binarisation peut être utilisée pour la détection des contours de l'image initiale.

Quand il s'agit de traitement morphologique avancé on peut étudier l'opérateur de fermeture géodésique.

La fermeture géodésique est basée sur une addition de Minkovski spéciale où on utilise comme distance une distance géodésique.

Cliquez sur l'image SINXI.tif. Sélectionnez:

Image, Binarisation, O.K.

On a obtenu ainsi une image blanc-noir. **Sélectionnez:**

Traitement, Morphologique, Fermeture, O.K.

On a obtenu ainsi la fermeture de l'image SINXI.tif binaire. **Sélectionnez:**

Traitement, Morpho Avancée, Fermeture géodésique

Pour le calcul de cet opérateur il faut utiliser deux images. **Choisissez l'image SINXI.tif binaire et l'image SINXI.tif binaire et fermée.** On obtient l'image fermée géodésique.

Répétez les expériences antérieures pour deux autres images.

Travail pratique no. 6

Opérateurs morphologiques dérivés de l'ouverture et de la fermeture

Le but de ce travail pratique est l'étude des opérateurs morphologiques dérivés de l'opérateur de fermeture et de l'opérateur d'ouverture, à l'aide du logiciel Kuklops. Il s'agit de l'opérateur de gradient morphologique de filtres de contraste de l'opérateur morphologique chapeau haut-de-forme,

On commence par l'étude du gradient morphologique.

Dans la fenêtre de travail du logiciel Kuklops **sélectionnez l'image BLSTFICS.bmp**.
Sélectionnez:

Traitement, Morphologique, Gradient, carré, Image, Inversion, O.K.

On a obtenu ainsi le gradient de l'image BLSTFICS.bmp. Répétez l'expérience antérieure en choisissant différents éléments structurant et comparez les images obtenues.

Quelles conclusions pouvez-vous tirer ?

Est-ce que les effets sur les images présentées dans votre cours peuvent être observés ?

On continue avec les filtres de contraste.

Dans la fenêtre de travail du logiciel Kuklops **sélectionnez l'image SINXY.tif**.

Sélectionnez:

Traitement, Morpho avancée, Contraste généralisé, Taille du dilaté 1, Fraction du dilaté 0,5, Taille de l'érodé 1, Fraction de l'érodé 0,5, OK.

On a obtenu ainsi l'effet de l'application d'un filtre de contraste à l'image SINXI.tif.

Répétez l'expérience antérieure en choisissant différentes tailles pour les éléments structurants et différentes fractions du dilaté et de l'érodé.

Quelles conclusions pouvez-vous tirer ?

Est-ce que les effets sur les images mentionnés dans votre cours peuvent être observés ?

On continue avec l'opérateur morphologique chapeau haut-de-forme.

Dans la fenêtre de travail du logiciel Kuklops **sélectionnez l'image SINXY.tif**.

Sélectionnez:

Traitement, Morphologique, Top hat, Taille élément structurant 1, OK, Image, Inversion.

On a obtenu ainsi l'effet de l'application de l'opérateur chapeau haut-de-forme à l'image SINXI.tif.

Répétez l'expérience antérieure en choisissant différentes tailles pour l'élément structurant.

Quelles conclusions pouvez-vous tirer ?

Est-ce que les effets sur les images mentionnés dans votre cours peuvent être observés ?

Le logiciel Kuklops peut calculer aussi l'effet de l'application d'un autre opérateur de type chapeau haut-de-forme, nommé black top hat. Imaginez-vous une expérience pour mettre en évidence les différentes propriétés de cet opérateur.

Travail pratique no. 7

Opérateurs morphologiques de segmentation

Le but de ce travail pratique et de deux travaux pratiques suivantes est l'étude des opérateurs morphologiques de segmentation, à l'aide du logiciel Kuklops. Il s'agit de l'opérateur de squeletisation, de l'opérateur squelette par zones d'influence et de l'opérateur ligne de partage des eaux. On commence avec l'étude de l'opérateur de squeletisation.

Dans la fenêtre de travail du logiciel Kuklops **sélectionnez l'image BSINXY.tif.**
Sélectionnez:

Traitement, Morpho Avancee, Squelettes, Squelette minimal, O.K.

On a obtenu ainsi le squelette minimal de l'image BSINXY.tif.

Sélectionnez:

Traitement, Morpho Avancee, Squelettes, Squelette ebarbe, O.K.

On a obtenu ainsi le squelette ebarbe de l'image BSINXY.tif.

Sélectionnez:

Traitement, Morpho Avancee, Squelettes, Squelette, O.K.

On a obtenu ainsi le squelette de l'image BSINXY.tif.

Sélectionnez:

Traitement, Morpho Avancee, Squelettes, Marquage homotopique, O.K.

On a obtenu ainsi le marquage homotopique de l'image BSINXY.tif.

Est-ce que les effets sur les images présentées dans votre cours peuvent être observés ?
Quel est le squelette le plus proche de celui introduit dans votre cours ?

On continue avec l'étude de l'opérateur squelette par zones d'influence.

Dans la fenêtre de travail du logiciel Kuklops **sélectionnez l'image BSINXY.tif.**
Sélectionnez:

Traitement, Morphologique, SKIZ

On a obtenu ainsi le squelette par zones d'influence de l'image BSINXY.tif.

Est-ce que les effets sur les images présentées dans votre cours peuvent être observés ?

On continue avec l'étude de l'opérateur « watershed ».

Dans la fenêtre de travail du logiciel Kuklops **sélectionnez l'image SINXY.tif.**
Sélectionnez:

Traitement, Morphologique, Watershed

On a obtenu ainsi la ligne de partage des eaux de l'image SINXY.tif.
Est-ce que les effets sur les images présentées dans votre cours peuvent être observés ?