

Projet Image

Ce projet consiste à développer un outil d'édition et de manipulation d'images. Cet outil permettra de lire des images dans les formats standards et d'effectuer ensuite des opérations de modification et d'amélioration nécessitant le traitement du contenu de l'image (redimensionner, changer les couleurs, filtrer, etc.). L'outil devra être interactif et permettre de régler les paramètres de modification d'une image au travers de menus. L'objectif est de réaliser un logiciel au fonctionnement simple mais permettant quelques opérations avancées sur les images.

1 Le cahier des charges

Le programme devra présenter des fonctionnalités diverses réparties en 3 groupes : les fonctionnalités de bases, intermédiaires et avancées. Les fonctionnalités de bases sont bien sur plus fondamentales que les intermédiaires, elles-mêmes plus importantes que les fonctionnalités avancées.

1.1 Fonctions de bases

Les fonctions de bases de sont :

1. Lecture et écriture d'une image dans les formats standards (gif, jpg, pnm, png notamment). Une librairie standard pourra être utilisée pour ces fonctions.
2. Réalisation d'une interface permettant l'affichage d'une image et de menus pour les fonctionnalités (lecture, écriture, etc.).
3. Découpage : définir la zone utile de l'image, pouvoir déplacer cette zone et éliminer le reste.
4. Affichage de la couleur d'un pixel avec la possibilité de choisir l'espace RGB ou YUV.
5. Affichage des histogrammes de couleurs (RGB ou YUV).
6. Transformation d'une image couleur en niveaux de gris.
7. Flou : rendre l'image flou par moyennage des valeurs des pixels.
8. Fusion : mélanger 2 images selon un schéma à définir.

1.2 Fonctions intermédiaires

Les fonctions intermédiaires sont :

1. Redimensionnement d'une image : changer les dimensions de l'image, ce qui implique de calculer les valeurs des pixels de la nouvelle image en fonction des pixels de l'ancienne image. Cette opération prends 2 aspects différents suivant le sens du redimensionnement. Pour un agrandissement, les pixels de la nouvelle image prennent les valeurs de ceux de l'image d'origine. Pour un rétrécissement, les nouveaux pixels sont calculés suivant un schéma de moyennage à définir.
2. Modifications des histogrammes : possibilité de recadrer un histogramme et de l'égaliser.
3. Filtrage : convolution de l'image par des masques pré-définis (gradient, rehaussement, etc.) ainsi que par un masque à définir par l'utilisateur.
4. Amélioration : accentuation des contours dans une image.

1.3 Fonctions avancées

Les fonctions avancées sont :

1. Redimensionnement intelligent : l'idée est de redimensionner l'image tout en préservant le contenu de cette dernière. Pour cela, on élimine ou on duplique, verticalement ou horizontalement des lignes présentant peu d'informations, soit un gradient minimal dans notre cas. On s'inspirera ici de l'article *Seam Carving* publié par Shai Avidan et Ariel Shamir. Cet article présente une approche pour déterminer les chemins, verticaux ou horizontaux, de coût minimums pour le gradient d'intensité dans une image.
2. Segmentation de l'avant plan : il s'agit de segmenter l'image en deux régions, l'avant plan et l'arrière plan. Cela revient à classer l'ensemble des pixels selon deux catégories. Pour cela, l'utilisateur fournit un cadre englobant la région d'avant plan et, éventuellement, marque quelques pixels comme étant de l'avant plan et/ou quelques autres comme étant de l'arrière plan. L'algorithme identifie ensuite les deux régions qui satisfont au mieux les critères de l'utilisateur. On pourra utiliser ici l'implémentation de la méthode GrabCut fournie par la librairie OpenCV.
3. Autres fonctionnalités éventuelles à définir.

2 Le programme

Le programme doit afficher des images et fournir une interface à l'utilisateur. Il sera développé de préférence en C++ ou Python mais les implémentations dans

tout autre langage seront aussi considérées. Le choix d'un environnement de programmation facilitant la réalisation d'une interface n'est pas imposé, on pourra par contre avantageusement utiliser Qt. L'organisation des différentes fonctionnalités demandées en menus cohérents est une des tâches à réaliser. Pour programmer les fonctionnalités de lecture et d'écriture, il sera préférable d'utiliser une librairie standard du domaine public. Les autres fonctionnalités devront être entièrement développées à l'exception de la segmentation de l'avant plan qui pourra faire appel à l'implémentation proposée par la librairie OpenCV.

3 Les étapes du projet

C'est un projet ambitieux, il s'agit donc de procéder par étapes. Il faut tout d'abord spécifier de manière détaillée l'architecture générale du projet et choisir un schéma d'implémentation. Ensuite, les différentes fonctionnalités seront développées dans un ordre respectant leur degré d'importance. Les étapes suivantes sont données à titre indicatif :

1. Spécification détaillée du projet, choix du langage, de l'environnement de programmation et de la librairie d'écriture et de lecture, choix des menus et de leurs organisations et présentations.
2. Fonctions de bases : découpage, affichage des couleurs et des histogrammes, transformation couleur vers niveaux de gris.
3. Fin des fonctions de bases. Fonctions intermédiaires : redimensionnement et modifications d'histogrammes.
4. Fonctions intermédiaires : gradient et amélioration. Fonctions avancées : spécifier le redimensionnement intelligent, étudier la fonction GrabCut de la librairie OpenCV.
5. Fonctions avancées.