

Conception d'un logiciel de traitement d'images et d'une base de données

Application à l'Imagerie médicale en clinique vétérinaire

Mémoire présenté par
PONCELET Daphné

Pour l'obtention du titre
d'**Ingénieur Industriel**
Section : **Industrie**

Unité de référence
Mathématiques

Directeur de mémoire
JEUNECHAMPS Monique
Chef de travaux

Tuteurs Conseil entreprise
SERET Alain
Chargé de cours

KIRKOVE Murielle
Docteur en sciences

Société
Université de Liège
Faculté des Sciences
Département de Physique

Défense publique le
3 juillet 2006

INTRODUCTION

Mon travail de fin d'études a été réalisé à l'Université de Liège en collaboration avec la société « X-Ray Applications » qui était en cours de création au début de cette année scolaire. Cette nouvelle firme désirait développer des appareils radiographiques portables pour le domaine vétérinaire et créer une interface graphique permettant de traiter les images radiographiques sortant directement de leur appareil. Grâce à la collaboration de Monsieur Seret et de Madame Kirkove, travaillant tous deux au département d'imagerie médicale de la faculté des Sciences à l'Université de Liège, le travail de fin d'études a pu être mené à bien.

Ce travail de fin d'études consiste à réaliser deux logiciels, le premier permet le traitement d'images (phase I) et l'autre est une base de données (phase II). Ces deux logiciels seront fournis à l'achat de l'appareil radiographique.

Nous avons choisi de créer deux logiciels fonctionnant sous plate-forme Windows. L'implémentation de ce type d'applications se fait en programmation orientée objet. L'interface est plus agréable : comparée à celle des logiciels écrits pour DOS, elle est plus visuelle et permet une meilleure interaction avec l'utilisateur.

PHASE I

La première phase consiste à concevoir un logiciel de traitement d'images qui permet d'ouvrir et de traiter les images sortant de l'appareil radiographique.

Le logiciel de traitement d'images sera, donc, l'interface graphique de l'appareil radiographique portable développé par la société. Les fonctionnalités de ce logiciel sont les fonctionnalités de base de tout logiciel de traitement d'images, à savoir : l'inversion des couleurs, la possibilité de jouer sur le contraste, le changement d'échelle et la réduction de bruit. Nous avons ajouté, à cela, l'ouverture et la sauvegarde de l'image dans le format DICOM, format d'image spécifique au domaine médical ainsi que dans des formats plus légers tels que JPEG, PNG, TGA, TIFF, BMP,....

Ce logiciel a été développé en C++, à l'Université de Liège en fonction des attentes de la société « X-Ray Applications ». Nous avons utilisé des sources et des codes que Madame Kirkove, Assistante chez Monsieur Seret, avait écrits auparavant dans ses logiciels de débruitage d'images, mais tournant sous DOS. Nous les avons adaptés à notre logiciel en créant par exemple des icônes dans la barre d'outils, des entrées dans le menu et des boîtes de dialogues afin de permettre l'interaction avec l'utilisateur.

Le débruitage (ou réduction de bruit) d'une image peut être réalisé grâce à deux techniques différentes. La première est le débruitage à l'aide de filtres (les filtres rectangulaires, les filtres de Butterworth et de Hanning, sont les plus courants). Cette technique utilise la transformée de Fourier. Depuis une bonne dizaine d'années, la représentation en ondelettes est aussi utilisée pour le débruitage des images. Les techniques classiques de décomposition en ondelettes sont le seuillage et les techniques bayésiennes. Elles s'appuient sur le caractère gaussien du bruit. Cependant, les images radiographiques de la société « X-Ray Applications » sont affectées par le bruit poissonien. La plupart des ondelettes sont moins adaptées à caractériser la nature du bruit poissonien, excepté les ondelettes dites de Haar.

Il y a deux classes de techniques de débruitage en ondelettes pour des images de bruit poissonien. La première est basée sur la représentation en ondelettes de Haar. La deuxième classe est basée sur l'idée d'appliquer un premier opérateur, appelé «stabilisateur de variance», permettant de transformer le bruit poissonien en un bruit gaussien blanc (transformée de Haar-Fisz). Après obtention du bruit gaussien, le débruitage des images est obtenu avec les techniques en ondelettes plus classiques telles que le seuillage et les techniques Bayésiennes.

PHASE II

La deuxième phase consiste à concevoir un logiciel de base de données. Cette base de données est axée vétérinaire, domaine dans lequel l'appareil est développé dans un premier temps. Elle permettra d'encoder, modifier ou supprimer toutes les données relatives aux patients des vétérinaires ainsi que les caractéristiques de l'examen subi par l'animal.

Nous avons choisi d'utiliser le langage C# (C Sharp) : il est mieux adapté (plus facile) pour développer ce genre de logiciel. Nous avons trouvé un outil de développement entièrement gratuit avec lequel les applications réalisées peuvent être commercialisées.

CONCLUSION

Dans le TFE se trouvent décrits tous les concepts théoriques, ainsi que les descriptions, à l'aide des captures d'écran, des logiciels.

Ce fut une expérience enrichissante tant au niveau humain (contact avec l'entreprise et l'Université) qu'intellectuellement (recherche de solutions aux problèmes, développement d'une application concrète, ...). Ce travail m'a permis de mettre en application mon bagage acquis ces dernières années à Gramme.