

Méthode de segmentation automatique d'images intravasculaires ultrasonores

Référence: VAL-361-CHUM

Mots clés : Traitement d'images, segmentation simultanée de plusieurs structures vasculaires, échographie intravasculaire, imagerie médicale ultrasonore

Contexte

L'imagerie intravasculaire ultrasonore (IVUS, *intravascular ultrasound*) est une modalité d'imagerie médicale par laquelle sont produites des images de coupe des vaisseaux sanguins. Elle permet de quantifier et d'étudier la morphologie de plaques d'athérosclérose en plus de visualiser la structure des vaisseaux sanguins (lumière, intima, plaque et média) en trois dimensions. Depuis quelques années, cette technologie est devenue un outil de choix en recherche aussi bien qu'en clinique pour l'étude de la maladie athérosclérotique.

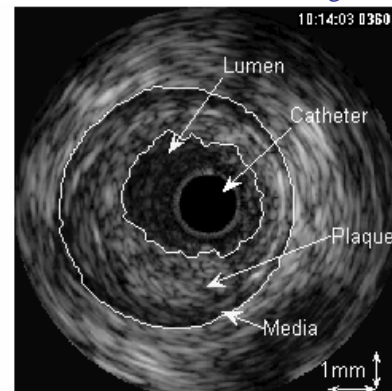
L'imagerie IVUS produit une grande quantité de données. L'analyse manuelle nécessite donc énormément d'effort et de temps. Afin de faciliter l'analyse des images, les utilisateurs ont besoin d'un système automatique de détection des structures de la paroi vasculaire. Malheureusement, un tel système représente un défi de taille puisque la qualité des images IVUS est compromise par le bruit de *speckle*, les artefacts d'imagerie et l'ombrage de la paroi causé par certaines structures de la plaque telles que les calcifications. Des méthodes de segmentation automatiques, précises et rapides, doivent donc être développées spécifiquement pour l'imagerie IVUS.

Technologie

La méthode présentée de détection de contours en imagerie IVUS est basée sur un algorithme de segmentation multi-interfaces. Les contours de la paroi vasculaire sont modélisés comme des surfaces se propageant selon une certaine fonction de vitesse (l'algorithme *fast-marching*). Cette vitesse est calculée selon les fonctions de densité de probabilité des niveaux de gris (PDFs) des structures de la paroi vasculaire et selon le gradient des images; des informations complémentaires des régions et des contours de l'image sont donc combinées. Après avoir été positionnées automatiquement, les interfaces se propagent en 3D dans les séries d'IVUS. Ce modèle de segmentation tient compte des irrégularités et des changements topologiques souvent présents dans les plaques d'athérosclérose.

Résultats

La figure suivante montre une image intravasculaire ultrasonore typique ainsi que les contours détectés automatiquement. Ceux-ci sont très rapprochés de la lumière et de la média du vaisseau sanguin.



Applications

- Détection de contours à partir d'images 3D de vaisseaux ou de structures multi-couches, telles que les séries d'images intravasculaires ultrasonores.
- Détermination, à partir des contours détectés, du volume de plaque, de l'épaisseur intima-média, du pourcentage de sténose et du remodelage des vaisseaux.
- Évaluation précise de l'athérosclérose lors d'études pharmaceutiques sur la progression-régression de la plaque ou lors de diagnostics difficiles.

Avantages compétitifs

Avec cette nouvelle méthode de segmentation d'images IVUS, basée sur un modèle de propagation de surfaces, toutes les couches de la paroi vasculaire sont détectées automatiquement et simultanément. La combinaison, par cette nouvelle méthode, d'informations globales et locales permet d'améliorer considérablement la robustesse de la segmentation des images IVUS bruitées.

Brevet

Demande de brevet internationale
(PCT/CA2004/001970).

Occasion d'affaires

Univalor est à la recherche de partenaires commerciaux pour fin de licence d'exploitation ou de contrats.

Contacts

Anne-Marie Larose, Ph.D., MBA
Directrice, Développement des affaires,
Sciences de la Vie
Univalor
+1 (514) 340-3243, poste 4239
anne-marie.larose@univalor.ca

Guy Cloutier, Ing., Ph.D.
Directeur LBUM - Professeur
CRCHUM / Université de Montréal
+1 (514) 890-8000, poste 24703
guy.cloutier@umontreal.ca