



Avis de Soutenance

Monsieur Van Trung PHAM

Informatique

Soutiendra à huis clos ses travaux de thèse intitulés

Apprentissage profond pour la détection de contours - Application au suivi orthodontique par smartphone

dirigés par Monsieur YVES LUCAS et Madame SYLVIE TREUILLET

Ecole doctorale : Mathématiques, Informatique, Physique Théorique et Ingénierie des Systèmes - MIPTIS

Unité de recherche : PRISME - Laboratoire Pluridisciplinaire de Recherche en Ingénierie des Systèmes et Mécanique Energétique

Soutenance prévue le **lundi 03 mai 2021** à 9h30

Lieu : Polytech Orléans, Site Galilée, 12 Rue de Blois, 45100 Orléans

Salle : Amphi Turing

Composition du jury proposé

M. YVES LUCAS	Université d'Orléans	Directeur de thèse
Mme Christel VRAIN	Université d'Orléans	Examinatrice
Mme Catherine ACHARD	Sorbonne Université	Examinatrice
Mme Jenny BENOIS-PINEAU	Université de Bordeaux	Rapporteuse
M. Nicolas THOME	Conservatoire National des Arts et Métiers	Rapporteur
Mme Sylvie TREUILLET	Université d'Orléans	Co-directrice de thèse
M. Laurent DEBRAUX	Dental Monitoring	Invité

Mots-clés : vision par ordinateur, contours, orthodontie, apprentissage profond,

Résumé :

En orthodontie, le suivi régulier du mouvement des dents joue un rôle essentiel pour la qualité des traitements. L'entreprise Dental Monitoring est la première à avoir mis en place une solution innovante qui permet de mesurer la position des dents à partir d'images prises par smartphone. L'objet de ces travaux de thèse est de développer des algorithmes de détection de contours des dents et de segmentation des masques d'objets sur des images buccodentaires. Exploiter ces images d'une qualité très variable (exposition, netteté, résolution ...) capturées de façon non contrôlée est un véritable challenge. Nous avons développé deux réseaux de neurones convolutifs. Le premier, Edge Pyramid Network (EPN), qui extrait des cartes multi-échelles dérivées de FPN est capable de réaliser plusieurs tâches de détection de contours et de segmentation sémantique. Une stratégie de fine-tuning alternant différentes fonctions de perte optimise la finesse et la précision des contours. Le deuxième, Shared Convolutional Network (SCN), combine plusieurs modules d'extraction de contours RCF à une seule ossature. En outre, un algorithme pour le raffinement de contours (Contour Refinement using Instance Segmentation CRIS) qui exploite une segmentation d'instances de dents a également été développé. L'efficacité des algorithmes proposés a été validée sur une base applicative de 1000 images bucco-dentaires extraites de cas réels. Plus largement, sur les bases d'images publiques, EPN concurrence l'état de l'art dans les tâches de détection de contours sémantiques et non-sémantiques. Enfin, l'algorithme CRIS, breveté par l'entreprise, obtient des résultats remarquables pour raffiner des contours dentaires.