

Proposition de sujet de stage Master (R ou R&D)

Projet KIMI (Knowledge sharing In Medical Imaging)

Financé par la région Pays de la Loire / Atlanstic 2020

Sur les thématiques ergonomie, interaction homme machine, et visualisation de données, le projet proposé touche aux domaines de l'acquisition de données visuelle, la collaboration à distance et le mentoring d'experts médicaux via un système de partage de connaissances.

Contexte global

Un des axes du projet KIMI vise à améliorer les diagnostics de consultation à distance de cliniciens spécialistes. Dans ce contexte d'examen distant, la problématique du coût entre en jeu et limite le matériel utilisé pour numériser les informations à transmettre. Par exemple, dans le cas particulier de l'examen de plaies qui se retrouve fréquemment dans les régions tropicales, les personnels de santé ne disposent, la plupart du temps, que de simples photographies et de données classiques sur les patients (âge, pathologie précédemment diagnostiquée, etc). Hors les cliniciens ne se satisfont généralement pas de ces informations. Cette difficulté est accentuée par la complexité de ces diagnostics et par la dissémination des spécialistes.

L'avancée des technologies permet aujourd'hui de rendre accessible à bas coût de nouveaux périphériques d'acquisition innovants d'une part, et les moyens de collaboration à distance d'autre part.

Objectif

L'objectif de ce projet consistera à mettre en œuvre le cadre d'une étude statistique sur l'utilisation de périphérique d'acquisition d'image, de vidéo et de modèle 3D pour la transmission d'information médicale à distance. L'idée principale est de permettre d'acquérir une plaie selon différents modes (photos, séquence filmée et modèle 3D texturé) afin de réaliser une étude comparative par les cliniciens de chacun de ces modes d'acquisition. Ces données seront également stockées dans le but d'être partagés entre spécialistes afin de créer un lieu d'échanges et de capitalisation d'information pour créer des bases de connaissances (images qualifiées) en vue de proposer de l'assistance au diagnostic.

Vous devrez étudier notamment la pertinence de l'utilisation d'une tablette issue du projet Tango développé par Google <https://www.google.com/atap/project-tango/> et/ou d'une caméra RealSense d'Intel <http://www.intel.fr/content/www/fr/fr/architecture-and-technology/realsense-overview.html>. La tablette Tango fonctionne sous Android et a la particularité d'être équipée de multiples capteurs (caméra TOF, caméra fish-eye, gyroscopes précis). Google fournit des services qui fusionnent ces informations afin de permettre de localiser précisément la position et l'orientation de la tablette dans un environnement pouvant être complexe (couloirs, ...). La caméra TOF permet de récupérer une carte de profondeur et par conséquent de percevoir l'espace qui entoure la tablette en 3D. Le périphérique RealSense utilisé est une caméra TOF couplée à une caméra RGB classique calibrée pour scanner de manière précise des objets à courte distance de la caméra.

L'objectif est donc double :

- Comparer différents moyens et techniques d'acquisition d'information visuelle dans le cadre d'examen médicaux de plaies locale,
- Profiter de cette base de données des acquisitions pour construire des aides au diagnostic.

Cette approche permet une co-construction entre interaction et connaissance : d'un côté le système permet la collaboration à distance (avec le conseil ou la formation des plus novices) entre médecins, et de l'autre l'accumulation d'une base de données d'images qualifiées (par les spécialistes, suivant leur taxonomie, et avec la confirmation ultérieure des analyses) et classifiées afin de proposer des algorithmes d'apprentissage et de recherche par similarité, permettant à terme d'enrichir l'interaction entre spécialistes.

Le travail est organisé entre trois chercheurs et trois stagiaires sur les 3 dimensions du projet KIMI :

- 1. Explorer des moyens de prise de vue 3D (Z camera) pour la qualité des images médicales (cette proposition).**

2. Permettre aux spécialistes d'échanger sur des images médicales avec des outils d'annotations et de commentaires dédiés ce type d'image médicale
3. Profiter de cette base de données d'images pour construire des aides au diagnostic,

Résultats

La mise en place d'une plateforme expérimentale pour les partenaires médicaux en maladies tropicales permettra de réaliser des évaluations, d'une part des moyens d'acquisition de données visuelles sur des plaies, d'autre part de la qualité de la base données constituée par des experts médicaux.

Listes indicatives des tâches à réaliser

- Évaluation de différents dispositifs de capture d'images enrichies avec des informations topologiques 3D
- Développer un module permettant de réaliser un essai comparatif entre plusieurs modes d'acquisition de donnée
- Expérimenter et évaluer l'outil avec des experts des groupes partenaires (maladies tropicales, médecine thoracique, ...)

Mots clés

Imagerie médicale 3D, IHM, mobilité, crowdsourcing

Equipes recherche support

1. Equipe Duke – LINA : **Fabien PICAROUGNE** (*responsable du stage*) et Hoel Le Capitaine
2. Equipe PsyCoTec – IRCCyN : Cédric DUMAS
3. Equipe Information Signal-Image en Sciences du Vivant – LARIS : Christine CAVARO-MENARD

Le travail se fait en relation avec une équipe spécialisée en maladie tropicale en Guyane, et d'autres experts médicaux locaux au CHU de Nantes.

Enjeux

- Le problème de la formation et du mentoring pour les experts en imagerie médicale est un sujet critique (peu d'expert, beaucoup de praticiens exposés aux nouvelles technologies et novices en diagnostic) et très peu traité, c'est pourtant un axe très prometteur en télémédecine,
- Le crowdsourcing est peu développé dans le domaine médical.
- La co-construction interaction-connaissance est une approche scientifique originale des systèmes d'information.

Lieu : Polytech Nantes, Technopole de La Chantrerie, Nantes

Durée : 6 mois, à accorder avec le cahier des charges de votre formation (convention)

Rémunération : tarif officiel d'environ 500 euros / mois (en fonction du nombre de jours par mois)