

Intelligence artificielle en tomographie d'émission par positrons

Record number : OPR-1267

Overview

RESEARCH DIRECTION

Roger Lecomte, Professeur - Department of Medical Imaging and Radiation Sciences

INFORMATION

roger.lecomte@usherbrooke.ca

RESEARCH CO-DIRECTION

Jean-Baptiste Michaud, Professeur - Department of Electrical and Computer Engineering

INFORMATION

jean-baptiste.michaud@usherbrooke.ca

ADMINISTRATIVE UNIT(S)

Faculté de médecine et des sciences de la santé

LEVEL(S)

2e cycle

3e cycle

Project Description

La tomographie d'émission par positrons (TEP) est une modalité d'imagerie médicale utilisant des traceurs radioactifs administrés au sujet pour obtenir des informations sur le métabolisme et la physiologie in vivo. La modalité fait appel à des concepts de physique des radiations pour détecter le rayonnement émis par le radiotraceur et aux principes de reconstruction tomographique pour obtenir des images quantitatives de la biodistribution dynamique d'activité.

Le laboratoire LabTEP se spécialise dans la conception, le développement et l'exploitation de scanners TEP d'avant-garde destinés à l'imagerie préclinique sur modèle animal et à l'imagerie du cerveau humain. La technologie « LabPET », introduite par le groupe de recherche, mise sur les performances et la versatilité de détecteurs pixélisés pour atteindre une résolution spatiale inégalée, s'approchant de la limite physique en imagerie TEP. Afin d'extraire des données quantitatives des images TEP, plusieurs corrections physiques doivent être effectuées. Avec l'accroissement de la précision des appareils de technologie LabPET et l'augmentation exponentielle des données générées par les scanners, nous devons faire appel à l'intelligence artificielle (IA) pour accélérer la reconstruction et les corrections des images TEP.

Objectif : Exploiter les concepts d'IA utiles à la reconstruction et la correction des images TEP.

Projets potentiels : Plusieurs suites à des projets en cours sont envisageables, selon les intérêts de la personne candidate : correction de mouvement à partir des données brutes ou de l'image seule, exploitant potentiellement l'IA ou d'autres heuristiques, confirmée à l'aide d'une caméra de suivi; correction par IA de phénomènes physiques ou statistiques dégradant la qualité d'image (bruit, atténuation, diffusé, détecteurs multiples simultanées); reconstruction d'image haute résolution à très basse statistique; traitement du signal des scanners par IA (alignement temporel, identification des cristaux), etc.

Méthodologie : L'expérimentation sera réalisée à l'aide de simulations numériques et de données réelles mesurées sur nos propres scanners TEP précliniques (souris) et clinique (cerveau) pour extraire les paramètres de reconstruction et de correction grâce à l'IA. La plupart des projets impliquent de l'apprentissage profond utilisant des UNets, de la diffusion stable et d'autres heuristiques complémentaires. Les algorithmes d'apprentissage seront mis au point localement avant d'être exportées sur les ressources de l'Alliance de recherche numérique du Canada (ARNC).

Encadrement et environnement de travail : Le projet sera réalisé au Centre d'imagerie moléculaire de Sherbrooke (CIMS) sous la supervision des professeurs Roger Lecomte, du département des sciences de l'imagerie médicale et des radiations, et Jean-Baptiste Michaud, du département de génie électrique et de génie informatique. Le projet se déroulera au sein de l'équipe multidisciplinaire LabTEP de l'Université de Sherbrooke, composée à la fois de physiciens, d'ingénieurs, d'informaticiens, de mathématiciens, de biologistes et de médecins, et en collaboration avec des chercheurs du Centre Neuro de l'Université McGill et du PET Center de Yale University School of Medicine. Ce milieu dynamique et enrichissant permettra à la candidate ou au candidat de vivre l'expérience de la recherche en imagerie médicale, du photon à l'image !

Exigences particulières : La candidate ou le candidat doit avoir un dossier académique de qualité, et devra faire preuve d'autonomie et de rigueur scientifique. Une connaissance de base des concepts d'imagerie médicale et d'intelligence artificielle est exigée. La familiarité avec l'environnement Linux et des langages de programmation Python et C++ sera un atout.

Discipline(s) by sector

Sciences de la santé

Sciences de l'imagerie médicale

Sciences naturelles et génie

Génie informatique et génie logiciel

Funding offered

Yes

Bourse selon les normes du CRSNG

Partner(s)

IR&T inc.

The last update was on 3 September 2025. The University reserves the right to modify its projects without notice.