

Application BASTRI

Fiches Equipes

COMBO (SR0974OR)

Biomécanique et Méthodes Numériques pour l'analyse de l'interaction humain-systèmes hors du laboratoire
MIMETIC (SR0592XR) □ COMBO

Statut: Décision signée

Responsable : Charles Pontonnier

Mots-clés de "A - Thèmes de recherche en Sciences du numérique - 2024" : *Aucun mot-clé.*

Mots-clés de "B - Autres sciences et domaines d'application - 2024" : *Aucun mot-clé.*

Domaine : Perception, Cognition, Interaction
Thème : Robotique et environnements intelligents

Période : 01/01/2025 -> 31/12/2028
Dates d'évaluation :

Etablissement(s) de rattachement : ENS RENNES, U. RENNES, U. RENNES 2
Laboratoire(s) partenaire(s) : IRISA, M2S (UR1274)

CRI : Centre Inria de l'Université de Rennes
Localisation : Centre Inria de l'Université de Rennes
Code structure Inria : 031148-0

Numéro RNSR : 202524648M
N° de structure Inria: SR0974OR

Présentation

ComBO est une équipe-projet commune à **Inria** et aux **Universités de Rennes** (dont l'Université de Rennes, l'École normale supérieure de Rennes) et de **Rennes 2**, portant sur l'interaction biomécanique homme-système. L'équipe-projet intègre l'équipe éponyme de l'IRISA UMR6074 et s'appuie sur l'équipe éponyme de l'unité de recherche M2S EA7470.

L'équipe-projet ComBO a pour objectif de développer des **modèles biomécaniques et des méthodes numériques** pour **analyser et simuler l'interaction homme-système sur le terrain**, avec un large spectre d'application dans les domaines du **sport, de l'ergonomie et de la clinique**. Nous nous définissons comme des **biomécaniciens numériques**, ce qui constitue une compétence unique au sein d'Inria, tout en ayant des liens étroits avec les domaines de la robotique et de la réalité virtuelle.

Axes de recherche

Modèles biomécaniques prêts à l'emploi : La maturité actuelle des outils de modélisation et de personnalisation musculosquelettique, ainsi que la démocratisation des données d'imagerie médicale, permettent d'envisager dans un avenir proche la création de modèles biomécaniques humains détaillés et personnalisables en quelques mesures et quelques clics. Cet objectif vise à représenter des sujets spécifiques (athlètes de haut niveau, handicaps spécifiques), ou des populations particulières (travailleurs d'un secteur donné, cohortes d'âge, etc.). Pour atteindre cet objectif, il est nécessaire de développer à la fois des méthodes d'apprentissage statistique pour réduire les données spécifiques nécessaires à l'établissement d'un modèle représentatif d'une population donnée, et des méthodes fondées sur des modèles basés sur des connaissances anatomiques et physiologiques pour obtenir des caractéristiques uniques représentatives des capacités physiques du sujet.

Environnements étendus efficaces : L'émergence d'outils d'immersion tels que les Head-Mounted-Displays (HMD) et les interfaces haptiques permet d'envisager la création d'environnements virtuels ou augmentés qui peuvent être utilisés pour étudier l'activité physique d'humains en interaction de manière efficace. En particulier, les applications sportives de ce type soulèvent un certain nombre de questions scientifiques, parmi lesquelles la qualité de l'immersion, la fidélité des interactions physiques avec l'environnement, et l'évaluation des méthodes d'entraînement utilisant ce paradigme (skills training), notamment en ce qui concerne les biais intégrés dans la boucle

Contact

- **Responsable :** Charles Pontonnier
- **Tél :** + 33. 2. 9.9 .84. 2.5 .09
- **Secrétariat Tél :** + 33. 2. 9.9 .84. 2.5 .30

En savoir plus

- Site sur inria.fr
- Derniers Rapports d'Activité :

Documents sur la structure

- [Intranet](#)
- [Privés](#)

Décisions

- **17562** (17/12/2024) : création

Localisation

- **Adresse postale :** Centre Inria de l'Université de Rennes 263, avenue du Général Leclerc Campus universitaire de Beaulieu 35042 Rennes Cedex France
- **Coordonnées GPS :** 48.116, - 1.64

perception-action (perception de son corps, décalage des stimuli sensoriels, etc.) De telles questions peuvent également être développées pour d'autres applications (ergonomie, cliniques).

Interaction homme-système : Le développement des capacités de calcul et des algorithmes associés permet de mettre en œuvre des co-simulations détaillées de l'homme et des systèmes avec lesquels il interagit, que ce soit d'un point de vue sportif (athlète-équipement sportif), ergonomique (travailleur-dispositif d'assistance) ou clinique (patient-dispositif médical). En particulier, ces simulations et l'étude des interactions qui en résultent peuvent être utilisées pour prédire l'impact des systèmes sur la réalisation d'une tâche donnée, et ainsi accélérer leur prototypage ou optimiser leur utilisation. Ces objectifs soulèvent un certain nombre de défis scientifiques, tels que la modélisation de l'interface homme-système, l'intégration du contrôle dans la simulation et le couplage rigide-déformable dans la boucle de simulation. Ils soulèvent également des questions quant à l'interprétabilité des résultats et de leurs analyses.

Analyse de terrain prête à l'emploi : Les méthodes d'analyse de terrain vont se généraliser à l'avenir, notamment pour le suivi des athlètes pendant leur entraînement. A terme, ces méthodes d'analyse pourraient conduire à des améliorations significatives de l'entraînement, que ce soit en termes de préparation physique, de prévention des blessures ou d'optimisation du geste sportif. Cette perspective peut être transposée à l'activité physique sur le lieu de travail pour la prévention des blessures, ou pour le suivi des patients au quotidien. Cependant, la précision et la quantité des données disponibles font que cette analyse est aujourd'hui très partielle et nécessite le développement de méthodes basées sur l'apprentissage et la biomécanique pour augmenter les données disponibles et maximiser la pertinence de l'approche pour le praticien. Ce dernier point nécessite également que les outils soient conçus dans une perspective de terrain, en co-construisant les outils d'analyse avec ces praticiens.

Relations industrielles et internationales

Partenaires internationaux: University of Limerick (Irland), Université de Montréal (Canada), University of Vancouver (Canada), Aalborg University (Danmark), Chyprus University (Chyprus), Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (Germany)

Partenaires industriels: LAB4i, Safran, Interdigital, Stade Rennais FC, Phyling, Trinoma, Mooveny

Partenaires fédéraux: Fédération Française de Football (FFF), Fédération Française de Tennis (FFT), Fédération Française de Boxe (FFB), Fédération Française d'Athlétisme (FFA), Fédération Française de Gymnastique (FFG), Fédération Française de Natation (FFN)

Partenaires cliniques: Pôle Saint Hélier (Rennes), Hopital Sud (Rennes)