

# Master M2 SIIA : stage 2019

**Titre** : “Interaction Humain-Système : reconnaissance d’actions temps réel”

**Responsable** : Alexis Nédélec (nedelec@enib.fr)

**Equipe** : IHSEV , LabSTICC

**Mot-clés** : interaction gestuelle, reconnaissance de mouvements, analyse d’activité humaine, apprentissage machine, réseaux de neurones convolutifs, apprentissage profond

## 1 Objectifs

Le travail proposé a pour but d’apporter une contribution sur les travaux de recherche dans le domaine de la reconnaissance d’activité humaine par un système informatique ainsi qu’à l’élaboration d’une communication intuitive, naturelle et intelligible entre un humain et une application informatique. L’objectif du stage sera de permettre à un système informatique de percevoir et reconnaître les actions d’un utilisateur dans un environnement naturel à l’aide d’une simple caméra. Le système devra proposer à l’utilisateur une réponse adaptée à la reconnaissance sous forme, par exemple, d’une animation sur écran d’un humanoïde de synthèse.

## 2 Description

Dans ce contexte, le travail consistera à mettre en oeuvre une application de reconnaissance d’actions (gestes) dans un flux continu de données en se basant sur les algorithmes d’apprentissage machine adaptés à la reconnaissance d’images. De nombreux travaux existent dans ce domaine, mais les applications permettant la reconnaissance de gestes sur l’ensemble du corps (full body) dans des conditions naturelles de vision extérieure (outdoor) avec de simples caméras, comme illustré par les travaux de Dushyant [3] sur la figure 1 , font l’objet de travaux de recherches importants dont les applications potentielles sont très vastes (santé, formation, sport, rééducation fonctionnelle, arts, domotique ...).

L’étude bibliographique portera donc sur les problèmes liés à l’interaction humain-humanoïde basée sur la reconnaissance de gestes [2, 11] dans un flux vidéo [3, 6] et la détection d’activités humaines [4, 5, 8, 10].

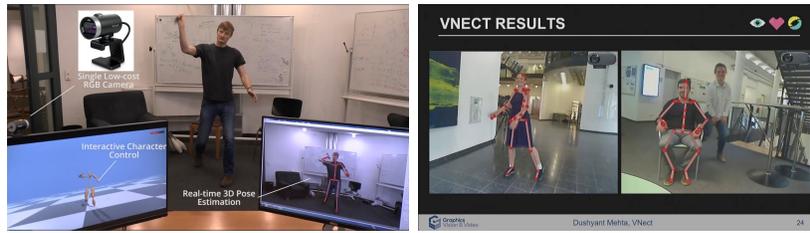


FIGURE 1 – VNet : Estimation temps-réel du squelette 3D d’un humain avec une simple caméra RGB

### 3 Réalisation

Le sujet proposé consistera, après avoir fait une étude bibliographique sur la classification des algorithmes d’apprentissage machine sur la reconnaissance d’actions, à mettre en place une application d’interaction gestuelle entre un humain et un humanoïde de synthèse. Cette application s’inspirera des travaux réalisés précédemment au CERV sur la reconnaissance de gestes dans un flux vidéo [1, 7, 9]. L’environnement de développement reposera sur le langage python, le choix de la bibliothèque d’apprentissage machine sera à définir au cours de la recherche bibliographique (scikit-learn, tensorflow, pytorch, keras, theano ....)

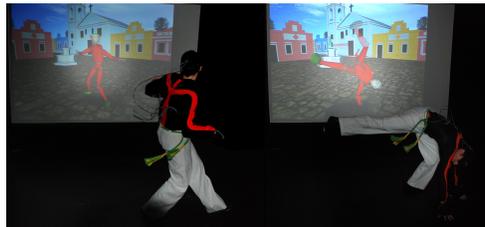


FIGURE 2 – CERV : Interaction gestuelle, application de capoeira

### Références

- [1] Ronan Billon, Alexis Nédélec, and Jacques Tisseau. Recognition of gesture sequences in real-time flow, context of virtual theater. In *Gesture Workshop’09*, pages 98–109, 2009.

- [2] Escalera, Guyon, and Athistos. "*Gesture Recognition*". Springer Series on Challenges in Machine Learning, 2017.
- [3] Dushyant et. al. "vnect : Real-time 3d human pose estimation with a single rgb camera". *ACM Transactions on Graphics (SIGGRAPH 2017)*, Los Angeles, USA, 2017.
- [4] Ke et. al. "a new representation of skeleton sequences for 3d action recognition". *Computer Vision and Pattern Recognition 2017*, 2017.
- [5] Rahmani et. al. "learning action recognition model from depth and skeleton videos". *International Conference on Computer Vision 2017*, 2017.
- [6] Wang et. al. "rgb-d-based human motion recognition with deep learning : A survey". *Elsevier Computer Vision and Image Understanding (CVIU)*, 2018.
- [7] Céline Jost, Pierre De Loor, Alexis Nédélec, Elisabetta Bevacqua, and Igor Stankovic. Real time gesture recognition based on motion quality analysis. *International Conference on Intelligent Technologies for Interactive Entertainment (INTETAIN)*, 2015.
- [8] Tae Soo Kim and Austin Reiter. "interpretable 3d human action analysis with temporal convolutional networks". *Computer Vision and Pattern Recognition 2017*, 2017.
- [9] Francois Lasson, Mihai Polceanu, Cedric Buche, and Pierre De Loor. Temporal deep belief network for online human motion recognition. In *Proceedings of the Thirtieth International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference (FLAIRS)*, 2017.
- [10] Mahasseni and Todorovic. "regularizing long short term memory with 3d human-skeleton sequences for action recognition". *Computer Vision and Pattern Recognition 2017*, 2017.
- [11] Wu, Sharma, and Blumenstein. "recent advances in video-based human action recognition using deep learning : A review". *International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN)*, 2017.