

# Animation 3D des bras avec la Kinect Azure

**Roxane CARRAUX**

Travail de Bachelor 2020

Informatique – Développement Logiciel et Multimédia

Professeur: Benoit LE CALLENNEC

Expert: Nicolas FREMAUX

## Description

La Kinect Azure est un des nouveaux périphériques de Microsoft. C'est un condensé de technologie composé, entre autres, d'un ensemble de caméras et d'un réseau de neurones permettant de déterminer la position et l'orientation des articulations des utilisateurs se trouvant dans le champ de vision des caméras.



Illustration montrant la Kinect Azure de Microsoft  
(Image : <https://azure.microsoft.com/fr-fr/services/kinect-dk/>)

Initialement développée pour le domaine des jeux vidéo, une utilisation potentielle de cette technologie dans le domaine médical est envisagée aujourd'hui. Pour ce genre d'application, l'évaluation de la précision de la détection s'avère être importante. Etant donné les difficultés pour générer des données réelles, ce projet se focalise sur l'exploration de la création de données synthétiques pour la Kinect Azure.

## Déroulement

Dans un premier temps, ce travail consiste à mettre en place les outils pour travailler avec des données réelles sur Unity et à constater visuellement le bruit sur les angles des bras.

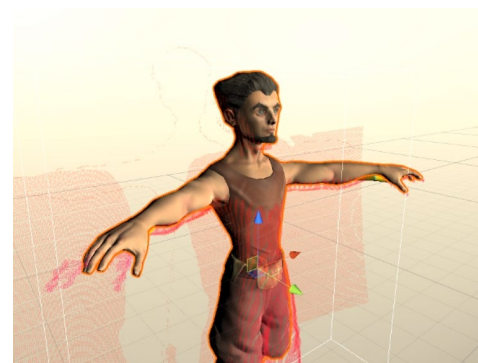
Dans un deuxième temps, ce projet a exploré la génération de données synthétiques. Dans Unity, un logiciel de création de scènes 3D, un personnage (avatar) dont les positions et orientations des articulations sont connues peut simuler un utilisateur. Les caméras virtuelles produisent des images synthétiques qui peuvent être envoyées aux algorithmes permettant le calcul des orientations et des positions des articulations. C'est la comparaison entre les données appliquées à l'avatar et celles déterminées par la Kinect Azure qui permet une évaluation précise des capacités du système.

## Résultats

Comme prévu, les calculs par la Kinect des angles des membres des utilisateurs réels ne sont pas parfaits. Cette technologie suffit pour reconnaître une pose ou des mouvements amples, mais dans certaines configurations le résultat est aberrant, en particulier quand il y a occlusion d'une partie de l'utilisateur.

Ce travail a mis en place les outils nécessaires à la création de données synthétiques. Il a pu montrer que ces dernières sont acceptées par le dispositif de la Kinect Azure. Toutes les étapes permettant la création de données synthétiques ont été développées : la réalisation d'un rendu d'une caméra Unity à partir d'une scène 3D contenant un avatar, la transformation du rendu en une image au format adéquat et l'injection de l'image dans les systèmes de détection de la Kinect Azure.

Dans le logiciel Unity, le champ de vision en 3D de la caméra de profondeur est représenté par un nuage de point, qui a été superposé à l'avatar initial. Ceci a permis d'estimer les différences entre le modèle (avatar) et le résultat de la détection. Dans la calibration de base, la différence s'est avérée être de quelques millimètres.



Capture d'écran montrant le nuage de points superposé à l'avatar original

Un deuxième modèle 3D (avatar) a été configuré afin de représenter les positions et les orientations des articulations estimées par la Kinect Azure, ce qui permet une comparaison visuelle avec l'original.

## Perspectives

A l'exception d'une certaine résolution de la caméra (grand angle : WFOV), les données synthétiques qui ont été développées lors de ce projet sont acceptables. Cette manière de créer des données synthétiques pourrait être utilisée dans de nombreux contextes, comme la réduction du bruit de la détection des angles ou l'étude des algorithmes utilisés. Plus généralement ou dans d'autres contextes, elle pourrait également servir à créer très rapidement de grandes bases de données dans le domaine de l'intelligence artificielle.