

FICHE DESCRIPTIVE DU PROJET

« *Principes de la reconstruction tridimensionnelle par stéréovision* »

Présentation du projet :

Préparant actuellement une thèse de doctorat dont le sujet est en relation avec la reconstruction tridimensionnelle à partir de deux images, je suis très intéressé à faire partager ma passion pour ce domaine. Ce projet m'attire d'autant plus qu'il m'oblige à un effort de vulgarisation des concepts mathématiques afin de faire comprendre simplement à des non-spécialistes l'objet de mes travaux. Etant très intéressé par les métiers de la formation, et ayant déjà eu l'occasion de réaliser des travaux dirigés en stéréovision destinés à des élèves ingénieurs, ce projet est une opportunité supplémentaire d'améliorer la qualité de ces enseignements. De plus, ce projet s'insérera parfaitement dans les cours de mon encadrant et sera mis en ligne sur le réseau Internet de Polytech'Orléans.

Titre: Principes de la reconstruction tridimensionnelle par stéréovision
Durée (20 minutes maximum) : 20 minutes
Discipline concernée : Vision par ordinateur
Public cible : Etudiants 3 ^{ème} cycle, Ingénieurs
Niveau requis :
<ul style="list-style-type: none"> • Notions de traitement d'images numériques • Connaissance des calculs matriciels simples
Objectifs pédagogiques :
<p>En se basant sur des animations et des schémas, il s'agit dans un premier temps de faire comprendre comment les systèmes de visions à deux caméras sont aptes à appréhender le monde en 3 dimensions. Un parallèle peut être fait avec les deux yeux de la vision humaine.</p> <p>Dans un second temps, les outils mathématiques et informatiques dédiés au problème de la reconstruction tridimensionnelle d'un objet à partir de deux vues seront présentés.</p>

Les étapes clés du scénario :

- Une séance interactive présente l'interface d'e-learning puis renvoie au cours
- Introduction de la problématique de reconstruction tridimensionnelle.
 - Principe de construction de l'image 2D (photographie) d'un objet en 3 dimensions.
 - Une image en 2D manque d'informations pour retrouver les caractéristiques 3D de l'objet photographié.
 - Pour palier ce manque d'informations, on utilise une seconde image de l'objet prise d'un autre point de vue. Puis en mettant en correspondance les deux images, il est possible de reconstruire en 3 dimensions l'objet par triangulation.
- Présentation des outils mathématiques permettant une reconstruction tridimensionnelle
 - Les systèmes de coordonnées, coordonnées homogènes.
 - La construction de l'image 2D : modèle de camera, écriture matricielle de la projection, changements de repères.
 - Les relations entre les deux images stéréoscopiques : la matrice fondamentale et la géométrie épipolaire.
- Processus classique de reconstruction tridimensionnelle à partir de deux images.
 - La mise en correspondance des deux images : les algorithmes
 - L'estimation de la géométrie épipolaire à partir de la matrice fondamentale
 - Calibrage ou auto-calibrage des caméras
 - Reconstruction tridimensionnelle par triangulation.
- Un fois le cours consulté, l'apprenant peut revenir à la séance et réaliser un test de 5 questions lui permettant d'évaluer sa compréhension des principes de la stéréovision. Les questions portent sur :
 - Le schéma d'un œil
 - Le schéma d'un appareil photo numérique
 - La comparaison entre un œil et un appareil photo numérique
 - Le principe fondamental de la reconstruction tridimensionnelle
 - L'ordonnancement des étapes d'une reconstruction 3D en vision par ordinateur