

PRO3600 Curseur Oculaire : 07/01/2021

Etude 1 : La détection du visage et du mouvement du curseur

OpenCV : Face Detect : isolation du visage :
https://www.youtube.com/watch?v=VWUgkcX_KoY
2 semaines : séminaire image, être attentif

Utilisation d'OpenCV : langage python très utilisé dans le domaine du deep learning. On se tournera vers Python vis-à-vis de nos connaissances du code.

Commentaire sur FaceDetect : détecte le visage : va permettre de trouver l'œil sur le visage ce qui donnera une image à traiter par la suite dans le cadre du curseur.
Une approche 3D peut permettre de préciser le regard.

Ne pas travailler avec des images fixes : on change le système d'acquisition et les conditions. Ce qui n'est pas envisageable en cas d'apprentissage.

Travailler avec la vidéo de suite : ça peut être une aide également pour la détection du mouvement.

Ce n'est pas le cas d'OpenCV qui travaille image par image pour sa détection : ce n'est pas du suivi.

On travaillera donc au départ avec de courtes vidéos pour détecter 1 mouvement.

Etude 2 : Travail sur l'image

Définition d'une image : nombre de points de l'image

Rôle de l'infrarouge : intéressant car l'ouverture de la pupille va être complètement noire sous IR (sauf dans le cas particulier où la lumière est dans l'axe de la rétine). Ce qui rend la détection beaucoup plus facile.

Question : question matériel ? Quelle source IR ? Quel capteur IR ? Kinect ?

Kinect 1, l'éclairage par IR n'est pas uniforme et en réalité c'est un éclairage structuré avec des points lumineux sur la scène : stéréovision active => pas adapté.

Kinect 2 : inconnu. Capteur modulé par mesure de temps de vol (mesure du temps que met la lumière pour faire un aller-retour) : image potentiellement exploitable : on possède celle-ci.

Amélioration des contours algorithmique si besoin : Approximation gradient point par point (méthode d'il y a 5/10 ans) avec des résultats corrects.

En ce moment, plutôt techniques par apprentissage... Mais c'est très délicat dans le cadre du PRO3600... Ce n'est pas l'objectif du module.

Objectif à rejeter : La détection est-elle précise ? Ce n'est pas adapté au module

Importance du module : GitHub, cahier des charges, études pour la structure du programme, montrer que l'on sait développer quelque chose.

Conclusion :

Objectif retenu : détection du visage en utilisant FaceDetect, qui donnera la position des yeux dans les images. Cela va nous permettre d'extraire les imagerie des yeux. Qui seront à analyser pour déterminer la position de la pupille et la direction du regard. En partant sur des méthodes simples : extraire des contours, chercher le cercle de la pupille par des méthodes de transformation de Hough (dans notre cas avec 3 paramètres pour la détection du cercle de la pupille, cf support de cours envoyé).

Estimation 3D du visage par la distance et l'orientation du visage, permet de gérer la modification d'orientation du regard. Déterminer l'orientation du visage permettra donc de préciser la direction du regard. Mais ce n'est pas à la portée de 1ère année en PRO3600.

Il faut donc fixer le cadre : **le visage doit être face à la caméra.**

Proposition : Étalonnage 2D. L'utilisateur regarde 4 points sur l'écran pour repérer des directions. Estimation entre lien et direction du regard et le point sur l'écran. (il faut donc bien cibler la pupille, retour sur l'utilisation de caméra IR)

Étape prioritaire : Etablir un cahier des charges du projet et la ligne directrice du projet + calendrier + organigramme de l'algorithme (cf guidelines du PRO3600)

Établir également les sous-tâches, séparer le travail sur l'ensemble du groupe et ne rien laisser sans individu sur les tâches. (travailler sur le capteur Kinect et récupérer des IR (résolution = plus petit détail mesurable dans l'oeil *cb pixel sur la pupille ?*, OpenCV & FaceDetect (comment interfacier, passage sur python?, interfacier Kinect sur Python?), documentation méthode comment trouver la pupille (gradient, seuillage, Hough), éventuellement (limite hors-sujet) outil de Deep Learning pour détection de pupille)

Alexandre Chaussard
Simon Chérel
Adam Dahan
Tom Salembien
Christophe Troalen