

Elaboration d'un système de substitution sensorielle visuo-auditif

Contexte

Depuis plusieurs années le GIPSA-lab et le LPNC (Laboratoire de Psychologie et NeuroCognition) collaborent sur le thème de la substitution sensorielle pour les non-voyants [1]. La substitution sensorielle permet de pallier des déficits de perception sur un canal sensoriel en transformant les informations captées artificiellement en stimuli empruntant un autre canal.

Nous développons des prototypes permettant la substitution de la vision par l'audition [2]. Ces systèmes, constitués d'un petit ordinateur portable, d'une caméra de distance type Kinect® et d'un casque audio, convertissent en temps réel l'information 3D extraite de la scène observée en une combinaison de sonorités. Ils s'inspirent de divers modèles biologiques tels que la rétine humaine et l'écholocation des dauphins. Une évaluation dans un court labyrinthe de cloisons a montré qu'une version du dispositif permet de se déplacer en se passant de la vision dans des couloirs sans obstacle.

Sujet

Nous voudrions améliorer le système en le rendant adaptable à des tâches spécifiques (telles que ciblage, évitement d'obstacle, navigation). Pour cela, nous devons extraire de la scène globale des éléments plus pertinents (localisation et taille d'obstacles...) et les traduire de manière judicieuse sous forme sonore. L'architecture du dispositif, organisée en modules, devra permettre son évolution et des remaniements éventuels.

Le travail du stagiaire consistera à :

- Définir comment choisir les zones d'intérêt (région focale) dans le flux d'images entrant.
- Coder sous forme sonore appropriée l'information focale. Explorer les potentialités des fonctions de transfert HRTF (Head-Related Transfer Functions) qui traduisent la position d'une source sonore en horizontalité (stéréophonie) et en verticalité.
- Combiner des informations focales (sur la présence éventuelle d'un obstacle proche ou d'une cible) et globales (sur l'encombrement général d'une scène). Le défi est une description sonore plus fidèle et plus efficace de la scène observée qui ne submerge pas les ressources auditives et cognitives de l'utilisateur.

On cherchera à optimiser l'ergonomie perceptive et cognitive.

Compétences / Intérêts : programmation C, intérêt pour la perception visuelle et la perception auditive.

Références bibliographiques

[1] B. Durette, Traitement du signal pour les prothèses visuelles : approche biomimétique et sensori-motrice. Thèse de doctorat de l'université Joseph Fourier, 2009

[2] V. Fristot, J. Boucheteil, L. Granjon, D. Pellerin, and D. Alleysson, « Depth-melody substitution », 20th European Signal Processing Conference, Bucharest, Romania, 2012

Responsables :

Denis Pellerin – Denis.Pellerin@gipsa-lab.fr GIPSA-Lab/AGPIG Tél. 04 76 57 43 69	Christian Graff - christian.graff@upmf-grenoble.fr LPNC/Perception et Sensori-Motricité Tél. 04 56 52 85 09
---	---

Ce stage est porté par un groupe de réflexion associant Sylvain Huet du laboratoire GIPSA-lab.

Indemnité de stage prévue, poursuite en thèse possible