

## Modèle d'attention multimodale pour le suivi de conversations multipartites par un robot humanoïde

### Contexte

L'objectif général de ces recherches est de développer un robot humanoïde capable de copier le comportement humain : le robot doit montrer qu'il est attentif à la scène dans laquelle il est plongé par un comportement verbal et gestuel approprié, imitant le comportement d'un tuteur humain placé dans des situations similaires.

Dans le cadre de ce travail, on s'intéresse au suivi de conversations. On cherche à ce que le robot se comporte de manière adéquate par des mouvements de tête et des yeux, afin qu'il semble suivre une conversation entre interlocuteurs placés à divers endroits en face de lui.

Lors de son stage de M1 EEA (U. Montpellier 2) au 2<sup>me</sup> semestre 2013, Tommy Detoisien a développé un système original (cf. Figure 1) permettant de piloter un ensemble de 5 clones parlants disposés en demi-cercle autour de sujets dont la parole, le regard et les mouvements de tête sont enregistrés. Ses premières données montrent la complexité de la coordination entre attention visuo-auditive et les réponses motrices. Elles plaident pour un meilleur contrôle des stimuli audiovisuels, notamment les mouvements de tête au repos ou les gestes pré-phonatoires, annonceurs de la prise de parole.



Figure 1 : dispositif de capture de mouvements pour le suivi de conversations multipartites

### Sujet

Le sujet de stage comporte trois tâches essentielles :

1. *Recueil de données de comportement humain.* On place le tuteur humain, équipé de capteurs, en face d'un ensemble d'écrans placés en demi-cercle autour de lui. Sur chaque écran est affiché un clone parlant (cf. ci-dessus). Un seul parle à la fois (ici le deuxième en partant du bas). Ces clones parlants se relaient pour lire à haute voix un texte, chacun prononçant successivement une ou plusieurs phrases. Les prises de parole sont déterminées de manière aléatoire parmi les visages. Comme il s'agit toujours du même locuteur et de la même voix, l'attention du tuteur n'est influencée que par les mouvements de bouche en cohérence avec la parole et la spatialisation sonore. On demande au tuteur humain de porter attention au visage qui parle (on peut vérifier ceci par des questions posées sur le contenu visuel et phonétique de l'écran), et on enregistre les mouvements de sa tête (avec un système de capture de mouvement) et de son regard (avec un oculomètre portable).
2. *Modélisation.* On cherche à développer un modèle capable de prédire les mouvements de la tête et du regard, tels qu'ils ont été enregistrés à partir de la séquence de prise de parole des visages. Une attention particulière sera portée aux coordinations sensori-motrices et à la gestion du déficit de rotation de la tête par les yeux.
3. *Evaluation.* On évaluera la capacité du modèle à imiter le mouvement de la tête et des yeux du tuteur humain. On cherchera à reproduire notamment les propriétés de coordination tête-regard dans les aspects temporels et spatiaux. Une analyse critique des performances sur cette tâche simple permettra de conditionner les développements futurs.

L'objectif final est d'implémenter un modèle d'attention audiovisuelle sur le robot humanoïde Nina (doté d'un nombre très important de degrés de liberté dont un visage articulés, voir Figure 2) qui sera livré au laboratoire le 15 septembre 2013.

### Thématiques abordées dans le stage

- Capture de mouvement, oculométrie
- Modélisation statistique

### Compétences requises

- Notions de statistique, maîtrise de Matlab

### Contacts

|                 |           |                |
|-----------------|-----------|----------------|
| Gérard Bailly   | GIPSA-lab | 04 76 57 47 11 |
| Frédéric Elisei | GIPSA-lab | 04 76 57 45 39 |
| Denis Pellerin  | GIPSA-lab | 04 76 57 43 69 |

[Gerard.Bailly@gipsa-lab.grenoble-inp.fr](mailto:Gerard.Bailly@gipsa-lab.grenoble-inp.fr)  
[Frederic.Elisei@gipsa-lab.grenoble-inp.fr](mailto:Frederic.Elisei@gipsa-lab.grenoble-inp.fr)  
[Denis.Pellerin@gipsa-lab.grenoble-inp.fr](mailto:Denis.Pellerin@gipsa-lab.grenoble-inp.fr)

### Indemnités de stage

Ce stage fait l'objet d'une indemnité fixée annuellement par le conseil de laboratoire, de l'ordre de 400€ mensuels.

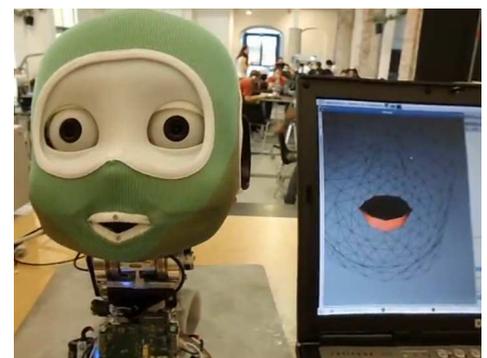


Figure 2. tête articulée du robot Nina du GIPSA-Lab dupliquant en temps-réel un clone virtuel. Démonstration à l'école d'été VVV 2013.