

Projet de localisation de sources sonores pour la robotique :

État de l'art

Table des matières

I. Méthodes de captations.....	3
a) Biomimétique.....	3
b) Antennerie.....	3
II. Traitements possibles des sons captés.....	4

I. Méthodes de captations

Il existe deux méthodes de captation des sons différentes :

- Biomimétique : deux à quatre microphones afin de se rapprocher du fonctionnement humain (bio-inspirée)
- Antennerie : Un grand nombre de microphones placés sur une antenne.

a) Biomimétique

Cette méthode utilise par exemple l'enregistrement binaural, technique de spatialisation sonore la plus proche de l'écoute naturelle. Cette méthode demande peu de microphones ce qui permet de l'implanter plus aisément sur de petites bases. Cependant, la programmation peut être longue et ce principe de fonctionnement trouve rapidement ses limites lorsqu'il se trouve dans un environnement bruyé.

b) Antennerie

Cette méthode est basée sur des méthodes de traitement du signal prenant en compte le bruit. Pour obtenir une antenne capable d'écouter finement dans une direction, celle-ci doit être de grande taille (proche du mètre) et comporter un nombre élevé de microphones. Mais malgré cela, son diagramme évolue selon la fréquence et perd énormément en résolution pour les plus basses fréquences.

II. Traitements possibles des sons captés

Les méthodes de détermination de la position angulaire de sources se basent sur une observation du champ acoustique, avec au minimum deux capteurs. Ces méthodes se distinguent en plusieurs classes :

1. La mesure de la différence d'intensité sonore (l'amplitude des signaux) entre les capteurs. C'est la solution la plus simple. Elle souffre de plusieurs limitations: Les micros doivent avoir la même sensibilité, les pré-amplis les mêmes gains, et surtout lorsque la source sonore est éloignée la différence de trajet et donc la différence d'atténuation entre le micro de gauche et de droite est négligeable.
2. Certaines méthodes sont basées sur une mesure de différences de temps de trajet des ondes pour atteindre les différents capteurs (*TDOA : Time Delay Of Arrival*), soit la mesure du déphasage entre les ondes captées par les différents microphones. La précision de mesure peut être bien meilleure, même pour une source sonore éloignée. Par contre la fréquence maximale du signal sonore est donnée par la demi-longueur d'onde qui sépare les deux microphones. Si la différence du trajet sonore entre le micro de gauche et le micro de droite est de 1cm, on a $340 / (2 \times 1 \times 10^{-2}) = 17\ 000$ Hz. La fréquence minimale est fixée par la résolution du convertisseur Analogique-numérique et le rapport S/N des micros avec leurs pré-amplis.
3. Les méthodes basées sur la formation de voies estiment parmi plusieurs directions possibles de la source celle qui est la plus probable. La résolution se fait généralement dans le domaine fréquentiel, en utilisant des méthodes de type Espérance Maximisation ou des méthodes de sous-espace
4. Enfin certaines méthodes s'aident de la présence dans le voisinage des capteurs d'un objet diffractant dont la fonction de transfert directionnelle est connue (*HRTF : Head-Related Transfer Function*) pour l'interprétation de la différence des signaux à plusieurs capteurs.