

Campagne 2010

Encadrant Orange Labs: Julien FAURE

Adresse électronique de l'encadrant : julien.faure@orange-ftgroup.com

Site: Lannion

Sujet de la thèse (Titre): *Analyse automatique, classification et traitement des signaux audio*

Contexte global de l'étude et état de l'art

Depuis quelques temps nous constatons une recrudescence de problèmes physiologiques (perte d'auditions, stress, fatigue) liés en partie à la présence de chocs acoustiques dans les réseaux téléphoniques. Des premières études ont permis d'identifier les causes de ces troubles et ont démontré que les solutions existantes ne sont pas parfaites. Le phénomène des chocs acoustiques est très peu connu en France et en Europe, la plupart des études sur le sujet nous vient de l'Australie.

Cette thématique risque d'être de plus en plus présente dans les années à venir avec l'évolution et la multiplication des systèmes de diffusion et de télécommunication (élargissement de la bande audio, multiplication des opérateurs, convergence voix/audio).

Par ailleurs, l'évolution des techniques de compression audio (codage) qui s'adaptent automatiquement au contenu font de l'identification et de la classification des signaux (choc acoustique, bruit, parole, musique), un élément clé de la maîtrise de la qualité de communication.

Etat de l'art sur la définition et le phénomène des chocs acoustiques :

- ACIF G613.4, in *Australian Communications Industry Forum*. 2004.
- Starck, J., E. Toppila, and I. Pyykkö, *Impulse noise and risk criteria*. *Noise Health*, 2003. **5**: p. 63-73.
- Dillon, H. *Acoustic shock - An overview*. in *XXVI International Audiology Congress*. 2002. Melbourne
- Patuzzi, R. *Acute Trauma in users of Telephone Headsets and Handsets*. in *Risking Acoustic Shock Seminar*. 2001. Fremantle.
- Westcott, M., *Acoustic shock injury (ASI)*. *Acta Oto-Laryngologica*, 2006. **126**: p. 54-48.
- Laroche, J., *Traitement des Signaux Audio-Fréquences*. 1995, TELECOM Paris: Paris.

Objectifs de la thèse/ Résultats attendus/ Défis scientifiques/techniques à relever.

Objectifs :

- Améliorer les algorithmes de détection et de traitement de sons dangereux ou désagréables pour l'audition sans altérer les signaux de parole ou audio (son pures, chocs acoustiques, sons transitoires, Larsen, bruit très forts, buzz). En effet, certains sons sont désagréables à des niveaux bien en deçà des niveaux de parole ou de diffusion audio. Le défi technique à relever consiste à réussir la détection et l'extraction automatique des composantes désagréables parmi des composantes utiles de la parole ou de l'audio en utilisant d'autres critères que le simple niveau énergétique.
- Améliorer les algorithmes de détection classification des sons dans un contexte de service de communication (Séparation parole/bruit de fond/musique/bruit gênant ou dangereux). Cette classification est essentielle à la prise de décision soit sur le type de codeur à utiliser (parole/musique) soit sur le déclenchement ou non d'algorithmes de traitement du signal (débruiteur, annuleur d'écho, automatisation du gain)
- L'objectif sera aussi d'évaluer de l'impact du contexte d'utilisation (signaux audio ou parole, bande audio variable, signaux codés ou non codés) sur le désagrément ainsi que sur les performances de tels algorithmes de décision.

Approche méthodologique proposée par le responsable technique

(Préciser les compétences recherchées nécessaires à l'approche)

1. Evaluer la notion de désagrément via une analyse bibliographique et éventuellement des tests subjectifs, (par exemple : à partir de combien de fréquences pures un son n'est plus désagréable ?, à partir de quel niveau selon un son est désagréable ? quels sont les composantes de la voix qui sont désagréables). Ça peut être via une analyse multidimensionnelle.
2. Proposer des algorithmes de détection et de classification de sons (parole, musique, bruit, choc).
3. Dans le cas plus particulier de son désagréables ou dangereux, proposer de traitements adaptés aux différents types de désagréments (prise en compte des effets courts et longs termes).

Compétences requises ou à acquérir : Traitement du signal, perception sonore, algorithmie, modélisation.

Planning Global du déroulement de la thèse (*grandes lignes*)

6 mois de bibliographie (Désagrément, modèles de décision, algorithmes de protection existants)

2 ans de développement (algorithmie, modélisation, tests, validation)

6 mois de rédaction