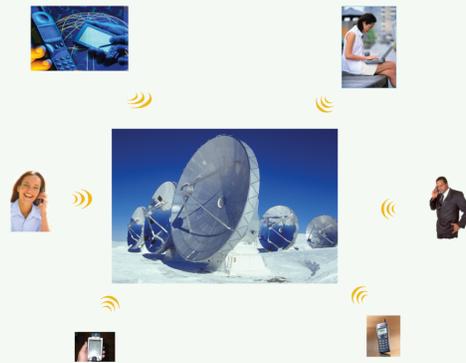


Séparation aveugle de sources dans le cadre de mélange convolutif

La problématique



Données du problème :

On observe un mélange de K sources statistiquement indépendantes sur N capteurs, $N \geq K$.

Hypothèse sur le mélange :

Relation de filtrage linéaire (inconnue) entre sources et observations.

Objectif :

On veut reconstruire les sources.

Les applications possibles

- Surveillance du spectre radio-électrique.
- Prise de son multi-locuteurs.
- Traitement des signaux médicaux.
- ...

Une approche possible

Quelques notations :

- $\{s_k(t)\}$, $k \in [1, \dots, K]$ les K sources.
- $\{y_n(t)\}$, $n \in [1, \dots, N]$ les N observations.
- La relation entre ces signaux est :

$$\forall n \in [1, \dots, N],$$

$$y_n(t) = \sum_{k=1}^K [H_{n,k} * s_k(t)]$$

L'approche par déflation :

Déterminer un filtre N entrées/1 sortie $g = (g_1, \dots, g_N)$ tel que :

$$r_g(t) = \sum_{n=1}^N [(g_n * y_n)(t)]$$

représente l'un des signaux sources. On soustrait ensuite la contribution de la source extraite sur chaque capteur et on itère le processus.

Détermination de g :

Mise en évidence de fonctions de contraste $J(r_g)$ dépendant des statistiques du signal r_g présentant un maximum global à la séparation.

Par exemple :

$$J(r_g) = \left| \frac{\mathbf{E}(|r_g(t)|^4)}{(\mathbf{E}(|r_g(t)|^2))^2} - 2 \right|$$

si les signaux sources sont stationnaires.

Quelques illustrations

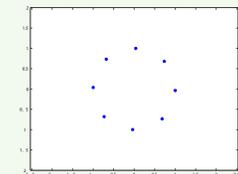
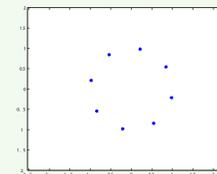
Contexte :

3 sources et 4 capteurs, canal 3 trajets avec fading de Rayleigh.

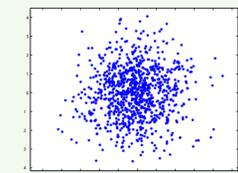
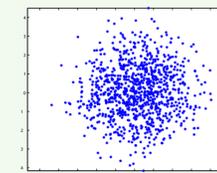
Sources :

Signaux de communication numérique, dits CPM (continuous phase modulation) de module 1.

Sources réelles :



Capteurs :



Sources reconstituées :

