

Sommaire

1. Introduction à la séparation de sources

- Définition et objectifs
- Problématique du mélange de signaux
- Exemples d'applications (audio, biomédical, télécommunications, imagerie)

2. Concepts fondamentaux

- Sources, mélanges et observations
- Mélange linéaire et non linéaire
- Mélange instantané et convolutif
- Notion de séparation aveugle de sources (BSS : Blind Source Separation)

3. Modélisation mathématique

- Représentation matricielle du mélange
- Hypothèses de base
- Matrice de mélange et matrice de séparation
- Critères d'évaluation des performances

4. Statistiques des signaux

- Variables aléatoires
- Corrélation et décorrélation
- Moments statistiques
- Gaussianité et non-gaussianité

5. Principe de l'Analyse en Composantes Indépendantes (ICA)

- Définition de l'indépendance statistique
- Différence entre ICA et ACP (Analyse en Composantes Principales)
- Conditions d'identifiabilité
- Mesures de non-gaussianité

6. Algorithmes ICA

- Algorithme FastICA
- Infomax
- JADE (Joint Approximate Diagonalization of Eigenmatrices)
- Comparaison des méthodes

7. Applications de l'ICA

- Séparation de voix et signaux audio
- Analyse EEG et ECG
- Traitement d'images
- Télécommunications et radar

8. Limites et défis

- Présence de bruit
- Nombre de capteurs insuffisant
- Sources dépendantes
- Mélanges non linéaires

9. Conclusion

- Bilan des concepts étudiés
- Perspectives et développements récents