

Estimation des Fréquences Instantanées d'un signal multi-composantes par l'EMD: étude comparative

Présenté par Abdelkhalek Bouchikhi

Résumé :

Le but de ce travail, réalisé pendant la première année de thèse, est de montrer comment la Décomposition Modale Empirique (EMD pour Empirical Mode Decomposition) peut être associée à des méthodes de démodulation pour estimer la Fréquence Instantanée (FI) de signaux multi-composantes. Nous comparons trois approches d'estimation des FI, à savoir : La Transformé de Hilbert (TH), l'algorithme de séparation d'énergie, basé sur l'opérateur de Teager-Kaiser (ESA pour Energy Separation Algorithm), et sa version discret de l'ESA, DESA (Discrete ESA). Nous analysons les performances de ces méthodes avec une mesure d'erreur entre la vérité terrain et l'estimée de FI, sur un signal AM-FM multi-composantes entaché d'un bruit additif, blanc et Gaussien, avec différentes valeurs de Rapport Signal sur Bruit (RSB). Avant la démodulation, le signal est décomposé en modes empiriques (IMFs pour Intrinsic Mode Functions). Les résultats obtenus montrent que pour des très faibles valeurs de RSB, l'approche ESA-BS (ESA associé au B-Splines) avec régularisation et la TH donnent de meilleurs résultats d'estimation, par rapport à la DESA et l'approche ESA-BS sans régularisation. Pour un RSB élevé toutes les méthodes ont globalement le même comportement et dans ce cas, le ESA-BS sans régularisation donne la meilleure estimation.