

Le problème de l'estimation des paramètres de signaux d'onde plane en utilisant un réseau de capteurs a reçu une

attention considérable de la part des chercheurs et des ingénieurs au cours des dernières décennies. En général,

les paramètres d'intérêt sont le nombre de sources, les directions d'arrivée et les fréquences des signaux incidents. Bien qu'un nombre considérable de méthodes aient été proposées dans la littérature, celles basées sur le principe de la décomposition en sous-espace telle que la méthode Root-music et la méthode Esprit sont largement utilisées et ce, en raison de leur charge de calcul qui est relativement petite et de leur haute résolution. En présence de signaux corrélés, ces techniques basées sur la matrice de covariance nécessitent une étape supplémentaire de lissage spatial. Une autre méthode basée sur la décomposition en sous-espace est la méthode Matrice de Pencil qui permet l'analyse des données avec un seul échantillon; par conséquent, un environnement non stationnaire peut être manipulé facilement. En outre, la méthode Matrice de Pencil est directement applicable dans les scénarios où les signaux sont corrélés sans avoir besoin de faire un lissage spatial. L'objectif principal de cette thèse est d'apporter des améliorations à la méthode Matrice de Pencil, particulièrement celles liées à la réduction de la complexité de calcul avec une précision d'estimation comparable.

Sachant que l'estimation des paramètres de signaux d'onde plane est un problème en temps réel, il est indispensable d'avoir des algorithmes d'estimation de paramètres ayant une charge de calcul aussi petite que possible. Dans ce contexte, beaucoup d'efforts ont été effectués pour réduire la charge de calcul des méthodes existantes. Dans le cas de la méthode Matrice de Pencil, la version Matrice de Pencil Unitaire réduit la complexité de calcul grâce à la conversion de la matrice de données complexe dans la méthode Matrice de Pencil à une matrice réelle en utilisant la transformation unitaire. Aussi, la version Beamspace Matrice de Pencil a permis une réduction considérable de la charge de calcul, si certaines informations, à priori, sur la direction d'arrivée et la fréquence des signaux sont disponibles. Dans notre travail, nous proposons une nouvelle version de la méthode Matrice de Pencil appelée la méthode matrice de pencil modifiée, MPM pour améliorer ses performances. Aussi nous présentons une nouvelle approche pour réduire la complexité de calcul de la méthode Matrice de Pencil en deux dimensions, lors de l'estimation des directions d'arrivée. L'idée consiste à utiliser un réseau encastré, qui est le résultat de la superposition de deux sous-réseaux de capteurs, à savoir le sous-réseau linéaire uniforme vertical et le sous-réseau circulaire uniforme. Le sous-réseau linéaire uniforme vertical, qui est utilisé pour déterminer les composantes de la direction d'arrivée en élévation, est situé perpendiculairement au centre du sous-réseau circulaire uniforme dans le plan horizontal, ce dernier est utilisé pour calculer les composantes de la direction d'arrivée en azimut. Contrairement aux réseaux existants, notamment rectangulaire et circulaire, le réseau encastré avec sa géométrie particulière permet l'estimation des directions d'arrivée en deux dimensions des sources en utilisant deux fonctions de localisation monodimensionnelles, ce qui en résulte d'une part, la réduction de la complexité de calcul considérablement et d'autre part, la non nécessité d'un algorithme de correspondance pour former les bons couples (élévation, azimut)