

Estimation des Performances pour la Conception des Systèmes Multi-Capteurs

Jean-François GRANDIN
THALES SYSTEMES AEROPORTES
2, avenue Gay Lussac- 78851 Elancourt Cedex - FRANCE
Email : jean-francois.grandin@fr.thalesgroup.com

Résumé. Ce papier décrit les méthodes d'analyse de performances utilisables pour la conception d'un système multi-capteurs. Les fonctions évaluées sont les fonctions principales d'estimation, de classification et d'association (Pistage). L'analyse de performances a des implications importantes non seulement dans la conception du système, mais également dans l'allocation des ressources, la supervision des traitements et le contrôle du système.

1. Conception d'un Système de Fusion Multi-Capteurs

La conception et la mise au point d'un système de fusion Multi-Capteurs nécessitent d'analyser les performances d'ensemble et relatives à chaque composante. Ces analyses doivent permettre d'une part de déterminer quels sont les maillons faibles afin de rétroagir sur leur design, d'autre part de valider le système dans son domaine d'emploi et vérifier la tenue des performances hors domaine d'emploi. On s'intéresse plus particulièrement aux systèmes de surveillance, dont l'objectif est d'assurer la détection, la localisation et l'identification des objets transitant dans le domaine surveillé. Pour ce faire, on dispose d'un certain nombre de capteurs ou plus largement de sources d'information que l'on souhaite faire coopérer. La fusion de données [Grandin, 2004] comporte des fonctions de : estimation, classification (identification), association. On va donc présenter comment mesurer les performances de ces fonctions et comment les méthodes s'étendent à la fusion de données.

Toute conception d'un système de traitement d'information commence par un « bilan système ». Ce bilan système consiste à répertorier :

- les objets et leurs caractéristiques,
- les mesures physiques réalisables,
- les relations liant mesures physiques et caractéristiques des objets,
- les lois de bruit intervenant sur les mesures.

Il faut ensuite sélectionner ou réaliser les capteurs qui serviront de briques de base. Pour cela on dispose des performances et des caractéristiques des capteurs au sens large :

La fonction d'ambiguïté de l'instrument bien connue en traitement du signal (exemple : ambiguïté distance-doppler d'une forme d'onde radar) joue un rôle similaire à la matrice de confusion en association et en identification. Elle permet de connaître l'adéquation entre les mesures réalisées et les valeurs potentielles des caractéristiques. Dans certains cas, on parle