

Reconnaissance automatique des cibles

Les mines marines constituent une menace sérieuse pour les opérations navales et la navigation commerciale en eaux hostiles. Actuellement, les systèmes de reconnaissance automatique des cibles (ATR)¹ issus des recherches de RDDC Atlantique aident les opérateurs humains à détecter et à classer les mines et à cerner et à délimiter les zones minées dangereuses. À terme, l'objectif est de pouvoir remplacer les opérateurs humains par des systèmes automatiques. Une technologie de reconnaissance automatique des cibles efficaces permettrait aux forces navales d'éviter les champs de mines et de procéder à des opérations de déminage.

Les algorithmes et les méthodes de reconnaissance automatique des cibles peuvent également être appliqués aux problèmes de détection et de classification liés à la guerre anti-sous-marine et à la sûreté maritime dans les ports et les havres. RDDC Atlantique procède actuellement à l'intégration et à la commercialisation d'une suite logicielle complète pour traiter, améliorer et afficher des images de sonar à balayage latéral en vue de la détection et de la classification des mines.



Des sonars haute résolution servent à détecter et à classer les mines marines.

Opérations de chasse aux mines

Des véhicules semi-autonomes munis de sonar à balayage latéral permettent au personnel de lutte contre les mines de procéder à des opérations de chasse aux mines à partir d'un navire de commandement naviguant hors des zones qui pourraient être minées. Le véhicule semi-autonome sonde

Le STPCD utilise un véhicule semi-submersible qui remorque un sonar multifaisceau à balayage latéral pour des missions de chasse aux mines.



le champ de mines et transmet les données de sonar au centre d'analyse à bord du navire. Actuellement, c'est le Système télécommandé provisoire de chasse et de déminage (STPCD) de RDDC Atlantique, commandé par un navire de défense côtière de la classe Kingston, qui remplit ce rôle pour la Marine canadienne. Au cours de l'analyse de données, des cartes sonar et des images du fond marin sont créées en procédant à la localisation et au mosaïquage des données du sonar. Les objets qui reposent sur le fond produisent des signatures acoustiques constituées de zones claires suivies de zones d'ombre, plus sombres.

Utilisation de la ATR pour la détection et la classification

La reconnaissance des cibles comprend à la fois des processus de détection et de classification. La « détection » consiste à trouver des objets ayant la taille d'une mine dans les images sonar. La « classification » est la répartition de ces objets dans

¹ ATR : Automatic Target Recognition en Anglais

Reconnaissance automatique des cibles

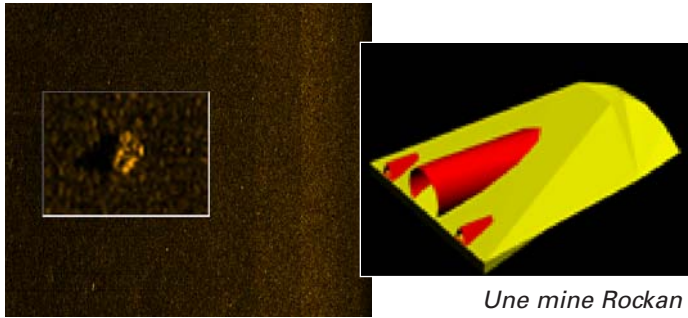


Image de sonar à balayage latéral montrant les zones claires et les zones d'ombre d'une mine Rockan reposant sur le fond marin.

Une mine Rockan simulée génère des modèles de traits caractéristiques.

la catégorie « mine » ou dans la catégorie « autre ». RDDC automatise la partie détection de la reconnaissance des cibles au moyen de méthode de reconnaissance des formes, d'analyse statistique et de filtrage adapté. La fusion des données provenant de différents détecteurs est utilisée pour réduire le taux de fausses alarmes. De petites images sonar correspondant aux cibles détectées sont ensuite utilisées pour la classification. Ces images sont automatiquement segmentées pour séparer les zones claires, les zones d'ombres et le fond. RDDC Atlantique utilise les caractéristiques statistiques et géométriques des segments pour l'apprentissage des algorithmes de classification qui séparent les mines du clutter.

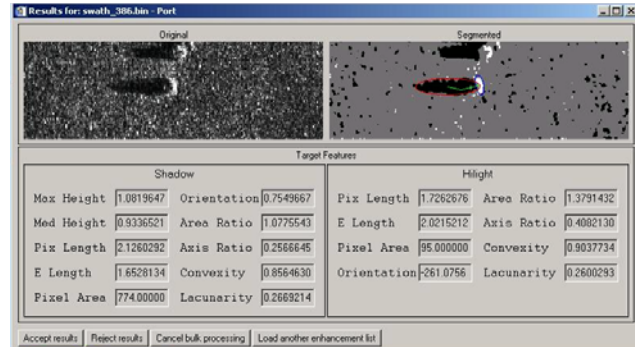
L'appariement des images avec des modèles correspondant à différentes formes de mines s'est également avéré efficace. Des classificateurs de mines efficaces ont été réalisés au moyen de la régression par la méthode du noyau, des machines à vecteurs de support, des classificateurs à arbre et des méthodes de fusion de Dempster-Shafer.

Au-delà de la ATR

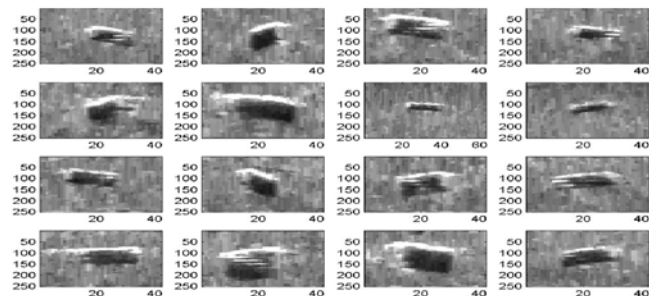
RDDC Atlantique développe aussi d'autres méthodes visant à augmenter le rendement de détection et de classification. Pour trouver des mines, on combine les échos de sonar à balayage latéral et de sondeur acoustique multifaisceau. La structure de la réponse acoustique à large bande des objets naturels et artificiels a été caractérisée afin de permettre de mieux distinguer les mines des objets qui leur ressemblent.

RDDC Atlantique développe des outils de prédiction du rendement des sonars visant à planifier des recherches de chasse aux mines optimales afin de fournir des mécanismes autonomes de prise de décisions pour les tactiques et les opérations de chasse aux mines.

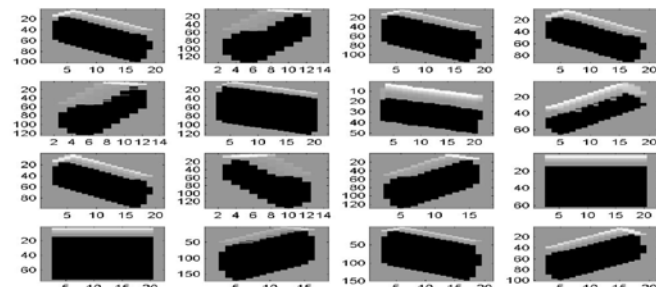
RDDC collabore avec des laboratoires militaires de Norvège, des États-Unis, de France et du Royaume-Uni sur la recon-



La segmentation automatique des images de cibles ressemblant à des mines pour obtenir des régions claires et des régions d'ombre permet d'extraire des dimensions et des paramètres en vue de la classification.



Images de cibles ressemblant à des mines



Modèles d'une mine cylindrique selon diverses orientations. Ces modèles correspondent aux images de cibles ressemblant à des mines ci-dessus.

naissance automatique des cibles ainsi qu'avec le Centre de recherche sous-marin de l'OTAN (NURC) sur l'analyse de prédiction du rendement, la modélisation des cibles de mines et le rendement des sonars.

Pour plus d'information

Chef, Protection des biens maritimes

Téléphone : 902-426-3100 ext 248

Courriel : atl.h.map@drdc-rddc.gc.ca

R & D pour la défense – Atlantique

C.P. 1012, Dartmouth (Nouvelle Écosse) B2Y 3Z7

Téléphone : 902-426-3100 Télécopieur : 902-426-9654

www.atlantic.drdc-rddc.gc.ca

Fiche d'information MAP0108_fra

© RDDC Atlantique 2008