

Defence-related Research Action - DEFRA

ACRONYME: TaMaCare

Titre: Tactical Environmental Mapping for Battlefield Casualty Care

Durée du projet: 01/12/2024 - 01/03/2028

Budget: 941.812 €

Mots-clés: suivi des victimes, détection des menaces, cartographie

dont contribution IRSD:
901.930 €

DESCRIPTION DU PROJET

Contexte

Sur le champ de bataille, les soldats blessés peuvent subir des retards importants dans les soins médicaux ou l'évacuation en raison des hostilités en cours et d'un terrain difficile. Les méthodes traditionnelles de prise en charge des blessés reposent sur des informations limitées et peuvent exposer les secouristes à des risques inutiles : les médecins manquent souvent d'une vue d'ensemble complète du champ de bataille, ce qui entrave leur capacité à localiser et à prioriser les blessés tout en minimisant leur exposition aux menaces.

TaMaCare émerge de cette observation critique, avec pour objectif de révolutionner les soins aux blessés sur le champ de bataille en créant un jumeau numérique ("*digital twin*") en temps réel de la ligne de front. Plus précisément, nous visons à améliorer les temps de réponse et la prise de décision dans les situations critiques. Le jumeau numérique proposé a pour but de fournir aux secouristes une vision claire du champ de bataille, incluant la localisation des soldats blessés, leurs signes vitaux, ainsi que les structures ou dangers potentiels à proximité.



Figure 1: Illustration de la visualisation du jumeau numérique proposé

Objectifs

TaMaCare se concentre sur les situations où une évacuation immédiate n'est pas envisageable. Le projet englobe le développement et l'intégration des fonctionnalités clés suivantes au sein du jumeau numérique:

- **Cartographie 3D:** Création d'une représentation 3D très précise et détaillée de l'environnement du champ de bataille, incluant les bâtiments, les routes et d'autres caractéristiques pertinentes.
- **Détection des blessés et des menaces:** Identification et localisation automatiques des soldats blessés et des menaces potentielles (comme des engins explosifs) grâce à une combinaison de systèmes de caméras dans les spectres visibles et infrarouges.
- **Localisation en temps réel et surveillance de l'état de santé:** Mise en place d'un réseau d'ancres et de balises *Ultra-Wideband* (UWB) pour suivre en temps réel la position des blessés et simuler un système de surveillance de leur état de santé. Ces données permettront au poste de commandement de disposer d'une vue annotée de la ligne de front, offrant la conscience situationnelle nécessaire pour planifier et évaluer l'intervention des secouristes.



Figure 2. Exemple de système de capture de données multi-spectrales (RGB, SWIR, LWIR) et LiDAR à des fins de détection d'objet

Méthodologie

Le succès de la mise en œuvre de **TaMaCare** repose sur une approche multidimensionnelle. Au cœur du projet se trouve un consortium d'experts de premier plan issus de divers domaines. Les spécialistes en robotique et en vision 3D de l'ERM apporteront leur expertise dans les technologies de cartographie 3D. Le groupe de recherche en traitement et interprétation d'images (*Image Processing and Interpretation*, IPI) de l'Université de Gand contribuera avec son vaste savoir-faire en traitement d'images, vision par ordinateur et systèmes de positionnement. Enfin, **Pozyx**, une PME belge, fournira ses solutions de localisation UWB de pointe. Ce consortium est renforcé par l'inclusion de secouristes militaires et civils expérimentés, qui agiront en tant que conseillers pour s'assurer que le projet reste ancré dans les besoins du terrain.

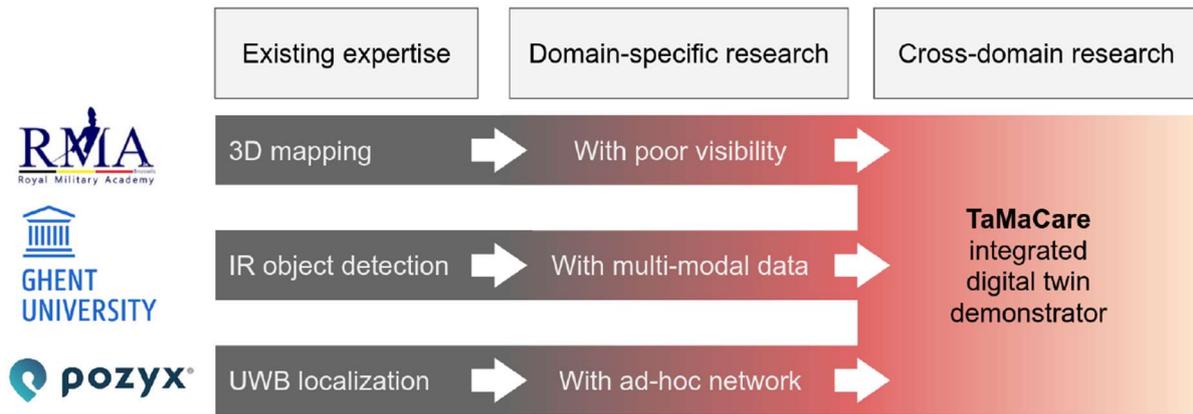


Figure 3: Approche proposée

Pour accélérer le développement et faciliter des tests rigoureux, **TaMaCare** adopte une approche de recherche modulaire. Le projet est divisé en sous-systèmes distincts. Un sous-système se concentre sur la construction d'une carte 3D très précise du champ de bataille à l'aide de caméras visibles et infrarouges (dans les spectres infrarouges proches, ondes courtes et ondes longues, c'est-à-dire *near, shortwave- and longwave-infrared*), permettant des opérations de jour comme de nuit. Un autre sous-système se consacre à des méthodes robustes pour la détection des blessés et des menaces, également à l'aide de systèmes de caméras visibles-infrarouges. Enfin, un sous-système dédié aborde le défi de la localisation en temps réel et simule la surveillance de l'état de santé des patients à l'aide d'un réseau d'ancrages et de balises UWB. Tous les sous-systèmes seront ensuite intégrés dans une plateforme portable pour des tests préliminaires, puis déployés sur un robot terrestre par la suite. Les tests d'intégration seront réalisés sur des sites partenaires, tels que le centre d'entraînement de la Défense belge à Marche-en-Famenne.

Impact attendu

L'impact de **TaMaCare** sur la prise en charge des blessés sur le champ de bataille est multiple et considérable :

- **Une prise de décision plus rapide et plus efficace :** **TaMaCare** créera un jumeau numérique du champ de bataille destiné aux échelons arrière et aux décideurs, permettant des temps de réponse plus courts et une prise de décision améliorée.
- **Réduction des risques pour les soldats et les secouristes :** Le jumeau numérique sera généré à l'aide de systèmes autonomes, éliminant ainsi la nécessité d'exposer les soldats au danger.
- **Analyse post-action :** Le jumeau numérique permettra une analyse a posteriori des décisions et des actions entreprises, offrant l'opportunité d'en tirer des leçons pour les interventions futures.

Les avantages de **TaMaCare** vont au-delà de la prise en charge immédiate des blessés et contribuent à un renforcement global des capacités de défense. Les avancées en cartographie 3D, détection des menaces et localisation UWB auront des applications plus larges, tant pour les opérations militaires que civiles et pour le renseignement : planification d'opérations offensives/défensives, réévaluation de l'environnement géométrique après des catastrophes naturelles ou causées par l'homme, navigation améliorée des véhicules autonomes, élimination d'UXO/IED (munitions non explosées/dispositifs explosifs improvisés), etc.

Résultats scientifiques attendus

TaMaCare prévoit plusieurs activités de diffusion et de sensibilisation : des publications dans des revues scientifiques et lors de conférences internationales, un atelier (*workshop*) final destiné aux parties prenantes belges (secouristes), ainsi qu'une diffusion continue des étapes clés du projet sur les sites web des partenaires.

Perspectives de valorisation

Nous prévoyons deux principaux types d'activités d'exploitation :

- **Exploitation non commerciale:** Les résultats seront pérennisés et valorisés par le biais de la soumission de projets de suivi financés par diverses sources nationales et internationales.
- **Exploitation commerciale:** Les partenaires institutionnels exploiteront leurs résultats de recherche de préférence via des modèles de licences non exclusives (sous droits de brevet).

COORDONNÉES

Coordinateur

Charles HAMESSE

Royal Military Academy, Department of Mathematics, 3D Perception Lab

charles.hamesse@mil.be

Partenaires

Hiep LUONG

Ghent University, imec -IPI - URC

hiep.luong@ugent.be

Julie Neckebroek

Pozyx

julie.neckebroek@pozyx.io

LIEN(S) DU PROJET

Page web du projet:

<https://3dlab.rma.ac.be/research/projects/tamacare/>