Rapport Stage LIS

Géolocalisation d’un robot sous-marin par fusion de données asynchrones

MOJIKA ADRIEN

[Liste des éléments graphiques, des symboles ou abréviations 4](#_Toc519515663)

[Remerciements 5](#_Toc519515664)

[Corps du Rapport 6](#_Toc519515665)

[Abstract 6](#_Toc519515666)

[Problématique et Démarche 6](#_Toc519515667)

[Qu’est-ce que l’on a fait a fait personnellement, où, comment, pourquoi (vulgarisation en vue de la compréhension du projet) 7](#_Toc519515668)

[Histoire, vie du projet : nait besoin, répond spécificités, remplit objectifs, évolué dans temps, contraints par environnement. (Projets précèdent mener à celui-ci) 8](#_Toc519515669)

[Organisation professionnelle, interaction laboratoires, Ifremer 8](#_Toc519515670)

[Projet professionnel, apport du stage : compétence techniques, valeur ajouté apporté à l’entreprise, expérience va apporter 8](#_Toc519515671)

[Présentation du contexte/besoin de l’entreprise, des origines du projet 8](#_Toc519515672)

[Gestion de projet 8](#_Toc519515673)

[Clarté du contenu du stage 9](#_Toc519515674)

[Vision de la démarche appliquée 9](#_Toc519515675)

[Prise en compte de l’environnement/ des contraintes/ des risques 9](#_Toc519515676)

[Recommandations/ Bilans (Bilan du projet et Recommandations et Bilan personnel) 9](#_Toc519515677)

[Références bibliographiques 10](#_Toc519515678)

[Annexes 11](#_Toc519515679)

**Aucune entrée de table d'illustration n'a été trouvée.**

# Liste des éléments graphiques, des symboles ou abréviations

# Remerciements

LIS : Eric Busvelle, Nicolas Boizot, Aïda, Dori, Presidente LIS, toute equipe du LIS.

Cosmer : Vincent Hugel, Claire Dune, toute équipe Cosmer.

Ifremer : Sebastien Ragot, Ifremer.

Eventuellement Colonna

# Corps du Rapport

## Abstract

## Problématique et Démarche

Ce stage a pour but d’implémenter un algorithme de fusion de donnée asynchrone mis au point par la doctorante Aïda Feddaoui sur un robot afin de vérifier et d’approuver le bon fonctionnement de cette nouvelle méthode. Il faudra donc mettre en fonctionnement les robots afin de pouvoir récupérer et tester des données capteurs mais aussi simplifier l’utilisation des robots et l’acquisition des données afin que les tests puissent continuer après la fin de ce stage.

But du projet est d’utilisé les données que fournis le robot sous-marin par l’intermédiaire de ces différents capteurs afin de géolocalisé le robot dans son environnement. La problématique auquel est confronté l’équipe est lié à la fréquence à laquelle les données arrivent au processeur du robot. Chaque capteur possède sa propre fréquence de fonctionnement. Le but de la thèse d’Aïda est de réalisé un modèle mathématique permettant de connaitre la position du robot malgré des informations partielles.

La démarche consiste à ce concentré pour l’instant sur un modèle simplifié afin de vérifier les résultats préliminaires du modèle mathématique. Il a donc été choisi de disposé deux bouées à une distance connue entre celle-ci et de ce déplacé uniquement dans une zone rectangulaire dont la longueur entre les deux bouées forme un côté.

Le robot doit pouvoir évoluer dans cette zone (Voir Figure).

Pour les premiers tests il à été choisie 3 scénarios :

* Rotation du robot sur lui-même selon l’axe vertical (Voir Figure).
* Déplacement dans le plan avec une trajectoire géométrique prédéfinie (cercle, carré) avec un retour à la position initiale matérialisé par une bouée immergée (Voir Figure).
* Déplacement dans le plan avec une trajectoire aléatoire avec retour à la position initiale (Voir Figure).

Lors de ces tests les différentes informations extérieurs qui seront fournis au robot, que ce soit les commandes ou les données des capteurs, seront enregistrés afin de vérifier le modèle.

Il est aussi nécessaire de travailler sur une vérité terrain qui consiste à valider les données d’un point de vu extérieur (utilisation de camera avec des programmes de tracking de QR-code ou de tags, ou l’utilisation de l’usbl).

Pour des raisons pratique nous avons travaillé principalement sur le turtlebot3 qui possède un grand nombre de capteurs, permettant d’enregistrer des bags et effectué des déplacements, faire des tests avec une camera et la vérité terrain.

## 

## Qu’est-ce que l’on a fait a fait personnellement, où, comment, pourquoi (vulgarisation en vue de la compréhension du projet)

Lidar : Le robot coral de l’Ifremer possède un sonar que nous allons principalement utiliser pour géolocalisé le robot sous-marin. Celui-ci va être utilisé pour déterminer la position du robot par rapport aux bouées par le biais des calculs mathématique d’Aïda. Pour nous familiariser avec le principe du sonar nous avons travaillé avec un lidar pour des raisons pratique. Il utilise le même principe de fonctionnement que le sonar nous permettant de connaitre pour un angle précis la distance du robot à l’objet le plus proche. Nous avons mis en place un algorithme d’évitement d’obstacle permettant au turtlebot3 de se déplacer de manière autonome en utilisant uniquement le lidar pour détecter les obstacles.

Camera Turtlebot3 : Utilisation de librairie sous ROS afin de faire fonctionner la caméra du robot.

Déplacement du Turtlebot3 : élaboration d’un algorithme python permettant le déplacement du turtlebot3. Des tests ont été effectué afin de déterminer la vitesse maximale des roues du robot. Nous avons donc pu modéliser les équations mathématiques permettant d’obtenir les vitesses linéaire et angulaire maximale en fonction du rayon de courbure désiré. Nous avons par la suite programmé la manette de façon à ajusté ces vitesses à l’aide des sticks analogique de la manette ainsi que le rayon de courbure désiré grâce aux touches de la manette. Implémentation de fonctions permettant d’effectuer des trajectoires de base pour le robot. Permet d’avancer en ligne droite (avec distance en paramètre), faire une rotation sur lui-même (angle) et effectué un arc de cercle (le rayon de braquage et l’angle). Ces trajectoires de base nous ont permis de programmer des trajectoires carrés, circulaire et triangulaire nous permettant de vérifier l’écart entre les déplacement théorique et effectifs du robot.

Vérité terrain : Choix d’une caméra placer en vue de dessus par rapport au robot afin de vérifier le mesuré par les capteurs du robot pour valider ses déplacements. Choix d’utilisation de logiciels de tracking en utilisant visp auto tracker ou ros markers afin de positionner le robot dans l’espace. Utilisation de matrices de changement de base afin de faire correspondre le repère du QR-Code ou du tag fourni par la camera avec les données d’odométrie du robot dans un but de validation des données.

Dataframes : Extraction des données enregistré dans les bags à l’aide d’un programme permettant de stocker les données des topics dans un fichier CSV. Chargement des données CSV dans un notebook python Jupyter dans le but de clarifier les données, supprimer les données inutiles, pourvoir effectuer un traitement et retourné les données dans des fichiers CSV plus clair. Permet ainsi d’obtenir un tableau avec l’ensemble des données utiles des topics dans un tableau unique et des tableaux individuel avec les données de chaque topic. Utilisation de la librairie pandas pour le travail sur les dataframes. Le but de ce programme sur les dataframe est de récupérer les données stocker dans les bags et fournir uniquement les informations utiles sous forme de tableaux afin de vérifier le modèle mathématique élaboré dans la thèse.

Code Matlab vers Python : Aide Aïda à convertir le code Matlab en code Python afin d’intégré son algorithme directement dans le code python pour le faire tourner et validé en temps réel les données.

Test en bassin : accès au bassin de seatech pour les premiers essaye en piscine avec les bluerov dans le but de prendre des bags.

Accès au bassin de Ifremer

## 

## Histoire, vie du projet : nait besoin, répond spécificités, remplit objectifs, évolué dans temps, contraints par environnement. (Projets précèdent mener à celui-ci)

Voir Eric ou Nicolas pour question à posé sur histoire du projet

## Organisation professionnelle, interaction laboratoires, Ifremer

§LIS

Anciennement le laboratoire LSIS (Laboratoire des Sciences de l’Information et des Systèmes) de Toulon, le laboratoire du LIS (Laboratoire d’Informatique et Systèmes) est la fusion de ce laboratoire avec le LIF (Laboratoire d’Informatique Fondamentale) de Marseille (LIF). C’est une Unité Mixte de Recherche sous tutelles du CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) rattachée à l’INS2I (Institut des sciences de l'information et de leurs interactions), à l’Université d’Aix-Marseille et à l’Université de Toulon. Le LIS du site de Toulon est divisé en trois pôles : DYNI (DYNamiques de l’Information), CED (Contrôle & Diagnostic pour l’Environnement) et SIIM (SIgnal et IMages).

§COSMER

## Projet professionnel, apport du stage : compétence techniques, valeur ajouté apporté à l’entreprise, expérience va apporter

Compétence technique : ROS (à développer en parlant des programmes git), Python, travail sur des dataframes avec la librairie Pandas,

Valeur ajoutée : Connaissance préalable en ROS, utilisation de logiciel pour effectuer un curve fitting (Latis Pro) afin de modéliser des courbes basées sur des mesures expérimentale sous forme de tableau. Connaissances en Pandas permis l’extraction de données sous un format particuliers afin de fournir à Aïda pour valider ses travaux.

Découverte du monde du laboratoire et de la recherche, envisage de s’intéressé plus sérieusement à la possibilité de faire une thèse. Nouvelle manière de pensé avec la recherche. (Développé partie recherche)

## Présentation du contexte/besoin de l’entreprise, des origines du projet

Voir la partie histoire et vie du projet

## Gestion de projet

Réunion d’avancement du projet par période de deux semaines. Bilan de ce qui à été réalisé par les différentes parties :

- LIS avancement de la thèse et de calcul, besoins particuliers pour la validation.

- Cosmer avancement du travail des stagiaires

Mise en place des objectifs pour les stagiaire et recherche des solutions pour les problèmes rencontrés.

Discuté des parties extérieures, demande à faire à l’Ifremer pour la réalisation des prochains tests et partages des informations provenant de l’Ifremer pour que tout le monde soit au courant.

Utilisation des Mails pour la communication entre tout les membres du projet.

## Clarté du contenu du stage

## Vision de la démarche appliquée

## Prise en compte de l’environnement/ des contraintes/ des risques

Pour des raisons pratique nous avons travaillé dans un atelier de robotique avec des robots terrestre turtlebot3 qui nous ont permis de faire une grande partie de nos expériences.

L’accès aux bassins étant plus compliqué : pour l’utilisation du bluerov nous pouvions utiliser le bassin de seatech qui peut être utilisé pour d’autre expérience ou pour de travaux pratique de l’école. Il faut se référer au planning. De plus la batterie du robot possède une autonomie d’une heure ce qui nécessite de démonter le robot pour changer la batterie ce qui n’est pas pratique pour les tests. Pour le robot coral le bassin de l’Ifremer est accessible pour une durée limitée, nécessite du personnel habilité pour s’occupé des différentes machines.

Problèmes étanchéité retardé les tests en bassins.

Des programmes de détections incomplets ne permettant pas de faire une vérité terrain directement via une caméra. Nécessite un stage complet pour faire fonctionner les programmes trouvés sur internet en modifiant le code source de détection des QR-Code ou des tags.

## Recommandations/ Bilans (Bilan du projet et Recommandations et Bilan personnel)

# Références bibliographiques

# Annexes