

NATIONAL INSTITUTE OF APPLIED SCIENCES OF
LYON

RESEARCH REPORT

Toward social navigation among movable obstacles

Author:

Benoit RENAULT

Supervisors:

Dr. Fabrice JUMEL

Dr. Jacques SARAYDARYAN

Dr. Olivier SIMONIN

Examiners:

Dr. Jean-François BOULICAUT

Dr. Vasile-Marian SCUTURICI

Dr. Christine SOLNON



*A report written for the INRIA Chroma team
and submitted in fulfillment of the requirements of the Engineering Degree
of the Computer Sciences and Engineering Department (IF)*

July 19, 2018

Résumé : Le résumé doit décrire le contenu du rapport. Il doit contenir au moins 70 mots et ne pas dépasser 150 mots. La taille de la police est de 9-point en simple interligne. Il doit y avoir deux lignes vides avant et après le résumé. Ce document est le format exigé pour le rapport de synthèse de PFE.

Mots-clefs : NAMO, Navigation en milieu modifiable, Navigation Sociale

Abstract: The abstract should summarize the contents of the paper and should contain at least 70 and at most 150 words. It should be set in 9-point font size and should be inset 1.0 cm from the right and left margins. There should be two blank (10-point) lines before and after the abstract. This document is in the required format.

Key-words: NAMO, Navigation Among Movable Obstacles, Social Navigation

Chapter 1

Introduction

1.1 Problem

L'introduction situe le problème, l'expose, insiste sur son importance et indique la manière dont il est envisagé. A l'introduction est associée une présentation préliminaire de la manière de traiter la question (méthode). L'introduction doit aussi exposer l'étude de l'existant dans le domaine précis qui concerne le PFE et faire ressortir la nécessité de réalisations complémentaires comme celle qui fait l'objet du PFE.

La suite du document constitue un développement structuré en sections, avec autant de niveaux de subdivision qu'il est nécessaire :

Vous y expliquerez le contexte du PFE, le problème traité, la démarche suivie, les résultats obtenus. Vous veillerez à bien préciser votre contribution personnelle dans le déroulement du projet global. Vous définirez soigneusement toutes les notations particulières que vous utiliserez. Vous présenterez des tableaux et des figures numérotés et référencés dans le texte et accompagnés de légendes.

Chapter 2

Navigation Among Movable Obstacles: a survey

2.1 Determining appropriate comparison criteria

2.1.1 Hypotheses

2.1.2 Approaches

2.1.3 Performance criteria

2.2 Comparison and cross-comparison

2.2.1 Comparison tables

2.2.2 Conclusions

2.2.3 Situating our work in the established context

Chapter 3

Study of Wu et. al.'s algorithm for locally optimal NAMO

3.1 Removing ambiguity

A word on notations The presented algorithms' pseudocode originally had some typos and mathematical incongruities like storing costs and paths in the same variable, confusing the reading. These mistakes have been fixed and for easier understanding, we will admit the following notations :

- Paths (also called plans) will be noted with a lowercase p . Lists or sets of paths will be noted with an uppercase P .
- Paths are ordered sets of "steps", which are in fact 2D position vectors.
- Calling the A* or D*Lite algorithms returns A PATH if one is found, or null if none.
- Components of a path are subsets of consecutive "steps" (therefore, paths themselves) and are noted with a lowercase c .
- The norm of a path (written $|p|$) corresponds to the sum of the euclidean distances between consecutive steps, and $+\infty$ if the path is null.
- $moveCost$ and $pushCost$ are constants without dimension.

3.2 Interpretation of Levihn's recommendations as Pseudocode

3.3 Discussion on the hypotheses of the original algorithms for a more realistic setting

Chapter 4

Extension propositions toward the domain of social navigation

- 4.1 Forbidding manipulation of inappropriate obstacles**
- 4.2 Socially aware placement of the obstacles**

Chapter 5

Tooling Development & Simulations

- 5.1 Portable Linux ROS Workspace for Pepper with Docker
- 5.2 ROS-Standards Compatible Simulator
- 5.3 Simulation results

Chapter 6

Conclusion and Perspectives

La conclusion n'est pas le résumé de l'écrit, mais la fin. Elle récapitule d'abord brièvement le cheminement de pensée et en particulier les conclusions intermédiaires décrites dans le développement. Puis elle énumère les contributions/réalisations.

La conclusion ne peut faire référence à des idées dont il n'a pas été question dans le développement. On ne saurait y trouver des faits nouveaux car la conclusion n'est en principe pas une ouverture sur d'autres idées; pour cela il est préférable d'ajouter un paragraphe "Perspectives".

La conclusion s'ouvre plutôt sur l'action et doit être formulée très clairement, sous peine d'en diminuer l'impact.