

Introduction à l'intelligence
artificielle

Rapport de projet

CHAYNANE Mohamed Amine

CLAVELIER Théodore

IMAKHLOUFEN Celia Razika

LERICHE Salomé

2023-2024



Table des matières

Introduction	2
Difficultés	2
Gestion du temps	2
Stratégie de positionnement dans l'espace	2
Capteurs	3
Stratégie finale	3
Déroulement et résultats de la compétition	3
Conclusion	4
Références	4
Glossaire	5

Introduction

Notre groupe a travaillé sur une période de 12 semaines dans le but de concevoir un programme à l'aide de la librairie LeJos pour permettre à un robot d'être capable de ramasser des palets sur un terrain et les ramener dans un but de manière automatisée. Afin d'évoquer nos difficultés dans ce projet, nous pensons qu'il est important de rappeler notre échéancier de départ afin de recontextualiser.

Semaines	n°1	n°2	n°3	n°4	n°5	n°6	n°7	n°8	n°9	n°10	n°11	n°12
Initialisation du projet												
Définition des objectifs												
Analyse des besoins												
Conception												
Développement												
Ecriture et test de la classe Actionneurs												
Ecriture et test de la classe Sensor												
Stratégie de repérage d'obstacle et d'esquive												
Stratégie de positionnement dans l'espace												
Stratégie de repérage et récupération du palet												
Stratégie de déplacement et dépôt du palet dans l'en-but												
Développement du programme de jeu												
Production des documents à rendre												
Cahier des charges												
Plan de développement												
Plan de tests												
Code source et documentation interne												
Rapport final												


Difficultés

Gestion du temps

Notre principale difficulté pour mener à bout ce projet a été la gestion de notre temps. L'échéancier prévisionnel que nous avons réalisé en début de projet n'ayant finalement été que peu respecté lors des dernières semaines, les plus décisives. Cette difficulté à respecter l'échéancier peut notamment s'expliquer par une mise en route trop lente ayant par exemple conduit à un enclenchement du travail personnel en dehors des séances de groupe progressif mais tardif.

Stratégie de positionnement dans l'espace

Une de nos erreurs a été d'abandonner la stratégie de positionnement dans l'espace. Du moins de la limiter au repérage de l'orientation angulaire du robot. Nous avons pensé que comme le robot devait éviter les murs et autres obstacles et qu'il prenait en compte toutes ses rotations effectuées volontairement afin de se repositionner face au but pour ramener le palet il ne serait pas nécessaire de connaître sa position exacte. Cependant cela nous a finalement porté préjudice en raison d'un dysfonctionnement des méthodes d'évitement des obstacles, le



robot s'est alors retrouvé littéralement déboussolé en raison de rotations non prises en compte lors de contacts avec les murs. Ce problème s'est d'ailleurs signalé dès les essais individuels de placement dans les poules où le robot n'est parvenu à ramener que deux des neufs palets, tout en en ramenant deux autres face au mauvais mur. Il aurait fallu mettre en place une stratégie de boussole où le robot aurait détecté les points les plus proches de lui sur chaque mur pour pouvoir se replacer perpendiculairement.

Capteurs

Les capteurs nous ont aussi posé quelques problèmes, tout d'abord nous n'avons finalement pas réussi à faire fonctionner convenablement le détecteur de couleur dont nous souhaitions à l'origine nous servir pour marquer l'arrêt à la ligne blanche en ramenant le palet au but puisque le capteur venait à détecter du blanc à des moments inadéquats, nous avons donc décidé de baser notre stratégie d'estimation de la ligne uniquement sur la distance au mur. Nous avons aussi eu du mal à utiliser les capteurs pour implémenter notre fonction qui devait détecter le palet le plus proche et s'aligner dans sa direction, la version finale étant une version 3.0. Malgré cela cette méthode est d'ailleurs tout de même restée faillible puisque malgré des tests concluants - menés dans des conditions différentes du tournoi pour des raisons de temps - le robot a finalement cessé d'exclure les murs de sa recherche lors du tournoi, ce qui a eu des conséquences malheureuses sur le déroulement de la compétition puisque les méthodes d'évitement d'obstacles (tout objet détecté à moins de 15 cm par le capteur d'ultrasons) ont aussi cessé de fonctionner.

Stratégie finale

La stratégie utilisée lors du tournoi se veut minimaliste mais il s'agit de la plus stable à nos yeux: systématiquement chercher le palet le plus proche du robot après avoir marqué le premier palet. On lance notre première recherche via la méthode `alignePaletProche()`, si l'on ne détecte aucun palet, on avance et on relance une recherche jusqu'à trouver un palet. Ce système de répétition est modélisé dans notre main `Robot.java` par la boucle `while (!paletDetecte)`. Nous avions au départ voulu optimiser le temps pris sur les détections en scannant seulement sur 180° lorsque le robot était adossé à des murs ou à la ligne de but, mais cela causait quelques erreurs donc nous avons finalement décidé de scanner sur 360° à chaque fois. Notre stratégie n'a globalement pas été mauvaise, mais les erreurs liées aux capteurs sont celles qui nous ont porté le plus préjudice lors du tournoi.

Déroulement et résultats de la compétition

Le tournoi était organisé sous forme de poules (Poule A / Poule B), chaque poule regroupant 3 équipes compétitrices.

- Poule A : Paul / WallE / Eve
- Poule B : Jarvis / Eva / Pablo

Les matches de poules :

- 1er Match : défaite 3 - 13 contre Paul
- 2eme Match : victoire 8 - 3 contre Eve

Nous terminons deuxièmes de la poule A et accédons aux demi-finales

- Demi-finale : défaite 6 - 11 contre Jarvis
- Match pour la 3e place : défaite 6 - 8 contre Pablo

Conclusion

Le projet nous a offert une opportunité concrète de mettre en pratique les concepts de l'intelligence artificielle, d'améliorer nos compétences en programmation Java, et d'acquérir de nouvelles connaissances, que ce soit en gestion de projet ou en informatique de manière générale.

En raison des difficultés rencontrées, notamment des retards entraînés par des problèmes spécifiques du projet, certains éléments du cahier des charges ont dû être ajustés.

Globalement, l'échéancier prévisionnel du plan de développement a été respecté, à l'exception des dernières semaines où les tâches se sont accumulées.



Références

Sources utilisées pour la rédaction du glossaire :

Documentation LEJOS-EV3

<https://lejos.sourceforge.io/ev3/docs/index.html?lejos/robotics/RegulatedMotor.html>

Discord (logiciel). (2016). [https://fr.wikipedia.org/wiki/Discord_\(logiciel\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Discord_(logiciel))

GitHub. (2009). <https://fr.wikipedia.org/wiki/GitHub>

Google Docs : éditeur de documents en ligne. (s. d.). Google Workspace.

<https://www.google.fr/intl/fr/docs/about/>

https://lig-membres.imag.fr/PPerso/membres/pellier/doku.php?id=teaching:ia:project_lego



Glossaire

Discord : “Logiciel propriétaire gratuit de VoIP et de messagerie instantanée.”

GitHub : “Service web d'hébergement et de gestion de développement de logiciels, utilisant le logiciel de gestion de versions Git.”