



CAHIER DES CHARGES

Robot Ramasseur De Palets L2A3 -2020



CAHIER DES CHARGES

PROJET ROBOTIQUE

Identification du document

Référence du document: L2A3.C
Version du document : 2.00
Date du document : 11/02/2021
Auteurs : <ul style="list-style-type: none">- Guillaume Imbert- Ilan' Daumont-Ouk- Maily Ciavaldini- IDRISSE Zakariae

Sommaire

Introduction	4
Introduction.....	4
Concept	4
Contexte.....	4
Description de la demande	5
Les objectifs.....	5
Produit du projet	5
Les fonctions du produit	5
Critères d'acceptabilité et de réception.....	6
Contraintes.....	7
Contrainte de coût	7
Contrainte de terrain.....	7
Contrainte du langage.....	7
Contrainte objet	7
Contrainte de sécurité.....	7
Contrainte de compétition	8
Contrainte utilisateur	8
Déroulement du projet.....	9
Organisation.....	9
Ressources.....	10
Confidentialité	11

Introduction

Un robot est un dispositif mécatronique (alliant mécanique, électronique et informatique) accomplissant automatiquement soit des tâches qui sont généralement dangereuses, pénibles, répétitives ou impossibles pour les humains, soit des tâches plus simples mais en les réalisant mieux que ce que ferait un être humain.

Ce document est le cahier des charges concernant le projet Robot Ramasseur de palets, qui consiste à programmer le robot Lego Mindstorms EV3 équipé de bras et de capteurs pour pouvoir ramasser les palets dispersés sur un terrain de jeu.

Concept

Le concept est de programmer le robot pour qu'il puisse reconnaître les lignes de couleur pour se déplacer sur un terrain de jeu défini par quatre couleurs afin de déplacer des palets posés vers la ligne de sortie.

Contexte

Ce projet est inscrit dans le contexte de l'UE Projet de la deuxième année de licence d'informatique.

Le robot est programmé afin de confronter un autre robot, le gagnant sera celui qui ramènera le plus de palets vers sa ligne d'arrivée.

Description de la demande

1. Les objectifs

- Programmer le robot afin qu'il puisse accomplir la tâche demandée dans un domaine compétitif : ramasser et retourner les palets le plus rapidement possible. Ingéniosité et rapidité mises à l'épreuve.
- S'adapter avec les outils du robot, en prenant en compte les différents capteurs disposés.

2. Produit du projet

Le matériel nous est fourni et déjà construit : il s'agit d'un robot LEGO Mindstorm EV3 (tribot). Il possède des pinces, 2 roues ainsi que différents capteurs : capteur ultrason, capteur de couleurs et capteur tactile. Ces différents capteurs seront alors combinés et programmés en fonction de notre objectif: le ramassage de palet.

3. Les fonctions du produit

Le robot fonctionnera selon le programme réalisé, mettant en avant l'utilité de chacun de ses capteurs installés. Il suffira de mettre en marche le robot placé devant la ligne de départ. L'autonomie du robot sera donc son atout : les capteurs installés ont tous un rôle spécifique. Voici les différentes fonctions du robot :

- Sélectionner un mode solo ou compétition

Grâce à l'interface graphique de l'utilisateur que nous décrirons dans la maquette, le robot pourra alterner avec un mode solo ou compétition. Le mode compétition ajoute des fonctions au mode solo du robot qui feront face aux contraintes liées au fait d'avoir un autre robot sur la surface de jeu. Le mode solo ne s'occupera alors que des palets à ramasser.

- Distinguer différentes couleurs grâce à un capteur de couleurs.

En effet, la surface de jeu, étant une grille 4x4, contient des lignes colorées. Le robot roulera par-dessus ces lignes, tout en scannant la couleur distinguée par le capteur. Cela lui permettra de se repérer dans l'espace, et d'appliquer les différentes conditions liées au programme réalisé. Il saura alors manœuvrer les différents angles de la grille.

Le robot sait différencier le noir et blanc, le bleu, le vert, le jaune, le rouge ainsi que le marron. La table ne comportera cependant pas de marron, donc cette couleur nous sera inutile.

- *Détecter les objets et mesurer les distances à l'aide d'ultra-sons*

Afin de repérer les différents palets disposés sur la table, le robot s'aidera d'ultra-sons : on parle alors d'écholocation. Le capteur émet des ultrasons et traite leur écho pour détecter les palets et mesurer leur distance sur la table. Le robot devra alors, pour chaque nouveau palet, envoyer des ultrasons. Il saura aussi détecter le robot adverse de la même façon.

Savoir les distances sera primordial, les palets étant disposés sur des intersections de la grille de la surface de jeu. Ce capteur mesure les distances de 1 à 250 cm.

- *Réagir à une pression face au palet touché*

Le robot possède un capteur tactile dit de "toucher" qui permettra au robot de détecter lorsqu'il y a un contact avec le palet. Le capteur peut détecter toute pression ou relâchement de son bouton frontal. Un ballet positionné au front bas du robot s'ajoute à ce capteur qui contrôlera alors l'actionnement de celui-ci. Cette action enverra alors un message au code pour ainsi activer les pinces.

- *Manipuler les pinces après détection du palet touché et ramassage des palets*

Face au palet touché, le capteur tactile s'activera : on peut parler de commande marche/arrêt. Le programme réalisé fera en sorte que les pinces se resserrent autour du palet dès que le capteur tactile envoie la

commande au robot. Les pinces lâcheront le palet attrapé seulement après l'avoir retourné.

4. Critères d'acceptabilité et de réception

Concevoir et/ou programmer ce robot peut servir de démonstration pour les intéressés.

Dans le cadre de compétition, ce robot pourra alors participer à divers concours de robotique. Dans ce contexte du projet, il sera alors déjà mis à l'épreuve par d'autres robots des autres groupes concernés.

Le mode solo conviendrait, d'un autre côté, au ramassage d'autres objets dans notre quotidien.

Son utilisation sera la plus appropriée dans une salle dotée d'une table assez large munie d'une grille colorée. L'objet ramassé devra convenir aux pinces concernées. L'utilisateur doit s'assurer de ces critères, ainsi que de faire attention à maintes contraintes que nous allons lister.

Contraintes

Contrainte de coût :

- Achat du robot lego mindstorm EV3 ainsi que d'une carte SD

Contrainte de temps :

- Le projet doit être fait en 12 semaines, avec un suivi hebdomadaire comportant divers documents à rendre ou à faire valider.

Contrainte de terrain :

- Le robot comporte des capteurs de couleurs lui permettant de se repérer dans l'espace, de ce fait il évoluera sur une grille comportant des lignes de différentes couleurs, les palets à ramasser seront placés aux divers intersections des lignes.
- Le robot ne doit pas sortir du terrain.

- Éclairage de la pièce suffisamment élevé pour la fonctionnalité du capteur de couleurs.

Contrainte du langage :

- Le robot est programmable en divers langages cependant, il sera programmé en JAVA ce qui demande certaines compétences.

Contrainte objet :

- Le poids ainsi que la taille de l'objet à soulever ne doit pas être trop élevé.

Contrainte de sécurité :

- Éviter de rentrer sur le terrain quand le robot fonctionne

Contrainte de compétition :

- Le robot évoluera en compétition avec les autres robots, donc devra récupérer et déposer les palets le plus vite possible, cela implique de concevoir des algorithmes qui seront le plus efficace possible, il devra donc faire une analyse du terrain en temps réel en fonction des palets déposés ou non, et effectuer les divers trajets le plus efficacement possible.

Contrainte utilisateur :

- L'interface du robot devra être claire ainsi que la partie utilisateur pour que ce dernier comprenne son fonctionnement sans gêne.

Contrainte capteur :

- Le capteur à ultrason a une portée maximale de 250 cm

Déroulement du projet

1. Organisation

Voici les étapes principales du projet :

- Choix des technologies utilisées, langage JAVA, et le logiciel LeJos EV3 : ce dernier permet de stocker les fonctions/class que nous créerons en JAVA. Le robot en fera appel lors de sa mise en marche, et ne seront pas visibles directement par l'utilisateur, seule une interface graphique lui sera possible.
- Rendu du cahier des charges & du cahier de recette pour le jeudi 18 février.
 - ▣ Le cahier des charges donnera la ligne de conduite à suivre tout au long de la conception du projet pour le groupe.
 - ▣ Le cahier de recette quand à lui, sera mis à disposition du client lorsque le projet sera terminé, dans un but prévisionnel pour voir la conformité des capacités du robot telle que : la conformité des déplacements du robot par rapport aux couleurs des lignes, la conformité de sa mise en route, la conformité de pouvoir changer de trajectoire s'il détecte un autre robot, la conformité à repérer jusqu'à 2,5 mètres les palets disposés sur le terrain (pour plus de détails, voir directement dans le cahier de recette).
- Définition de l'architecture logicielle du projet pour le 18 février : un schéma représentant les éléments informatiques en action, et les liens entre chacun, pour comprendre leur rôle par rapport aux autres (ex: lorsque le robot roule, il fait appel à la fonction `Deplacement()`, et à la fonction `Couleur()` pour se situer, et chercher les palets. Une fois ce dernier trouvé par une pression, le robot s'arrête et une nouvelle fonction permet l'ouverture, la fermeture et le maintien du palet par les bras, jusqu'à aller déposer le palet grâce aux fonctions `Depot()` et `Retour()`).
- Création d'une maquette du robot Lego Mindstorms EV3 à rendre le 18 février. Elle a pour but de pré-visualiser l'interface graphique que l'utilisateur aura en utilisant le

robot. La maquette aura plusieurs sections : programmes (où seront stockées les parties de code créées par le groupe, et insérables via une carte SD) ; système (ex : affichage de l'état de la batterie) ; outils ; volume ; wifi ; bluetooth, PAN.

- Création du plan de développement à rendre le 4 mars. Ce dernier a pour but de cadrer la partie de la création du code pour le groupe.
- Développement du code source pendant 7 semaines jusqu'à l'échéance. Le but sera d'avancer sur la création du code en JAVA, et de corriger éventuellement certaines parties, au fur et à mesure, pour améliorer l'efficacité du robot.

2. Ressources

L'interface avec l'environnement sera LeJos EV3, elle permettra le transfert du code source jusqu'au robot. Celui-ci pourra fonctionner en Bluetooth, Wi-Fi ou avec une carte SD. Il y aura 2 types de ports sur le robot, le câblage sur les ports numérotés de 1 à 4 (input), pour récupérer les informations des capteurs, et par les ports lettrés de A à D (output) pour transférer aux actionneurs des tâches (ex: moteurs des roues et des bras).

Le client peut mettre à la disposition du prestataire une maquette du projet. La maquette faite par le groupe devra représenter l'interface graphique de l'environnement précédemment citée.

Il y aura à la disposition du groupe une salle robotique, permettant de prendre connaissance du Lego Mindstorms EV3 ainsi que de ses différents composants et leurs caractéristiques (ex: portée du capteur ultrason, autonomie du robot). La salle robotique aura aussi pour but de tester sur le robot, le développement du code source réalisé tout au long du projet.

Il y aura également un manuel d'utilisation afin de faciliter au mieux le prestataire, pour que le robot devienne compréhensible dans le but d'un usage plus rapide, donc plus fonctionnel.

Confidentialité

2020-2021 © - Groupe L2A3 – Université Paris Descartes.

Tous droits réservés. Tous les noms de marques, de produits ou de sociétés mentionnés dans ce document appartiennent à leurs propriétaires respectifs. Le destinataire de ce document s'engage à ne pas divulguer d'information d'ordre confidentiel. De plus, le destinataire s'engage à ne pas mettre ce document à la disposition de tiers sans notification écrite de l'Université Paris Descartes.