



Livrable 1 - Robot Kinocto

Machines Électriques

présenté à

M. Dominique Grenier, M. Luc Lamontagne et M. Abdelhakim Bendada

<i>matricule</i>	<i>nom</i>
XXX XXX XXX	Émile Arsenault
XXX XXX XXX	Philippe Bourdages
910 098 468	Pierre-Luc Buhler
XXX XXX XXX	Diane Fournier
XXX XXX XXX	Imane Mouhtij
XXX XXX XXX	Olivier Sylvain
XXX XXX XXX	Daniel Thibodeau
XXX XXX XXX	Francis Valois

Université Laval
11 février 2012

Chapitre 1

Introduction

Chapitre 2

Diagramme de contexte

Chapitre 3

Description des propriétés fonctionnelles

Chapitre 4

Description des cas d'utilisation

Cette section contient un résumé de chaque cas d'utilisation et est divisée en trois sous sections : les cas d'utilisation en lien à l'utilisateur, à la station de base et au robot. Voir le diagramme des cas d'utilisation en annexe A.1.

4.1 Cas d'utilisation en lien avec l'utilisateur

4.1.1 Lancer le signal de départ

4.1.2 Entrer les coordonnées initiales du robot

4.1.3 Observer le message de confirmation du lancement de la tâche

4.1.4 Observer le message de succès ou d'erreur

4.1.5 Observer le temps pour effectuer la tâche

4.1.6 Observer la solution du sudocube, ainsi que le chiffre dans le carré rouge

4.1.7 Observer la trajectoire prévue du robot

4.2 Cas d'utilisation en lien avec la station de base

4.2.1 Transmettre le message de lancement de la tâche

La station doit transmettre par connexion sans fil un message indiquant de lancer une nouvelle tâche au robot.

4.2.2 Recevoir et afficher le message de confirmation du lancement de la tâche

Le station doit être capable de recevoir à l'aide d'une connexion sans-fil un message provenant du robot, confirmant que la tâche sera lancée et afficher un message de confirmation pour l'utilisateur.

4.2.3 Recevoir la trajectoire calculée par le robot

La station de base doit être capable de recevoir par connexion sans-fil un message du robot contenant la trajectoire que le robot prévoit emprunter et de l'enregistrer.

4.2.4 Afficher la trajectoire prévue et réelle du robot

Le trajectoire reçu par le robot doit être affiché à l'écran. De plus, à l'aide de données contenant la position du robot transmis fréquemment par ce dernier à la station de base, la station peut afficher, en comparaison à la trajectoire prévue, la trajectoire réelle du robot.

4.2.5 Recevoir la solution du sudocube

La station de base doit être capable de recevoir et d'enregistrer la solution du sudocube transmis par le robot.

4.2.6 Afficher la solution du sudocube et le chiffre dans le carré rouge

La station de base doit être capable d'afficher une image du sudocube résolu et indiquer à l'écran le chiffre qui se trouve dans la case rouge du sudocube.

4.2.7 Recevoir le signal de fin de tâche

La station de base doit être capable de recevoir le message de fin de tâche transmis par le robot.

4.2.8 Afficher le temps d'exécution de la tâche

La station de base doit être en mesure d'afficher à l'écran le temps d'exécution de la tâche.

4.2.9 Afficher le message confirmant que la tâche a été complété avec succès ou a échoué

La station de base doit afficher un message à l'écran confirmant que la tâche a été complété avec succès ou un message d'échec si cette dernière a pris de plus de 10 minutes pour s'exécuter.

4.3 Cas d'utilisation en lien avec le robot

4.3.1 Confirmer la réception du signal de départ

Le robot reçoit et décode le message transmis par connexion sans-fil à partir de la station de base qui indique au robot de lancer l'exécution d'une nouvelle tâche. Celui-ci doit ensuite transmettre un message de confirmation (encore par connexion sans-fil) à la station de base.

4.3.2 Se localiser

Le robot doit en tout temps être capable de déterminer sa position et son orientation, ce qu'il lui permet de connaître l'emplacement relatif à sa position de l'antenne et des sudocubes. De plus, il doit transmettre ces données à la station de base de façon régulière.

4.3.3 Décoder la transmission de l'antenne

Le robot doit se déplacer au dessus de l'antenne et capter le signal transmis celle-ci et le décoder pour trouver les paramètres indiquant le sudocube ciblé et l'orientation et la taille du chiffre à dessiner.

4.3.4 Confirmer les informations de l'antenne

Si le message de l'antenne a pu être décodé avec succès, le robot transmet les paramètres trouvés, suite au décodage du signal de l'antenne, à la station de base.

4.3.5 Afficher les informations de l'antenne

Les paramètres trouvés sont affichés sur un écran LCD installé sur le robot.

4.3.6 Détecter les obstacles

Le robot doit être en mesure de détecter la position des deux obstacles disposés entre les deux zones principales du terrain, ainsi que les limites (murs) du terrain.

4.3.7 Déterminer le chemin optimal

En connaissant la position des obstacles, le robot doit calculer la trajectoire optimale qu'il doit emprunter pour ce rendre d'un point à un autre (ou d'une zone du terrain à une autre).

4.3.8 Transmettre la trajectoire à la station de base

Le robot doit transmettre à la station de base la chemin optimal que prévoit emprunter le robot pour passer d'une zone du terrain à une autre.

4.3.9 Se déplacer vers le bon sudocube en évitant les obstacles

En suivant la trajectoire optimale, le robot doit pouvoir se déplacer de la zone "locale" à la zone "visiteur" et s'orienter vers le sudocube indiqué par le signal de l'antenne décodé tout en évitant les obstacles.

4.3.10 Prendre une image du bon sudocube

Le robot prend, à l'aide de sa caméra, une image du sudocube indiqué par les paramètres décodés. L'image est alors enregistrée sur le disque dur du Mac Mini du robot.

4.3.11 Résoudre le sudocube et identifier le chiffre dans le carré rouge

Le robot doit effectuer des traitements sur l'image du sudocube pour le modéliser et ensuite le résoudre. Il identifie également l'emplacement de la case rouge à l'intérieur du sudocube et donc le chiffre qui s'y trouve.

4.3.12 Transmettre les informations du sudocube résolu à la station de base

Le robot doit transmettre, par connexion sans-fil, le sudocube résolu et le chiffre prélevé dans la case rouge à la station de base.

4.3.13 Se déplacer vers l'aire de dessin

En suivant une trajectoire optimale, le robot doit se déplacer et atteindre l'aire de dessin tout en évitant les obstacles.

4.3.14 Dessiner, en suivant les consignes, le chiffre prélevé dans le carré rouge

Le robot doit descendre le préhenseur du crayon une fois dans l'aire de dessin et se déplacer de façon à dessiner le chiffre trouvé dans la case rouge du sudocube tout en suivant les dimensions exigées et les paramètres décodés.

4.3.15 Confirmer la fin de la tâche

Une fois la tâche terminée, le robot doit transmettre par connexion sans-fil un message à la station de base confirmant que la tâche a été complétée avec succès.

4.3.16 Sortir de la zone de dessin et allumer la LED à la fin de la tâche

Une fois le message de fin de tâche transmis, le robot doit sortir de l'aire de dessin et allumer une LED qui est installée sur le robot.

4.3.17 Lancer une nouvelle tâche s'il reste du temps

Si le temps alloué pour la compétition (10 minutes) n'est pas écoulé, le robot doit commencer une nouvelle tâche.

Chapitre 5

Diagrammes de séquences

Chapitre 6

Diagrammes de classes

Chapitre 7

Description des prototypes

1. préhenseur

Comme dispositif pour le traçage des dessins par le robot, nous opterons pour la solution la plus simple et robuste qui soit. Afin d'éviter d'augmenter inutilement la charge de travail du microcontrôleur, nous avons décidé d'éviter d'utiliser des solutions complexes qui pourraient exiger la production d'un signal particulier par le microcontrôleur. Le signal de sortie que devra produire le celui-ci sera simplement un signal binaire : « 1 » lorsque le crayon devra être en mode traçage et « 0 » lorsque le crayon sera soulevé et donc en mode « attente ». Pour maintenir le crayon en position « attente » durant la durée du trajet, nous utiliserons un système de maintien magnétique qui gardera le crayon en position relevé lorsqu'il recevra le signal « 1 » logique. Pour abaisser le crayon et ainsi entrer en mode traçage, nous utiliserons un ressort à faible constante de rappel qui entrera en jeu lorsque le système de maintien magnétique relâchera le crayon « 0 » logique. Il est bien important que la constante de rappel du ressort soit faible pour ne pas briser la mine lors du contact de celle-ci avec la surface de traçage. La constante de rappel du ressort devra également être inférieure à la force exercée par le système de maintien magnétique qui ramènera le crayon en mode attente une fois le dessin terminé.

2. Récepteur et décodeur du signal manchester

Pour le récepteur du signal d'antenne, nous utiliserons un « tone decoder » qui est utilisé dans de nombreuses applications qui nécessitent la reconnaissance de certaines tonalités bien précises. Comme nous avons besoin de détecter une série de tonalités identiques qui se suivent et forment un code, ce genre de dispositif nous convient parfaitement. Le « tone decoder » recevra le signal émis par l'antenne et détectera si la tonalité inaudible est émise ou non. Lorsque la fréquence (ou tonalité) sera reçue par le récepteur, celui-ci présentera zéro volt en sortie et à l'opposé, lorsque le récepteur ne détectera pas la fréquence ciblée, il présentera 5V à sa sortie. Il exécutera ces opérations d'une façon suffisamment rapide pour que le segment binaire reçu soit exactement le même que celui transmis, mais complètement opposé étant donné la configuration logique du « tone decoder ». Ce message sera ensuite inversé par l'unité de traitement suivante et traité pour que le robot exécute la tâche adéquate. L'avantage de cette approche est que le « tone decoder » est un circuit intégré très robuste aux perturbations magnétiques de son environnement, il est peu énergivore et très compact.

Annexe A

Annexes

Figure A.1 – Diagramme des cas d'utilisation

