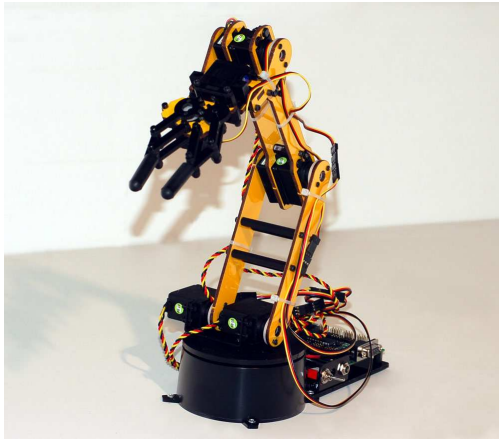


2013-2014

Cycle Ingénieur, 1ère année

Semestre 6

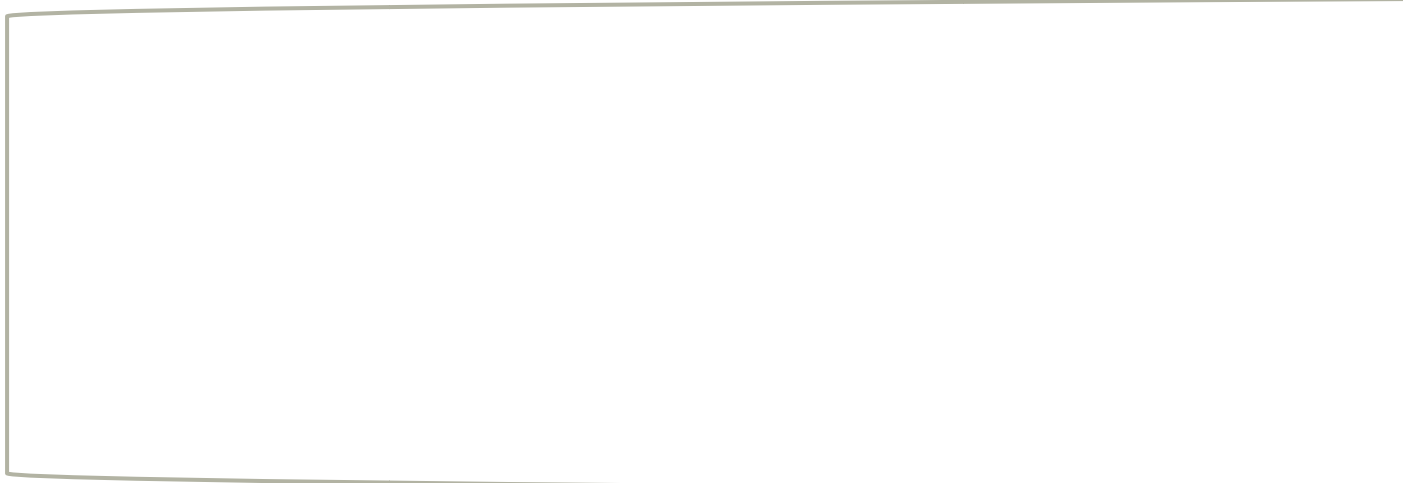
Stage à l'étranger



Etude de maquette de bras articulé Lynx 6

Labchara Omar

Sous la direction de M. Livint Gheorghe



**Cet engagement de non plagiat doit être signé et joint
à tous les rapports, dossiers, mémoires.**

ISTIA
62 Avenue Notre-Dame du Lac
49000 Angers cedex
Tél. 02 44 68 75 00 | Fax 02 44 68 75 01



REMERCIEMENTS

Je tiens à tout d'abord remercier M. Livint de m'avoir accueilli au sein de l'université Asachi durant ces trois mois et de m'avoir apporté son aide lors de mon projet.

Je remercie également M. Lahaye Sébastien pour son aide et son soutien, ainsi que l'équipe pédagogique de l'ISTIA pour ce stage formateur.

Merci à toutes ces personnes pour ce stage qui fut aussi intéressant sur le plan technique que culturel.

Etude de maquette de bras articulé Lynx 6

1. Introduction

2. Mission du stage

2.1. Contexte de la mission

2.2. Mission

2.2.1. Enjeux et déroulement

2.2.2. Résultat

2.3. Bilan

3. Sujet d'étonnement

3.1. Première impression

3.2. La Roumanie: entre orient et occident

3.2.1. Les héritages du passé

3.2.2. La Roumanie d'aujourd'hui

3.3. Conclusion

Conclusion

Bibliographie

Etude de maquette de bras articulé Lynx 6

1. Introduction

On dit souvent que les voyages forment la jeunesse, et bien que le proverbe date de l'époque des lumières, il trouve aujourd'hui encore tout son sens. C'est au cours de mon stage en Roumanie que j'ai pu en mesurer la portée. Ce stage de trois mois a Iasi a en effet été très formateur. Il s'est déroulé à Iasi, à l'université Gheorghe Asachi, dans le département électrotechnique où j'ai fait l'étude d'une maquette de bras robotique. Bien que la Roumanie soit un pays éloigné de ma culture, j'y ai ressenti de nombreux points communs avec le Maroc, et c'est à partir de là que j'ai axé ma découverte du pays : en me posant la question de sa place dans le monde.

Ainsi, nous verront tout d'abord la partie technique du stage dans une première partie, avant de se recentrer sur mon expérience culturelle à proprement parler dans une seconde partie.



Figure 1: localisation google map de Iasi

2. Mission du stage

2.1. Contexte de la mission

Ma mission s'est déroulée dans la faculté électrotechnique de l'université Gheorghe Asachi. L'université possède en effet de nombreux départements différents, en construction et en chimie par exemple. J'ai donc résidé sur le campus Tudor Vladimirescu, tout proche, où la plupart des étudiants résidaient.

Ma mission consistait en l'étude d'une maquette d'un bras articulé robotique à 6 degrés de libertés pour pouvoir ensuite simuler son comportement avec MathLab. Pour cela je disposais de la documentation pdf de la maquette, trouvée sur le site du constructeur : Lynxmotion.

2.2. Mission

2.2.1. Enjeux et déroulement

Ce projet m'a été donné dans le cadre du stage EI3, et ne présente pas d'autres enjeux qu'un enjeu pédagogique. En effet, le sujet de mon stage était la programmation d'un robot 6 axes, cependant le robot était dans un autre département. De ce fait, ce projet me fut confié.

J'ai donc commencé par schématiser le bras articuler et chercher toutes les informations nécessaires à sa description dans le document officiel du constructeur. J'ai ainsi trouvé de nombreuses données telles que la longueur des bras, leurs poids, leurs centre de gravité, etc.

A partir de ces données, j'ai pu calculer la position de la pince du robot en fonction des angles pris par les articulations, avant de mettre sous équation sa vitesse et son accélération pour pouvoir effectuer une étude dynamique.

J'ai ensuite calculé les couples des différents servomoteurs par rapport à la géométrie du robot, que j'ai ensuite comparé avec les données de la documentation.

Les résultats obtenus étant très proche de la documentation (1.7425 kg/cm contre 1.769 dans la documentation, soit 1.5% de différence), et la documentation précisant que les valeurs des couples données n'étant pas exacte, j'ai pu ainsi valider mon modèle.

Le travail de recherche papier étant terminé, il me fallait passer à la phase de programmation. J'ai choisit de commencer par la partie de simulation du comportement du robot, et bien que simuler son comportement pour un réglage en angle était aisé, l'inverse fut beaucoup plus compliqué.

J'ai ainsi commencé a faire des recherche sur « le modèle de géométrie inverse » des bras articuler. Cette phase de recherche m'a pris plus de temps que prévu, et c'est seulement tant bien que mal que j'ai réussi à trouver le modèle géométrique inverse du Lynx 6 en ajoutant la contrainte d'avoir toujours la pince parallèle au sol.

J'ai ensuite commencé l'étude dynamique du robot grâce à l'outil Simulink de MathLab, malheureusement la recherche du modèle géométrique inverse a été chronophage, et je n'ai pas eu le temps d'aboutir a un résultat concret.

2.2.2. Résultat

Deux programmes ont découlé de cette étude, le premier permettant de prévoir la position et la symétrie du robot en fonction d'angles donnés, le second permettant d'avoir les angles nécessaires pour que la pince du robot soit à l'emplacement demandé.

2.3. Bilan

Bien que ce stage n'est pas été un succès d'un point de vue technique, notamment à cause d'une étude dynamique que je n'ai pu mener jusqu'au bout, il m'a beaucoup apporté d'un point de vu pédagogique. J'ai tout d'abord pu aborder la programmation MathLab et appliquer les enseignements théoriques appris lors de l'année EI3 en modélisant et simulant le comportement du bras. J'ai aussi pu découvrir plus en profondeur la robotique, et la théorie qui l'entoure. Enfin, j'ai appris a prendre en main l'outil SimuLink de matlab, bien qu'aucun livrable n'ai été produit.

3. Sujet d'étonnement

3.1. Première impression

Etrangement mes premiers pas en Roumanie n'ont pas été dépayés : j'ai reconnu dans la Roumanie de nombreux points communs avec le Maroc. La ressemblance était certainement principalement due à son contexte économique, mais il me semblait y avoir plus que cela. Le grand nombre de compatriotes Marocains et la présence de nombreux Turcs me rassurèrent dans cette impression. De plus l'empreinte française marque la vie quotidienne à qui sait ouvrir l'oeil, et les vestiges de l'URSS sont toujours présents.

De ce fait une question s'est présentée à moi : et si la Roumanie était un carrefour entre orient et occident ? Quelle est sa place géopolitique au jour d'aujourd'hui ? C'est en ce sens que j'ai fait des recherches, qui seront exposées en deux parties : tout d'abord les influences du passé qui ont fait évoluer le pays vers ce qu'il est, et ensuite la Roumanie telle que je l'ai vu.

3.2. La roumanie: entre orient et occident

3.2.1. Les héritages du passé

La Roumanie a un lourd passé colonial, et a longtemps fait partie d'empires. Ces périodes ont grandement influencé le pays, autant culturellement que politiquement et économiquement.

Le premier grand empire dont fait partie la Roumanie, est l'empire romain. La Roumanie telle qu'on la connaît n'existe pas encore, et ce sont principalement des tribus Daces qui peuplent la région. Elle sera conquise par les romains, et fera partie de l'empire Byzantin lors de la division de l'empire romain. De cette époque subsistent deux influences : la source latine du roumain ainsi que la force de la religion orthodoxe.

La seconde grand empire à avoir englobé la Roumanie est l'empire Ottoman. Bien que l'incursion Ottomane soit plus récente, elle laisse une empreinte moins marquée, mais toujours visible. On retrouve

par exemple de nombreuses spécialités turques en Roumanie, surtout dans la restauration rapide, telle que les Falafels ou l'Humus, ainsi bien sûr que l'incontournable Kebab. Un certain goût pour la culture orientale est aussi visible, les radios passant des chansons aux sonorités orientales et on trouve des cafés d'inspiration orientale. On retrouve aussi des vestiges plus visibles, tels que la mosquée de Constanta.

Le troisième grand empire à avoir marqué l'histoire de la Roumanie est l'URSS. L'époque est beaucoup plus proche, et les cicatrices toujours ouvertes. Bien que très visible, principalement à cause des bâtiments datant de la guerre froide, l'influence de l'URSS sur le pays est plus complexe. En effet, bien que les valeurs soviétiques soient rejetées, cette période a tout de même poussée la région de la Moldavie à l'indépendance par sa population Russo-Roumaine. De même, bien que les relations soient la plupart du temps cordiales avec les autres anciens pays de l'URSS, les relations avec la Russie restent tendues.

3.2.2. La Roumanie d'aujourd'hui

Bien que l'incursion Ottomane ait laissé peu de traces d'ordre culturel, on remarque cependant que la Turquie et la Roumanie sont très proches. En effet, de nombreux Turques viennent en Roumanie, notamment pour leurs études. En effet, le lien universitaire entre ces deux pays est un lien fort. Mais il n'est pas le seul existant, la Turquie est le 3^{ème} importateur de produits Roumains et leur 10^{ème} exportateur, soit 5.4% des produits exportés.

De nombreux pays de l'ex-URSS sont aussi des partenaires économiques réguliers, mais la Russie importe tout de même 4.3% de l'exportation roumaine. Cependant, les relations politiques avec la Russie sont tendues, particulièrement dans le contexte présent et la crise Ukrainienne.

Cependant, l'ouverture de la Roumanie au monde est grandement due à son indépendance en 1989, et de nombreux liens se sont tissés depuis, notamment de forts liens avec l'Europe. On retrouve ainsi de nombreuses entreprises européennes, et principalement françaises en Roumanie. On notera la présence de Renault, Carrefour, Orange, etc.

3.3. Conclusion

Pour conclure, la Roumanie se trouve aujourd'hui au centre de plusieurs fortes influences culturelles, et bien que le pays semble avoir fait le choix de suivre un modèle occidental et européen, de nombreuses relations internationales ont su être préservées et exploitées. On peut voir par exemple que l'export de service a gagné 40% en 4 ans. Le marché représentait 9.7 en million d'USD en 2009 et 13.6 M\$ en 2013.

La Roumanie est donc bien un carrefour culturel et économique entre orient et occident, et bien que son rôle puisse sembler minime, il reste important et est voué à grandir en même temps que son importance géopolitique.

Conclusion

En conclusion, ce stage m'a permis d'apprendre à utiliser de nouveaux outils techniques et théoriques. Il m'a aussi permis d'avoir une expérience de travail dans un contexte international. J'ai aussi pu découvrir l'Europe de l'est et observer ce pays jeune qu'est la Roumanie.

J'ai ainsi pu retirer beaucoup d'enseignement de ce stage, autant d'un point de vu technique, que culturel et personnel.

Bibliographie

Fita.org, <http://fita.org/countries/romania.html>. FITA, Juillet 2014

Laurent Gay. *Lynxmotion RIOS SSC-32 V1.06*, LynxMotion, 29 pages.

Jean-Louis Boimond. *ROBOTIQUE*, Université d'Angers, 81 pages

Sébastien Lahaye. *Automatique*. Université d'Angers, 2013. 49 pages.

RÉSUMÉ

Rapport de stage sur l'étude de la maquette d'un bras robotique articulé dans le but d'une modélisation et d'une simulation.

Mots-clés : Robotique, Bras, Roumanie, Modélisation, Simulation

ABSTRACT

Internship report on the study of an robotic arm for modelisation and simulation.

Keywords: Robotic, Arm, Romania, Modelisation, Simulation

ZUSAMMENFASSUNG

Praktikumsbericht über die Studie von einem Roboterarm für Modellbau und simulation.

Schlüsselworten: Roboter, Arm, Rumänien, Modellbau, Simulation