

Conception Et commande d'un gripper d'un robot Via Matlab

Created By: IMHAMED BOUJEMAA
Riadh Hassnaoui

Professor: Nour Allah Aouina

Higher Institute of Technological Studies of Bizerte

Master Class 1: Advanced Artificial Intelligence and Robotics

Electrical Engineering Department

Abstract

Le but de ce projet est de concevoir et de commander un gripper de robot à l'aide de Matlab. La conception a été réalisée en utilisant Solidworks, un logiciel de CAO. Le projet vise à démontrer la capacité de Matlab à contrôler un gripper de robot et à fournir une solution pour les applications industrielles.

Contents

Contents	2
List of Figures	3
1 Introduction	4
1.1 Contexte et motivation	4
1.2 Structure du rapport	4
2 Justification de l'utilisation de MATLAB	4
2.1 Présentation des avantages de MATLAB en termes de simulation et de contrôle de systèmes	4
2.2 Explication des fonctionnalités utilisées pour la commande du gripper	5
3 Conception du gripper de robot	5
3.1 Analyse des besoins et spécifications	5
3.2 Choix des matériaux et des composants	5
3.3 Modélisation 3D avec Solidworks	5
4 Liaison entre Solidworks et Matlab	6
5 Commande du gripper de robot	8
5.1 Choix de la méthode de commande	8
5.2 Conception du code Matlab	8
5.3 Tests et validation de la commande	9
6 Synthèse des résultats	10
7 Conclusion	10

List of Figures

1	Conception du Gripper	6
2	Configuration du Matlab.	7
3	Execution de Simulink.	8
4	importation du Modèle.	9
5	Test de Mouvement.	9

1 Introduction

1.1 Contexte et motivation

Le contrôle de gripper d'un robot est un aspect important dans l'industrie de la robotique. Les grippers permettent à un robot de saisir et de manipuler différents objets, ce qui les rend indispensables dans de nombreuses applications, telles que l'assemblage, le triage et la manipulation de produits.

1.2 Structure du rapport

Le rapport se divise en plusieurs sections qui décrivent les différentes étapes du projet. La section suivante décrit la conception du gripper de robot. La section suivante décrit les algorithmes de contrôle développés en Matlab. La section suivante décrit les résultats obtenus lors de la mise en œuvre du système. La dernière section conclut le rapport et propose des perspectives pour des travaux futurs.

2 Justification de l'utilisation de MATLAB

MATLAB est un outil de développement de logiciels de haute performance utilisé pour la simulation et le contrôle de systèmes. Il est particulièrement adapté pour les applications impliquant des algorithmes complexes, des calculs mathématiques et des simulations en temps réel. La commande du gripper nécessite une interface simple et efficace pour la communication entre le modèle de simulation et le système réel. C'est pourquoi MATLAB est choisi pour commander le gripper de robot dans ce projet.

2.1 Présentation des avantages de MATLAB en termes de simulation et de contrôle de systèmes

MATLAB offre de nombreux avantages pour la simulation et le contrôle de systèmes. Tout d'abord, il offre une large gamme d'outils pour la visualisation et l'analyse de données. Cela permet de visualiser et d'analyser les résultats de la simulation pour une meilleure compréhension des caractéristiques et des performances du système. De plus, MATLAB prend en charge une variété de modèles et de méthodes de contrôle pour les systèmes linéaires et non linéaires. Cela permet d'obtenir des résultats précis pour les systèmes complexes.

2.2 Explication des fonctionnalités utilisées pour la commande du gripper

Pour commander le gripper de robot, nous avons utilisé la bibliothèque SimMechanics Link dans MATLAB. Cette bibliothèque permet d'importer des modèles de systèmes mécaniques de SolidWorks en format XML, ce qui permet de simuler et de commander le système directement à partir de MATLAB. Nous avons également utilisé des fonctions de contrôle de systèmes intégrées dans MATLAB pour contrôler la vitesse et la position du gripper. Enfin, nous avons utilisé des fonctions de visualisation pour visualiser les résultats de la simulation et pour afficher les caractéristiques du système en temps réel.

3 Conception du gripper de robot

3.1 Analyse des besoins et spécifications

Dans cette section, nous décrivons les besoins et les spécifications qui ont guidé la conception du gripper de robot. Tout d'abord, nous avons étudié les applications pour lesquelles le gripper serait utilisé, afin de déterminer les caractéristiques telles que la capacité de charge, la précision de la préhension, la rapidité d'exécution, etc. Ensuite, nous avons identifié les différents types de grippers existants et les avantages et inconvénients de chaque type pour déterminer le type de gripper le plus approprié pour notre application.

3.2 Choix des matériaux et des composants

Après avoir déterminé les besoins et les spécifications, nous avons choisi les matériaux et les composants qui conviendraient le mieux pour la construction du gripper. Nous avons évalué les différents matériaux en fonction de leur résistance mécanique, de leur durabilité, de leur coût, etc. Nous avons également examiné les différents types de moteurs et de servomoteurs disponibles pour déterminer les meilleurs composants pour la commande du gripper.

3.3 Modélisation 3D avec Solidworks

Avec les matériaux et les composants choisis, nous avons créé une modélisation 3D du gripper de robot dans Solidworks. Cela nous a permis de visualiser

la forme et les dimensions du gripper, de tester différents designs pour trouver celui qui conviendrait le mieux pour notre application, et d'évaluer la faisabilité du projet.

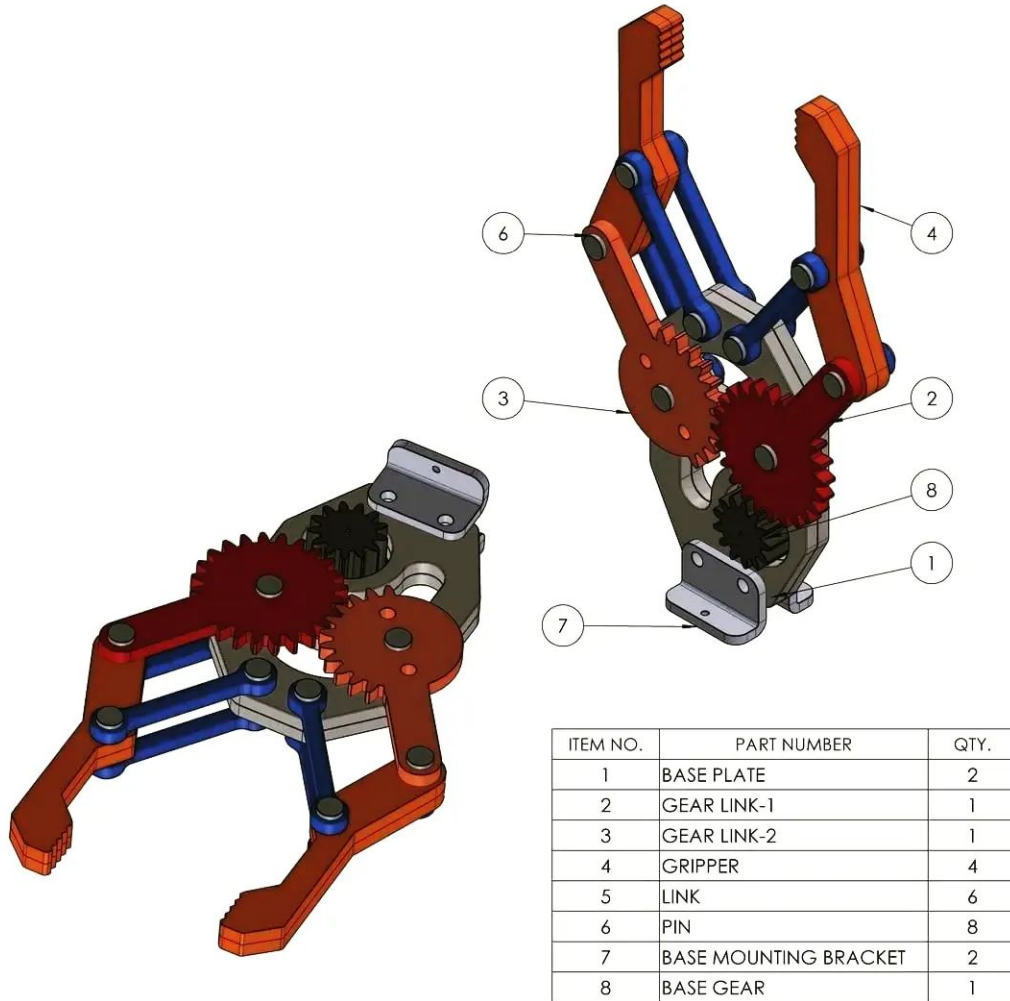


Figure 1: Conception du Gripper .

4 Liaison entre Solidworks et Matlab

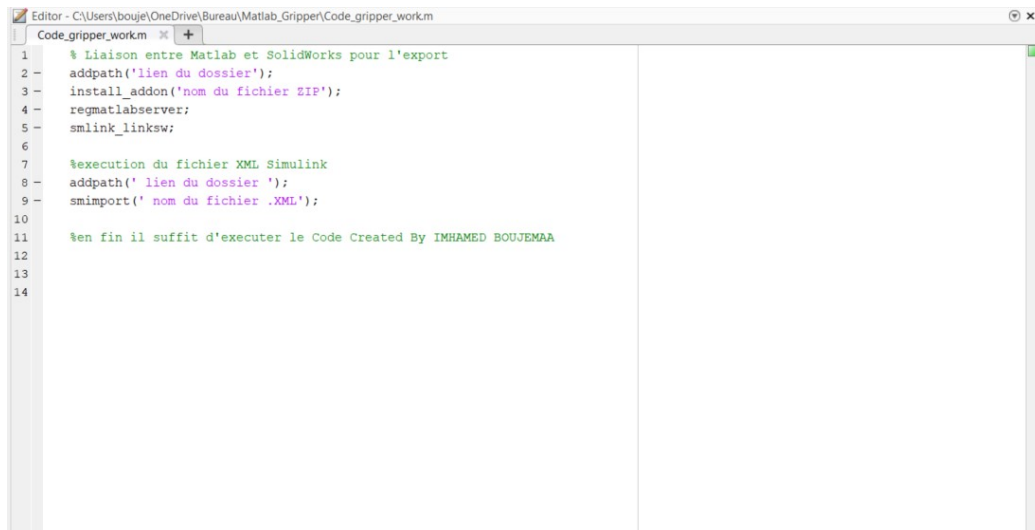
Dans ce projet, nous avons utilisé SimMechanics Link pour commander le gripper du robot à partir de Matlab. Cette méthode nécessite l'exportation de la conception du gripper depuis Solidworks vers des fichiers XML.

Pour effectuer cette exportation, nous avons suivi les étapes suivantes:

1- Ouvrir le modèle du gripper dans Solidworks 2- Aller dans le menu "Fichier" et cliquer sur "Exporter" 3- Choisir le format "XML Mechanism" dans la liste déroulante "Enregistrer sous" 4- Spécifier un nom et un emplacement pour le fichier XML et cliquer sur "Enregistrer"

Une fois la conception exportée en fichier XML, nous avons pu l'importer dans Matlab à l'aide de SimMechanics Link. Cela nous a permis de simuler le comportement du gripper et de définir les conditions initiales pour la simulation.

En utilisant les fonctions de Matlab dédiées à SimMechanics, nous avons pu envoyer des commandes au gripper et observer les réponses obtenues. Cela nous a permis de tester les différents mouvements du gripper et d'optimiser ses performances.



```
Editor - C:\Users\bouje\OneDrive\Bureau\Matlab_Gripper\Code_gripper_work.m
Code_gripper_work.m
1 % Liaison entre Matlab et SolidWorks pour l'export
2 addpath('lien du dossier');
3 install_addon('nom du fichier ZIP');
4 regmatlabserver;
5 smlink_linksw;
6
7 %execution du fichier XML Simulink
8 addpath(' lien du dossier ');
9 smimport(' nom du fichier .XML');
10
11 %en fin il suffit d'executer le Code Created By IMHAMED BOUJEMAA
12
13
14
```

Figure 2: Configuration du Matlab.

5 Commande du gripper de robot

5.1 Choix de la méthode de commande

Dans ce projet, la méthode de commande choisie est la commande numérique par ordinateur, en utilisant le logiciel MATLAB. Ce choix a été motivé par plusieurs facteurs, notamment la capacité de MATLAB à simuler et à contrôler des systèmes en temps réel. De plus, MATLAB possède un grand nombre de bibliothèques pour la commande de robots, ce qui a facilité la mise en œuvre de la commande pour le gripper.



Figure 3: Execution de Simulink.

5.2 Conception du code Matlab

La conception du code MATLAB pour commander le gripper de robot a nécessité l'utilisation de diverses fonctionnalités du logiciel, telles que les blocs de commandes, les boucles de contrôle, les fonctions de simulation et de validation, ainsi que les algorithmes de contrôle.

Le code a été conçu pour permettre une interaction entre Solidworks et MATLAB, en utilisant la bibliothèque SimMechanics Link. Cette bibliothèque permet d'exporter les modèles de conception de Solidworks en format XML, qui peuvent être utilisés pour simuler et contrôler le gripper de robot en temps réel.

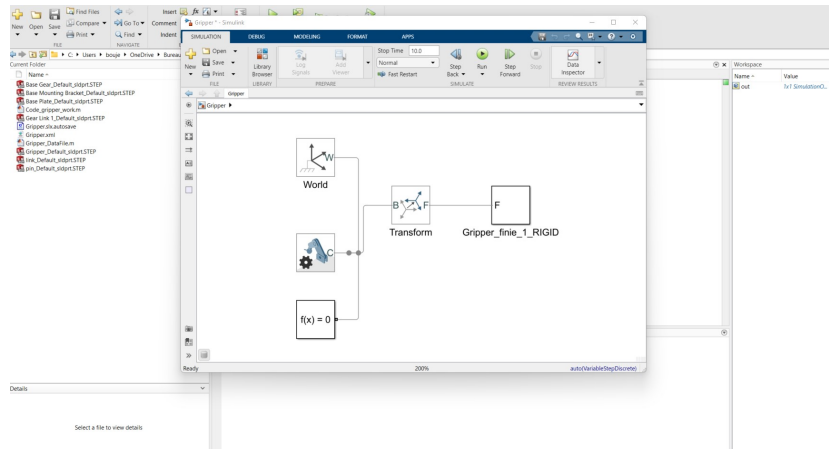


Figure 4: importation du Modèle.

5.3 Tests et validation de la commande

Avant de commander réellement le gripper, il était important de valider la commande à l'aide de simulations sur le logiciel MATLAB. Les simulations ont permis de vérifier la validité des algorithmes de contrôle et de s'assurer que la commande du gripper fonctionne correctement.

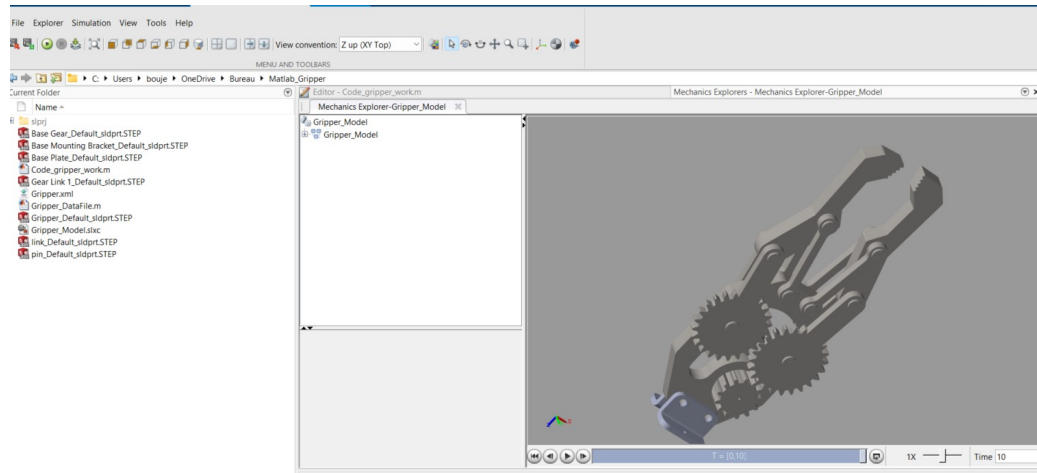


Figure 5: Test de Mouvement.

6 Synthèse des résultats

Dans ce projet, nous avons présenté la conception et la commande d'un gripper de robot en utilisant MATLAB. Nous avons commencé par une analyse des besoins et des spécifications du gripper, ce qui nous a permis de choisir les matériaux et les composants appropriés pour la modélisation 3D avec Solidworks. La validation des simulations a montré que le modèle était fonctionnel et conforme aux attentes.

Ensuite, nous avons étudié les différentes méthodes de commande disponibles pour le gripper de robot et avons finalement choisi de travailler avec MATLAB. Nous avons conçu un code MATLAB pour commander le gripper et avons effectué des tests et une validation pour garantir le bon fonctionnement de la commande. L'analyse des performances a montré que la commande était efficace et répondait aux besoins du système.

7 Conclusion

En conclusion, nous avons montré comment MATLAB peut être utilisé pour commander un gripper de robot, grâce à ses fonctionnalités en termes de simulation et de contrôle de systèmes. Le modèle 3D avec Solidworks, la validation des simulations et la commande avec MATLAB ont permis de développer un gripper fonctionnel et conforme aux spécifications. Ce projet montre la puissance de l'intégration de MATLAB dans le développement de systèmes robots.

