

Manuel Utilisateur du ChessBot



Réalisé par : Eliot BERTHOMIER

Encadré par : Jason PIQUENOT & Maxime BERAR

En collaboration avec : Clément GAUDISSARD & Thiziri FERREKA

Introduction

Le projet ChessBot s'inscrit dans le cadre d'un stage au sein du laboratoire LITIS de l'UFR Sciences et Techniques à l'université de Rouen Normandie. Le but de ce projet est de doter les robots Niryo Ned 2 de la capacité à jouer aux échecs contre un humain. Ce document complète les rapports de stage existants présentant les démarches de prospection effectuées. Il explique comment mettre en place le robot et son environnement pour le jeu d'une partie d'échecs.

Dans un premier temps, une partie matérielle sera présentée, récapitulant les objets nécessaires et comment les reproduire en cas de perte ou casse. Ensuite, la partie environnement sera présentée. Cette partie explique comment mettre en place l'environnement et les requis nécessaires à l'utilisation des programmes contrôlant le robot. La dernière partie visera l'explication du déroulement du programme principal et l'utilisation concrète du robot dans la partie d'échec.

Vous trouverez à la fin de ce document la documentation du projet comportant l'explication des fonctions qui composent les programmes.

Matériel requis

L'échiquier

L'échiquier se compose de 64 cases carrées uniformes : 32 blanches et 32 noires assemblées en damier. Ces cases ne doivent pas dépasser 4cm de longueur pour respecter la portée du bras Niryo Ned 2. En fonction de la taille et technologie de votre imprimante vous pouvez : imprimer en monobloc l'échiquier ce qui demande une grande surface d'impression et une imprimante à 2 buses. Vous pouvez aussi imprimer les cases séparément et les assembler ensuite, c'est la méthode que nous proposons. Vous trouverez des fichiers .stl qui permettent d'imprimer l'échiquier :

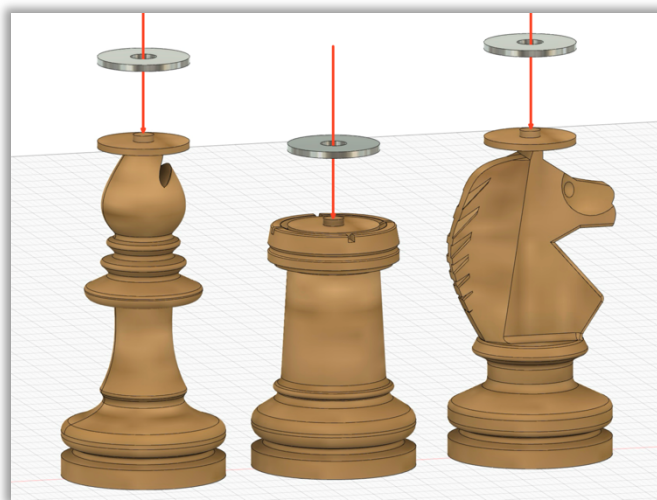
- `main_tile.stl` : Cases principales de l'échiquier (x60)
- `corner_tile.stl` : Cases des 4 coins de l'échiquier pour les markers (x4)
- `tile_clipper.stl` : Objet de fixation de 2 cases (x105)



Les cases `corner_tile` sont différentes des 60 autres, elles intègrent un renforcement léger pour l'implantation des marker Niryo qui font 3cm de diamètre. Nous avons imprimé les markers sous forme de stickers mais ils peuvent aussi être imprimés sur du papier standard et collés par la suite. Nous mettons également le fichier `Niryo_markers.png` permettant l'impression des cibles à coller sur l'échiquier. La cible différente des trois autres doit être placée sur une case blanche et se situer en haut à gauche, près du robot

Les pièces

La création des pièces est effectuée avec fusion 360. Elles sont désignées selon les normes de le FIDE et respectent un ratio largeur/longueur en fonction de la taille des cases de l'échiquier. Elles intègrent un emplacement sur lequel vient se coller une rondelle en acier afin que l'électro-aimant (outil de préhension) puisse les déplacer. Nous utilisons des rondelles de 13mm de diamètre et 1mm d'épaisseur.



Nous avons utilisé une imprimante SLA (résine) pour imprimer ces pièces afin qu'elles respectent un poids confortable au jeu. Pour une impression FDM (dépôt de filament fondup), utilisez un remplissage d'au moins 80% pour augmenter le poids et la densité du matériau.

Échiquier et pièces magnétiques

Le Ned 2 est programmé pour aller chercher des pièces sur des cases à des emplacement (poses) précis. Le joueur en peut déplacer maladroitement une pièce et ne pas la placer au centre de l'échiquier. Pour y remédier, on introduit dans l'échiquier et les pièces des aimants en néodyme permettant de recaler les pièces au centre des cases automatiquement. Les emplacement pour les aimants sont prévus sous les pièces et sur l'échiquier. Nous utilisons des aimants de 10mm de diamètre et 1mm d'épaisseur.

Préparation de l'environnement

Le workspace

Pour configurer le workspace, ouvrez le logiciel Niryo Studio > connectez le robot > Bibliothèque > Workspaces > Créer+. Positionnez l'outil de calibration sur les cibles une par une et **sauvegardez le workspace avec le nom « ChessBoard »**.

Intégration des sons personnalisés

Au fil de la partie, le robot émet des sons pour guider la mise en place de la partie, déterminer qui commence et qui gagne. Pour importer dans le robot les sons, utilisez le programme `import_sounds.py` puis redémarrez le robot. Les fichiers qui seront envoyés doivent être situés dans le dossier Audio au format.wav

Environnement logiciel

Pour récupérer les codes et fichiers requis pour faire fonctionner le robot, vous pouvez cloner le dépôt GitHub : <https://github.com/Errioto/niryo-chess-bot.git>.

Le dossier niryo-chess-bot contient un fichier `environment.yml`. Ce fichier contient les informations d'installation pour un environnement conda. Il permet d'installer toutes les bibliothèques et dépendances directement dans un nouvel environnement. Utiliser la commande : `conda env create -f environment.yml`

Une fois l'environnement créé, il faut changer les paramètres de votre robot : dans `pipeline.py`, `ROBOT_IP` est fixé à 10.10.10.10 par défaut. Il peut être nécessaire de changer cette valeur si votre IP est différente. Si vous avez modifié la taille des pièces ou des cases, de l'échiquier, changez également les paramètres `PIECE_HEIGHTS` et `CELL_SIZE`.

Si vous réentraînez un modèle de détection de pièce, exportez les données au format YOLO v5 et après entraînement, sauvegardez les poids du modèle « `best.pt` » et introduisez ce fichier dans le répertoire `src`.