

RAPPORT PROJET ROBO3

ESCALITECH

GUZZI Rémi

1. Présentation Générale

- Introduction
- Résumé des objectifs
- Fonctionnement du robot
- Objectif et usage souhaité de la Jetson

2. Synoptique de l'Architecture

- Mouvements sur surface plane
- Mouvements dans les escaliers
- Capteurs utilisés
- Contrôleur et composants électroniques

3. Machine à État

- Mobilité : Avancer sur la marche, monter la marche, avancer sur le sol
- Détection : Détection de la prochaine marche, détection des points d'arrivée en haut des marches

4. Coût du projet

- Coût matériel
- Coût ingénieur
- Coût total

5. Conclusions et perspectives

- Ce qui a été fait
- Ce qui fonctionne
- Ce qui ne fonctionne pas
- Ce qu'il reste à faire
- Perspectives d'amélioration

6. Bibliographie

PRESENTATION GENERALE

Introduction :

Le but du robot est de monter les escaliers et de pourvoir idéalement faire monter des objets (plus ou moins lourd). Dans son utilisation idéal, il serait en mouvement autonome en alternant entre un point A à un certain endroit d'un étage et un point B à un autre endroit d'un étage pour faire monter et descendre la charge lourde en haut et en bas des escaliers.

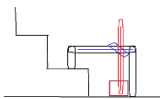
Résumé des objectifs :

- Monter les escaliers (/descendre)
- Porter une charge et la transporter en haut des escaliers
- Aller et venir entre deux points sur deux étages différents

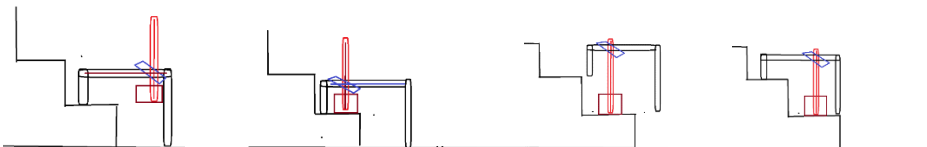
Fonctionnement :

La méthode pour monter les escaliers est un fonctionnement qui peut être vu de manière simplifiée en quatre étapes :

Position initiale :



Etape 1 à 4 :



Le robot est également équipé de roues pour pouvoir se déplacer sur le sol plat de l'étage où il est, afin d'aller à son checkpoint et de se déplacer vers l'escalier.

Usage de la jetson :

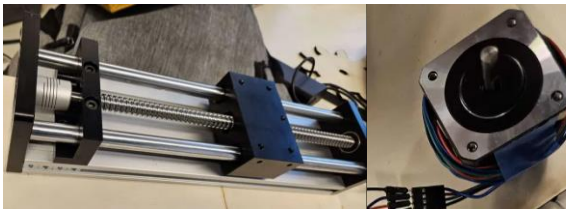
Le robot doit pouvoir trouver ses points d'arrivées lorsqu'il est à l'étage, et doit pouvoir se diriger vers l'escalier. La jetson et la webcam vont donc servir à faire ces deux choses, en utilisant des modèles de détection adaptés à ces deux usages.

SYNOPTIQUE :

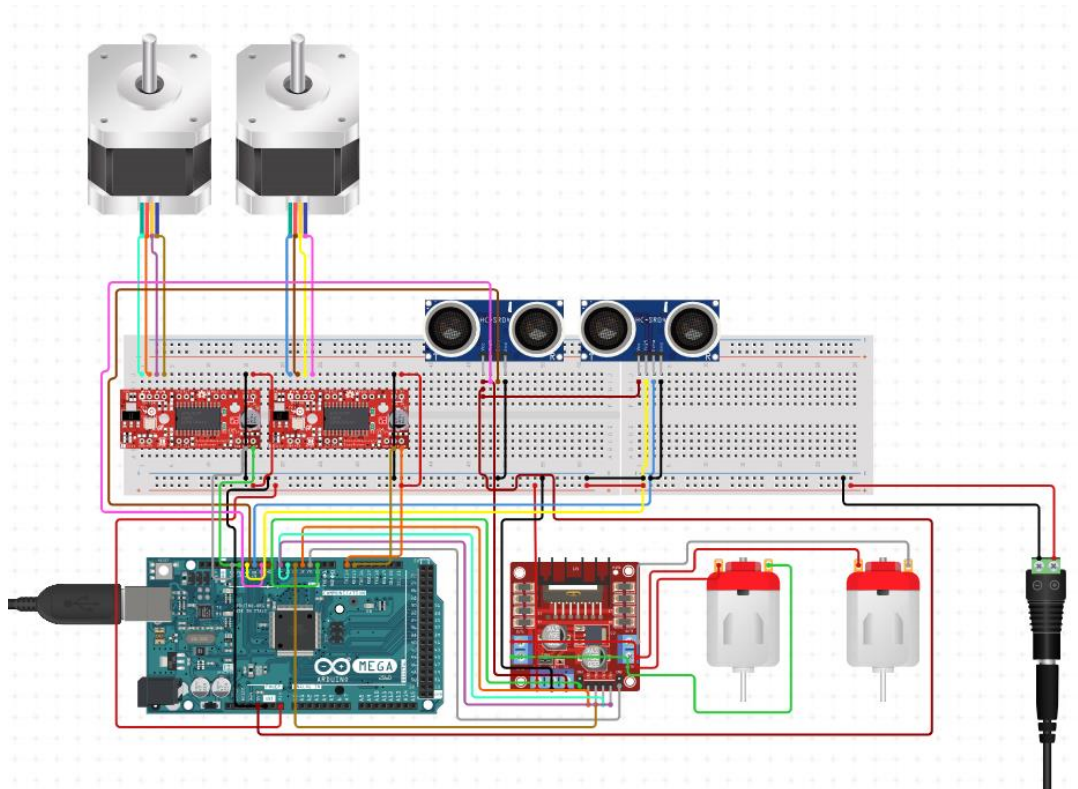
- Mouvements sur surface plane: moteurs à temps continu, pour faire tourner les deux roues motrices du robots



- Mouvements dans escaliers: actionneurs (formés par couplage de vis à billes et de moteurs pas à pas) (fonctionnement dans la présentation générale)



- Capteurs: capteur ultrasons pour permettre au robot de se positionner sur l'escalier et de lui permettre de savoir lorsqu'il peut commencer à monter la marche sur laquelle il se trouve
- Contrôleur: Carte Arduino Mega 2560, carte jetson nano (non présente sur le schéma) reliée en I2C avec la carte arduino



MACHINE A ETAT :

► Mobilité:

-avancer sur la marche

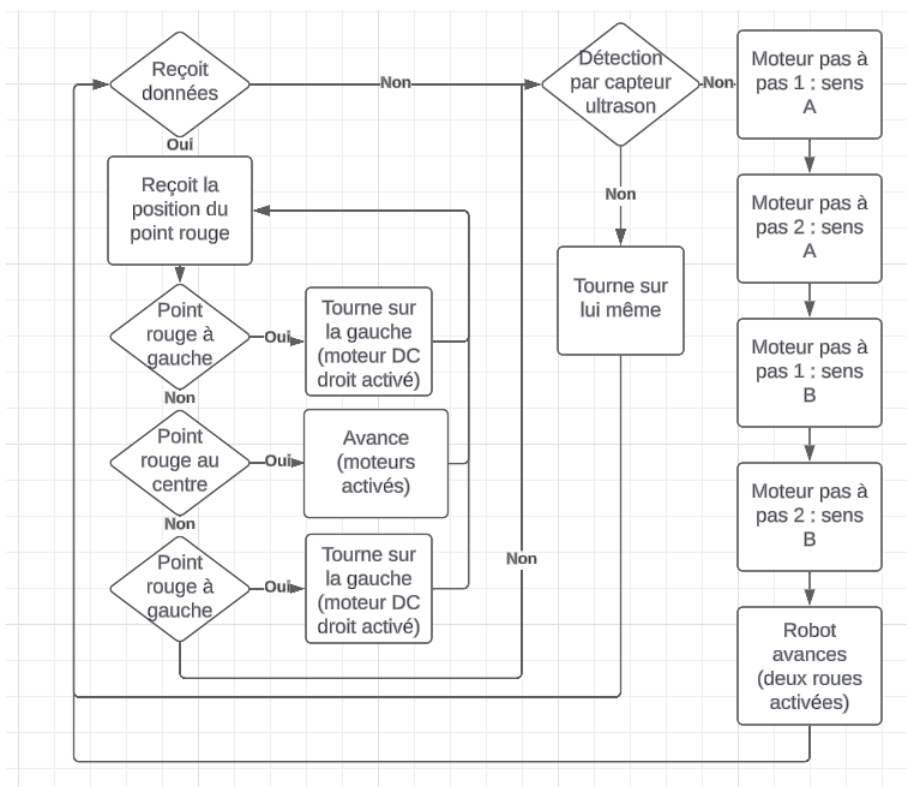
-monter la marche

-avancer sur le sol

► Détection:

-détection prochaine marche

-détection points d'arrivée en haut des marches



L'algorithme fonctionne en faisant tourner la boucle générale du code qui marche indépendamment et de la partie réception de données depuis la carte de la jetson nano. L'idée est de faire tourner le robot à droite ou à gauche selon si la webcam renvoie des images dans lesquelles le point suivi est d'un côté ou de l'autre. En même temps, si les capteurs ultrasons détecte une certaine distance (moins de 3cm), ils activent une fonction (qui fait totalement ignorer les données reçues entre temps et arrête donc le processus de rotation du robot) qui est celui qui fait monter le robot en alternant les deux actionneurs l'un après l'autre, dans un sens puis dans l'autre.

COÛT DU PROJET :

► Coût matériel :

Composants	Prix – estimation (euro)
2xCNCMANS Vis à billes SFU1605 200 mm	2x50
2xMoteur pas à pas 12V	2x20
2xMoteur continu 12V + roue - 1	2x15
2xCapteur ultrason	2x2.50
Arduino Mega 2560	30
Jetson nano (Nvidia)	200
2xDriver step motor	2x2.50
Driver DC motor	2.50
BOIS	?
PETG	?
Total	≈ 400€

► Coût ingénieur :

-Coût estimé en temps et en salaire (basé sur un salaire brut annuel de 38k euros pour 1600h de travail)

-23,75 euro/h (brut)

-150h de travail => 3 562,5 € (brut)

► Coût total :

-Total: environ 4000 €

CONCLUSION ET PERSPECTIVES :

► Ce qui a été fait :

-Détection checkpoint (Détection du point ; Envoie de la prédiction de la position à l'arduino ; Traitement par l'arduino)

-Escalade d'une marche

► Ce qui fonctionne :

Le robot arrive à tourner en fonction de s'il voit la borne (modélisé par un point rouge) à gauche ou à droite. Et arrive à faire la procédure en 4 étapes pour monter une marche lorsque qu'il détecte la marche avec les capteurs ultrasons.

► Ce qui ne fonctionne pas :

Le robot peut tourner mais ne peut pas encore bien avancer, car le poids étant plus important sur la gauche du robot, le moteur de la roue de ce côté a la vie dure. Et pour l'escalade de la marche, le robot ne tombe pas mais est légèrement penché vers l'arrière en montant.

► Ce qu'il reste à faire :

-Changer moteurs DC

-Ajout d'une balance

-Améliorer stabilité

-Détection Escaliers

► Perspectives d'améliorations :

Symétriser la structure

-Adaptabilité aux différents escaliers

-Agrandir le robot

BIBLIOGRAPHIE :

<https://www.instructables.com/Stair-climbing-robot/>

<https://quantumroboticsystems.com/rd-projects/step-e-prototype/>

<https://www.youtube.com/watch?v=MUyFDWbXrZ0>