LY Alexandre – CHAU Julien

Robot Mindstorm

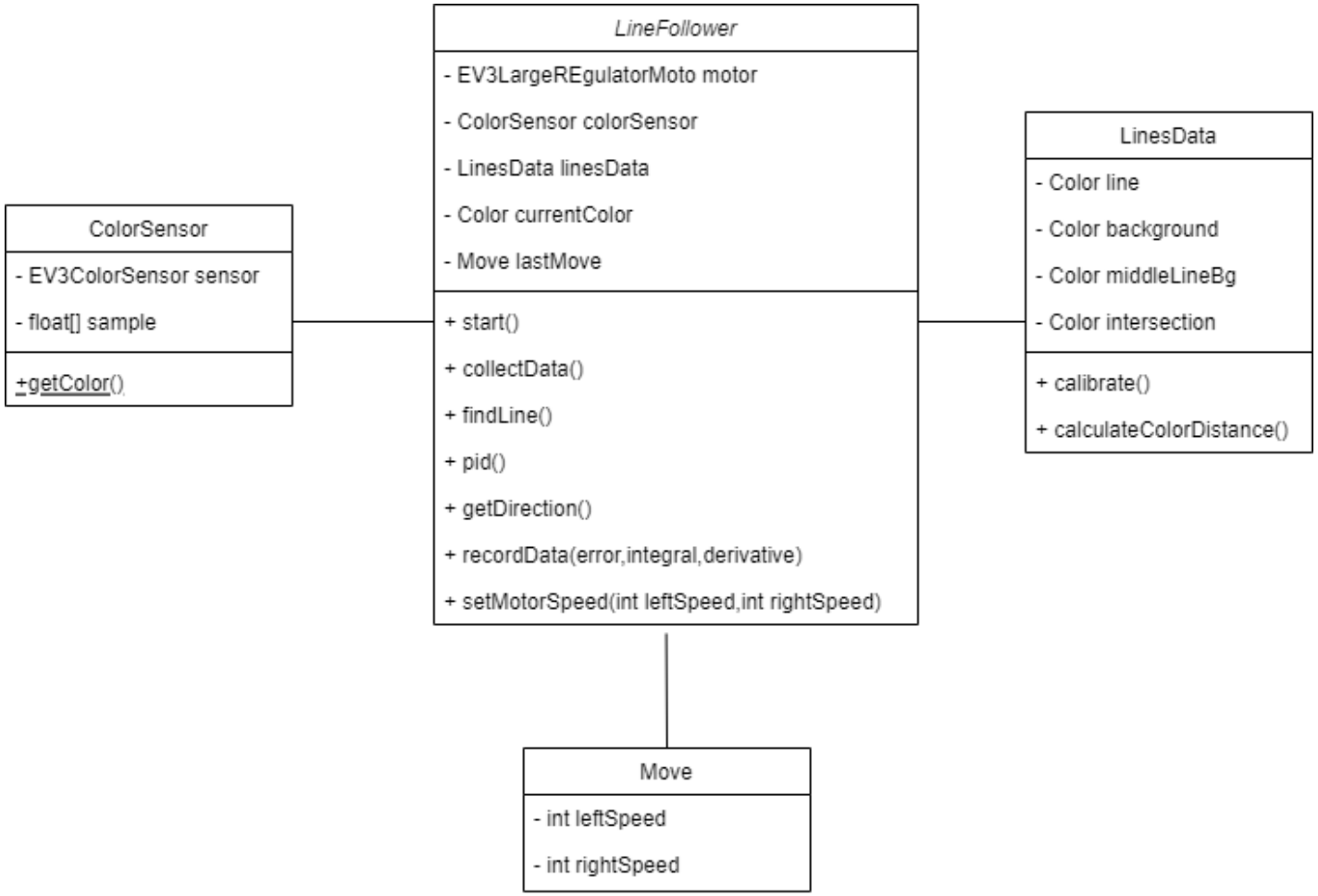
Objectif du projet

- Programmer un robot pour qu'il puisse suivre une ligne de couleur distincte, qu'importe la forme du circuit.
- Problématique simple mais avec la liberté à beaucoup d'outils d'optimisation (vitesse, qualité du mouvement, correction d'erreurs ...).
- Technologie à usage domestique ou industrielle : transport de produits, de personnes.

Examples d’utilisation

Robots automatisés de transport dans les entrepôts de Amazon (CBS News 2021)

Architecture du projet



Problèmatiques

- Préparation: installation logicielle, montage du robot
- Apprentissage des couleurs: lire et stocker les couleurs perçues par le capteur
- Suivre une ligne: faire tourner les roues avec le moteur et les données des couleurs précédentes.
- Optimisations: PID, mouvement fluide, limiter les erreurs.

Compétences/ Outils utilisés

Java comme langage de programmation.

Librairie LeJOS: firmware de programmation pour la brique EV3.

Git.

Gestion du projet

- Comment le travail a été réparti entre les membres du groupe ?
- Comment avez-vous testé le projet ?

Circuit pour les tests

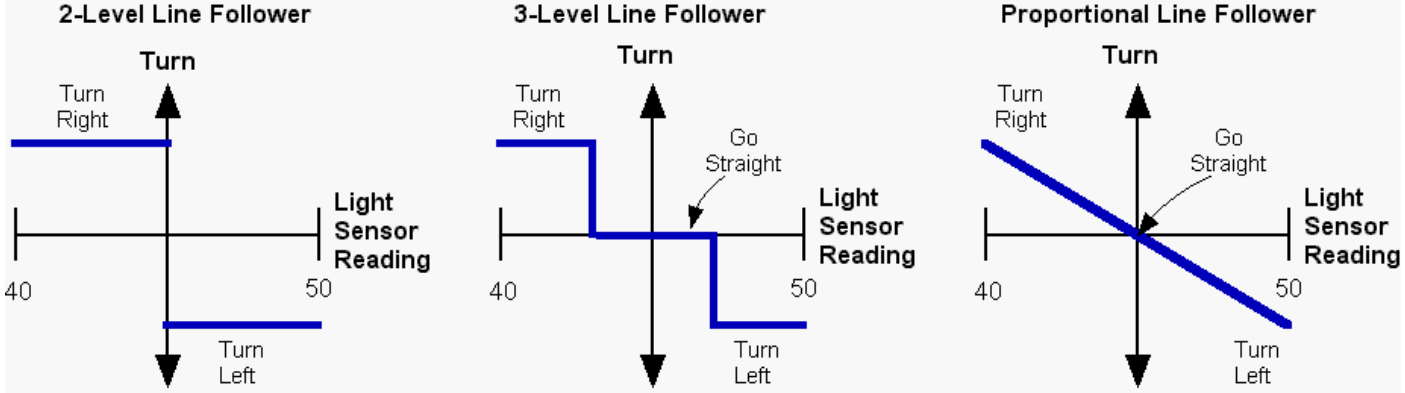
PID

Proportional-integral-derivative mechanism.

Un algorithme de correction d’erreurs très utilisé dans l’industrie.

Principes

Proportional



https://www.inpharmix.com/jps/PID_Controller_For_Lego_Mindstorms_Robots.html

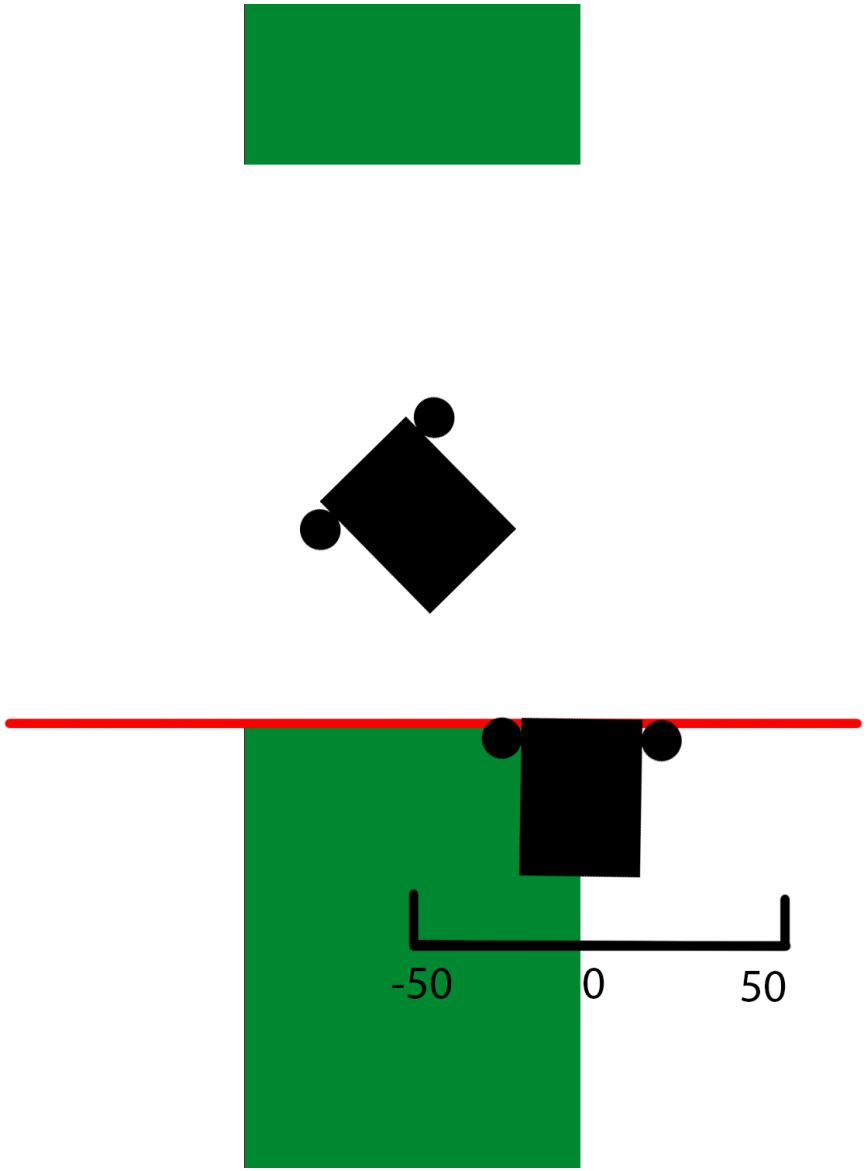
Pseudocode

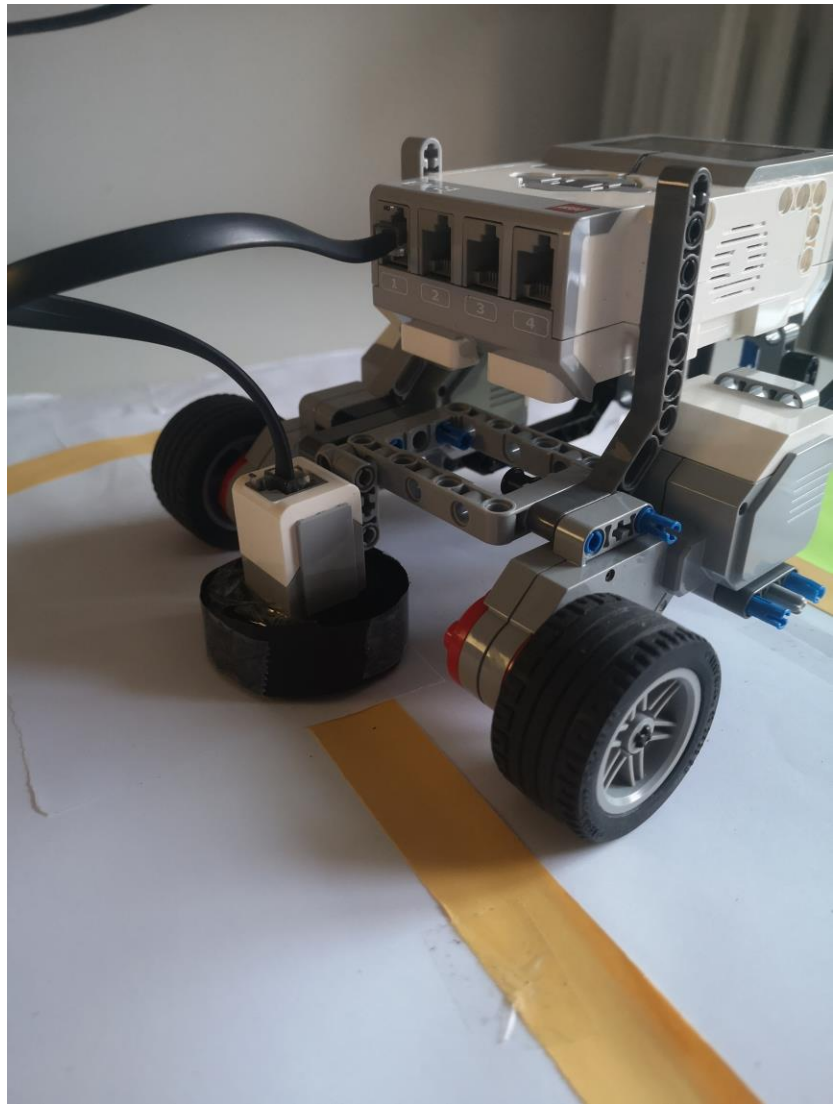
```
Kp – proportional gain
Ki – integral gain
Kd – derivative gain
dt – loop interval
Tp – target speed

previous_error := 0
integral := 0
loop:
   error := setpoint – measured_value
   proportional := error;
   integral := integral + error × dt
   derivative := (error – previous_error)
   output := Kp × proportional + Ki × integral
+ Kd × derivative
   car.setSpeed(Tp+output, Tp-output)
   car.move()
   previous_error := error
   goto loop
```

Difficultés

- PID difficile à configurer (valeur de constantes).
- Retrouver la ligne.

Retrouver la ligne





Conclusion

- Qu’avons-nous appris ?
  - Programmer un robot.
  - Utiliser et traiter les données d’un capteur.
  - Travail en groupe.
  - Traitement des couleurs.
- Des améliorations ?
  - Optimiser et rendre le robot plus compétitif.
  - Réfléchir à une méthode de correction d’erreurs plus efficace.