

# Cours ISC - 2A

## Note sur la commande d'un robot suiveur de ligne

Thao Dang

CNRS-VERIMAG, 2, av. de Vignate, 38610 Gieres, France

### 1 Un exemple de planificateur de trajectoires

- Hypothèses. L'intervalle de valeurs de sortie des capteurs de lumière est de 0 (noir) à 100 (blanc). Il faut faire un calibrage par rapport aux valeurs de sortie de vraies capteurs. Lémulation des capteurs est valide seulement quand la position du robot reste encore sur la ligne (voir les calculs géométriques dans la correction du TD [http://www-verimag.imag.fr/~tdang/DocumentsCours/TDsuiueurLigne\\_correction.pdf](http://www-verimag.imag.fr/~tdang/DocumentsCours/TDsuiueurLigne_correction.pdf))
- Notez également que dans le programme d'émulateur fourni, les valeurs concrètes de la distance entre les deux capteurs et la largeur de la ligne devraient être modifiées en fonction de chaque environnement concret.
- "lum\_g" et "lum\_d" sont des valeurs données par les capteurs de lumière à gauche et à droite.
- "thetaerror" est l'erreur d'angle (connecté à l'entrée du contrôleur d'angle)
- "disterror" est l'erreur de distance (connecté à l'entrée du contrôleur de distance)

```
function [disterror,thetaerror] = planification(lum_g,lum_d)
```

```
    if (lum_g >= 100)
        if (lum_d >= 100) %on est sur la ligne
            disterror = 4; %x/cos(theta)+5;
            thetaerror = 0 %atan(y/x);
```

```

else    %il faut redresser vers la droite
    disterror = 2;
    thetaerror = -0.01*(200-lum_d-lum_g)/200;
end
else
    if (lum_d >=100) %il faut redresser vers la gauche
        disterror = 2; %x_c/cos(theta_c)+1;
        thetaerror = 0.01*(200-lum_g-lum_d)/200;
    else %les deux capteurs voient noir
        disterror = 0; %tourner sans trop avancer
        thetaerror = 0.001;
    end
end
end

```

## 2 Compilation et de génération de code NXC

*Outil sim2lus pour la traduction vers Lustre* L'outil s2l peut traduire seulement les blocs de Simulink en temps discret. Il faut faire une discrétisation de temps (remplacer les blocs avec l'opérateur  $s$  de Laplace par des blocs avec l'opérateur  $z$ ).

En outre, des paramètres du modèle doivent satisfaire certaines conditions. Ceci est expliqué dans la note du cours des semaines 4 et 5. Voir

<http://www-verimag.imag.fr/~tdang/M2/TPsim2lus.pdf>

*Types en NXC.* On ne peut pas spécifier de nombres réels en NXC. Donc, il faut le prendre en compte dès l'étape de conception de contrôleur en Simulink (par exemple, convertir des nombres réels vers des entiers par certaine transformation).

La compilation est expliquée dans la note et dans la présentation du cours de la semaine 6.

<http://www-verimag.imag.fr/~raymond/edu/lego/lustre4lego/lustre4lego.pdf>

<http://www-verimag.imag.fr/~tdang/M2/LustreNXC.pdf>

### **3 Questions pour préparer le rapport et la soutenance**

- Comment avez-vous choisi la période d'échantillonnage? Quelle est son influence sur la stabilité du système et l'erreur par rapport au contrôleur continu au départ?
- D'une manière générale, quelles sont les sources d'erreur dans chaque étape de conception : modélisation, commande, implantation?? Au travers de vos expérimentations, lesquelles sont critiques et quelles sont vos solutions?