

TD N° 4/ TP N°3
 Contrôleurs flous

Exercice 1 :

Contrôleur flou : Ajustement d'une vanne dans une usine de fonderie

Il s'agit de régler un paramètre **u** servant au débit d'une vanne entre un réceptacle contenant du métal en fusion, et un deuxième bassin dont le niveau est mesuré par la hauteur **h**. Ce dernier se déversant dans un moule.

Le paramètre qualifiant **h** est défini dans l'intervalle de 75 cm à 85 cm.

Le paramètre caractérisant **dh** est défini entre -0,9 et 1,2 cm/s.

La commande **u** prend les valeurs entre -1 et 1.

Les règles d'inférence sont comme suit :

h petit et dh très négatif → u est haut
 h petit et dh positif → u est haut
 h moyen et dh très négatif → u est haut
 h moyen et dh positif → u est bas
 h haut et dh très négatif → u est bas
 h haut et dh positif → u est bas

h petit et dh négatif → u est haut
 h petit et dh très positif → u moyen-haut
 h moyen et dh négatif → u est haut
 h moyen et dh très positif → u est bas
 h haut et dh négatif → u est bas
 h haut et dh très positif → u est bas

Les fonctions d'appartenance correspondantes aux différents paramètres sont définies par :

- paramètre d'entrée **h**:

Petit	(75,77,78,79)
Moyen	(78,79,81,83)
Haut	(80,83,85,85)

- paramètre d'entrée **dh**:

Très négatif	(-0.9,-0.7,-0.3)
Négatif	(-0.4,0,0.2)
Positif	(0,0.4,0.6)
Très positif	(0.5,0.8,0.8)

- paramètre de sortie **u**:

Bas	(-1,-0.4,-0.2)
Moyen_haut	(-0.4,0,0.8)
Haut	(0.2,0.8,1)

- Spécifiez les différentes étapes de la conception d'un contrôleur flou.
- Appliquez chaque étape au problème donné en précisant les connaissances utilisées. Quelle est la spécificité de la matrice d'inférence ?
- Simuler le fonctionnement du contrôleur avec les paramètres d'entrée suivants : $h=81.5$ et $dh=0.1$.

Exercice 2:

Il s'agit de concevoir un régulateur flou d'un système de refroidissement d'une centrale électrique pour laquelle la variation de la commande à appliquer V est en fonction de l'erreur E et de sa variation ΔE .

Les fonctions d'appartenance de ce problème sont définies comme suit :

E:

Négative= trapeze (0,30,40,60)

Nulle= trapeze (40,60,90,120)

Positive= trapeze (90,120,140,170)

 ΔE :

Négative=trapeze (0,6,14,20)

Nulle= trapeze (14,20,24,27)

Positive= trapeze (24,27,30,38)

V :

Faible = triangle (5, 10, 20)

Moyenne = triangle (10, 20, 30)

Forte= triangle (20, 30, 38)

Les règles d'inférence définissant la sortie D en fonction des entrées E et ΔE sont données par le tableau suivant :

$\Delta E \backslash E$	Négative	Nulle	Positive
Négative	Moyenne	Forte	Faible
Nulle	Faible	Moyenne	Forte
Positive	Faible	Faible	Moyenne

1. Spécifiez les différentes étapes de conception d'un contrôleur flou.
2. Appliquez chaque étape au problème donné.
3. Quelle est la variation de la commande pour une erreur estimée à 100 et une variation égale à 19?

Exercice de TP:

En utilisant la "Fuzzy Toolbox" de Matlab, concevez et implémentez un contrôleur flou.