

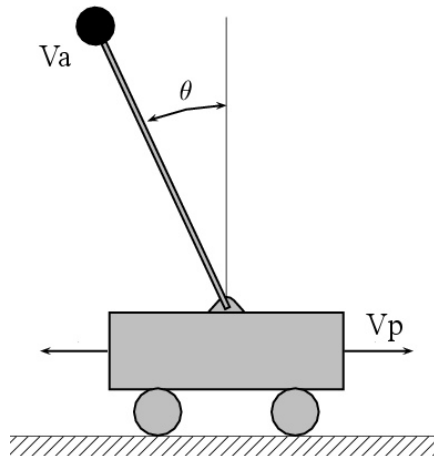
Práctica 1: Lógica Difusa

Dr. Misael López Ramírez

Febrero 2023

Control de un péndulo invertido

- El problema es mantener equilibrada una barra rígida sobre una plataforma móvil que puede desplazarse en dos direcciones; izquierda y derecha. Queremos diseñar un controlador difuso que tomará como entradas el **ángulo y la velocidad angular** y **dará como salida la velocidad de la plataforma**.



Péndulo invertido

- El primer paso es definir las etiquetas de la variable lingüística **velocidad de la plataforma**. En este caso definiremos 5 etiquetas asociadas a sus respectivos conjuntos difusos como **NG (Negativa Grande)** **NP (Negativa Pequeña)** **Z (Cero)** **PP (Positiva Pequeño)** y **PG (Positiva Grande)**. La Velocidad de la plataforma se define con el siguiente vector de ajuste:

$$\text{Velocidad NG} = (1/-3, 1/-2, 0/-1)$$

$$\text{Velocidad NP} = (0/-2, 1/-1, 0/0)$$

$$\text{Velocidad de la plataforma} \quad \text{Velocidad Z} = (0/-1, 1/0, 0/1)$$

$$\text{Velocidad PP} = (0/0, 1/1, 0/2)$$

$$\text{Velocidad PG} = (0/1, 1/2, 1/3)$$

Péndulo invertido

- Empleando la misma notación se definen las funciones de pertenencia para el **ángulo** y la **velocidad angular**, que tienen asociados los siguientes vectores de ajuste

Velocidad de Angular

$$\text{Velocidad Angular NG} = (1/-1,5, 1/-1, 0/-0,5)$$

$$\text{Velocidad Angular NP} = (0/-1, 1/-0,5, 0/0)$$

$$\text{Velocidad Angular Z} = (0/-0,5, 1/0, 0/0,5)$$

$$\text{Velocidad Angular PP} = (0/0, 1/0,5, 0/1)$$

$$\text{Velocidad Angular PG} = (0/0,5, 1/1, 1/1,5)$$

Ángulo

$$\text{Ángulo NG} = (1/-45, 1/-30, 0/-15)$$

$$\text{Ángulo NP} = (0/-30, 1/-15, 0/0)$$

$$\text{Ángulo Z} = (0/-15, 1/0, 0/15)$$

$$\text{Ángulo PP} = (0/0, 1/15, 0/30)$$

$$\text{Ángulo PG} = (0/15, 1/30, 1/45)$$

Reglas Difusas

- La base de reglas del controlador se pueden representar en una tabla llamada *Fuzzy Associative Memory* (FAM)

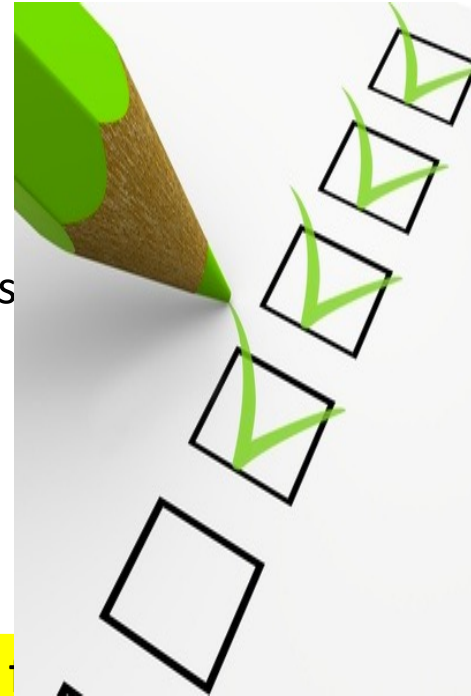
Reglas

| VelAng/Ang | NG | NP | Z | PP | PG |
|-------------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|-----------|
| NG | | | NG | | |
| NP | | | NP | Z | |
| Z | NG | NP | Z | PP | PG |
| PP | | Z | PP ² | | |
| PG | | | PG | | |

Suponiendo que tenemos los siguientes valores de entrada **Ángulo=3.75**, Velocidad Angular=-0.3 ¿Que velocidad se le aplicaría a la plataforma?

Entregables

- **Reporte en (.pdf)**
 - Titulo, resumen, introducción, teoría, resultados y Conclusiones
- **Programa (.py,.m):**
 - Incluyendo una pequeño tutorial de uso
- **Entregar el próximo lunes 6 de Marzo (.pdf)**
 - Plataforma Teams
- **Recuerden que estas practicas son 50% de su calificación**



GRACIAS!!!