

Tarea de Avance 1

Ricardo García

25 de marzo de 2022

a)

El resultado de graficar los conjuntos difusos se muestran en la Figura 1.

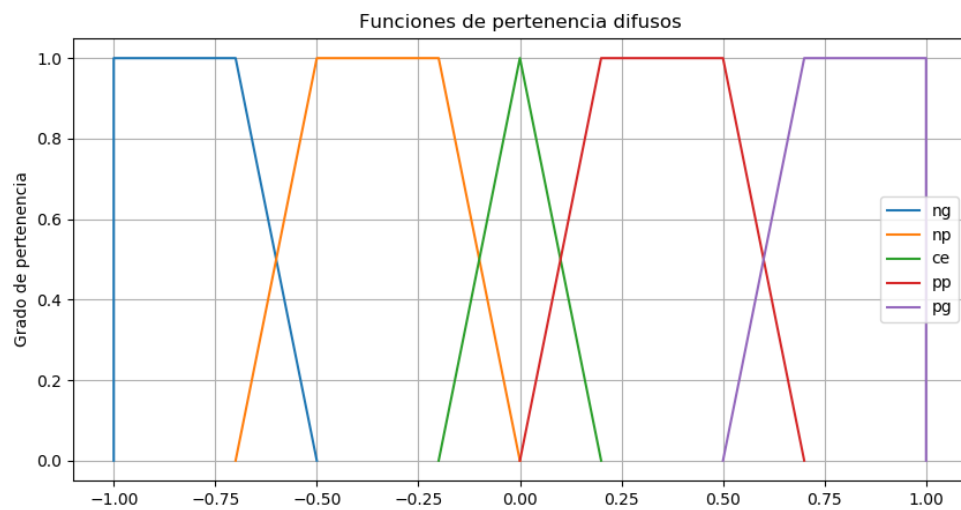


Figura 1: Conjuntos difusos considerados.

d)

Las reglas difusas definidas se muestran en la figura 2. Condensando la información condensada en las figuras, se realizó el mapa de las reglas difusas que se muestra en la Tabla 1.

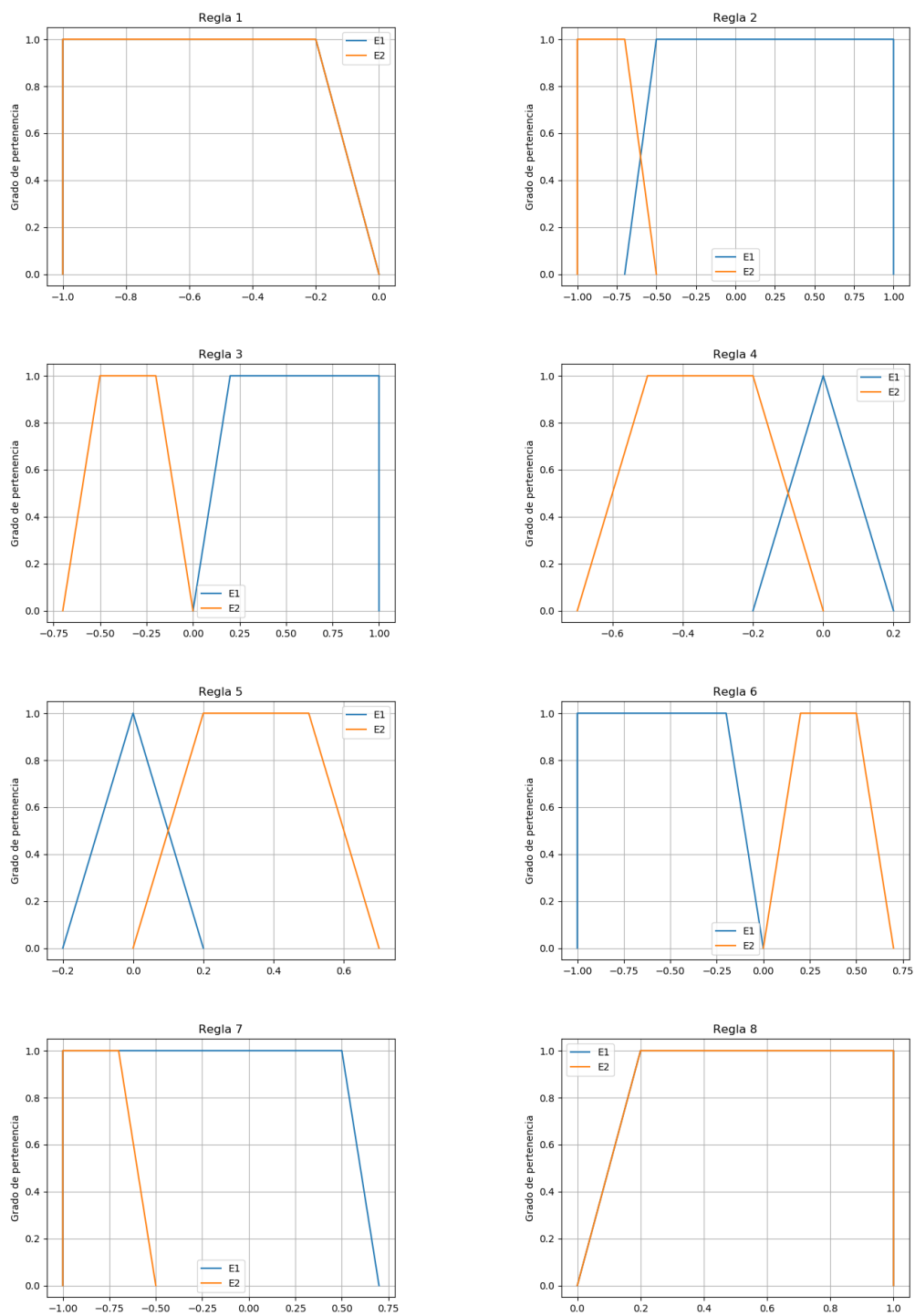


Figura 2: Reglas difusas definidas.

Tabla 1: Mapa de reglas difusas.

E1\E2	-1	-0,7	-0,5	0	0,7	1
-1	pg-ng	pg-ng	pg-ng	pg-np	np	
-0,7	pg-ng	pg-ng	pg-ng	pg-np	np	
-0,2	pg-ng	pg-ce-ng	pg-ce-ng	pg-ce-np	ce-np	
0	pg-ng	pg-pp-ce-ng	pg-pp-ce-ng	pg-pp-ce-np-ng	ce-np-ng	ng
0,2	pg-ng	pg-pp-ce-ng	pg-pp-ce-ng	pp-ce-ng	ce-ng	ng
0,7	pg-ng	pg-pp-ng	pg-pp-ng	pp-ng	ng	ng
1	pg	pg-pp	pg-pp	pp-ng	ng	ng

e)

El resultado de la operación de la máquina de inferencia cuando mantiene la entrada 1 en -0.3 se muestra en la Figura 3, mientras que la operación cuando se mantiene la entrada 2 en 0.6 se muestra en la Figura 4.

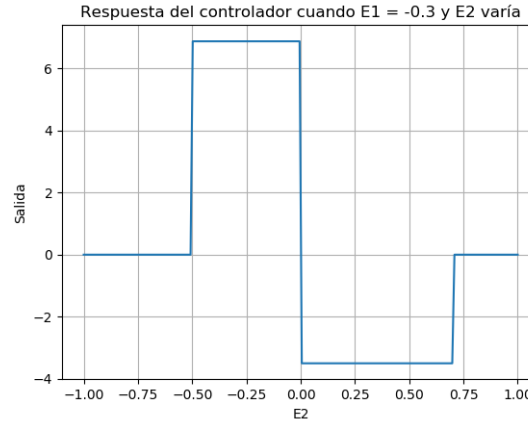


Figura 3: Respuesta del controlador cuando se mantiene la entrada 1 en -0.3.

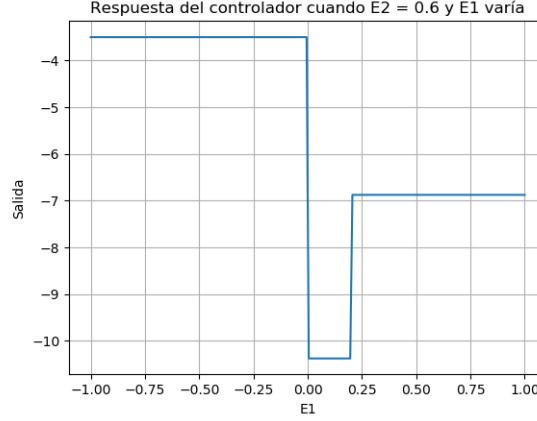


Figura 4: Respuesta del controlador cuando se mantiene la entrada 2 en 0.6.

f)

En cuanto al mapa presentado en la Tabla 1, se pueden mencionar que existen muchas regiones contradictorias, en donde se gatillan reglas con acciones opuestas. Esto se hace evidente en la región en donde $E_1 \in [-1, -0.2]$ y $E_2 \in [-1, -0.5]$, donde se tienen las combinaciones pg-ng y pg-ng-ce. Esto en principio podría no ser un problema, pero como se toma el centro de gravedad estas señales se contrarrestan y se tiene una salida nula como se aprecia en la Figura 3 en el intervalo $[-1, -0.5]$. Luego, en el intervalo $[-0.5, 0.7]$ en el mapa se tiene las combinaciones pg-ce-np y pg-np, por lo que se esperaría una salida positiva grande, que es lo que se aprecia en la Figura. Finalmente, en el intervalo $[0.7, 1]$ no se gatilla ninguna regla en el mapa, por lo que en la respuesta se tiene una salida nula. Se puede hacer un análisis similar con la respuesta obtenida en la Figura 4.

Se puede mencionar que si bien el problema no es complejo matemáticamente, resultó ser un desafío la implementación en Python. Esto se debió a que trabajar las funciones de pertenencia con la notación de 4 valores, hacía que trabajar los casos bordes requería agregar condiciones difíciles de implementar. Además, para trabajar la máquina de inferencia se debían implementar las reglas personalizadas, por la que la implementación realizada no es muy extendible para trabajos futuros. De todas formas, este trabajo fue muy útil para entender cómo operan las reglas difusas y cómo estas pueden ser combinadas para el control de un proceso.