



Universidad
de Alcalá

Práctica 2. Control Borroso (II)

Sistemas de Control Inteligente

Grado en Ingeniería Computadores

Grado en Ingeniería Informática

Grado en Sistemas de Información

Universidad de Alcalá

Parte 2. Diseño de control borroso de posición con evitación de obstáculos

1. Objetivo y descripción del sistema.

En esta segunda parte de la práctica de Control Borroso, se plantea extender el diseño del control de posición de un robot móvil realizado anteriormente para que incluya la evasión de un obstáculo de posición y dimensiones conocidas dentro del entorno utilizado en la primera parte de la práctica.

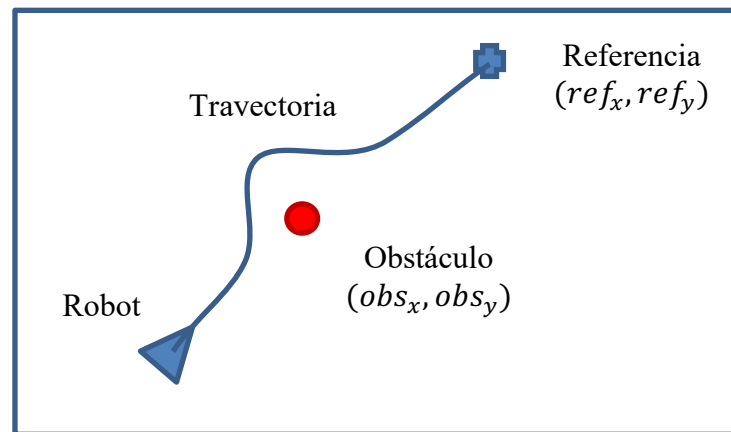


Figura 1. Diagrama de funcionamiento del control de posición con evitación de obstáculos.

El objetivo de esta parte de la práctica es diseñar un controlador borroso de manera que el robot sea capaz de alcanzar una posición determinada por las referencias de posición ref_x y ref_y al mismo tiempo que se evita colisionar con un obstáculo que se encuentra en la posición obs_x y obs_y

El esquema de control propuesto se describe mediante el diagrama de bloques de la Figura 2 en el entorno Matlab/Simulink:

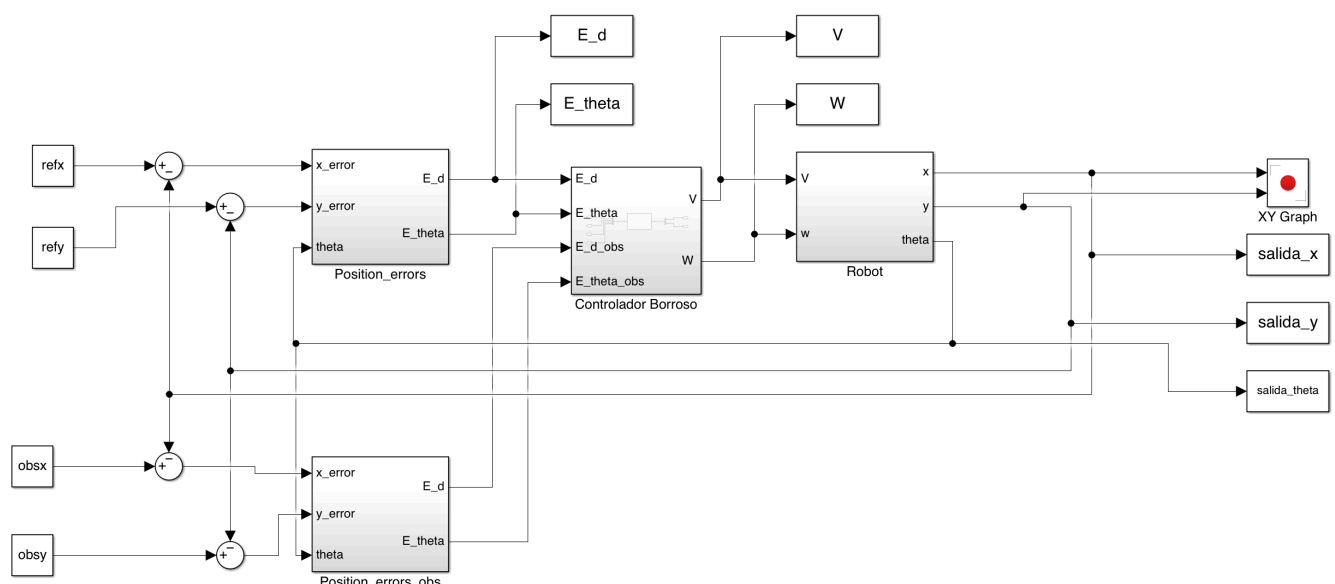


Figura 2. Esquema general de un control de posición con evitación de obstáculos

1. Desarrollo de la práctica

El controlador realizado tendrá como entradas los errores de distancia y ángulo a la referencia de posición (E_d, E_θ) y los errores de distancia y ángulo a la posición del obstáculo ($E_{d,obs}, E_{\theta,obs}$). El controlador genera a su salida los valores de velocidad (angular y lineal) que serán entradas en el bloque de simulación del robot. El controlador borroso diseñado se implementará en un bloque de Simulink como el mostrado en la Figura 3.

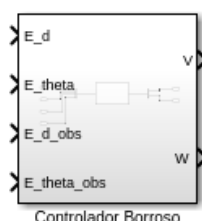


Figura 3. Bloque Simulink del controlador borroso con evitación de obstáculos.

Para ello se piden los siguientes apartados:

- Defina un controlador de 4 entradas y 2 salidas como el mostrado a continuación. Se recomienda partir del controlador diseñado en la primera parte de la práctica (ver Figura 4).

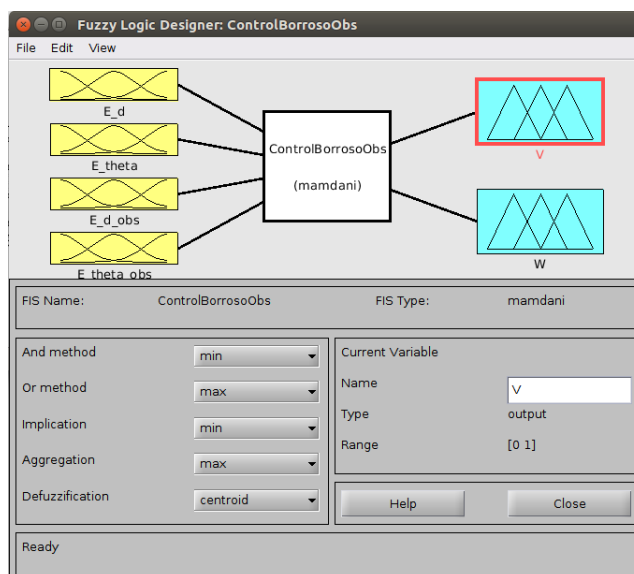


Figura 4. Diseño del control borroso mediante la toolbox de Matlab

- Diseñe las funciones de pertenencia de las nuevas entradas " E_{d_obs} " y " E_{θ_obs} " y modifique las que crea convenientes del resto de entradas y salidas del controlador.
- Cree la tabla de reglas del nuevo controlador. Se puede utilizar la opción "none" para ignorar algunas de las entradas del controlador en una regla (ver Figura 5).

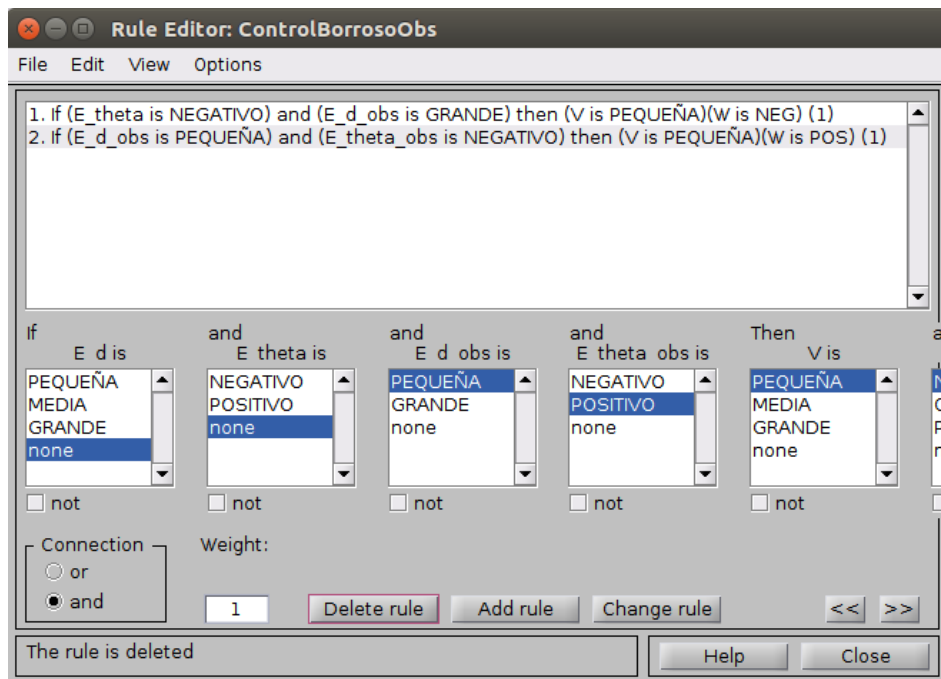


Figura 5. Diseño de reglas para el controlador de evitación de obstáculos

- d) Evalúe el controlador diseñado utilizando el diagrama de bloques de la Figura 2. Llame a ese diagrama 'EvitarObstaculo.slx' y proponga valores de las variables *refx*, *refy*, *obsx* y *obsy* en los que el robot esté obligado a esquivar el obstáculo y muestre las trayectorias seguidas por el robot.

```
%Tiempo de muestreo
Ts=100e-3
% Referencia x-y de posicion
refx=5;
refy=5;
obsx=2.5;
obsy=2.5;
% Ejecutar Simulacion
sim('EvitarObstaculo.slx')
% Mostrar
x=salida_x.signals.values;
y=salida_y.signals.values;
figure;
plot(x,y);
grid on;
hold on;
```

- e) Sustituya los bloques *refx* y *refy* del diagrama de la Figura 2, por el sistema generador de trayectorias utilizado en la primera parte de la práctica. Proponga valores de *obsx* y *obsy* en los que el robot esté obligado a esquivar el obstáculo y muestre las trayectorias seguidas por el robot en este caso.