



Amirkabir University of Technology
(Tehran Polytechnic)



Electrical Engineering Department

گزارشکار آزمایشگاه مقدمه‌ای بر هوش محاسباتی

آزمایش شماره‌های 11

Fuzzy PID Controller

نام استاد: محمدحسین امینی

نام دانشجو: محمدعشریا ثمودی - 9723021

آزمایش یازدهم

هدف آزمایش: مدل کنترلر فازی PID

شرح آزمایش:

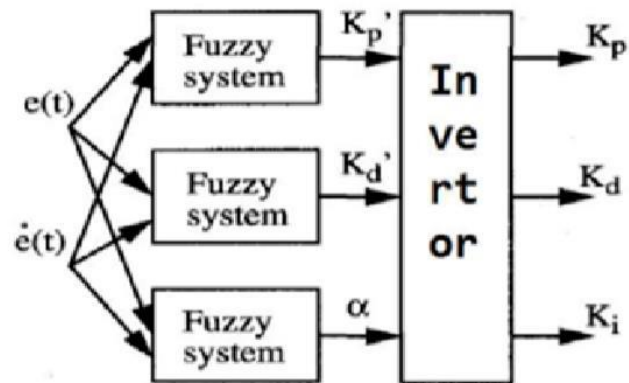
1. مقدمه

کنترلر PID یک کنترل کننده ی قدرتمند و در عین حال ساده برای سیستم های کنترلی می باشد ، ورودی این کنترلر خطا و خروجی آن ورودی سامانه است. برای طراحی کنترلر PID فازی ورودی های کنترلر به صورت خطا و مشتق خطا در نظر گرفته می شود. خروجی کنترلر نیز ضرایب ترم های تناسبی و مشتق گیر و انتگرال گیر هستند که به صورت زیر تعریف می گردد و توسط یک بلوک اینورتر به گین های اصلی ترم های مشتق و انتگرال گیر و تناسبی تبدیل می شود.

$$K_{P'} = \frac{K_p - K_{pmin}}{K_{pmax} - K_{pmin}}$$

$$K_{d'} = \frac{K_d - K_{dmin}}{K_{dmax} - K_{dmin}}$$

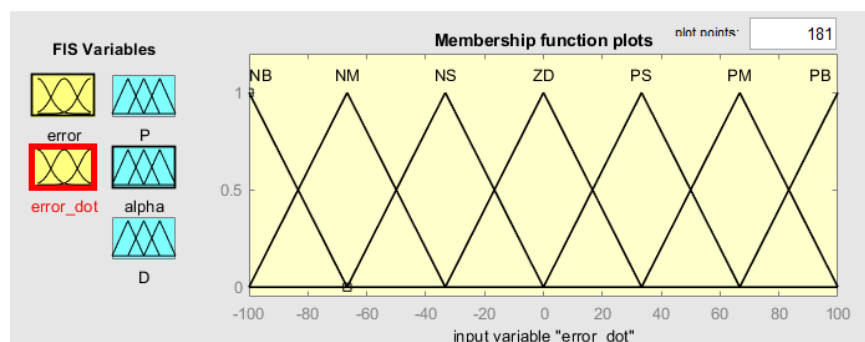
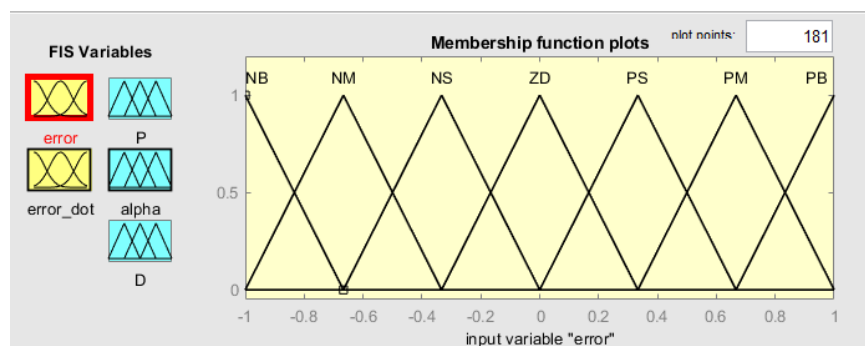
$$T_i = \alpha T_d$$

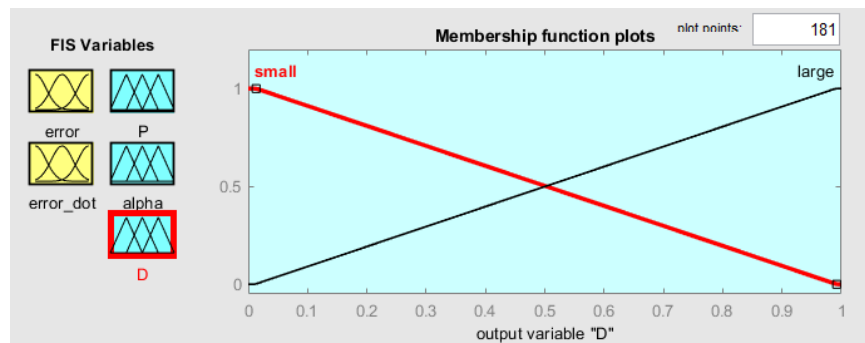
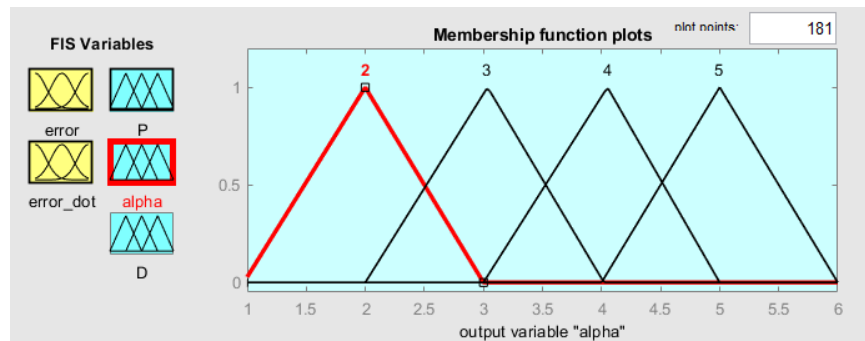
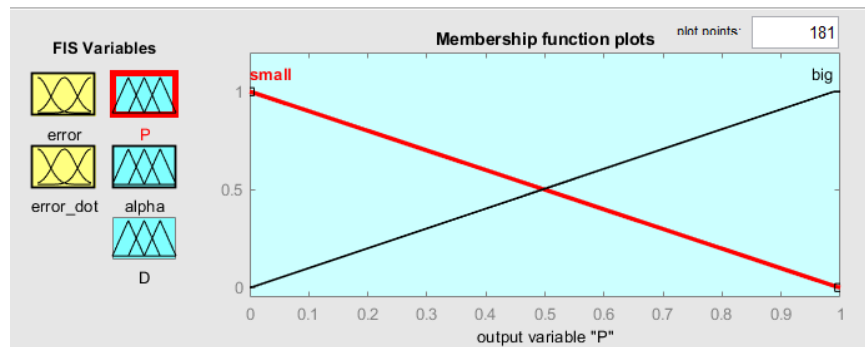


پیاده سازی در MATLAB

تعریف قاعده فازی برای خطا و مشتق خطا:

در این قسمت اقدام به تعریف سیستم فازی با ورودی‌های خطا و مشتق خطا و ضرایب کنترلر PID به عنوان خروجی سیستم می‌کنیم:





		$\dot{e}(t)$						
		NB	NM	NS	ZO	PS	PM	PB
$e(t)$	NB	2	2	2	2	2	2	2
	NM	3	3	2	2	2	3	3
	NS	4	3	3	2	3	3	4
	ZO	5	4	3	3	3	4	5
	PS	4	3	3	2	3	3	4
	PM	3	3	2	2	2	3	3
	PB	2	2	2	2	2	2	2

شکل ۳- قوانین فازی α

		$\dot{e}(t)$						
		NB	NM	NS	ZO	PS	PM	PB
$e(t)$	NB	S	S	S	S	S	S	S
	NM	B	B	S	S	S	B	B
	NS	B	B	B	S	B	B	B
	ZO	B	B	B	B	B	B	B
	PS	B	B	B	S	B	B	B
	PM	B	B	S	S	S	B	B
	PB	S	S	S	S	S	S	S

شکل ۲- قوانین فازی k_d'

		$\dot{e}(t)$						
		NB	NM	NS	ZO	PS	PM	PB
$e(t)$	NB	B	B	B	B	B	B	B
	NM	S	B	B	B	B	B	S
	NS	S	S	B	B	B	S	S
	ZO	S	S	S	B	S	S	S
	PS	S	S	B	B	B	S	S
	PM	S	B	B	B	B	B	S
	PB	B	B	B	B	B	B	B

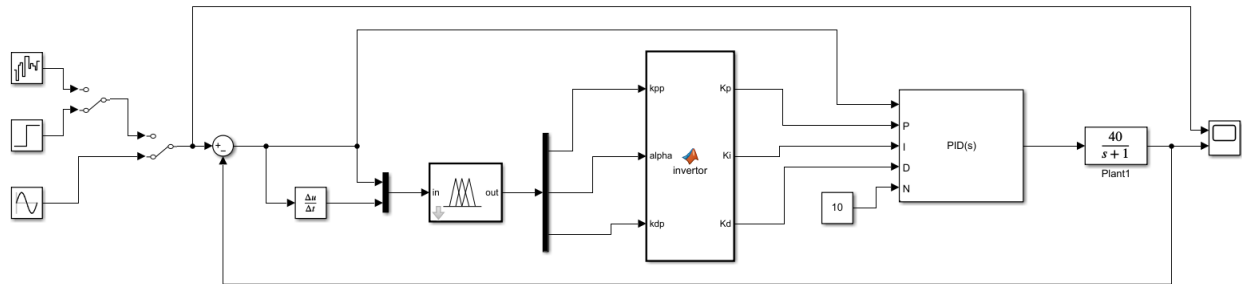
شکل ۱- قوانین فازی k_p'

با توجه به جداول بالا، اقدام به تعریف قوانین برای این سیستم می‌کنیم.

پیاده سازی سیستم در سیمولینک متلب:

$$\dot{x} = -(x - 25) - 2U_C + 2U_H$$

معادله بالا را در محیط سیمولینک ایجاد می‌کنیم:



به ازای ورودی‌های مختلف، خروجی به شکل زیر خواهد بود:

