



طراحی تنظیم کننده های درجه دوم خطی فازی توزیع یافته موازی برای سیستم های غیر خطی گسسته زمان

حانیه درویش^{۱*}، سعید حقوقی^۲

*- کارشناسی ارشد، گروه برق، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران،

Email: HanieDarvishi71@gmail.com

۲- استادیار، گروه برق، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

خلاصه

امروزه طراحی کنترل کننده های گسسته در زمان با توجه به پیشرفت کنترل دیجیتال و همچنین نیاز به پردازنده ای دیجیتالی برای کاربردهای صنعتی و عملی، از اهمیت بالایی برخوردار است. یکی دیگر از مسائل مهم در علم کنترل، طراحی کنترل کننده هایی است که پیاده سازی آن ها در عمل آسان تر باشد. از این رو در این مقاله از کنترل کننده های درجه دوم خطی فازی توزیع یافته موازی گسسته زمان^۱ (DPDFLQR) بهره گرفته شده است. این روش شامل مدل سازی سیستم غیر خطی با روش فازی تاکاگی- سوگنو گسسته زمان^۲ (DTS) و روش جبران ساز توزیع یافته موازی گسسته زمان^۳ (DPDC) برای اعمال کنترل کننده ی خطی و بهینه^۴ DLQR به سیستم های غیر خطی می باشد. بهینه بودن کنترل کننده^۵ (DFLQR) در بهبود زمان پایداری و همچنین کاهش مقدار حداکثر تلاش کنترلی، برای سیستم غیر خطی بسیار تأثیر گذار است. برای محاسبه بهره های بهینه ی^۶ کنترل کننده DFLQR از روش عددی نامعادلات ماتریسی خطی^۷ (LMIs) استفاده شده است.

کلمات کلیدی: مدل سازی فازی تاکاگی سوگنو (TS)، جبران ساز توزیع یافته موازی (PDC)، تنظیم کننده های

درجه دوم خطی فازی گسسته زمان (DFLQR)،
نامعادلات ماتریسی خطی (LMIs).

۱. مقدمه

امروزه راهکارهای متعددی جهت شناسایی سیستم ها در قالب مدل های فازی ارائه شده است و تحقیقات در راستای این امر همچنان ادامه دارد. پروسه ی شناسایی از داده های ورودی-خروجی به دو بخش شناسایی ساختار و شناسایی پارامترهای مدل تقسیم می گردد. راهکارهای شناسایی برای مدل سازی فازی برای سیستم های ناپایدار و یا سیستم هایی که بدست آوردن مدل فیزیکی و یا تحلیلی از آن ها بسیار مشکل می باشد، مناسب است. در حالی که بدست آوردن مدل سیستم های فیزیکی با استفاده از روش هایی از دسته لاگرانژ (Lagrange) و اوایلر-نیوتون (Newton-Euler) به سادگی امکان پذیر می باشد و برای این دسته از سیستم ها روش دوم مناسب به نظر می رسد. در دسته ی دوم ایده های "سکتور بندی" و "تخمین محلی" یا هر دو جهت ساخت مدل های فازی به کار می روند [۱].

روش سکتور بندی سیستم غیر خطی اولین بار در [۱] طرح گردیده است. این امر ساخت مدل فازی را بدون خطا نسبت به مدل غیر خطی اصلی تضمین می نماید. لیکن در مواردی بدست آوردن این سکتور برای سیستم های غیر خطی در حالت عمومی مشکل می باشد؛ در این شرایط می توان از روش تعیین سکتورهای محلی محدود استفاده نمود. این فرض به دلیل محدود بودن سیگنال های موجود در سیستم های فیزیکی معقول

¹ Discrete time Parallel Distributed Fuzzy Linear Quadratic Regulator

² Discrete time Takagi-Sugeno

³ Discrete time Parallel Distributed Compensation

⁴ Discrete time Linear Quadratic Regulator

⁵ Discrete time Fuzzy Linear Quadratic Regulator

⁶ Optimal Gain

⁷ Linear Matrix Inequalities