

کنترل فازی برای بازوی ربات انعطاف پذیر توسط روش "Singular perturbation"

خلاصه:

این تحقیق، به کنترل فازی بازوی انعطاف پذیر و روش Singular perturbation می‌پردازد. از روش S.P. برای تولید زیر سیستم های کند و تند استفاده شده است تا از این طریق تاثیر spillover کاهش یابد. در نتیجه، برای چنین سیستمی از کنترل فازی دو زمانه استفاده می‌شود. کنترلر زیر سیستم سریع نوسانات بازوی انعطاف پذیر را توسط یک روش کنترلی بهینه میرا می‌کند و کنترلر فازی زیر سیستم کند هم تعقیب مسیر مطلوب را رهبری می‌کند. برای تضمین پایداری دینامیک داخلی نیز از افزودن یک boundry-layer correction براساس S.P. استفاده می‌شود. اولین تحقیق انجام شده کنترلی مرکب LQ-fuzzy، پاسخ خروجی بسیار مطلوبی را نسبت به روش معمول حلقه کنترلی خارجی PD و پایدارساز boundry layer، نشان می‌دهد. روش کنترل فازی مقاوم و reliable است.

I. معرفی:

یک بازوی انعطاف پذیر سیستمی با مرتبه بالا و با پارامترهای توزیع یافته است که باید توسط مدلی با مرتبه پایین تر تخمین زده شود و توسط کنترلی با مرتبه محدود نیز کنترل شود. این همه، به دلیل وجود نویز سیستم، سنسورهای غیردقیق و محدودیت های محاسباتی است. در چنین شرایطی است که تاثیر control spillover یا observation spillover دیده می‌شود و همین تحت شرایطی می‌تواند سیستم را دچار ناپایداری کند. در اینجا نشان داده می‌شود که انعطاف پذیری، باعث ایجاد محدودیت هایی بر موثر واقع شدن روش های کنترلی بازوی صلب می‌شود. تاکنون روش های کنترلی مختلفی برای ربات های انعطاف پذیر مطرح شده اند.

کنترل بر مبنای مدل کاهش مرتبه برای کاهش بار محاسباتی پیشنهاد شده است. در سال های اخیر، تئوری S.P. به عنوان روش مناسبی برای «مدلسازی کاهش مرتبه» به کار رفته است. دینامیک سیستمی که Singular perturbation می باشد، توسط دینامیکی با مرتبه پایین تر و زیر سیستم های boundary layer برای مقادیر بسیار کوچک پارامترهای S.P.، تخمین زده می شود. هدف در اینجا ساده کردن پیاده سازی نرم افزاری و سخت افزاری الگوریتم های کنترلی است، در عین اینکه مقاوم بودن آنها نیز بهبود یابد. پیشستی، یک روش کنترلی مرکب، براساس مدل دو زمانی بازوی انعطاف پذیر پیشنهاد شده بوده که از زیر سیستم کند به عنوان حرکت صلب و از زیر سیستم سریع به عنوان حرکت انعطاف پذیر نام برده بوده است.

در طول سال های زیادی، مهندسان کنترل کلاسیک با مدل های ریاضی کار می کردند و اطلاعات بیشتری از سیستم بدست نمی آوردند. اما امروزه مهندسان کنترل علاوه بر اینکه از تمام مراجع اطلاعات کلاسیک استفاده می کنند، می توانند از داده های عددی (ورودی/خروجی) به عنوان یک مدل تخمینی استفاده کنند و کنترلی براساس قانون If-Then فازی طراحی کنند.

کاربرد تئوری مجموعه فازی در کنترل ساختاری روبروز دوست داران بیشتری پیدا می کند. کنترلرهای فازی، بستری ساده و مقاوم برای استفاده از قوانین کنترل غیرخطی همراه با نامعینی ها و بی دقتی ها است. این کنترلرها، با استفاده از مدل ریاضی فازی سیستم و کنترلر پیاده سازی می شوند. کنترلرهای فازی، چنانچه توصیف زبانی (linguistic desc.) از کنترل موجود باشد یا بتوان ایجاد کرد، می توانند بدون مدل ریاضی طراحی شوند و پیاده سازی براساس توصیف زبانی هم تئوری و هم عملی ممکن است.

در اینجا امکان به کارگیری الگوریتم های کنترل فازی برای سیستم های کنترل با ساختار مرکب بررسی می شود. این بررسی هم به صورت تحلیلی و هم عملی انجام می شود.

در این تحقیق بر روی، تمرکز بر روی منطق فازی و استفاده روش S.P. در کنترل بازوی ربات
انعطاف پذیر می باشد.

(ABSTRACT)

۲- دینامیک ربات و طراحی سیستم اندازه گیری