



نسرین صدری

طراحی کنترل کننده انشعابات موضعی برای سیستم‌های منفرد غیر خطی دو و سه بعدی

استاد راهنما

دکتر مجید گازر

اساتید مشاور

فرید بهرامی امیر هاشمی



چکیده طرح

هر گاه دینامیک و رفتارهای کیفی یک سیستم در حضور و عدم حضور اختلالات کوچک با یکدیگر متفاوت باشند آن سیستم، منفرد نامیده می‌شود. به تغییرات کیفی در اطراف نقاط تعادل یک سیستم منفرد، انشعاب گفته می‌شود. این طرح شامل سه بخش اصلی است که به طور موفقیت آمیز بر روی دو خانواده‌ی متمایز از عام‌ترین مسائل انشعابات انجام گرفته است. این سه بخش شامل طراحی مدل ریاضی مناسب، تجزیه و تحلیل آن و بهینه کردن کنترل کننده‌ها است. به عنوان کاربرد، نتایج برای طراحی کنترل کننده‌ی مسیر کشتی و نوسانگر واندربیل با نیروی متوسط استفاده شده است. هر گونه خطای گریز ناپذیر کوچک از قبیل خطای مدل سازی و داده‌های اولیه، رفتارهای کیفی یک سیستم منفرد را تحت شعاع قرار می‌دهد. برای رفع این مشکل، مدل ریاضی پارامتریکی (اصطلاحاً شکافت جهانی مجانبی) معرفی می‌کنیم که رفتارهای کیفی آن به ازای پارامترهای مختلف، شامل تمامی رفتارهای کیفی ممکن برای سیستم اولیه و اختلال یافته‌های آن باشد.

برخی رفتارها در سیستم‌های منفرد مخرب هستند. مبنای طراحی کنترل کننده‌ها، هدایت رفتارهای نامطلوب به سمت رفتارهای مطلوب طراح است. در این طرح با افزای فضای پارامترهای مسئله به دسته‌های هم‌ارزی به بررسی انشعابات می‌پردازیم. مزیت مهم این روش آن است که مطالعه نماینده‌ی هر کلاس برای آنالیز تغییرات کیفی کفایت می‌کند. به دلیل وقوع تغییرات کیفی در مسائل و پدیده‌های طبیعی و مهندسی، پدیده انشعاب از خواص ذاتی آن‌ها به شمار می‌رود. بنابراین مدیریت تغییرات کیفی، طبیعی‌ترین روش برای بهبود دینامیک این مسائل می‌باشد. اساس مدیریت انشعابات در این طرح، بر پایه‌ی تجزیه و تحلیل دینامیک‌های حاکم بر سیستم کنترل نشده است. بنابراین در طراحی کنترل کننده از دینامیک غنی حاکم بر سیستم استفاده می‌شود و در نتیجه هزینه کمتری برای انتخاب و تغییر دینامیک‌های متفاوت، تحمیل می‌شود. روش جدید ارائه شده در این طرح، رویکرد موثری برای طراحی کننده‌های سیستم‌های منفرد در نظریه کنترل غیر خطی می‌باشد.