پیشنهاد (پروپوزال) انجام طرح پژوهشی

الف) کلیات طرح

1ـ عنوان طرح:

به فارسی : طراحی کنترل‌کننده ترکیبی برای سیستم‌های غیرخطی نامعین با باند مرده نامعلوم

به انگلیسی :

Composite controller design for uncertain nonlinear systems with unknown dead-zone

2ـ مجری مسئول طرح:

دانشکده مستقر: دانشکده فنی و مهندسی

نام و نام خانوادگی : مریم شهریاری کاهکشی

مرتبه علمی و سمت : استادیار

3ـ اعتبار کل طرح: 10/000/000 ریال اعتبار معادل طرح (حق التحقیق، هزینه پرسنلی و مسافرت): 10/000/000 ریال

4ـ زمان اجرای طرح به ماه: 15 ماه شروع: خاتمه:

5ـ محل اجرای طرح : دانشگاه شهرکرد

6ـ منابع تأمین کننده بودجه: بودجه گرنت

7ـ مؤسساتی که با طرح همکاری خواهند داشت (نحوه همکاری) : -

8ـ خلاصه طرح (حداکثر 5 سطر) :

باند مرده یکی از مهمتر ین محدودیت‌های غیرخطی ناهموار است که معمولاً در عملگرها و سنسورها به دلیل محدودیت‌های فیزیکی رخ می‌دهد. به عنوان مثال، اصطکاک خشک منبع شناخته شده‌ای از بروز رفتار غیرخطی باند مرده در سیستم‌های الکترومکانیکی می-باشد. این نوع محدودیت‌ها ذاتاً زیان‌آور می‌باشند زیرا عملکرد سیستم را محدود نموده و اگر از اثر آنها چشم‌پوشی شود، منجر به ناپایداری سیستم می‌شوند. از طرفی، اغتشاش‌های خارجی نیز به طور گسترده‌ای در سیستم‌های عملی وجود دارند به عنوان نمونه‌ای از این اغتشاش‌ها می‌توان به اغتشاش‌های محیطی و تغییرات بار در سیستم‌های مکانیکی و الکتریکی اشاره کرد. در این طرح، روشی برای کنترل سیستم‌های غیرخطی در حضور محدودیت باند مرده و اغتشاش خارجی پیشنهاد می‌شود.

ب) مشخصات مجری و همکاران طرح:

1ـ مجری مسئول طرح:

الف) نام و نام خانوادگی : مریم شهریاری کاهکشی مرتبه علمی : استادیار نوع استخدام : پیمانی تاریخ استخدام : 93/11/5

محل خدمت : دانشگاه شهرکرد، دانشکده فنی و مهندسی تلفن محل کار : 2142

ب) نشانی منزل: خیابان دکتر باهنر، کوچه 67، پلاک 5

ج) به طور متوسط، چند ساعت در هفته به این پروژه اختصاص می دهید؟ 5 ساعت

د) سایر طرح های در دست اجرا: -

ه) مدارج تحصیلی و تخصصی (در حد کارشناسی و بالاتر) :

	درجه تحصیلی/ تخصصی	رشته تحصیلی / تخصصی	مؤسسه ـ کشور	سال دریافت
1	دکترا	مهندسی برق (کنترل)	دانشگاه صنعتی اصفهان، ایران	1393
2	کارشناسی ارشد	مهندسی برق (کنترل)	دانشگاه صنعتی اصفهان، ایران	1389
3	کارشناسی	مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)	دانشگاه اصفهان، ایران	1387

و ـ فعالیت‌های تحقیقاتی، پایان یافته، در حال اجرا و تألیفات در ارتباط با موضوع طرح: درحال حاضر فعالیت تحقیقاتی مرتبط با موضوع: طرح وجود ندارد.

2- سایر مجریان طرح:

	نام و نام خانوادگی	درجه تحصیلی	رشته تحصیلی	مرتبه علمی	محل کار	میزان مشارکت مالی
اول						

2ـ همکاران:

	نام و نام خانوادگی	درجه تحصیلی	رشته تحصیلی	مرتبه علمی	محل کار	نوع همکاری	میزان همکاری (ساعت)

ج) اطلاعات تفصیلی طرح

1ـ عنوان و نوع طرح پژوهشی:

عنوان به فارسی: طراحی کنترل‌کننده ترکیبی برای سیستم‌های غیرخطی نامعین با باند مرده نامعلوم

به انگلیسی :

Composite controller design for uncertain nonlinear systems with unknown dead-zone

نوع طرح : ■ بنیادی (گسترش مرزهای دانش) □ کاربردی (در چارچوب اولویت های پژوهشی/حل مسئله)

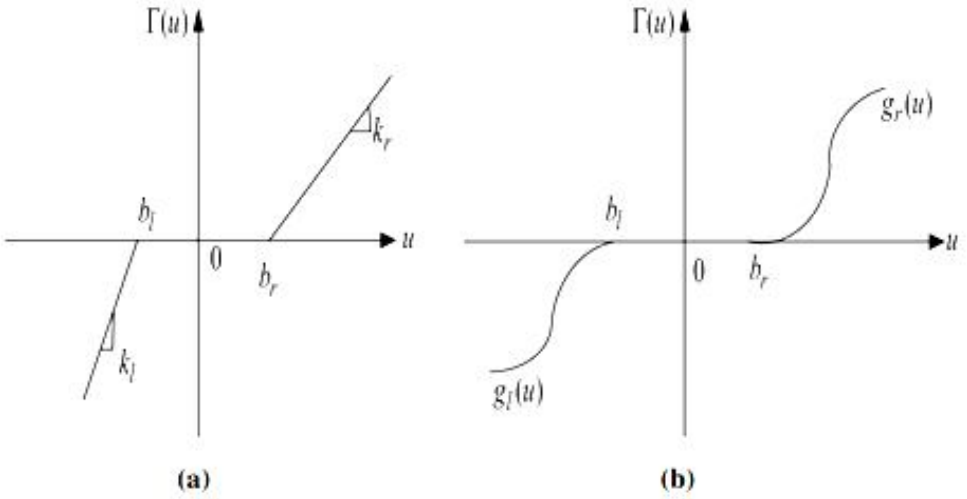
2ـ تشریح جزئیات طرح:

تعریف مسئله:

باند مرده یکی از مهمترین محدودیت‌های غیرخطی ناهموار است که عموماً در عملگرها رخ می‌دهد. وجود چنین محدودیت غیرخطی مشتق‌ناپذیری سبب کاهش عملکرد سیستم، بروز مشخصات نامطلوب و حتی در برخی موارد منجر به ناپایداری سیستم حلقه بسته می‌گردد. یکی از روش‌های متداول مدل‌سازی عملگرهایی که در معرض محدودیت باند مرده قرار دارند به صورت زیر می‌باشد:

$$u = \Gamma(v) = \begin{cases} g_r(v) & if \quad v(t) \geq b_r \\ 0 & if \quad -b_l < v(t) < b_r \\ g_l(v) & if \quad v \leq b_l \end{cases}$$

که در این رابطه v ورودی کنترل و u ورودی پلنت و در واقع خروجی عملگری است که در معرض محدودیت باند مرده قرار دارد. در حالت کلی هر یک از توابع $g_r(v)$ و $g_l(v)$ می‌توانند معین یا نامعین باشند که دارای تغییرات خطی یا غیرخطی هستند. هم‌چنین، b_l و b_r نیز می‌توانند ثابت‌های معین یا نامعینی باشند. بسته به نوع تغییرات $g_r(v)$ و $g_l(v)$، دو مدل خطی و غیرخطی برای توصیف محدودیت باند مرده به صورت شکل (1) مطرح می‌شوند. در عمل، مقادیر این پارامترها و توابع نامشخص بوده و بایستی شناسایی شوند.



شکل1: دو مدل متداول برای توصیف محدودیت باند مرده: (a) مدل باند مرده خطی، (b) مدل باندمرده غیر خطی.

از طرف دیگر، بسیاری از سیستم‌های مهندسی و فرآیندهای شیمیایی ذاتاً دارای ماهیت غیرخطی بوده و در معرض اغتشاش‌های خارجی نامعین نیز قرار می‌گیرند که این خود سبب پیچیده‌تر شدن کنترل این نوع سیستم‌ها می‌گردد. برای حل این مسئله، روشی برای کنترل سیستم‌های غیرخطی نامعینی که در معرض اغتشاش خارجی و محدودیت باند مرده قرار دارند، ارائه می‌شود.

فرضیات:

- رؤیتگر اغتشاش غیرخطی برای تخمین اغتشاش خارجی نامعین طراحی می‌گردد.
- مدل مناسبی برای تقریب محدودیت باند مرده پیش‌بینی می‌شود.

- شبکه عصبی برای تخمین دینامیک نامعین سیستم طراحی می‌گردد.
- کنترل‌کننده ترکیبی مبتنی بر رؤیتگر اغتشاش غیرخطی، شبکه عصبی و روش کنترل سطح دینامیکی پیشنهاد می‌شود.
- روش پیشنهادی ضمن جبران اثر اغتشاش خارجی نامعین و محدودیت باند مرده و کران‌داری سیگنال‌های سیستم کنترل حلقه بسته را تضمین نموده و با انتخاب مناسب پارامترهای طراحی، خطای ردیابی را تا حد ممکن کاهش می‌دهد.

اهداف اصلی:

هدف اصلی این طرح، طراحی یک کنترل‌کننده ترکیبی برای سیستم‌های غیرخطی نامعین در حضور اغتشاش خارجی و محدودیت باند مرده نامعلوم می‌باشد. در این راستا، ابتدا رؤیتگر اغتشاش غیرخطی برای تخمین دینامیک نامعین سیستم طراحی می‌شود. هم‌چنین، شبکه عصبی تطبیقی برای مدل‌سازی دینامیک نامعین سیستم توسعه می‌یابد. برای مقابله با محدودیت باند مرده نیز، مدلی برای توصیف آن پیشنهاد می‌گردد. سپس، کنترل‌کننده ترکیبی پیشنهادی مبتنی بر رؤیتگر اغتشاش غیرخطی، شبکه عصبی تطبیقی و روش کنترل سطح دینامیکی پیشنهاد می‌گردد. در انتها، ضمن تضمین پایدار کنترل‌کننده پیشنهادی، عملکرد آن نیز بر روی سیستم غیرخطی نامعین در حضور اغتشاش خارجی شبیه‌سازی می‌گردد.

روش و تکنیک‌های اجرایی:

ابتدا، یک شبکه عصبی تطبیقی برای تخمین دینامیک نامعین سیستم، طراحی شده و هم‌چنین مدل مناسبی برای توصیف محدودیت باند مرده پیشنهاد می‌شود. سپس، رؤیتگر اغتشاش غیرخطی برای تخمین اغتشاش خارجی نامعین طراحی می‌شود. کنترل‌کننده ترکیبی پیشنهادی متشکل از شبکه عصبی تطبیقی، رؤیتگر اغتشاش خارجی و روش کنترل سطح دینامیکی طراحی می‌گردد. با استفاده از تئوری لیاپانف، پایداری سیستم حلقه بسته بررسی شده و قوانین تطبیقی مناسب برای تنظیم پارامترهای تقریب‌زن به صورت بهنگام طراحی می‌گردند. در انتها، نتایج شبیه‌سازی برای بررسی عملکرد روش پیشنهادی ارائه می‌شوند.

منابع:

[1] G. Tao, P. V. Kokotovic, Adaptive control of systems with actuator and sensor nonlinearities, John Wiley & Sons, New York, 1996.

[2] H. Cho, E. Bai, “Convergence results for an adaptive dead zone inverse,” International Journal of Adaptive Control and Signal Processing, Vol. 12, No. 1, pp. 452-466, 1998.

[3] J. Zhou, C. Wen, Y. Zhang, “Adaptive output control of nonlinear systems with uncertain dead-zone nonlinearity,” IEEE Transactions on Automatic Control, Vol. 51, No. 3, pp. 504-511, 2006.

[4] J. Zhou, X.Z. Shen, “Robust adaptive control of nonlinear uncertain plants with unknown dead-zone,” IET Control Theory and Applications, Vol. 1, No. 1, pp. 25-31, 2007.

[5]. T.P. Zhang, S. S. Ge, "Adaptive dynamic surface control of nonlinear systems with unknown dead zone in pure feedback form," Automatica, Vol. 44, No. 7, pp. 1895-1903, 2008.

[6] S. Tong, Y. Li. "Adaptive fuzzy output feedback tracking backstepping control of strict-feedback nonlinear systems with unknown dead zones," IEEE Transactions on Fuzzy Systems, Vol. 20, No. 1, pp. 168-180, 2012.

[7] S. Tong, T. Wang, Y. Li, H. Zhang, "Adaptive neural network output feedback control for stochastic nonlinear systems with unknown dead-zone and unmodeled dynamics," IEEE Transactions on Cybernetics, Vol. 44, No. 6, pp. 910-921, 2014.

[8] Y. Liu, L. Liu, S. Tong. "Adaptive neural network tracking design for a class of uncertain nonlinear discrete-time systems with dead-zone," Science China Information Sciences, Vol. 57, No. 3, pp. 1-12, 2014.

[9] Z. Liu, F. Wang, Y. Zhang, X. Chen, "Adaptive tracking control for a class of nonlinear systems with a fuzzy dead-zone input", IEEE Transactions on Fuzzy Systems, Vol. 23, No. 1, pp. 193-204, 2015.

[10] Y. Gao, S. Tong, Y. Li, "Fuzzy adaptive output feedback DSC design for SISO nonlinear stochastic systems with unknown control directions and dead-zones," Neurocomputing, Vol. 167, pp. 187-194, 2015.
[11] D. Zhai, L.An, J.Li, Q. Zhang, "Delay-dependent adaptive dynamic surface control for nonlinear strict-feedback delayed systems with unknown dead zone," Journal of the Franklin Institute, Vol. 353, No.2, pp. 279–302, 2016.
[12] L. Zhang, G.H. Yang. "Dynamic surface error constrained adaptive fuzzy output feedback control for switched nonlinear systems with unknown dead zone," Neurocomputing, Vol.199, pp. 128-136, 2016.
[13] Y. Gao, S. Tong. "Composite adaptive fuzzy output feedback dynamic surface control design for stochastic large-scale nonlinear systems with unknown dead zone," Neurocomputing, Vol.175, pp. 55-64, 2016.
[14] J. Han, H. Zhang, Y. Wang, X. Li, “Anti-disturbance control for nonlinear system via adaptive disturbance observer,” International Journal of Adaptive Control and Signal Processing, 2016.
[15] H.H. Pan, W.C. Sun, H.J. Gao, X. J. Jing, “Disturbance observer-based adaptive tracking control with actuator saturation and its application,” IEEE Transactions on Automation Science and Engineering, Vol. 13, No. 2, pp. 868-875, 2016.
[16] H. N. Wu, Z. Y. Lin, L. Guo, “Robust L_∞-gain fuzzy disturbance observer-based control design with adaptive bounding for hypersonic vehicle,” IEEE Transactions on Fuzzy Systems, Vol. 22, No. 6, pp. 1401-1412, 2014.
[17] P. Prathyush, E. Christopher, M. Nuno, “Observer-based controller design with disturbance feedforward framework for formation control of satellites,” IET Control Theory and Applications, Vol.9, No. 8, pp. 1285-1293, 2015.
[18] X. M. Yao, L. Guo, “Composite anti-disturbance control for Markovian jump nonlinear systems via disturbance observer,” Automatica, Vol. 49, pp. 2538-2545, 2013.
[19] J. Han, H. G. Zhang, Y. C. Wang, Y. Liu, “Disturbance observer based fault estimation and dynamic output feedback fault tolerant control for fuzzy systems with local nonlinear models,” ISA Transactions, Vol. 59, pp. 114-129, 2015.

3ـ کلمات کلیدی:

رؤیتگر اغتشاش غیرخطی، محدودیت باند مرده، شبکه عصبی تطبیقی، روش کنترل سطح دینامیکی.

توضیحات:

ـ طرح بنیادی، پژوهشی است که عمدتاً در جهت گسترش مرزهای دانش بدون در نظر گرفتن استفاده عملی خاص برای کاربرد آن انجام می‌گیرد. اگرچه ممکن است این کاربرد در آینده تعریف شود.

ـ طرح کاربردی، پژوهشی است که استفاده عملی خاص برای نتایج حاصل از آن در نظر گرفته می‌شود و غالباً جنبه تجربی دارد.

4ـ سایر توضیحات لازم:

4.1ـ دلایل ضرورت و توجیه انجام طرح

باند مرده که می‌تواند شدیداً عملکرد سیستم را محدود نماید، یکی از محدودیت‌های غیرخطی ناهموار است که در عملگرهایی نظیر ولوها و سروموتورهای dc رخ می‌دهد. بنابراین، تأثیر باند مرده باید در طراحی و تحلیل سیستم‌های کنترل مورد توجه قرار گیرد. در بسیاری از سیستم‌های عملی، پارامترهای باند مرده نامعلوم هستند و بنابراین روش‌های کنترل تطبیقی مقاوم برای طراحی کنترل‌کننده بکار می‌روند. یکی دیگر از عواملی که بر روی عملکرد سیستم تأثیر می‌گذارد، اغتشاش خارجی نامعین می‌باشد. اگرچه در بسیاری از مراجع از روش‌های کنترل مقاوم برای کاهش اثر اغتشاش استفاده می‌شود اما جبران اثر اغتشاش بر اساس رؤیتگر اغتشاش روش مقاوم‌تری می-

باشد. علاوه بر موارد مطرح شده، ماهیت نامعین و غیرخطی بسیاری از سیستم‌های مهندسی و فرآیندهای شیمیایی نیز عاملی است که بر محدودیت‌های مطرح شده اضافه می‌شود. لذا، طراحی کنترل‌کننده برای این دسته از سیستم‌ها در حضور اغتشاش خارجی نامعین و محدودیت باند مرده بسیار حائز اهمیت است.

2ـ 4ـ نتایج طرح پاسخگوی کدامیک از نیازهای علمی ـ صنعتی جامعه می‌باشد؟

اگرچه طرح پیشنهادی بنیادی می باشد ولی از نتایج آن می‌توان برای مدل‌سازی دینامیک نامعین سیستم و جبران اثر اغتشاش و محدودیت باند مرده در سیستم‌های تحت کنترل استفاده نمود.

3ـ 4ـ چه مؤسساتی می‌توانند از نتایج طرح استفاده نمایند؟ (در صورت نیاز توضیح دهید)

سازمان هوا فضا و سایر صنایعی که به نوعی با کنترل فرآیندهای شیمیایی سر و کار دارند نظیر پالایشگاه‌های نفت، گاز و پتروشیمی، صنایع فولاد.

4ـ4ـ سابقه علمی طرح و پژوهشهای انجام شده با ذکر مأخذ به ویژه در ایران؟

در [1]، روش تطبیقی برای مقابله با محدودیت غیرخطی و ناهموار باند مرده پیشنهاد شد که از ایده سری کردن پلنت با معکوس باند مرده برای طراحی کنترل‌کننده استفاده می‌کند. عیب این روش این است که پارامترهای نامعلوم محدودیت‌های غیرخطی نامعین باید در بازه‌های کراندار معلومی قرار گیرند. این فرض محدود کننده در [4-2] با ترکیب روش بازگشت به عقب با معکوس هموار باند مرده برطرف شد. هرچند در روش‌های ارائه شده در [4-2] نیز باید برای ساخت معکوس محدودیت اشباع پارامترها ثابت باشند. در [5]، یک کنترل تطبیقی مبتنی بر شبکه عصبی، برای کلاسی از سیستم‌های غیرخطی به فرم اکیداً فیدبک در حضور ناحیه مرده نامعین و اغتشاش‌های نامعین ارائه شد. در این مقاله، خروجی ناحیه مرده، با معرفی تابع مشخصه، بصورت یک سیستم خطی ساده با یک بهره‌ی متغیر با زمان ایستا و آشفتگی محدود نشان داده شده است. این روش ، فرض تابع خطی بیرون ناحیه مرده را بدون ایجاد معکوس ناحیه مرده، حذف می‌نماید. سپس، با استفاده از روش کنترل سطح دینامیکی و با معرفی تابع لیاپانوف از نوع انتگرالی، بر معضل انفجار جملات در روش طراحی بازگشت به عقب غلبه شده است. در [6]،یک رویکرد کنترل بازگشت به عقب فیدبک خروجی فازی تطبیقی برای کلاسی از سیستم‌های غیرخطی به فرم اکیداً فیدبک با دینامیک نامعین و حالت‌های غیرقابل اندازه‌گیری، در حضور محدودیت ناحیه مرده و آشفتگی‌های نامعین با کران معلوم توسعه داده شده است. در آن، سیستم‌های منطق فازی نوع یک برای تقریب دینامیک نامعین سیستم بکار گرفته شده و یک رؤیتگر حالت فازی جهت تخمین حالت‌های غیر قابل اندازه‌گیری سیستم طراحی شده است. سپس، با استفاده از روش کنترل بازگشت به عقب و با ساخت معکوس ناحیه مرده، یک رویکرد کنترل فیدبک خروجی تطبیقی طراحی شد. هم‌چنین، در [7]، مسئله‌ی کنترل فیدبک خروجی شبکه عصبی تطبیقی برای کلاسی از سیستم‌های غیرخطی تصادفی به فرم اکیداً فیدبک بحث شده است. سیستم مورد نظر شامل عدم قطعیت‌های غیرخطی نامعین، ناحیه مرده نامعین و دینامیک‌های مدل‌نشده می‌باشد. در آن از شبکه‌های عصبی برای تقریب عدم قطعیت‌های غیرخطی نامعین و سپس نمایش ناحیه مرده به عنوان سیستمی متغیر با زمان با یک اغتشاش کراندار بکار گرفته می‌شوند. هم‌چنین، یک رؤیتگر حالت شبکه عصبی جهت تخمین حالت‌های غیرقابل اندازه‌گیری سیستم طراحی می‌شود. در نهایت، با استفاده از راهبرد طراحی بازگشت به عقب و همچنین قضیه‌ی بهره کوچک، یک رویه‌ی کنترل فیدبک خروجی تطبیقی مقاوم ارائه می‌شود. در [8]، مسئله پایداری و کنترل کلاسی از سیستم‌های زمان گسسته‌ی غیرخطی نامعین به فرم اکیداً فیدبک با ورودی ناحیه مرده نامعین بررسی شده است. دینامیک نامعین سیستم مورد مطالعه با استفاده از شبکه‌های عصبی با تابع پایه

شعاعی تقریب زده شده است. هم‌چنین در آن از روش تحلیل لیاپانوف برای اثبات پایداری سیستم حلقه بسته استفاده شده است. در [9]، یک روش کنترل بازگشت به عقب فیدبک خروجی فازی تطبیقی برای کلاسی از سیستم‌های غیرخطی به فرم اکیداً فیدبک با ناحیه مرده فازی توسعه داده شده است که در آن شیب مشخصه‌ی ناحیه مرده به صورت یک مقداری فازی در نظر گرفته می‌شود. سپس، با تعیین آن مقدار فازی و بکارگیری یک روش طراحی یکتا، یک کنترل‌کننده‌ی فازی ساخته شده و اثبات می‌شود که سیستم حلقه بسته در نهایت به صورت یکنواخت کراندار بوده و خطای ردیابی به همسایگی کوچکی از مبدأ همگرا می‌شود. بعلاوه، روش کنترلی ارائه شده تنها نیازمند یک قانون تطبیقی برای سیستم مرتبه‌ی nام است که حجم محاسباتی را به مقدار قابل توجهی کاهش داده است. در [10]، مسئله‌ی کنترل فیدبک خروجی فازی تطبیقی برای کلاسی از سیستم‌های غیرخطی تصادفی تک ورودی- تک‌خروجی با نواحی مرده‌ی نامعین و جهت کنترلی نامعین بررسی می‌شود. در روند طراحی، با استفاده از یک تبدیل حالت خطی، ضریب کنترلی نامعین و مشخصه‌ی شیب باند مرده نامعین با هم ترکیب شده و سیستم اصلی به سیستم جدیدی تبدیل می‌شود. در آن، سیستم‌های منطق فازی برای شناسایی سیستم‌های غیرخطی نامعین بکار گرفته شده و یک رویتگر حالت فازی غیرخطی برای تخمین حالت‌های غیرقابل اندازه-گیری سیستم ساخته می‌شود و تابع Nussbaum در طراحی کنترل برای حل مسئله‌ی جهت کنترلی نامعین معرفی می‌شود. در [11]، یک روش جدیدکنترل سطح دینامیکی تطبیقی وابسته به زمان برای کلاسی از سیستم‌های تاخیر زمانی غیرخطی نامعین به فرم اکیداً فیدبک با ناحیه مرده نامعین توسعه داده شده است. هم‌چنین در [12]، یک روش کنترل سطح دینامیکی فیدبک- خروجی فازی تطبیقی با عملکرد از پیش تعیین شده برای کلاسی از سیستم‌های غیرخطی نامعین با ناحیه مرده نامعین بررسی شده است. در آن، سیستم‌های منطق فازی برای شناسایی توابع غیرخطی نامعین بکار رفته و یک رویتگر حالت فازی برای تخمین حالت‌های اندازه‌گیری‌نشده طراحی می‌گردد. در [13] ، مسئله‌ی کنترل نامتمرکز فیدبک خروجیِ فازی تطبیقی ترکیبی، برای گروهی از سیستم‌های غیرخطی بزرگ-مقیاس تصادفی مورد بررسی قرار گرفته است. سیستم‌های غیرخطی بزرگ-مقیاس تحت مطالعه، توابع غیرخطی نامعین، منطقه‌ی مرده‌ی نامعین و حالت‌های غیرقابل اندازه‌گیری دارند. سیستم‌های منطق فازی جهت تخمین توابع غیرخطی نامعین بکار برده شده‌اند، یک ناظر حالت تطبیقی فازی جهت تخمین حالت‌های اندازه‌گیری نشده، طراحی شده است. با بکارگیری ناظر حالت فازی طراحی شده، مدل تخمین سریالی- موازی ایجاد شده است. براساس روش کنترل سطح دینامیکیِ بازگشت به عقب تطبیقی و پیش‌بینی خطای مابین حالت-های مدل ناظر و مدل تخمین سریالی-موازی، یک کنترل‌کننده‌ی تطبیقی فیدبک خروجی ساخته شده است.

روش متداولی که اغلب مراجع برای مقابله با اغتشاش خارجی و محدودیت باند مرده پیش می‌گیرند، روش‌های مبتنی بر کنترل مقاوم می‌باشند که در آنها با فرض کرانداری اغتشاش خارجی از روش‌های مد لغزشی، روش بازگشت به عقب یا روش سطح دینامیکی برای طراحی کنترل‌کننده استفاده می‌کنند. درحالی‌که، جبران اغتشاش با استفاده از رؤیتگر اغتشاش از روش‌های کنترل متداول مقاوم‌تر است. لذا، توسعه کنترل‌کننده مبتنی بر رؤیتگر اغتشاش در دهه‌های اخیر توجه بسیاری به خود جلب کرده است [16-14]. با این حال مسئله کنترل سیستم‌های غیرخطی در حضور محدودیت باند مرده و اغتشاش خارجی تاکنون مورد بررسی قرار نگرفته است.

4-5- آیا پیشنهاد طرح پژوهشی حاضر ارتباطی با پایان نامه های تحصیلات تکمیلی کارشناسی ارشد/دکتری که با راهنمایی جنابعالی انجام پذیرفته / در حال انجام است دارد؟ بلی ☐ خیر ■

در صورت مثبت بودن پاسخ، ضمن ذکر عنوان پایاننامه های مربوطه لطفاً میزان انطباق را مشخص فرمائید.

5ـ زمان بندی

مدت زمان لازم برای اجرای طرح (به ماه): تاریخ شروع: تاریخ خاتمه: مدت زمان: 12 ماه

جدول مراحل اجرای پروژه و پیش بینی زمان هر مرحله:

	شرح مختصر مراحل	جدول زمانی به ماه																																		ملاحظات*
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
1	مطالعات اولیه و مـرور پـژوهش‌هـای انجـام شده	√	√																																			
2	ارائه روش پیشـنهادی و بـــه دســـت آوردن روابط			√	√	√																																
3	شـــبیه‌ســـازی روش پیشنهادی و اسـتخراج خروجی طرح در قالب مقاله، ارسـال مقالـه و چاپ آن						√	√	√	√	√	√	√																										
4	جمع بندی و تدوین گزارش نهایی													√	√	√																							

SKU-1394-10MH1

	جمع																																				

توضیحات:

* ـ برای شرایط خاص دلایل توجیهی باید ذکر شود.

6ـ برای این طرح از سازمانهای دیگر نیز درخواست اعتبار شده است؟ ☐ بلی ■ خیر

در صورت مثبت بودن جواب لطفاً نام سازمان، نوع و میزان همکاری را مرقوم فرمایند؟

7ـ هزینه پرسنلی پیش بینی شده با ذکر مشخصات کامل، میزان اشتغال و حق‌الزحمه:

نوع مسئولیت	میزان ساعت کار	حق‌التحقیق* و حق‌الزحمه به ساعت	جمع کل
مجری مسئول	53 ساعت	53*190/000	10/000/000
سایر همکاران			
جمع			10/000/000

توضیحات:

*ـ بر اساس حداکثر تا میزان مقرر در آئین نامه مصوب هیأت وزیران مورد عمل در دانشگاه و مؤسسات آموزش عالی محاسبه وپرداخت خواهد شد.

8ـ فهرست وسائل و مواد مورد نیاز طرح که می‌باید از اعتبار طرح از داخل یا خارج کشور خریداری شود:

نام دستگاه/ مواد	شرکت دارنده و یا فروشنده	کشور سازنده	مصرفی یا غیر مصرفی	آیا در ایران موجود است	تعداد/مقدار	قیمت ریال یا ارز	قیمت کل ریال یا ارز	در چه مرحله از طرح مورد نیاز است؟
جمع هزینه‌های وسایل و مواد				به ریال				
جمع هزینه‌های وسایل و مواد				به دلار				

توضیحات:

ـ در صورتیکه این مواد و یا دستگاه در ایران موجود باشد دلایل انتخاب نوع خارجی را ذکر نمایید.

ـ در صورتی که مواد و یا دستگاهها در دانشکده ها و یا مراکز تحقیقاتی دانشگاه جهت بهره‌گیری در دسترس باشد، دلایل خرید آنرا مشخص کنید.

10ـ پیش بینی هزینه مسافرت داخل (در صورت لزوم)

مقصد	تعداد مسافرت در مدت اجرای طرح و منظور آن	نوع وسیله نقلیه	تعداد افراد	هزینه به ریال
جمع هزینه‌های مسافرت				

11ـ هزینه‌های دیگر مربوط به طرح

1ـ 11ـ هزینه‌های چاپ و تکثیر ریال

2 ـ11ـ هزینه‌های تهیه نشریات و کتب لازم ریال

3 ـ11ـ سایر هزینه‌ها (لطفاً نام ببرید) پیش بینی نشده ریال

جمع هزینه‌های دیگر ریال

12ـ کل اعتبار طرح

جمع هزینه‌ها	ریال	ارز
جمع هزینه‌های پرسنلی	10/000/000	
جمع هزینه‌های وسایل و مواد		
جمع هزینه‌های مسافرت		
جمع هزینه‌های دیگر		
جمع هزینه‌های سالانه		
جمع کل هزینه‌های طرح ریال	ارزی	دلار
	ریالی 10/000/000	ریال

مبلغی که از منابع دیگر کمک خواهد شد و نحوه مصرف آن:

نام و امضاء مجری مسئول طرح: مریم شهریاری کاهکشی امضاء تاریخ: 95/10/27