

## سری چهارم تمرین های درس کنترل فازی

۱- مسئله پاندول معکوس یکی از سیستم های محک (benchmark) در حوزه کنترل است. در این تمرین می خواهیم به کنترل فازی پاندول معکوس پردازیم.

الف: مدل سیستم پاندول معکوس را بر اساس مقاله Becerikli و همکاران [۱] پیاده سازی نموده و پیاده سازی خود را اعتبارسنجی کنید.

ب: کنترل گری فازی برای کنترل پاندول معکوس طراحی نمایید.

ج: در شرایط مختلف به ارزیابی عملکرد این کنترل گر فازی پردازید.

د(امتیازی): با استفاده از قابلیت های انیمیشن گرافیکی یا محیط واقعیت مجازی MATLAB، نمایش ملموس تری از نتایج سیستم ارائه نمایید.

۲- قصد داریم کنترل گری فازی برای پارک کردن خودرو در محل مورد نظر طراحی نماییم. خودرو در محل اولیه دلخواهی قرار گرفته است و فرض می شود با سرعت ثابت و مشخصی جابجا می گردد. سیگنال کنترلی یا سیگنال دست کاری، جهت گیری چرخ های خودرو است.

الف: مدل ریاضی خودرو را بر اساس مقاله Lee و همکاران [۲] پیاده سازی نموده و پیاده سازی خود را اعتبارسنجی کنید.

ب: کنترل گری فازی طراحی کنید تا با کنترل جهت گیری چرخ ها، خودرو را از موقعیت اولیه دلخواه به محل مطلوب هدایت نموده و پارک کند.

ج: با معیار مدت زمان پارک کردن خودرو به ارزیابی عملکرد این کنترل گر فازی پردازید.

د(امتیازی): با استفاده از قابلیت های انیمیشن گرافیکی یا محیط واقعیت مجازی MATLAB، نمایش ملموس تری از نتایج ارائه نمایید.

۳- کنترل عمق بیهوشی را می توان با کنترل فشار متوسط سرخرگی (MAP) انجام داد زیرا تزریق داروی بیهوشی نظیر ایزوفلوران موجب گشاد شدن رگ ها و کاهش فشار خون می شود.

الف: مدل ریاضی وابستگی فشار متوسط سرخرگی به داروی بیهوشی را بر اساس مقاله Hassan و همکارانش [۳] پیاده سازی نموده و پیاده سازی خود را اعتبارسنجی کنید.

ب: با استفاده از جعبه ابزار فازی نرم افزار MATLAB، یک کنترل گر فازی طراحی کنید تا با کنترل تزریق داروی بیهوشی به کنترل فشار متوسط سرخرگی پردازد. برای این منظور می توانید از مقاله Akpolat و همکاران [۴] ایده بگیرید.

ج: با در نظر گرفتن معیارهای صعود، بیشینه خطا و میانگین مربع خطا به ارزیابی کمی عملکرد کنترل گر فازی پردازید.

[1] Y. Becerikli and B.K. Celik, "Fuzzy control of inverted pendulum and concept of stability using Java application," Mathematical and Computer Modelling, No. 46, pp. 24-37, 2007.

- [2] J.Y. Lee, M.S. Kim and J.J. Lee, "Design of Fuzzy Controller for Car Parking Problem Using Evolutionary Multi-objective Optimization Approach," Proceeding of IEEE ISIE Conference, pp. 329-334, 2006.
- [3] M. Y. Hassan, S. T. Salim and Y. A. Shafeek, "Interval type-2 fuzzy control for mean arterial pressure by isoflurane infusion during anesthesia,"
- [4] Z. H. Akpolat and E. Avci, "Fuzzy Control of Mean Arterial Pressure During Anesthesia,"