Control óptimo no lineal para sistemas mecánicos: Solución en línea de las ecuaciones de Riccati

Optimal nonlinear control for mechanical systems: online solution of Riccati equations

Jorge Antonio Cardona Soto[a], Israel Ulises Ponce Monárrez[a]*
[a]Instituto de Ingeniería y Tecnología, Doctorado en Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México. *Autor de correspondencia. Correo: israel.ulises@uacj.mx

No. de resumen
2CP21-193

Formato
Ponencia

Evento
2.º Coloquio de Posgrados del IIT

Presentador
Jorge Antonio Cardona Soto

Tema

Estatus
Estudio en curso

Fecha de la presentación
Noviembre 12, 2021

Resumen

En esta investigación se propone desarrollar un control óptimo del tipo LQR (regulador cuadrático lineal), utilizando un sistema equivalente lineal en vez de llevar a cabo la linealización de un sistema dinámico no lineal, mediante la solución en línea de las ecuaciones diferenciales de Riccati. Para esto, se desarrollará un sistema mecánico subactuado, el cual se utilizará como elemento de prueba; posteriormente, se diseñará un control óptimo del tipo LQR para dicho sistema mecánico; enseguida, se simulará el control diseñado mediante software de análisis matemático; seguido de la implementación del algoritmo de control en el sistema mecánico que se desarrolló; para, finalmente, validar los resultados obtenidos, comparando los resultados del sistema equivalente propuesto con los resultados del sistema linealizado usando el método tradicional. Con esta investigación se obtendría un nuevo método para el diseño de controladores para sistemas dinámicos no lineales, así como un sistema mecánico subactuado que sirva de estándar en las pruebas de algoritmos desarrollados con esta metodología.

Palabras clave: control óptimo; linealización; LQR; sistemas dinámicos no lineales; sistema mecánico subactuado.

Abstract

In this research it is proposed to develop an optimal control of the LQR type (Linear Quadratic Regulator), using a linear equivalent system instead of carrying out the linearization of a non-linear dynamic system, by means of the online solution of the Riccati differential equations. For which an underactuated mechanical system will be developed, which will be used as a test element; later, an optimal control of the LQR type will be

designed for said mechanical system; then, the designed control will be simulated using mathematical analysis software; followed by the implementation of the control algorithm in the mechanical system that was developed; to finally validate the results obtained, comparing the results of the proposed equivalent system with the results of the linearized system using the traditional method. With this research, a new method for the design of controllers for non-linear dynamic systems would be obtained, as well as an underactuated mechanical system that serves as a standard in the tests of algorithms developed with this methodology.

Keywords: optimal control; linearization; LQR; nonlinear dynamic systems; underactuated mechanical system.

Entidad legal responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Financiamiento

Secretaría de Educación Pública – Subsecretaría de Educación Superior y Universidad Tecnológica de Chihuahua. Número de beca: UTCHI-008.

Conflictos de interés

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.