



طراحی سیستم کنترل مبتنی بر بازخورد موقعیت و تخمین اختلال در تثبیت موقعیت دینامیکی شناورهای دریایی

مهدی لوهی پور¹، محمد دانش^{2*}، مهدی کشمیری³، محسن مجیری⁴

1- دانشجوی دکترا، مهندسی مکانیک طراحی کاربردی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان
2- استادیار، مهندسی مکانیک کنترل، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان
3- دانشیار، مهندسی مکانیک هوا فضا، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان
4- استادیار، مهندسی برق کنترل، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان
* اصفهان، صندوق پستی 84156-83111، danesh@cc.iut.ac.ir

چکیده

اطلاعات مقاله

در این مقاله یک روش جدید طراحی سیستم کنترل مبتنی بر بازخورد سیگنال موقعیت و مشاهده گر اختلال برای تثبیت موقعیت دینامیکی شناورهای دریایی ارائه شده است. این سیستم از یک کنترل کننده در مسیر مستقیم و یک فیلتر- مشاهده گر پیشنهادی در مسیر بازخورد تشکیل شده است. ساختار فیلتر- مشاهده گر ترکیبی از یک فیلتر شکافدار اصلاح شده و یک مشاهده گر غیرخطی بوده که به صورت سری به هم متصل شده اند. وظیفه فیلتر، تخمین حرکت فرکانس پایین و حذف حرکت فرکانس موج شناور با استفاده از سیگنال موقعیت است. اختلال فرکانس پایین و سرعت شناور توسط مشاهده گر غیرخطی و با استفاده از حرکت فرکانس پایین شناور تخمین زده می شود. مستقل بودن فیلتر از مشاهده گر باعث افزایش کیفیت و دقت در تخمین حرکت فرکانس پایین، اختلال و سرعت شناور می شود که به نوبه خود باعث افزایش کیفیت عملکرد سیستم کنترل می گردد. علاوه بر این، فیلترینگ و تخمین حرکت فرکانس پایین مستقل از مدل های شناور و اختلال فرکانس پایین بوده و لذا نسبت به نامعینی های مدل مقاوم است. در شبیه سازی عددی، اهمیت و تاثیر فیلترینگ موج و تخمین اختلال فرکانس پایین بر کاهش نوسانات سیگنال کنترل بررسی می شود که از نقطه نظر کاهش سایش و خرابی محرک ها، کاهش مصرف سوخت و مقاوم شدن سیستم کنترل در مقابل اختلال های محیطی بر روی یک شناور سطحی اهمیت دارد. علاوه بر این، عملکرد سیستم کنترل پیشنهادی با عملکرد روش متداول مقایسه شده و صحت و برتری عملکرد آن نشان داده می شود.

مقاله پژوهشی کامل
دریافت: 22 مرداد 1394
پذیرش: 26 مهر 1394
ارائه در سایت: 99 اردیبهشت 9999

کلید واژگان:

کنترل مبتنی بر خروجی
تثبیت موقعیت دینامیکی
فیلتر کردن موج
تخمین حالت
شناورهای دریایی

Control system design based on position feedback and disturbance estimation in dynamic positioning of marine vessels

Mehdi Loueipour¹, Mohammad Danesh^{1*}, Mehdi Keshmiri¹, Mohsen Mojiri²

1- Department of Mechanical Engineering, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran

2- Department of Electrical and Computer Engineering, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran

* P.O.B. 84156-83111, Isfahan, Iran, danesh@cc.iut.ac.ir

ARTICLE INFORMATION

Original Research Paper
Received 13 August 2015
Accepted 18 October 2015
Available Online 99 May 9999

Keywords:

Output feedback control
Dynamic positioning
Wave filtering
State estimation
Marine vessel

ABSTRACT

This paper presents a new approach in the design of output feedback control system based on disturbance observer for dynamic positioning vessels. The proposed control system includes a controller and a structure of a modified notch filter and a nonlinear observer. The filter is used for estimating low-frequency motions and removing the wave-frequency motions by using vessel position measurement. The low-frequency disturbances and vessel-velocities are estimated in nonlinear observer using the low-frequency vessel motion. In this structure, wave filtering and low-frequency motion estimation are independent from the estimation of low-frequency disturbances and vessel velocities. It results in increased accuracy of filtering and estimation which results in desirable performance of control system. Also, filtering is independent of the vessel and low frequency disturbances models, and therefore it is not affected by modeling uncertainty. The effect of wave filtering and low-frequency disturbances estimation in DP control system from the point of reducing control signal fluctuations were evaluated with numerical simulation. This is important in view of reduction of wear and tear in propulsion system and fuel consumption in a surface vessel. Furthermore, simulation results show that the proposed method has better performances in comparison with conventional method.

1- مقدمه

فیلترینگ، تخمین حالت و اختلال های محیطی و قوانین کنترل) همواره یکی

طراحی سیستم کنترل مبتنی بر بازخورد خروجی (شامل الگوریتم های از چالش ها در طراحی و پیاده سازی سیستم های تثبیت موقعیت

Please cite this article using:

M. Loueipour, M. Danesh, M. Keshmiri, M. Mojiri, Control system design based on position feedback and disturbance estimation in dynamic positioning of marine vessels, Modares Mechanical Engineering, Vol. 99, No. 9, pp. 9-99, 9999 (in Persian)

برای ارجاع به این مقاله از عبارت ذیل استفاده نمایید: