



دینامیک و کنترل مکانیزم Stewart: بخش دوم طراحی سیستم کنترل کننده مکانیزم

مهدی کشمیری

استادیار دانشکده مهندسی مکانیک،

دانشگاه صنعتی اصفهان

محمد جعفر صدیق

استادیار دانشکده مهندسی مکانیک،

دانشگاه صنعتی اصفهان

چکیده

در این مقاله ابتدا معادلات حرکت مکانیزم استوارت که در بخش اول به صورت ۶ معادله مستقل استخراج شده بودند با پارتیشن کردن درجات آزادی تعمیم یافته به صورت معادلات مناسب جهت طراحی سیستم کنترل کننده ارائه شده است. سپس سیستم کنترل کننده بر اساس روش خطی سازی به کمک فیدبک طراحی شده و نشان داده شده است که مسئله تعقیب مسیر در این روش تبدیل به مسئله تنظیم خطا میشود. عملکرد سیستم کنترل کننده با انتخاب کنترل کننده بخش خطی شده به صورت یک کنترل کننده PD برای یک مسیر نسبتاً پیچیده به صورت عددی شبیه سازی شده است.

فهرست علائم

ماتریس ژاکوبین قید	A	بردار مختصات مستقل	u
ماتریس ضرایب بردار نیروی فعال	\tilde{B}, \bar{B}	بردار مسیر دلخواه	u_d
بردار خطا	e	بردار مختصات وابسته	v
بردار عوامل غیر خطی	\tilde{h}, \bar{h}	بردار سرعت خطی مرکز جرم	\tilde{V}
دیادیک گشتاور اینرسی	\tilde{I}	بردار سرعت زاویه ای	$\tilde{\omega}$
ماتریس بهره موقعیت	K_p	زوایای جک α_n	γ_n, β_n
ماتریس بهره سرعت	K_v	فرکانس طبیعی	ω_n
ماتریس اینرسی	\tilde{M}, \bar{M}	ضریب میرایی	ζ
نیروی جک α_n	P_n	بردار نیروهای عملگرها	A
بردار مختصات تعمیم یافته	q		

مقدمه

مکانیزم استوارت که شماتیک آن در شکل ۱-الف نشان داده شده است ابتدا در سال ۱۹۶۵ توسط استوارت [۱] پیشنهاد گردید. از این مکانیزم در ساخت بسیاری از سیستم های رباتیکی از جمله سیمولاتورهای هواپیماها و کشتی ها و ... استفاده می شود. در زمینه تحلیل دینامیک و سینماتیک این مکانیزم تحقیقات قابل توجهی تاکنون انجام گرفته است که از جمله به مراجع [۲-۴] می توان اشاره کرد.

روشهای مختلفی برای کنترل سیستم های غیر خطی (که مکانیزم استوارت از این قبیل است) تاکنون ارائه شده است که برخی از آنها در مرجع [۵] مورد اشاره قرار گرفته اند. با توجه به امکان ارائه مدل نسبتاً دقیق ریاضی از سیستم های