



بررسی اثر سیستم اندازه گیری در عملکرد شبیه ساز موج

مهدی کشمیری
استادیار دانشکده مهندسی مکانیک،
دانشگاه صنعتی اصفهان

محمد جعفر صدیق
استادیار دانشکده مهندسی مکانیک،
دانشگاه صنعتی اصفهان

سید مجید فقهی
دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده مهندسی
مکانیک، دانشگاه صنعتی اصفهان

چکیده

یکی از روشهای متداول جهت تعیین طیف امواج دریا استفاده از بویه های موج نگار است که با اندازه گیری حرکت های بویه ناشی از برخورد امواج انجام می گیرد. به منظور کالیبراسیون حساسه های حرکتی بویه موج نگار یک سیستم رباتیکی با حلقه بسته سینماتیکی طراحی شده است. پس از تحلیل دینامیک سیستم با استفاده از روش لاگرانژ و ماتریسهای مکرر متعامد جهت حذف تکثیر کننده های لاگرانژ، طراحی کنترل کننده برای تعقیب مسیر دلخواه بر اساس روش خطی سازی برگشتی ارائه شده است. سپس موضوع اندازه گیری متغیرهای حالت و اثر آن بر عملکرد سیستم مورد بررسی قرار گرفته است. در این خصوص اثر پیوند اندازه گیری و انتخاب متغیرهای اندازه گیری شده و ترکیب این اثرات بر عملکرد سیستم از طریق شبیه سازی عددی معادلات حرکت مکانیزم مورد مطالعه قرار گرفته است.

مقدمه

امروزه کاربرد شبیه سازها در صنعت به دلایلی نظیر کمی هزینه های تمام شده، سهولت کار کردن با آنها، ایمنی بالا در موارد مختلف از قبیل آموزش، طراحی، آزمایشهای تجربی بسیار متداول شده است. علاوه بر این در دهه اخیر استفاده از شبیه سازها در صنعت سرگرمیها بسیار رایج شده است به طوری که شاید به جرأت بتوان گفت که از پر درآمدترین وسایل سرگرمی همین شبیه سازها هستند. شبیه سازها به دو صورت نرم افزاری و سخت افزاری در صنعت مربوطه به کار گرفته می شوند. در مواردی که وظیفه شبیه ساز، شبیه سازی یک سیستم متحرک است غالباً از یک سیستم رباتیک برای شبیه سازی حرکت سیستم اصلی استفاده می شود. به عنوان نمونه از کاربرد سیستم های رباتیکی پیچیده در شبیه سازها، می توان از شبیه سازهای پرواز نام برد.

در این مقاله نوعی از سیستم رباتیکی که برای شبیه سازی حرکت امواج به کار گرفته شده است مورد بررسی قرار می گیرد. این مکانیزم برای کالیبراسیون سنسورهای یک بویه موج نگار و بررسی عملکرد نرم افزار و سخت افزار الکترونیک بکار گرفته شده در موج نگاری استفاده می شود. وظیفه این مکانیزم صفحه ای که شماتیک آن در شکل (۱) نشان داده شده است ایجاد حرکت های مستقل افقی، قائم و دوران پیچشی در بویه است. سیستم تحریک مکانیزم از نوع هیدرولیکی است. همانطور که دیده می شود مکانیزم از نوع سیستم های رباتیکی با حلقه بسته سینماتیکی و در نتیجه حرکت مقید است. ضمن تجزیه و تحلیل مختصر سینماتیک و دینامیک مکانیزم شبیه ساز و سیستم کنترلی طراحی شده، اثر سیستم اندازه گیری بر عملکرد این سیستم با استفاده از شبیه سازی عددی مورد بررسی قرار گرفته است.

سینماتیک و دینامیک رباتهای موازی برای کاربردهای گوناگون توسط محققین مختلفی بررسی شده است [۱-۴] استخراج معادلات حرکت برای سیستم با قیود غیر هولونومیک با استفاده از روش کین^۱ منجر به حداقل تعداد معادلات که برابر با تعداد درجات آزادی سیستم است می شود [۵]. معادلات حرکت استخراج شده با استفاده از روش لاگرانژ علاوه بر مختصات تعمیم یافته شامل ضرائب لاگرانژ نیز هستند. حضور ضرائب لاگرانژ در معادلات حرکت به اضافه وجود معادلات

Kane^۱