

رتبه دوم پژوهش‌های کاربردی

گروه مکانیک

- عنوان طرح: ساخت و کنترل ربات پوشیدنی
- پژوهشگران: اسماعیل محمدی فلاورجانی - محمدعلی اسماعیلی کمک توانبخشی دست بر پایه سیگنال‌های عضلانی
- همکاران: امیر محمدی، محمود حجازی، مجید محمدی، مرثی عسگری، آزاد آقاجانی، حمیده عزیزی، رضا امید
- اساتید راهنما: دکتر حسن ظهور - دکتر فرزام فرهمند - دکتر سعید بهزادی پور - دکتر مریم فرزاد
- مؤسسه‌های همکار: دانشگاه صنعتی شریف - صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور - شرکت دلشید - شرکت هوشمند افزار (پیشروبات)



چکیده طرح:

با توجه به تعداد بالای افراد سالخورده، از کار افتاده و دارای ناتوانی فیزیکی مانند کاهش یا عدم عملکرد در شانه، آرنج و مچ که به دلایل مختلفی چون؛ آسیب، جراحی‌های ورزشی، جراحی ستون فقرات و یا سکنه ایجاد می‌شوند نیاز به طراحی ربات در این زمینه احساس می‌شود. هدف از این پژوهش، طراحی یک سیستم تشخیص تمایل حرکتی انسان از روی سیگنال‌های عضلانی، ساخت و کنترل یک ربات پوشیدنی کمک‌کننده است تا به توان به دست بیماران ضایعه نخاعی با سطح ناکامل گردنی، جانبازان و یا افرادی که دست آنها به دلایل مختلف در حرکت مفاصل شانه، آرنج و مچ ناتوان شده و یا بازه حرکتی محدودی پیدا کرده است، کمک داده شود. بیمار با پوشیدن ربات و اراده برای حرکت دست، ربات مسیر حرکت را تشخیص و ادامه حرکت را انجام خواهد داد. این عمل باعث تحریک اعصاب و جلوگیری از تنبیل شدن عضلات درگیر و به مرور زمان افزایش بازه حرکتی شانه، آرنج و مچ می‌شود. مکانیزم این ربات نه درجه آزادی است. چهار درجه آن فعال، و برای کمک به حرکات فلکشن / اکستنشن شانه، آرنج و مچ و ابداکشن / اداکشن شانه، و به دلیل ثابت نبودن مراکز دوران مفاصل دست و پوشش کامل بازه‌های حرکتی، پنج درجه غیرفعال در نظر گرفته شده است. ربات دارای چندین مد حرکتی است. اساس الگوریتم کنترل بر پایه درک تمایل حرکتی انسان است. در این الگوریتم از کنترلر تناسبی مشتق‌گیر با فیدبک سیگنال عضلانی استفاده شده است. به طوری که حرکت دست بیمار به عنوان ورودی و مقاومت آن در برابر حرکت برای توقف تعریف شده است. کاربرد با اندکی حرکت دست در راستای مفاصل شانه، آرنج و مچ، ربات مسیر حرکت را توسط انکودرهای نصب شده در راستای مفاصل تشخیص و ادامه حرکت را انجام خواهد داد و با کمی مقابله در برابر حرکت، با خواندن سنسور جریان و تبدیل آن به گشتاور مقاومتی، ربات باز می‌ایستد. در صورت عدم توانایی فرد برای حرکت دست با فیدبک گرفتن از سیگنال‌های عضلانی، سرعت و مسیر حرکت تشخیص داده می‌شود. این عمل به مرور باعث افزایش بازه حرکتی آرنج و مچ دست توانخواه می‌شود.



طرح‌های برگزیده
هجدهمین جشنواره جوان خوارزمی