



فیلتر کردن سیگنال الکترومایوگرام سطحی با استفاده از روش تبدیل موجک در طبقه بندی حرکات دست مبتنی بر استخراج ویژگی

منیره مالکی^۱، محمد مهدی معینی^۲

^۱ دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه مهندسی پزشکی، ایران، تهران. پست الکترونیکی:

Mahsamaleki89@ymail.com

^۲ دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه مهندسی پزشکی، ایران، تهران. پست الکترونیکی:

M.Moeini@srbiau.ac.ir

چکیده

در این مقاله یک سیستم مناسب تبدیل موجک سیگنال الکترومایوگرام سطحی در طبقه بندی حرکات دست به منظور استخراج ویژگی های مختلف ارائه می شود. مطالعه سیگنال ها در دو مرحله ی اصلی انجام می شود: مرحله ی اول جمع آوری داده هاست. یک دسته داده از پایگاه *NINAPRO* دریافت می شود. این پایگاه داده شامل داده های کینماتیک و الکترومایوگرام سطحی از عضلات ساعد یک سوژه ی سالم طی انجام ۵۲ حرکت انگشت، میچ و دست است. مرحله ی دوم که مرحله اصلی این مقاله می باشد، پیش پردازش داده های خامی است که در مرحله ی اول گردآوری شده اند. بدین منظور از فیلتر گذاری مناسب حوزه ی فرکانس مبتنی بر تبدیل موجک استفاده می شود تا نویز سیگنال الکترومایوگرام سطحی ثبت شده کاهش یابد. بدین ترتیب سیگنال آماده وارد شدن به مرحله پردازش می گردد. هدف از این کار بدست آوردن یک سیگنال تمیز برای انجام طبقه بندی های خطی و غیر خطی با توجه به ویژگی های مختلف در حرکات دست با دقت و سرعت است. در این مطالعه موجک های *db4*، *db5*، *db8*، *sym5* و *sym8* با محاسبه *MSE* مورد بررسی قرار گرفته است و در نهایت مناسب ترین تبدیل موجک برای اعمال به سیگنال معرفی می شود.

واژه های کلیدی

سیگنال الکترومایوگرام، طبقه بندی، استخراج ویژگی، تبدیل موجک، ویولت

مقدمه

هر رشته عضلانی واحد، حاوی دسته ای از تارهای ریز راه راه به نام فیبریل ها است. به دلیل خطوط روی این فیبریل ها این نوع ماهیچه، ماهیچه راه راه نیز خوانده می شود. هرگاه رشته عضلانی پیامی را از مغز (از طریق دستگاه عصبی) دریافت کند، فیبریل های آن همگی منقبض می شوند و رشته عضلانی را کوتاه تر می کنند.

این امر به نوبه خود موجب عمل کششی کل ماهیچه بر روی استخوان می شود.

دستگاه الکترومایوگراف فعالیت الکتریکی عضلات اسکلتی را آشکار، پردازش و ثبت می کند. شکل موج به دست آمده که الکترومایوگرام نامیده می شود نمایانگر وضعیت فیزیولوژیک یک عضله (یا دسته ای از عضلات) ورشته های عصبی کنترل کننده آن است. در اثر انتقال سیگنال های عصبی به عضله تارهای عضلانی فعال شده و ایجاد پتانسیل عملی می نماید که به آن الکترومایوگرام گویند. این موج در واقع خواسست انسان را در انجام حرکت نشان می دهد.

الکترومایوگرافی (EMG)

(*electromyography*) مطالعه عملکرد عضله از طریق تحلیل سیگنال های الکتریکی تولید شده حین انقباضات عضلانی است. *EMG* اغلب به طور نادرستی به وسیله پزشکان و محققان به کار گرفته می شود. در بیشتر موارد حتی الکترومایوگراف های با تجربه نیز نمی توانند اطلاعات کافی و جزئیات مورد نظر را از پروتکل به دست آورند و لذا محققان دیگر مجازند که کارهای آن ها را تکرار کنند. این بخش برخی از این مشکلات را روشن می سازد و اساس لازم برای انجام مطالعات *EMG* به عنوان بخشی از تحقیقات بوسیله محققین را به خواننده می دهد.

اپراتور *EMG* می باید اطلاعات کاملی از آناتومی بدن انسان داشته باشد چون محل و جاگذاری الکتروود بسیار مهم است. در ابتدا این فرد می بایست پوست را به خوبی تمیز کند تا مقاومت پوست کاهش یابد. همین کار ساده می تواند مقاومت پوست را تا ۲۰۰٪ کاهش دهد. برای بسیاری از کاربردهای بالینی *EMG*، بدنه عضله به عنوان محل قرار دادن الکتروود استفاده می شود. با این وجود برای اطمینان از تکرارپذیری نتایج محل خاص قرار گرفتن الکتروود، استفاده از نشانه های استخوانی ضروری است. مطالعات بسیار زیادی وجود دارند که محل های دقیق قرار دادن الکتروود را توضیح داده اند. روش شایع و پذیرفته شده دیگر برای