

پردازش سیگنال‌های مغزی EEG با استفاده از روش شبکه‌های عصبی

میلااد پرون^۱ و امیر ریخته‌گر غیائی^۲

^۱دانشگاه تبریز، miladparvan95@ms.tabrizu.ac.ir

^۲دانشگاه تبریز، agiasi@tabrizu.ac.ir

چکیده - امروزه علاقه به مبحث هوش مصنوعی به دلیل ایجاد امکانات و راحتی افزایش یافته است. یکی از زیرمجموعه‌های هوش مصنوعی، یادگیری ماشین است که قدرت آموزش و تصمیم‌گیری را به سیستم‌ها و تجهیزات می‌دهد تا همانند انسان در شرایط مختلف بتوانند تصمیم درست را بگیرند. سیگنال‌های مغزی کاربردهای فراوانی دارند که از این بین می‌توان به سیستم‌های رابط مغز و رایانه اشاره کرد که میان مغز انسان و هر تجهیزات دیگری ارتباط برقرار می‌کند. این کار با پردازش سیگنال‌ها انجام می‌شود. در این مقاله از روش شبکه عصبی برای کلاس‌بندی و روش الگوهای مکانی مشترک برای استخراج ویژگی برای سیگنال‌های مغزی استفاده شده است. دقت به دست آمده در معیار کاپا برابر ۰/۸۳ می‌باشد که نسبت به نتایج بهترین پژوهش در مسابقات BCI ۰/۰۴ بهبود یافته است. کلیدواژه- الگوهای مکانی مشترک، پردازش سیگنال، رابط مغز و رایانه، شبکه عصبی

۱- مقدمه

مراحل دریافت سیگنال، پردازش سیگنال، استخراج ویژگی‌ها، انتخاب ویژگی‌های مطلوب و در نهایت کلاسه‌بندی اطلاعات می‌باشد [۳].

از مشخصه‌های اصلی در میزان کارایی این سیستم‌ها سرعت و دقت الگوریتم یادگیری ماشین به کار رفته در آن می‌باشد. الگوریتم‌های مختلف با توجه به تصادفی بودن این سیگنال‌ها باید به صورت برخط و با سرعت بسیار بالا آموزش داده شوند. لذا فعالیت‌های زیادی در این زمینه و با هدف افزایش بازدهی سیستم در فهم اطلاعات موجود در این سیگنال‌ها صورت گرفته است. از مراحل انجام این مقاله بکارگیری روش‌های گوناگون و انتخاب پربازده ترین روش می‌باشد. روش‌های معمول به کار رفته با این هدف عبارتند از آنالیز تفکیک خطی، ماشین بردار پشتیبان، شبکه‌های عصبی و ...، که بسته به نوع ویژگی‌های مورد نیاز جهت استخراج از سیگنال‌های مغزی می‌توان از یکی از آن‌ها استفاده نمود [۴].

پایگاه داده مورد استفاده از دادگان موجود در سری سوم مسابقات BCI و دیتاست 3a از آن است که بهترین میزان دقت بر اساس معیار کاپا برابر ۰/۷۹ می‌باشد. روش این مقاله شامل نرخ فیشر و

رابط مغز و کامپیوتر سیستمی است که کاربر توسط آن می‌تواند با دنیای اطراف خود با استفاده از سیگنال‌های مغزی ارتباط برقرار کند و این امکان را برای افراد فراهم می‌کند که تنها با قصد و نیت خود به راحتی کاری را انجام دهند. به منظور انجام این کار، ابتدا بایستی سیگنال‌های مغزی از فرد مورد نظر گرفته شود و می‌توان با انجام پردازش‌های لازم، این سیگنال‌ها را به سیگنال‌های ورودی ربات، ماشین و یا هر وسیله دیگری تبدیل نمود. در این پروژه هدف پردازش سیگنال‌های مغزی تجسمی-حرکتی می‌باشد به این صورت که قصد و نیت هر فرد از روی سیگنال‌های مغزی مشخص می‌شود. به عنوان یکی از کاربردهای این سیستم‌ها، می‌توان به کنترل خودکار ویلچر توسط کاربر اشاره کرد که می‌توان به وسیله آن، تنها با قصد و نیت حرکت ویلچر را تعیین نمود [۲].

گام بعدی پس از داده‌برداری توسط سیستم ثبت سیگنال مغزی الکتروانسفالوگرافی، پردازش این سیگنال‌ها و تبدیل آن‌ها به ورودی قابل فهم برای ماشین می‌باشد. درک قصد کاربر باید به وسیله الگوریتم‌های یادگیری ماشین و به صورت برخط توسط خود تجهیزات انجام شود. در واقع مراحل اصلی این فرآیند، پردازش سیگنال دریافتی و استخراج اطلاعات از آن می‌باشد که خود شامل