

طرح های پژوهشی

تشخیص الگوی فرامین حرکتی با رمزگشایی از سیگنالهای مغزی به روش یادگیری عمیق

مجری طرح: محمدرضا اصغری اسکویی استادیار علوم رایانه

همکار اجرایی: مائده نجفی کارشناسی ارشد علوم رایانه

همکار اجرایی: جلال پورامید کارشناسی ارشد علوم رایانه

گروه آموزشی: رایانه دانشکده: آمار، ریاضی و رایانه

دانشگاه علامه طباطبایی

سال ۱۳۹۹

رابط مغز-رایانه (BCI) مبتنی بر تصور حرکت، به صورت گسترده برای کمک به افراد در حوزه علوم شناختی و رایانه مورد توجه قرار گرفته است. دسته بندی این سیگنال ها مبتنی بر آزمایش تصورات ذهنی حرکت سبب بهبود رویکرد حرکتی انسان با ماشین می شود. یادگیری ماشین یکی از روشهای مختلفی است که تا کنون برای رمزگشایی سیگنال های مغزی استفاده شده است و اخیرا به دلیل در دست بودن داده های فراوان روشهای یادگیری عمیق مورد توجه دانشمندان قرار گرفته است. اگرچه روش های بازگشتی در سال ۱۹۸۰ ایجاد شدند اما امروزه بدلیل پیشرفت صورت گرفته در طراحی مدل های بازگشتی و بهبود چشمگیر قدرت محاسباتی با بهره وری از پردازش های موازی، به طور وسیع مورد استفاده قرار گرفته اند. اینگونه از روش ها بطور خاص برای پردازش داده های سری یا دنباله دار مفید هستند. این پژوهش بر آن است تا با انجام آزمایشی تجربی به کشف، طبقه بندی و تحلیل الگوهای مناسب از ساز و کارهای مغزی در حین انجام تکالیف تصورات حرکت دست راست، دست چپ و پاها پردازد. بنابراین این آزمایش به طور کلی در ۱۳ ترایال بر روی افراد جوان سالم داوطلب طراحی و اجرا شد. برای این منظور از الگوریتم های انتخاب ویژگی نظیر روش ICA و الگوریتم های یادگیری ماشین نظیر شبکه عصبی مصنوعی و شبکه عصبی عمیق استفاده گردید و انواع ویژگیهای خطی و غیرخطی تنها برای طبقه بندی کلاسیک (شبکه عصبی مصنوعی) استخراج گردید. نتایج در ابتدا نشان داد که در طول انجام تکالیف یاد شده، انرژی باند بتا و میو به طور معنی دار در سطحی بالاتر از سایر باندها قرار دارند و تفاوت های معنی دار در بین سه تکلیف تنها در نواحی مرکزی قشر مغز مشاهده شد. همچنین روش یادگیری عمیق با کسب میزان صحتی معادل ۹۳/۶ درصد، عملکرد بهتری در طبقه بندی را نسبت به طبقه بندی کلاسیک با صحتی معادل ۹۲.۸ داراست.