

استخراج ویژگی و طبقه‌بندی سیگنال‌های EEG و ارائه یک شبکه عصبی بهینه جهت شناسایی حرکت دست

علاء عالم فلکی *، 230، سیده حورا فخرموسوی،

1396-02-31

بدون شک مغز انسان پیچیده‌ترین عضو بدن است که توانایی کنترل حرکت بدن و احساسات را به انسان می‌دهد. یک مغز سالم توانایی تولید پاسخ در مقابل سیگنال‌های دریافتی و ارسال پیام مناسب برای اجزای مختلف بدن را دارد. بعضی از اختلالات عصبی می‌توانند منجر به مختل شدن ارتباط بین مغز و بدن شوند. دستگاه‌های «رابط مغز و کامپیوتر»¹ دارای پتانسیل عظیم جهت کمک به افراد مبتلا به این نوع اختلالات هستند، این کمک از طریق تحلیل سیگنال‌های مغز، ترجمه سیگنال‌ها و طبقه‌بندی وضعیت‌های مختلف مغز و ارسال نتایج به دستگاه مورد نظر انجام می‌شود. در نهایت، در صورت نیاز، نتایج بدست آمده به بدن ارسال می‌شوند (مانند حرکت دست با استفاده از دستگاه‌های واسط مغز و کامپیوتر^[1]). طبقه‌بندی سیگنال‌های «محرک تصورات»² مغز، در حالی که سیگنال‌های به دست آمده براساس «تصور حرکت اعضای بدن» می‌باشند، یک گام مهم و درعین حال چالش برانگیز در توسعه سیستم‌های رابط مغز و کامپیوتر است. از نکات اولیه طراحی این سیستم‌ها استفاده از داده کمتر و الگوریتم‌هایی کارآمد (به معنی استفاده از منابع کمتر برای محاسبات) جهت پشتیبانی از پردازش بلادرنگ می‌باشد. به طور کلی پیاده‌سازی چنین سیستم‌هایی به دو مرحله اساسی تقسیم می‌شوند: استخراج ویژگی³ و طبقه‌بندی⁴. در مرحله اول سعی می‌شود با استفاده از الگوریتم‌های متفاوت ویژگی‌های مورد نیاز خود را از سیگنال‌ها استخراج نموده و در مرحله بعد با ارسال این ویژگی‌ها به شبکه عصبی، می‌توان حالت‌های مغزی را به کلاس‌های مورد نظر (که هر کدام از کلاس‌های تعریف شده نماینده یک حالت فکری هستند) تقسیم نمود. در این تحقیق سعی شده از روش نوینی جهت «نمونه برداری»⁵ از ماتریس ویژگی‌هایی که در مرحله استخراج ویژگی بدست آمده، به نحوی استفاده شود که با کوچکتر شدن ابعاد ماتریس ویژگی، بتوان با پردازش داده‌های کمتر به دقت بالاتری در طبقه‌بندی رسید. این روش که از شیوه آماری «اختلاف حداکثری»⁶ الهام گرفته شده است، با ساخت یک ماتریس ویژگی جدید، ویژگی‌های مهم را از ماتریس اولیه استخراج می‌نماید، در این مطالعه بررسی می‌شود که آیا استفاده از یک روش نمونه برداری توانایی بهبود در دقت طبقه‌بندی «حالات فکری»⁷ افراد را دارد. ماتریس ویژگی جدید با استفاده از الگوریتم‌های طبقه‌بندی متفاوت آزمایش خواهد شد و در نهایت با نتایج بدست آمده از مسابقه Competition BCI مقایسات لازم انجام خواهد شد.

کلمات کلیدی : الکتروانسفالوگرام، طبقه‌بندی، حرکت دست، رابط مغز و کامپیوتر

