



طراحی یک واسط مغز و رایانه مبتنی بر پتانسیل برانگیخته ی بینایی حالت دائم برای استفاده در یک سیستم هجی گر مغز

عنوان پایان نامه

در سال های اخیر، سیستم های واسط مغز و رایانه (BCI) به عنوان یک کانال ارتباطی جدید برای انسان-ها، به خصوص برای افراد با معلولیت های شدید حرکتی، شناخته شده اند. یکی از مهمترین کاربردهای BCI، سیستم های هجی گر حروف هستند که ارتباط کلامی این افراد با محیط بیرونی شان را امکان پذیر می سازند. در حال حاضر، الکتروانسفالوگرام (EEG) به علت غیرتهاجمی بودن، هزینه ی نسبتاً ارزان و عملکرد ساده اش متداول ترین روش برای پیاده سازی BCI های هجی گر است. همچنین استفاده از پتانسیل های برانگیخته ی بینایی حالت دائم (SSVEP)، تعداد کلاس های قابل انتخاب در این نوع سیستمها را به طور چشمگیری افزایش داده است؛ اگرچه بهبود دقت طبقه بندی و در نتیجه افزایش نرخ ارسال اطلاعات (ITR) در طول های زمانی کوچک همچنان یک چالش باز باقی مانده است. در این مطالعه روشی براساس تحلیل همبستگی کانونیکال (CCA) پیشنهاد شد که در آن داده های آموزش و ترکیبی از ضرایب همبستگی مختلف برای تشخیص کلاس به کار گرفته شد. این ضرایب، به کمک یک جستجوی سراسری و با استفاده از همبستگی میان داده های آموزش، داده ی تست و داده ی مرجع سینوسی نگاشت شده با فیلترهای مکانی حاصل از CCA به دست آمدند. برای ارزیابی روش پیشنهادی، از یک دادگان معیار ۴۰ کلاسه ی SSVEP استفاده شد که در آن برای ۳۵ فرد سالم داده ی EEG ثبت شده است. در این دادگان برای تمایزپذیری بیشتر بین کلاسها، کدگذاری هم زمان فرکانس و فاز اعمال شده است. نتایج، کارایی روش پیشنهادی را آشکار کردند. برای مقایسه، الگوریتم های تحلیل مؤلفه های مرتبط به آزمایش (TRCA) و CCA تعمیم یافته (Extended CCA) استفاده شدند که در حال حاضر بهترین الگوریتم ها در این حوزه هستند. برای طول های زمانی بزرگ تر از ۰.۳ ثانیه، دقت طبقه بندی متوسط بین افراد و ITR روش پیشنهادی در مقایسه با این دو روش به طور معناداری بهبود یافت ($p < 0.001$). همچنین بانک فیلتری و دسته فیلتر مکانی که دو تکنیک برای بهبود دقت طبقه بندی در BCI های مبتنی بر SSVEP هستند، به هر سه روش اعمال شدند و مجدداً برتری روش پیشنهادی نشان داده شد. با در نظر گرفتن بهترین شرایط برای روش پیشنهادی و TRCA، ITR متوسط برای روش پیشنهادی به ۲۳۵ بیت بر دقیقه و برای روش TRCA به ۲۱۷ بیت بر دقیقه رسید.

چکیده پایان نامه

واسط مغز و رایانه، نوار مغزی، پتانسیل های برانگیخته ی بینایی حالت دائم، تحلیل همبستگی کانونیکال

کلمات کلیدی

تعمیم یافته، تحلیل مؤلفه های مرتبط به آزمایش.

Brain-Computer Interface (BCI), Electroencephalography (EEG), Steady State Visual Evoked Potential (SSVEP), Extended Canonical Correlation Analysis (Extended CCA), Task-related Component Analysis (TRCA).

کلمات کلیدی انگلیسی