دانشگاه شهید بهشتی

دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر

اطلاعیه دفاع

نام دانشجو: محبوبه شیدایی		**نام استاد راهنما: آقای دکتر یاسر شکفته**
مقطع: کارشناسی ارشد	**رشته: مهندسی کامپیوتر**	**گرایش: هوش مصنوعی، رباتیک و رایانش شناختی**
نوع دفاع: • **دفاع پروپوزال** □ • **دفاع پایان نامه** ■ • **دفاع رساله دکترا** □		**تاریخ: ۱۴۰۲/۰۶/۲۷** **ساعت: ۱۵:۰۰** **مکان: اتاق ۲۰۰**

عنوان شناسایی تصورات گفتاری در کاربرد BCI با استفاده از تحلیل پویای غیرخطی سیگنال EEG

داوران خارجی: آقای دکتر علی مطیع نصرآبادی	**داوران داخلی: آقای دکتر حمیدرضا مهدیانی**

چکیده:

واسطهای مغز-رایانه(BCI) با استفاده از سیگنال انسفالوگرافی(EEG) رویکردی غیرتهاجمی برای ارتباط بین مغز انسان و هر دستگاه خارجی بدون استفاده از مسیرهای ارتباطی متداول است. در بین واسطهای مغز-رایانه تصور گفتار در ابتدای راه بوده و مطالعه‌های انجام شده در آن بسیار پراکنده است. در این پژوهش، سیگنال‌های EEG ضبط شده هنگام تصور گفتار پنج واکه‌ی/a/، /u/، /o/، i/ و/e / مورد بررسی قرار گرفتند. تحقیقات متعدد نشان داده‌اند که سامانه‌های بیولوژیکی انسان مانند قلب، تولید گفتار و مغز می‌توانند رفتارهای پیچیده و آشوبی از خود بروز دهند. ازاین رو، بررسی روش‌های تحلیل پویای غیرخطی در استخراج اطلاعات از الگوهای فعالیت عصبی مغز در فضای با بُعد بالا می‌تواند منجر به استخراج اطلاعات بیشتری شود. در این پژوهش، در دو رویکرد استخراج ویژگی انجام شده‌است. در رویکرد اول، مشخصه‌های غیرخطی مانند بُعد همبستگی، نمای لیاپانوف، بُعد فرکتال، نمای هرست، آنتروپی نمونه ،تقریبی و کولموگروف بررسی و در رویکرد دیگری به استخراج ویژگی‌های کلاسیکMAVR و RWE از سیگنال‌های بازسازی شده در فضای فاز پرداخته شد. در نهایت از روش دسته بندی ماشین بردار پشتیبان(SVM) با هسته‌ی تابع پایه شعاعی(RBF) و شبکه عصبی EEGNet برای فرایند طبقه‌بندی و شناسایی الگو استفاده شده است. بهترین دقت کسب شده در رویکرد اول با استفاده از استخراج ویژگی نمای لیاپانوف برابر با ۳۵.۶ درصد بوده است. همچنین، بهترین دقت به دست آمده در رویکرد دوم با استفاده از ویژگی RWE برای کانال بازسازی شده C3 و برابر با ۲۷.۴۳ درصد بوده است. این ارتقاء در دقت نسبت به دقت گزارش شده در مقاله پایه که ۲۲.۲۳ درصد بوده، نشان می‌دهد که ویژگی‌های استخراج شده از فضای با بُعد بالا می‌توانند معرف خوبی برای سیگنال‌های EEG باشند. همچنین با بدست آمدن بالاترین دقت برای کانال C3 می‌توان نتیجه گرفت که این کانال انتخابی مناسب برای کاهش بعد سیگنالEEG است که این نتیجه هم راستا با مطالعات فیزیولوژی انجام شده نیز است.

واژگان کلیدی: تصورات گفتار ، واسط مغز-کامپیوتر، سیگنال انسفالوگرافی، استخراج ویژگی، دینامیک آشوب