



تاریخ :

معاونت پژوهشی  
فرم پروژه کارشناسی ساخت ۲

**درخواست تأمین اعتبار و پرداخت هزینه  
پروژه کارشناسی ساخت توسط دانشکده\***

**۱- مشخصات دانشجو**

شماره دانشجویی: ۹۵۳۳۰۰۱

نام و نام خانوادگی: علیرضا اتفاق

دانشکده: مهندسی پزشکی

رشته تحصیلی: مهندسی پزشکی - بیوالکتریک

**۲- مشخصات استاد راهنما**

سمت، مرتبه علمی و محل خدمت: عضو هیئت علمی دانشکده

نام و نام خانوادگی: سرکار خانم دکتر فرناز قاسمی

مهندسی پزشکی، استادیار دانشگاه صنعتی امیرکبیر

**۳- عنوان پروژه: پیاده سازی تکلیف تصمیم گیری ادراکی و مقایسه آماری ویژگی های استخراج شده از سیگنال های الکتروانسفالوگرام ثبت شده به منظور شناسایی جهت حرکت نقاط متحرک (کینماتوگرام)**

**تاریخ دفاع پروژه:**

**تاریخ شروع:**

**۴- تاریخ تصویب پروژه:**

**۵- شرح پروژه:**

الف ( خلاصه پروژه

**مقدمه**

زندگی روزمره همه ی انسان ها شامل موقعیت هایی است که در آنها اطلاعات حسی کاملی از محیط اطراف وجود ندارد و با این وجود، باید از بین دو یا چند حالت ممکن یک تصمیم اتخاذ شود. تصمیم برای خطرناک یا بی خطر بودن عبور از عرض خیابانی مه آلود و یا شناسایی چهره فردی آشنا در خیابان، مثال هایی از این موارد می باشند. این گونه تصمیم گیری ها، تصمیم گیری ادراکی نامیده می شوند.

توانایی اطمینان به برآورد ذهنی از صحت کافی تصمیم های ادراکی گرفته شده، نقشی اساسی در طرز رفتار و زندگی انسان ها دارد. بنابراین در سال های اخیر، مطالعات پژوهشگران در زمینه فهم پایه ی شناختی این تصمیم گیری ها و میزان اطمینان از آن ها افزایش یافته است [1].

**ضرورت انجام طرح**

همان طور که پیش تر نیز گفته شد، پایه رفتار افراد تأثیر زیادی از تصمیم های ادراکی آنها و اعتماد از صحت این تصمیم گیری ها می پذیرد. تصمیمات نادرست بعضاً می تواند عواقب ناگواری برای افراد داشته باشد. به عنوان نمونه، یک تصمیم اشتباه هنگام مواجه شدن با یک چهارراه در رانندگی می تواند علاوه بر ضررهای مالی، به قیمت جان یک یا چند فرد نیز تمام شود. از این رو مطالعه در این زمینه علمی و کشف ساز و کار علوم شناختی اینگونه تصمیم گیری ها کمک شایانی به ارائه ی راهکارهایی در جهت سلامت فیزیکی و روانی جامعه در آینده نه چندان دور خواهد کرد. همچنین کسب علم در این زمینه تحقیقاتی و آگاهی هرچند نسبی از آن کاربرد زیادی در طراحی و بهبود سیستم های واسطه های مغز-رایانه دارد.

## اهداف انجام پروژه

- ۱- آشنایی با زمینه مطالعاتی تصمیم‌گیری ادراکی و علوم شناختی
- ۲- آشنایی با روش‌های پیش‌پردازش سیگنال‌های مغزی و پاک‌سازی آنها از مداخلات حیاتی و غیرحیاتی
- ۳- آشنایی با نحوه پیاده‌سازی تکالیف مرتبط با حوزه علوم شناختی در نرم‌افزار PsychoPy
- ۴- بررسی ویژگی‌های زمانی و فرکانسی سیگنال‌های مغزی ثبت‌شده از تکلیف تصمیم‌گیری ادراکی
- ۵- مقایسه آماری ویژگی‌های استخراج شده از سیگنال‌های مغزی ثبت‌شده از تکلیف تصمیم‌گیری ادراکی

## مراحل انجام پروژه

- با نظر به اینکه ممکن است شرایط داده‌گیری فراهم نشود<sup>۱</sup>، دو رویکرد در انجام این پروژه در نظر گرفته شده است.
- ۱- پیاده‌سازی تکلیف تصمیم‌گیری ادراکی (رویکرد اول پژوهش):  
در گام نخست لازم است مطابق [1] تکلیف تصمیم‌گیری ادراکی طراحی شود. این کار با استفاده از نرم‌افزار PsychoPy انجام می‌پذیرد. پس از پیاده‌سازی تکلیف، در گام دوم از تعداد ۱۰ شرکت‌کننده سالم حین انجام این تکلیف سیگنال الکتروانسفالوگرام ثبت می‌شود. در تکلیف مدنظر از هر شرکت‌کننده خواسته می‌شود تا جهت نقاطی که مابین تعدادی نقطه‌ی متحرک با جهات تصادفی، به صورت یکسان به یک سمت مشخص در حال حرکت هستند را در صفحه نمایش تشخیص دهند و با فشردن کلید مربوطه آن را اعلام نمایند. سپس از آنها خواسته می‌شود تا میزان اطمینان از تصمیم خود را در بازه‌ای از ۱ تا ۹ (کمترین به بیشترین) نمره‌گذاری کنند. در حین این عملیات، سیگنال مغزی شرکت‌کنندگان ثبت می‌شود. در انتها پس از پایان ثبت و پیش‌پردازش داده‌ها ثبت شده از شرکت‌کنندگان، به استخراج ویژگی از سیگنال‌های پاک و مقایسه آماری این ویژگی‌ها در حالت‌های مختلف پرداخته می‌شود.
  - ۲- استفاده از داده‌های EEG ثبت شده حین انجام تکلیف تصمیم‌گیری ادراکی (رویکرد دوم پژوهش):  
در این رویکرد از داده‌های EEG مقاله [1] که به طور رایگان در [2] قرار گرفته است، استفاده می‌شود. داده‌ها از ۳۰ فرد سالم حین انجام تکلیف تصمیم‌گیری ادراکی (توضیح داده شده در رویکرد اول) گرفته شده است. پس از بررسی و اعتبارسنجی صورت گرفته در [1]، داده‌ها ۲۴ نفر از ۳۰ نفر معتبر شمرده شده و برای استفاده‌ی محققین در دسترس قرار گرفته است. داده‌ها همه افراد پیش‌پردازش شده هستند و در این رویکرد به بررسی ویژگی‌های آماری استخراج شده از داده‌ها حین تصمیم‌گیری و اطمینان‌سنجی پرداخته می‌شود.

## مراجع و سابقه علمی

- [1] Gherman, S., & Philiastides, M. G. (2018). Human VMPFC encodes early signatures of confidence in perceptual decisions. *Elife*, 7, e38293. DOI: <https://doi.org/10.7554/eLife.38293>
- [2] OpenNEURO database (<https://openneuro.org/datasets/ds001512/versions/2.0.1>)
- [3] Philiastides, Marios G., and Paul Sajda. "EEG-informed fMRI reveals spatiotemporal characteristics of perceptual decision making." *Journal of Neuroscience* 27, no. 48 (2007): 13082-13091. DOI: <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3540-07.2007>
- [4] Nunez, Michael D., Joachim Vandekerckhove, and Ramesh Srinivasan. "How attention influences perceptual decision making: Single-trial EEG correlates of drift-diffusion model parameters." *Journal of mathematical psychology* 76 (2017): 117-130. DOI: [10.1016/j.jmp.2016.03.003](https://doi.org/10.1016/j.jmp.2016.03.003)
- [5] Ratcliff, Roger, Marios G. Philiastides, and Paul Sajda. "Quality of evidence for perceptual decision making is indexed by trial-to-trial variability of the EEG." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106, no. 16 (2009): 6539-6544. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0812589106>
- [6] Philiastides, Marios G., and Paul Sajda. "Temporal characterization of the neural correlates of perceptual decision making in the human brain." *Cerebral cortex* 16, no. 4 (2006): 509-518. DOI: <https://doi.org/10.1093/cercor/bhi130>

<sup>۱</sup> به علت شرایط حاکم بر کشور و پندمی کرونا

ب ( وسایل و تجهیزات مورد نیاز :

۱. رایانه

۲. دادگان سیگنال مغزی ۲۴ فرد سالم متعلق به [1] (رویکرد دوم)

۳. تجهیزات ثبت سیگنال مغزی آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز (رویکرد اول)

۳. نرم‌افزار MATLAB

۴. کتابخانه نرم‌افزاری EEGLAB

۴. نرم‌افزار PsychoPy

۶- کل اعتبار درخواستی به همراه شرح موارد هزینه :

۷- ضرورت ساخت دستگاه

الف) اهمیت علمی، صنعتی پروژه

ب ( هزینه برای تولید محصول و مقایسه با انواع مشابه ، ارزش اقتصادی

ج ( صنایع و مراکز متقاضی نتیجه پروژه

۸ - نظریه استاد راهنما :

امضاء :

۸ - نظریه مدیر گروه :

امضاء :

۸ - نظریه داور پروژه :

امضاء :

این پروژه در دانشکده مطرح شد و پرداخت هزینه ساخت آن از محل بودجه پژوهشی دانشکده تا سقف ۵۰۰۰۰۰ ریال بلامانع است .

رئیس دانشکده                      تاریخ :



تاریخ :

معاونت پژوهشی  
فرم پروژه کارشناسی ساخت ۲

درخواست تأمین اعتبار و پرداخت هزینه  
پروژه کارشناسی ساخت توسط دانشکده\*

معاونت محترم پژوهشی دانشگاه

با اهداء سلام ،

احتراما، به پیوست فرم مشخصات پروژه کارشناسی آقای علیرضا اتفاق بشماره دانشجویی ۹۵۳۳۰۰۱

دانشجوی این دانشکده ارسال میگردد . مستدعی است دستور فرمائید نسبت به پرداخت هزینه های مربوط به این پروژه اقدام لازم معمول فرمائید .

ریاست / معاون پژوهشی دانشکده

توضیحات :

\*در مورد درخواست علی الحساب و تسویه حساب قطعی از فرم درخواست علی الحساب / هزینه قطعی پروژه تحصیلات تکمیلی و سایر فرمهای مربوط ( بدون فاکتور و لیست هزینه ها ) استفاده شود .