

با حمایت صندوق نوآوری و شکوفایی
و به سفارش یک شرکت دانش بنیان منتشر می‌شود:

فراخوان

۱۱۳

توسعه سامانه تشخیص و هشدار

خواب آلودگی راننده مبتنی بر پردازش گفتار



هشدار به راننده
استراحت کن!



عبارت شنیده نشد!

مهلت ارسال پروپوزال‌ها:

۱۴۰۱/۰۳/۳۰

در حال حاضر در کشور، از دلایل اصلی تصادفات جاده‌ای، خواب‌آلودگی راننده است. به همین علت، تشخیص هوشیاری راننده، قبل از وقوع حادثه بسیار حائز اهمیت بوده و لازم است از ابزارهای نوین مانند پردازش گفتار هوشمند در راستای پیشگیری و اعلام هشدار به فرد استفاده شود.

در راستای توسعه سامانه تشخیص خواب‌آلودگی مبتنی بر گفتار، مجری تحقیق باید در گام نخست، دادگان گفتاری را ثبت نموده و آنها را برچسب زنی نماید. سپس، الگوریتم‌ها را در مقیاس آزمایشگاهی توسعه دهد. در گام بعدی، لازم است الگوریتم‌ها به منظور حذف نویز ارزیابی شده و بهبود یابند. در نهایت، باید واسط کاربری و هسته نرم‌افزار اندرویدی با صحت ۸۰ درصد توسعه یابد.

شرکت در این فراخوان تحقیقاتی و ارائه پروپوزال در قالب انفرادی، گروهی، شرکتی و سازمانی مجاز است.



پروپوزالی که بیشترین تناسب را با الزامات این نیاز تحقیقاتی داشته باشد انتخاب و به عنوان مجری به شرکت دانش بنیان متقاضی معرفی خواهد شد.



بسمه تعالی

صندوق نوآوری و شکوفایی به منظور تقویت توان توسعه فناوری شرکت‌های دانش‌بنیان با رویکرد نوآوری باز و همکاری فناورانه، خدمت جدیدی را طراحی و عرضه کرده است که در قالب آن، نیازهای تحقیقاتی و فناورانه شرکت‌های دانش‌بنیان و متعاقباً، گروه‌های پژوهشی و فناور توانمند برای اجرای طرح‌های تحقیقاتی و توسعه فناوری‌های موردنیاز این شرکت‌ها را شناسایی می‌نماید.

آنچه پیش رو دارید، نیاز تحقیقاتی/فناورانه یکی از شرکت‌های دانش‌بنیان متقاضی است که توسط صندوق نوآوری و شکوفایی شناسایی و در قالب فراخوان منتشر شده است. لطفاً به موارد زیر توجه فرمایید:

- ۱) شرکت در این فراخوان تحقیقاتی و ارائه پروپوزال در قالب انفرادی، گروهی، شرکتی یا سازمانی مجاز است. همه پژوهشگران، دانشجویان، دانش‌آموختگان و اعضای هیئت‌علمی دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، شرکت‌های دانش‌بنیان و فناور و سایر علاقه‌مندان می‌توانند با تدوین و ارسال پروپوزال در این فراخوان شرکت کنند.
- ۲) پروپوزال‌ها صرفاً باید در چارچوب تدوین‌شده صندوق نوآوری و شکوفایی و حداکثر تا تاریخ ۳۰ خرداد ماه ۱۴۰۱ در قالب Word در سامانه غزال به آدرس <https://ghazal.inif.ir/grant> ارسال شوند. پروپوزال‌هایی که در چارچوبی غیراز آن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.
- ۳) پس از اتمام مهلت ارسال پروپوزال‌ها، فرایند ارزیابی آن‌ها توسط صندوق نوآوری و شکوفایی آغاز خواهد شد. پروپوزالی که بیشترین تناسب را با الزامات این نیاز تحقیقاتی داشته باشد، انتخاب و به‌عنوان «مجری» برای مذاکرات تکمیلی به شرکت دانش‌بنیان متقاضی معرفی خواهد شد.
- ۴) در صورت توافق پروپوزال‌دهنده منتخب (مجری تحقیق) و شرکت دانش‌بنیان (متقاضی تحقیق)، قرارداد ۳جانبه‌ای مابین «صندوق»، «متقاضی» و «مجری» منعقد خواهد شد. در قالب این قرارداد، صندوق نوآوری تا ۷۰ درصد هزینه اجرای طرح تحقیقاتی را به شکل بلاعوض به متقاضی خواهد پرداخت تا به‌طور مرحله‌ای و متناسب با پیشرفت اجرای طرح، در اختیار مجری قرار گیرد.
- ۵) گرچه در این فراخوان، گام‌های کلی برای اجرای تحقیق موردنظر پیش‌بینی و معرفی شده است، اما پیشنهاددهندگان می‌توانند افزون بر برنامه معرفی شده، از هر روش یا فناوری دلخواه و در قالب یک برنامه تحقیقاتی متفاوت برای حل این مسئله تحقیقاتی و دستیابی به اهداف آن استفاده کنند.
- ۶) تدوین و ارسال پروپوزال در قالب این فراخوان، به‌منزله بهره‌مندی از حمایت‌های صندوق نوآوری و شکوفایی نخواهد بود و برای فرستنده حقی ایجاد نمی‌کند. صندوق نوآوری و شکوفایی خود را ملزم به رعایت محرمانگی دانسته و مفاد کلیه طرح‌های ارسالی محرمانه نزد صندوق باقی خواهد ماند.
- ۷) هرگونه سؤال یا ابهام در خصوص این فرایند را با شرکت بومرنگ به‌عنوان کارگزار صندوق در میان بگذارید (شماره تماس: ۶۶۵۳۳۸۶۴ و ۶۶۵۳۹۷۳۴-۰۲۱)

درباره شرکت دانش بنیان متقاضی

این فراخوان به سفارش یک شرکت دانش بنیان تولیدی نوع دو تدوین شده است که در سال ۱۳۹۳ تاسیس و سال ۱۳۹۹ موفق به اخذ گواهی دانش بنیان خود در زمینه تجهیزات پیشرفته گردیده است. این شرکت در زمینه تحقیق و توسعه، پیرامون روش‌های نوین به منظور کاهش خطرات و حوادث صنعت حمل و نقل فعالیت دارد. با بیش از ده سال تجربه در قالب فعالیت‌های دانشگاهی و تخصصی، این شرکت تاکنون محصولات متنوعی را به بازار عرضه کرده است. از جمله محصولات آن می‌توان به شبیه‌ساز رانندگی در معادن، ویتترین‌های هوشمند و نرم‌افزارهای واقعیت افزوده اشاره نمود.

ضرورت مسئله

یکی از مؤثرترین روش‌های کاهش خطرات حمل‌ونقل جاده‌ای تشخیص خواب‌آلودگی است، از آنجاکه فوتی‌های ناشی از تصادفات رانندگی در جاده‌های ایران به‌طور متوسط و روزانه ۴۰ نفر می‌باشد و در واقع در هر دو ساعت، یک نفر به این دلیل، جان خود را از دست می‌دهد. تشخیص زودهنگام خواب‌آلودگی راننده، کمک بزرگی به منظور جلوگیری از وقوع حوادث ناشی از آن است. اثرات خواب‌آلودگی افراد در برخی سیگنال‌های حیاتی آن‌ها قابل شناسایی است که با توجه به پیشرفت فراگیر هوش مصنوعی در حوزه‌های مختلف فناوری، می‌توان از این سیگنال‌های حیاتی در تلفیق با هوش مصنوعی استفاده نمود.

اگرچه استفاده از سیستم‌های تشخیص خواب‌آلودگی مبتنی بر سیگنال‌های حیاتی نتایج مطلوبی به همراه داشته است ولی استفاده از آن برای محیط داخل کابین راننده به دلیل ایجاد مزاحمت برای راننده و نیز Artifact‌های حرکتی به‌صورت نویز بر روی سیگنال موجب کاهش کارایی آن شده است.

روش دیگر، استفاده از دوربین‌های تصویربرداری است که در برخی اتومبیل‌های گران‌قیمت استفاده می‌شود اما هزینه بالای سخت‌افزار، کاربرد آن را برای عموم مردم محدود نموده است و البته در مواقع شب و موقع استفاده از عینک‌های آفتابی، کارایی آن‌ها توسط راننده کاهش می‌یابد.

لذا ایده اصلی این پروژه تحقیقاتی، پردازش سیگنال گفتار راننده در کنار استفاده از سنسورهای دریافت‌کننده اطلاعات دینامیک خودرو است. سیستم شناسایی خواب‌آلودگی با استفاده از دینامیک خودرو در شرکت متقاضی طراحی شده است اما بخش شناسایی خواب‌آلودگی از روی سیگنال گفتار، نیازمند برون‌سپاری به محققین و صاحب‌نظران این حوزه است.

مسئله اصلی تحقیق

(نیاز تحقیقاتی):

مسئله این تحقیق عبارت است از
«توسعه سامانه تشخیص و هشدار
خواب‌آلودگی راننده مبتنی بر
پردازش گفتار»

مشروح مسئله تحقیقاتی

«توسعه سامانه تشخیص و هشدار خواب‌آلودگی راننده مبتنی بر پردازش گفتار»

برای اجتناب از وقوع حوادث ناخوشایند رانندگی ناشی از خواب‌آلودگی راننده، توسعه یک سامانه سخت‌افزاری- نرم‌افزاری هوشمند جهت رصد هوشیاری راننده موردنیاز خواهد بود. همان‌طور که گفته شد تشخیص هوشیاری به‌طور معمول مبتنی بر سیگنال‌های مغزی، رسانایی پوست، Artifact‌های چشمی یا با پردازش فیلم‌های ویدیویی از چهره شخص انجام می‌شوند، اما با توجه به دشواری نصب و هزینه هنگفت چنین سامانه‌هایی لازم است که سامانه پیشنهادی تنها مبتنی بر پردازش سیگنال گفتار عمل کند. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که میزان هوشیاری افراد بر روی سیستم گویش آن‌ها تأثیر گذاشته و مدتی قبل از خواب‌آلودگی کامل راننده قابل تشخیص است. این در حالی است که اکثر سامانه‌های تشخیص، تنها می‌توانند لحظه وقوع خواب‌آلودگی کامل را تشخیص دهند و این مسئله باعث می‌شود فرصت کافی برای اقدامات پیشگیرانه و هشدار وجود نداشته باشد.

به‌طور کلی سیستم‌هایی که برای جلوگیری از سوانح ناشی از خواب‌آلودگی طراحی می‌شوند، در ابتدا با تحلیل وضعیت و رفتارهای راننده یا خودرو تشخیص می‌دهند که آیا او خواب‌آلوده است یا نه. این قسمت که در آن خواب‌آلودگی تشخیص داده می‌شود (سیستم تشخیص)، بسیار مهم است و باید طراحی آن به صورتی باشد که با دقت کافی، زمان مناسب خواب‌آلودگی را تشخیص دهد.

اولین گام این تحقیق انتخاب عبارت گفتاری است که از افراد خواسته می‌شود تا آن را در موقعیت‌های مختلف هوشیاری تلفظ نمایند. لذا مجری باید ضمن تسلط و تجربه کافی در حوزه پردازش سیگنال گفتار با مسائل علوم شناختی نیز آشنایی کافی داشته باشد تا بتواند بهترین عبارت گویش و نیز مهم‌ترین ویژگی‌ها را با توجه به تأثیرات خواب‌آلودگی بر روی اندام‌های تولید گفتار، انتخاب و استخراج نموده و مورد ارزیابی قرار دهد.

ثبت دادگان گفتار افراد خواب‌آلوده، نیاز به فضای تحقیقاتی مناسب و همچنین تجربه قبلی در خصوص روش ثبت دادگان دارد، زیرا باید در محیط عاری از نویز محیط صورت گرفته و درعین حال قابل انتقال به شرایط واقعی باشد تا بتوان به نتایج حاصل، برای پیاده‌سازی نهایی سیستم اعتماد کرد.

«توسعه سامانه تشخیص و هشدار خواب‌آلودگی راننده مبتنی بر پردازش گفتار»

پس از ثبت دادگان گفتاری از افراد مختلف (حداقل ۳۰ نفر) با تنوع سن و لهجه، نوبت به برچسب‌دهی دادگان گفتاری ضبط‌شده در سه سطح (هوشیار کامل، نیمه هوشیار و خواب‌آلود) می‌رسد که بر اساس یک مبنای استاندارد و مورد تأیید محققین این حوزه باید طراحی شود.

در گام دوم، پردازش سیگنال‌های گفتاری ضبط‌شده با استفاده از ابزار هوش مصنوعی باید جهت تشخیص میزان هوشیاری این افراد در سه سطح فوق‌الذکر صورت گیرد. در این مرحله انتخاب و استخراج ویژگی‌های آکوستیکی مناسب و نیز ابزار یادگیری ماشین مناسب موردنیاز خواهد بود. نتایج تحقیق در مرحله آزمایشگاهی باید توانایی تشخیص با حداقل صحت ۸۵ درصد در سه سطح هوشیاری را داشته باشد.

گام بعدی، انتقال کدهای برنامه‌نویسی از محیط نرم‌افزارهای تحقیقاتی به محیط اندروید است که باید با هزینه محاسباتی مناسب طراحی شود و کاربر، احساس تأخیر مشهود در نتایج نداشته باشد.

به‌عنوان گام آخر، ارزیابی نهایی بخش مهم این پروژه تحقیقاتی است که صحت نهایی سیستم در محیط شبیه‌سازی نزدیک به واقعیت باید حداقل به ۸۰ درصد در سه سطح هوشیاری دست یابد.

گام‌های تحقیق



- ثبت دادگان گفتاری و برچسب زدن آن‌ها
- توسعه الگوریتم‌ها در مقیاس آزمایشگاهی
- ارزیابی و بهبود الگوریتم‌ها به منظور حذف نویز
- طراحی واسط کاربری و هسته نرم‌افزار

خروجی تحقیق

- سامانه تشخیص خواب آلودگی راننده و اعلام هشدار مبتنی بر پردازش گفتار

الزامات تحقیق



- ثبت دادگان گفتاری ۳۰ راننده در سطوح مختلف هوشیاری (از هر فرد بین ۶۰ تا ۸۰ نمونه در سطوح مختلف هوشیاری)
- برچسب‌زنی معتبر برای تمام نمونه‌های گفتاری ضبط‌شده حداقل در سه سطح
- توسعه الگوریتم‌ها در محیط برنامه‌نویسی تحقیقاتی مانند MATLAB یا Python
- صحت‌سنجایی حداقل ۸۰ درصد روی کلیه افراد (طبق ماتریس Confusion پیشنهادی زیر)

		طبقه پیش‌بینی شده		
		هوشیار	نیمه هوشیار	خواب آلود
برچسب حقیقی	هوشیار	۹۵	۵	۰
	نیمه هوشیار	۲۰	۶۰	۲۰
	خواب آلود	۵	۱۰	۸۵

- طراحی محیط ظاهری برنامه برای اندروید
- انتقال الگوریتم‌ها از محیط برنامه‌نویسی تحقیقاتی به محیط برنامه‌نویسی اندروید
- عبارت گفتاری راننده باید در عین حساسیت بالا نسبت به خواب آلودگی، نباید طولانی و ملال‌آور باشد.

«توسعه سامانه تشخیص و هشدار خواب آلودگی راننده مبتنی بر پردازش گفتار»

- برچسب‌دهی سطح هوشیاری افراد باید مبتنی بر شواهد علمی معتبر صورت گیرد.
- نمونه‌های اولیه گفتاری ضبط‌شده باید در محیط عاری از نویز محیط تهیه شوند.
- نفرت آزمودنی باید دارای تنوع سن و لهجه باشند.
- صحنه‌گذاری نهایی سامانه باید در خودروی واقعی در حال حرکت در جاده صورت گیرد.

راهکارهای غیر جذاب

- استفاده از سامانه تشخیصی مبتنی بر سیگنال گفتار الزامی است و سایر سیگنال‌های حیاتی به هیچ‌وجه در این پروژه موردنظر نیستند.
- ایجاد مزاحمت برای راننده در روش پیشنهادی

تجهیزات و زیرساخت‌هایی که متقاضی تحقیق می‌تواند در اختیار مجری قرار دهد

- تجهیزات دوربین دید در شب
- دوربین حرارتی
- دوربین RGB

گلوگاه‌های احتمالی:

- نویز محیطی شامل نویز موتور خودرو، لاستیک، صدای زوزه هوا و شاسی
- صحت بالای ۸۰ درصد نتایج برای تشخیص سه حالت خواب‌آلودگی کامل، نیمه‌هوشیار و هوشیار،
- علی‌رغم تنوع لهجه و سن کاربران
- قابلیت قطع و وصل خودکار موسیقی در حال پخش

معیارهای ارزیابی و انتخاب مجری

- تحصیلات و سوابق تیم تحقیقاتی در هر دو زمینه پردازش گفتار و علوم شناختی
- انتخاب و پیشنهاد عبارت مناسب برای گویش
- برچسب‌زنی معتبر بر روی دادگان گفتاری
- رویکرد فنی تیم تحقیقاتی به مسئله
- دسترسی به تجهیزات آزمایشگاهی شامل اتاق آکوستیک، سیستم ضبط و سایر الزامات اجرای تحقیق
- زمان و هزینه اجرای تحقیق



تسهیم مالکیت فکری

- **مالکیت معنوی:** مجری در مالکیت معنوی ناشی از اجرای تحقیق سهیم خواهد بود و انتشار مقاله مشترک توسط مجری و متقاضی در ژورنال‌های داخلی و خارجی، ارائه مقاله در کنفرانس‌ها و سمینارها با موافقت و اشاره به نام همه دست‌اندرکاران مجاز خواهد بود.
- **مالکیت منافع مادی:** با توجه به مدل کسب‌وکار شرکت متقاضی، منافع مالی ناشی از توسعه این فناوری تماماً متعلق به شرکت متقاضی بوده و مجری صرفاً حق‌الزحمه اجرای پروژه تحقیقاتی را دریافت خواهد کرد.

ارسال پروپوزال

- پروپوزال‌ها صرفاً باید در چارچوب موردنظر صندوق نوآوری و شکوفایی، تدوین و حداکثر تا تاریخ ۳۰ خرداد ۱۴۰۱ در سامانه غزال به آدرس <https://ghazal.inif.ir/grant> ارسال شوند. پروپوزال‌هایی که در چارچوبی غیراز آن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.



تهران، میدان ونک، خیابان ملاصدرا، خیابان پردیس، زاینده رود
شرقی، شماره ۲۴، مجتمع شکوفایی شرکت‌های دانش‌بنیان
کدپستی: ۱۹۹۱۹۱۳۱۱۱
تلفن: ۰۲۱-۴۲۱۷۰۰۰۰
پست الکترونیک: info@inif.ir



www.boomerangtt.com

telegram:boomerangtt

insta:boomerangtt.co

۰۲۱-۶۶۵۳۳۸۶۴ - ۶۶۵۳۹۷۳۴

آدرس: تهران، ناحیه نوآوری شریف، میدان شهید
تیموری، به سمت بزرگراه شیخ فضل‌الله نوری، خیابان
لطفعلی‌خانی، خیابان پارس، شماره ۱۵، واحد ۴