

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

فراخوان

۴۹

توسعه نرم افزار پایش تکاملی و

بازی‌های شناختی کودکان

مبتنی بر هوش مصنوعی



مهلت ارسال پروپوزال‌ها:

۱۴۰۰/۰۵/۱۵

سال‌های ابتدایی زندگی کودک در سلامتی و پیشرفت فردی او نقش مهمی دارد. اگرچه مغز انسان همواره در حال رشد و تکامل است اما پنج سال ابتدایی می‌تواند پایه و اساس یادگیری و موفقیت در زندگی را شکل دهد. به این منظور، محققان حوزه تکامل کودکان به کمک پرسش‌نامه‌های مختلف، قابلیت شناختی کودکان در دوره‌های مختلف رشد را شناسایی کرده و بر همین اساس، جهت ارتقاء، توانمندی شناختی کودکان، راهکارهایی ارائه می‌دهند.

در راستای توسعه نرم‌افزار پایش تکاملی و بازی‌های شناختی کودکان، مجری تحقیق باید داده‌های موجود در شرکت متقاضی را جمع‌آوری و برچسب‌گذاری نماید، سپس الگوریتم‌های مبتنی بر سیستم‌های خبره و سایر الگوریتم‌های هوشمند را بر مبنای داده‌های موجود ارائه دهد. در گام بعدی، لازم است الگوریتم‌های مبتنی بر داده‌های انبوه را ارائه نماید و جهت به‌کارگیری نتیجه مدل‌سازی‌های انجام‌شده، نرم‌افزار را توسعه دهد.

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 ۱۵ مردادماه ۱۴۰۰ 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 مورد نظر 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: ۸۸۳۹۸۵۴۳ و ۸۸۳۹۸۵۶۳-۰۲۱)

درباره شرکت دانش‌بنیان متقاضی

این فراخوان به سفارش یک شرکت دانش‌بنیان تولیدی نوع دو تدوین شده است که در حوزه نوروساینس و تکنولوژی‌های مرتبط از قبیل تحریک مغناطیسی مغز^۱، تحریک الکتریکی با جریان مستقیم مغز^۲، نوروفیدبک، بیوفیدبک و نوار مغزی محاسباتی^۳ فعالیت دارد و به‌صورت تخصصی در کلینیک‌های تشخیص، آزمایشگاه روان‌سنجی، مشکلات رفتاری و هیجانی، تحول و تکامل، تحصیل، نوجوان و بلوغ، اختلالات اضطرابی، اختلالات خلقی و خانواده، خدمات خود را ارائه می‌دهد.

این شرکت در سال ۱۳۸۹ با توجه به اهمیت رشد ذهنی کودک از نوزادی تا پنج‌سالگی در سلامت روانی او در آینده، تلاش کرد رویکرد جدیدی را به‌منظور پرداختن به مراحل رشد و تکامل نوزادان از ابتدای تولد دنبال کند.

¹ TMS

² tDCS

³ QEEG

ضرورت مسئله

بخش مهمی از رشد مغز انسان طی دوره کوتاه " کودکی " رخ می دهد و همین سال های ابتدایی و البته محدود، حیاتی ترین مراحل تکامل شناختی وی را شکل می دهند. نظارت بر پیشرفت کودکان با توجه به سرعت بالای رشد مغز و بدن در سال های اولیه زندگی، به عنوان روشی مؤثر برای تقویت قوای شناختی، شناسایی مشکلات و آغاز درمان با بالاترین اثربخشی به کار می رود. از آنجایی که اختلالات شناختی، عاطفی و اجتماعی ممکن است مغفول بمانند و زمانی خود را نشان دهند که برای درمان آن ها بسیار دیر است، تشخیص زودهنگام و انجام مداخلات به موقع در جهت اصلاح یا کاهش مشکلات، بسیار حائز اهمیت است.

از بین روش های موجود برای غربالگری کودکان، آزمون پایش تکاملی ASQ⁴ از معتبرترین آزمون های ارزیابی شناختی هوشی- حرکتی کودکان است که سالانه برای چندین هزار کودک در سراسر جهان اجرا می گردد. مجموعه آزمون های پایش تکامل کودکان، این امکان را به مراقبین کودک می دهند تا توانمندی فرزندان خود را از ۲ تا ۶۰ ماهگی (۵ سال) در پنج حیطه اصلی تکامل (ارتباطات، حرکات درشت، حرکات ظریف، حل مسئله و شخصی- اجتماعی) اندازه گیری کرده و در صورت مشاهده وضعیت زرد یا قرمز در هر حوزه، راهنمایی های لازم و راهکارهای مفید برای جبران تأخیر کودک خود را دریافت نمایند و در این دوره طلایی سعی در بهبود وضعیت او داشته باشند. از این رو لازم است با فعالیت پژوهشی مبتنی بر این آزمون و شناخت کافی از سیستم عصبی و رشد مغزی در دوران تکامل کودکان، به کمک روش های کاربردی و در دسترس برای همه فرزندان این سرزمین، نظارت بر دوره حیاتی تولد تا پنج سالگی عملیاتی گردد.

مسئله اصلی تحقیق (نیاز تحقیقاتی):

مسئله این تحقیق عبارت است از
« توسعه نرم افزار پایش تکاملی و
بازی های شناختی کودکان مبتنی بر
هوش مصنوعی »

⁴ Age and Stage Questioners

از سوی دیگر، با توجه به عدم وجود متخصصین غربالگری و تشخیص زودهنگام به تعداد مناسب و به‌طور وسیع در سطح کشور، به‌کارگیری روش‌های هوشمند الکترونیکی و برخط، جهت تشخیص زودهنگام اختلالات شناختی، اهمیت خاصی می‌یابد. به‌بیان دیگر تولید نرم‌افزارهای هوشمند مبتنی بر داده‌های حاصل از آزمون‌های پایش تکاملی ASQ که بتوانند فرآیند تشخیص، شخصی‌سازی و پیشنهاد بازی‌های مرتبط با پنج حیطة اصلی تکامل را طی کند، نیاز مهمی در حوزه ارتقاء سلامت شناختی کشور را مرتفع خواهد کرد.

مشروح مسئله تحقیقاتی

در این مسئله تحقیقاتی، به‌منظور تولید الگوریتم‌های هوشمند تشخیص زودهنگام اختلالات شناختی مانند اُتیسزم و اختلال تمرکز به کمک داده‌های آزمون پایش تکاملی (ASQ)، لازم است داده‌های استخراج‌شده از آزمون‌های شناختی برای هر کودک در دوره‌های مختلف سنی در نظر گرفته شده و بر اساس سابقه عملکرد کودک و تشخیص تیم مشاور و روان‌پزشک، داده‌ها برچسب‌گذاری شوند. بیش از پنج هزار داده با توجه به سابقه مخاطبین و نتایج تست‌های مختلف شناختی با ارزیابی‌های مربوط به حوزه‌های مختلف ASQ به دست آمده است که در اختیار شرکت مجری قرار خواهد گرفت.

در مرحله بعدی، الگوریتم هوشمند برای پیشنهاد محتوای شخصی‌سازی‌شده با قابلیت ارائه پیشنهاد بازی‌های شناختی متناسب با وضعیت کودک توسعه یابد و درنهایت در بستر نرم‌افزارهای تلفن همراه موجود در شرکت (اپلیکیشن همراه تاتی) به‌منظور ایجاد دسترسی گسترده‌تر برای اقشار متفاوت فارغ از موقعیت مکانی پیاده‌سازی شود.

گلوگاه تحقیقاتی این پروژه، معیارهای سنجش پیشرفت فرایند شناسایی اختلالات/رشد است. کمبود داده و تخصصی بودن حوزه برچسب‌گذاری داده‌ها، جهت آموزش الگوریتم‌های مدنظر نیز از مهم‌ترین چالش اجرای این طرح می‌باشد. بدین منظور لازم است در گام اول، مجری تحقیق منابع موجود در حوزه به‌کارگیری تکنیک‌های هوشمند جهت تشخیص و ارتقاء قابلیت‌های شناختی کودکان را بررسی کند، سپس داده‌های موجود در شرکت متقاضی را به کمک متخصصین جمع‌آوری و برچسب‌گذاری نماید و در گام سوم باید الگوریتم‌های مبتنی بر سیستم‌های خیره و سایر الگوریتم‌های هوشمند بر مبنای داده‌های برچسب‌گذاری شده را ارائه نماید. این الگوریتم‌ها می‌بایست قابلیت اضافه کردن داده‌های جدید را داشته و در فرآیند تشخیص و ارتقاء قابلیت‌های شناختی کودکان به کار گرفته شوند. خروجی الگوریتم‌های طراحی شده، پیش‌بینی اختلالات و

« توسعه نرم افزار پایش تکاملی و بازی های شناختی کودکان مبتنی بر هوش مصنوعی »

همچنین ارائه محتوای شخصی سازی شده برای افرادی است که به صورت حضوری یا از بستر نرم افزارهای مختلف (شامل نرم افزارهای تحت وب و نرم افزار موبایل) جهت ارزیابی و ارتقاء قابلیت های شناختی خود، مخاطب شرکت قرار گرفته اند. در گام چهارم لازم است الگوریتم های پیشنهادی، جهت استفاده از داده های انبوه، بهینه شده و مطابقت لازم با الگوریتم های پیشنهادی جهت به کارگیری در بسترهای نرم افزاری شرکت (شامل نرم افزارهای تحت وب و نرم افزار) ایجاد شود. در این مرحله داده های ورودی الگوریتم نیز از بستر نرم افزارهای مذکور تهیه خواهد شد.

گام‌های تحقیق



۱. مطالعه و مرور منابع موجود در حوزه به‌کارگیری تکنیک‌های هوشمند جهت تشخیص و ارتقاء قابلیت‌های شناختی کودکان
۲. جمع‌آوری و برچسب‌گذاری داده‌های موجود در شرکت به کمک متخصصین شرکت
۳. ارائه الگوریتم‌های مبتنی بر سیستم‌های خیره و سایر الگوریتم‌های مبتنی بر الگوریتم هوشمند با استفاده از داده‌های موجود در شرکت متقاضی جهت غربالگری
۴. بهینه‌سازی الگوریتم‌های مبتنی بر داده‌های انبوه جهت به‌کارگیری داده‌های به‌دست‌آمده از اپلیکیشن و نرم‌افزارهای موجود در شرکت جهت توان‌بخشی یا ارتقاء شناختی
۵. ارائه نرم‌افزارهای واسط جهت به‌کارگیری نتیجه الگوریتم‌سازی‌های انجام‌شده در اپلیکیشن و نرم‌افزارهای موجود در شرکت

خروجی تحقیق

- نرم‌افزار پایش تکاملی و بازی‌های شناختی کودک
- الگوریتم‌های شناسایی الگو برای غربالگری اختلالات شناختی (Precision:75% و Recall:70%)
- الگوریتم‌های پیشنهاددهنده بازی‌های مربوط به تست‌های ASQ و فعالیت‌های شناختی جهت تولید محتوای شخصی‌سازی‌شده به‌منظور ارتقاء توانایی‌های کودک

الزامات تحقیق

- پیاده‌سازی الگوریتم‌های محاسباتی با رویکرد سامانه‌های خبره جهت پیش‌بینی اختلالات شناختی و ارائه بازی‌های شناختی با دقت و صحت مناسب
- منسجم کردن داده‌های موجود در شرکت و به‌کارگیری آن‌ها به منظور توسعه الگوریتم‌های هوشمندی که توانایی سازگاری با داده‌های جدید را داشته باشند.
- پیاده‌سازی الگوریتم‌های پیاده‌شده در اپلیکیشن همراه تکامل کودکان



معیارهای ارزیابی و انتخاب مجری

- سابقه فعالیت مجری در حوزه‌های بین‌رشته‌ای علوم داده و علوم شناختی، به گونه‌ای که با مفاهیم هر دو حوزه کاملاً آشنا باشد
- همکاری با تیم شرکت و استقرار (در صورت لزوم) جهت برچسب‌گذاری داده‌ها و آزمون الگوریتم‌های طراحی شده
- انطباق کامل الگوریتم با داده‌های موجود و آینده شرکت و تهیه خروجی جهت به‌کارگیری در ساختارهای موجود در شرکت متقاضی
- تحصیلات و سوابق تیم تحقیقاتی و تناسب آن با مسئله
- رویکرد فنی تیم تحقیقاتی به مسئله
- دسترسی به تجهیزات آزمایشگاهی و مواد اولیه 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 ۱۵ مرداد ۱۴۰۰ 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 شرکت های دانش بنیان
کدپستی: ۱۹۹۱۹۱۳۱۱۱
تلفن: ۰۲۱-۴۲۱۷۰۰۰۰
پست الکترونیک: info@inif.ir



www.boomerangtt.com

telegram:boomerangtt

insta:boomerangtt.co

۰۲۱-۸۸۳۹۸۵۶۳-۸۸۳۹۸۵۴۳

آدرس: خیابان شریعتی، بالاتر از مطهری، کوچه بینا،
پلاک ۸، طبقه دوم