بنیاد ملی علم ایران
Iran National Science Foundation

با حمایت بنیاد ملی علم ایران و به سفارش
یک شرکت دانش بنیان منتشر می‌شود:



فراخوان

دستیابی به دانش فنی فناوری تیکه‌نگاری صوتی ۲۰۰ کیلوهرتز جهت پایش رودخانه‌ها و کانال‌های آبیاری ایران به‌منظور پیش‌بینی جریان مبتنی‌بر هوش مصنوعی

مهلت ارسال پروپوزال‌ها:

۱۴۰۵/۰۸/۲۲

یکی از چالش‌های مهم در مدیریت منابع آب کشور، پایش دقیق و پیوسته جریان رودخانه‌های کم‌عرض و کانال‌های آبیاری است. محدودیت دقت سامانه‌های تیکه‌نگاری صوتی موجود در فواصل کوتاه، توسعه راهکاری با قدرت تفکیک‌پذیری بالاتر را ضروری کرده است. هدف این طرح، دستیابی به دانش فنی طراحی و ساخت سامانه تیکه‌نگاری صوتی با بسامد ۲۰۰ کیلوهرتز، با قابلیت اندازه‌گیری سرعت جریان و دبی و همچنین بهره‌گیری از هوش مصنوعی برای پیش‌بینی جریان رودخانه است.

انتظار می‌رود در پایان این طرح، دانش فنی طراحی و ساخت سامانه تیکه‌نگاری صوتی ۲۰۰ کیلوهرتز توسعه یابد. این سامانه با دستیابی به قدرت تفکیک‌پذیری دوبرابری نسبت به سامانه‌های موجود ۳۰ کیلوهرتز، امکان اندازه‌گیری سرعت جریان و دبی در رودخانه‌های کم‌عرض و کانال‌های آبیاری را فراهم می‌سازد و با افزودن الگوریتم‌های هوش مصنوعی، قابلیت پیش‌بینی جریان رودخانه را خواهد داشت. همچنین، آزمون و اعتبارسنجی سامانه در کانال آزمایشگاهی مؤسسه تحقیقات آب و رودخانه زاینده‌رود، زمینه ارزیابی عملکرد و صحت نتایج آن را فراهم خواهد کرد. تحقق این اهداف، منجر به توسعه یک فناوری بومی در حوزه تجهیزات تخصصی پایش منابع آب و کاهش وابستگی به تجهیزات وارداتی خواهد شد.

- پروپوزالی که بیشترین تناسب را با الزامات این نیاز تحقیقاتی داشته باشد انتخاب و به عنوان مجری به شرکت دانش‌بنیان معرفی خواهد شد.
- شرکت در این فراخوان تحقیقاتی و ارائه پروپوزال تنها برای اعضای هیئت‌علمی فعال دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی کشور مجاز است.

ارسال پروپوزال از طریق:

rtms.insf.org

ارتباط با کارگزاری خیام:

۰۲۱۶۶۵۸۰۹۴۳

شرکت راهبر فناور خیام

پیشینه طرح پژوهشی

محدودیت منابع و بحران رو به گسترش آب؛ چه در سطح بین‌المللی، چه در سطح ملی و محلی، ضرورت مدیریت بهره‌ور منابع آبی را دوچندان نموده‌است. از مهم‌ترین شاخص‌ها در مدیریت منابع آب، وجود، دسترسی و تحلیل داده‌های قابل‌اعتماد است که می‌تواند تا حدود زیادی تصمیم‌گیری بهره‌ور و به‌هنگام را محقق سازد. فناوری تیکه‌نگاری صوتی چنددهه است که با اولویت پایش‌های دریایی و اقیانوسی پایه‌گذاری شده؛ اما کاربرد آن در پایش رودخانه‌های عریض نیز، توسعه یافته‌است. از ویژگی‌های سامانه تیکه‌نگاری صوتی، داده‌برداری پیوسته و به‌هنگام است که افزون بر تحلیل‌های زمان‌دار داده‌محور، امکان پیش‌بینی و مدیریت در لحظه پیشامدها و بحران‌ها را فراهم می‌آورد.

با توجه به تحریم‌های بین‌المللی، محدودیت‌های واردات تجهیزات تخصصی فناورانه و نیز ضرورت دستیابی و به‌کارگیری فناوری تیکه‌نگاری صوتی در سال‌های اخیر، سامانه‌های ۱۰ و ۳۰ کیلوهرتز با پشتوانه منابع و ظرفیت‌های نخبگانی کشور بومی‌سازی و ساخته شده و در رودخانه‌های عریض کشور مورد آزمون و بهره‌برداری قرار گرفته‌است؛ اما از آن‌جا که اکثر رودخانه‌های کشور عرض کمی دارند و سامانه‌های مذکور، در فواصل کم دارای دقت و قدرت تفکیک‌پذیری پایینی هستند، طراحی و ساخت سامانه‌ای با بسامد بالا (۲۰۰ کیلوهرتز)، می‌تواند پاسخ‌گوی نیاز کشور در پایش با دقت بالا در رودخانه‌های کم عرض و حتی کانال‌های آبیاری از زنجیره صنعت آب و محیط‌زیست باشد. سامانه تیکه‌نگای صوتی ۲۰۰ کیلوهرتز، به‌عنوان یک ابزار تخصصی در ردیف تجهیزات ابزار دقیق و فناوری‌های پایش قرار می‌گیرد و داده‌های اولیه را برای مراحل بعدی شامل: تحلیل، تصمیم‌سازی و اجرای پروژه‌های عمرانی و محیط‌زیستی فراهم می‌سازد. هم‌چنین، با توجه به دقت بالا و قابلیت استفاده در محیط‌های خاص، این محصول می‌تواند جایگزین تجهیزات وارداتی شود و نقش مؤثری در بومی‌سازی فناوری‌های حساس ایفا نماید.

شرح طرح پژوهشی

یکی از چالش‌های جدی در حوزه آب کشور، عدم استفاده از فناوری‌های نوین در خصوص اندازه‌گیری پیوسته و به‌هنگام جریان رودخانه‌ها است. خوشبختانه در سال‌های اخیر با استقبال وزارت نیرو از فناوری تیکه‌نگاری صوتی، سامانه تیکه‌نگاری صوتی ۳۰ کیلوهرتز در رودخانه‌های عریض ایران (کارون خوزستان و مند بوشهر) مورد تایید و استفاده قرار گرفته‌است. این درحالیست که با توجه به شرایط اقلیمی و ژئومورفولوژی ایران، اکثر رودخانه‌های کشور نظیر زاینده‌رود و ارس جزء رودخانه‌های کم‌عرض هستند و سامانه یادشده در فواصل کم، دارای دقت پایینی است که این امر، به‌کارگیری گسترده آن را در درصد قابل‌توجهی از رودخانه‌های کشور غیرموجه می‌سازد. بر این اساس، طراحی و ساخت سامانه‌ای با دقت کافی در رودخانه‌های کم‌عرض و کانال‌های آبیاری، راهبردی ضروری است.

براساس محاسبات، در صورت طراحی و ساخت سامانه تیکه‌نگاری صوتی با بسامد ۲۰۰ کیلوهرتز، از نظر کیفیت داده‌برداری و عملکردی کارکردی منحصربه‌فرد خواهد داشت که می‌تواند اهداف طراحی و نیازهای پیش‌فرض را تامین نماید. این سامانه تیکه‌نگاری صوتی؛ به‌عنوان برونداد این پژوهش، در زمره تجهیزات تخصصی پایش منابع آبی قرار می‌گیرد که به‌دلیل پیچیدگی فنی و هزینه بالای تحقیق و توسعه، تاکنون طراحی و تولید نشده‌است و لذا، توسعه این فناوری در داخل کشور، گامی مؤثر در جهت کاهش وابستگی به واردات و کاهش ارزبری خواهد بود. هم‌چنین، با توجه به تحریم‌های بین‌المللی و محدودیت‌های موجود در تأمین تجهیزات پیشرفته، تولید داخلی این سامانه می‌تواند نقش مهمی در مقابله با تحریم‌های فناورانه ایفا کند و زیرساخت‌های پایش محیط‌زیست و منابع آبی کشور را تقویت نماید. از سوی دیگر، این سامانه مستقیماً در خدمت حل نیازهای راهبردی حوزه آب کشور قرار خواهد داشت که با پایش دقیق رودخانه‌های کم‌عرض و کانال‌های آبیاری؛ به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران، می‌تواند نقش کلیدی در مدیریت منابع آبی، پیشگیری از بحران‌های زیست‌محیطی و ارتقاء بهره‌وری در حوزه کشاورزی و سلامت عمومی داشته باشد. علاوه‌بر موارد فوق، توسعه این فناوری می‌تواند موجب افزایش توان صادراتی کشور در حوزه تجهیزات پیشرفته نیز باشد.

چالش‌های نیاز فناورانه

- افزایش قدرت تفکیک‌پذیری سامانه در فواصل کوتاه

استفاده از بسامد ۲۰۰ کیلوهرتز و امکان دستیابی به قدرت تفکیک‌پذیری دو برابری نسبت به سامانه‌های موجود (۳۰ کیلوهرتز)

- استفاده از هوش مصنوعی برای پایش و پیش‌بینی جریان رودخانه

ادغام الگوریتم‌های یادگیری ماشین با داده‌های صوتی جمع‌آوری‌شده و صحت‌سنجی کارکردی آن

- بومی‌سازی کامل فناوری و کاهش وابستگی به واردات

تولید این سامانه به‌صورت کامل در داخل کشور با توجه به تحریم‌های بین‌المللی و محدودیت‌های واردات تجهیزات تخصصی مانند ترانسدیوسرهای صوتی

گام‌های پژوهشی و الزامات طرح

1. **مطالعات پایه و آماده‌سازی**
- مطالعات کتابخانه‌ای: بررسی اطلاعات پروژه‌ها، مقالات و استانداردهای مرتبط
- مطالعات فنی: بررسی جزییات و نقشه‌های فنی سامانه‌های تیکه‌نگاری صوتی ۱۰ و ۳۰ کیلوهرتز
- بررسی بازار: شناسایی قطعات و تجهیزات در دسترس و موجود در بازار

2. **طراحی**
- طراحی شماتیک و PCB زیرسیستم‌های میکروکنترلر، مودولاسیون، دمودولاسیون و فیلترهای حوزه ۲۰۰ کیلوهرتز و ...
- طراحی بخش دریافت سیگنال و فیلتر تقویت سیگنال در حوزه ۲۰۰ کیلوهرتز
- تعیین قطعات مورد نیاز الکترونیکی جهت ساخت و مونتاژ براساس ضرورت‌های فنی طراحی و بررسی بازار با انتخاب گزینه‌های بهینه از نظر عملکرد، قیمت و قابلیت تأمین

3. **تامین، ساخت و مونتاژ**
- سفارش و تامین قطعات موردنیاز
- ساخت و مونتاژ سامانه و بررسی عملکرد بخش‌های مختلف زیرسیستم ها با استفاده از اسیلوسکوپ

4. **آزمون، ارتقاء و اعتبارسنجی**
- آزمون آزمایشگاهی: آزمون سامانه در کانال موسسه تحقیقات آب و مقایسه با سامانه ۳۰ کیلوهرتز به منظور بررسی دقت اندازه‌گیری
- آزمون عملکردی: آزمون سامانه با به‌کارگیری آن در رودخانه زاینده‌رود
- ارتقاء سامانه: افزودن الگوریتم هوش مصنوعی به‌منظور پیش‌بینی جریان رودخانه
- اعتبار سنجی سامانه: صحت‌سنجی نتایج پیش‌بینی جریان با هوش مصنوعی در قیاس با داده‌های واقعی برداشته شده

5. **مستندسازی**
- ارائه کلیه فایل‌های طراحی: نقشه‌های طراحی شماتیک، فایل PCB طراحی‌شده ٤ لایه و ...
- تهیه و تدوین گزارش کامل علمی- پژوهشی شامل: گزارش فنی در خصوص زیرسیستم‌ها و نحوه عملکرد سامانه از تولید سیگنال صوتی و ارسال و دریافت آن و همچنین مودولاسیون سیگنال‌های صوتی، گزارش فنی محاسبات انجام شده و فیلترهای مورد استفاده، روش‌های آزمون، فرایندها و پروتکل‌های ساخت و مونتاژ، داده‌برداری، نتایج و تحلیل آن‌ها، الگوریتم‌های هوش مصنوعی و صحت‌سنجی نتایج آن‌ها و ...

خروجی‌های نهایی

- طراحی سامانه تیکه‌نگاری صوتی ۲۰۰ کیلوهرتز با قدرت تفکیک پذیری ۲ برابری نسبت به سامانه‌های قبل
- نمونه‌سازی سامانه تیکه‌نگاری صوتی ۲۰۰ کیلوهرتز با قابلیت اندازه‌گیری سرعت جریان و دبی در رودخانه‌های کم‌عرض
- آزمون و اعتبارسنجی (اخذ تاییدیه) سامانه تیکه‌نگاری صوتی ۲۰۰ کیلوهرتز در کانال آزمایشگاهی موسسه تحقیقات آب وزارت نیرو و رودخانه زاینده‌رود و نیز مقایسه با سامانه ۳۰ کیلوهرتز
- داده‌برداری در رودخانه زاینده‌رود با عرض کمتر از ۵۰ متر و افزودن قابلیت هوش مصنوعی به‌منظور پیش‌بینی جریان رودخانه
- طراحی‌های نهایی الکترونیکی و مکانیکی
- فهرست کامل قطعات و تجهیزات
- گزارش علمی ـ پژوهشی جامع از کلیه مراحل طراحی، ساخت، آزمون و اعتبارسنجی

تسهیم مالکیت فکری و مادی

مالکیت معنوی

مجری در مالکیت معنوی ناشی از اجرای پژوهش سهیم خواهد بود. انتشار مقاله مشترک بین مجری و متقاضی در نشریات معتبر داخلی و خارجی و ارائه مقاله در کنفرانس‌ها، سمینارها و همایش‌ها با موافقت و ذکر نام همه دست‌اندرکاران مجاز خواهد بود. در خصوص مالکیت معنوی مرتبط با طرح‌های ثبت اختراع، توافق‌نامه جداگانه‌ای براساس اولویت‌های شرکت متقاضی، منعقد خواهد شد.

مالکیت منافع مادی

مالکیت مادی و منافع حاصل از دستاوردهای طرح در ابتدا، به نسبت مشارکت مالی بنیاد و شرکت متقاضی تسهیم می‌گردد. پس از مرحله تجاری‌سازی، کلیه حقوق و مالکیت مادی مذکور به‌طور کامل متعلق به شرکت خواهد شد. ضمناً، شرکت متقاضی مجاز است بر اساس توافق فی‌مابین، بخشی از منافع سهم خود را به مجری اختصاص دهد.

نحوه پذیرش

پذیرش طرح‌ها به‌صورت رقابتی انجام می‌شود و پروپوزال‌های ارسالی از طریق سامانه کایپر، بر اساس شاخص‌های زیر اولویت‌بندی خواهند شد:

- ترکیب تخصصی و سابقه کاری تیم پیشنهادی مرتبط باشد.
- افراد پیشنهادشده، دارای سابقه پژوهشی و فنی مرتبط باشند.
- زمان‌بندی، برآورد هزینه و شرح خدمات، متناسب و مرتبط با پژوهش مورد تقاضا باشد. (در این بخش، مجری می‌تواند برآورد اولیه خود را اعلام کند اما بدیهی است جزئیات اجرایی در ابتدای امر مشخص نیست و مجری و کارفرما با علم به این موضوع وارد این توافق خواهند شد.)
- پروپوزال طبق فرمت پیشنهادی بنیاد تهیه و از طریق سامانه کایپر ارسال شده باشد.
- فرونت حروف و اعداد فارسی B Nazanin و اندازه قلم ۱۳ و فونت حروف و اعداد انگلیسی Times New Roman و اندازه قلم ۱۱ باشد.

هزینه‌های قابل قبول

بر اساس شرایط فراخوان، هزینه‌های زیر در چارچوب پروژه قابل‌قبول است:

- حق‌التحقیق/ حق‌العمل اعضای اصلی تیم پژوهشی
- هزینه مواد اولیه و اقلام مصرفی
- هزینه برون‌سپاری خدمات

(تجهیزات و زیرساخت‌های تخصصی موردنیاز برای اجرای پروژه توسط شرکت در اختیار تیم پژوهشی قرار خواهد گرفت و از محل بودجه پژوهشی پروژه نیازی به تأمین این زیرساخت‌ها نخواهد بود.)

حوزه‌های اولویت‌دار تیم پژوهشی

- مهندسی آب
- مهندسی برق- الکترونیک
- مهندسی مکانیک
- مهندسی کامپیوتر (گرایش هوش مصنوعی)

شرایط پیشنهاددهنده پروپوزال

پژوهشگر اصلی تیم لازم است عضو هیئت‌علمی فعال یکی از دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی کشور باشد. پس از دریافت پروپوزال از طریق سامانه، ارزیابی انجام گرفته و در صورت کسب امتیاز بالا، تیم برگزیده جهت مذاکره با بنیاد و شرکت متقاضی دعوت خواهد شد.

سقف حمایت

پژوهش پیشنهاد شده تا سقف ۸۰ درصد توسط بنیاد ملی علم ایران حمایت خواهد شد. بدیهی است که مابقی هزینه‌ها توسط شرکت متقاضی پژوهش تامین خواهد شد. بالاسری محل خدمت پژوهشگر به صورت مجزا توسط شرکت متقاضی پرداخت خواهد شد.

مهلت ارسال پروپوزال

کلیه افراد واجد شرایط به مدت یک ماه از تاریخ انتشار فراخوان یعنی تا تاریخ ۱۴۰۵/۰۸/۲۲ فرصت دارند که پروپوزال‌های خود را از طریق سامانه کایپر برای بنیاد ملی علم ایران ارسال نمایند.

شیوه ثبت نام و ارسال درخواست

پژوهشگران گرامی جهت ثبت‌نام می‌توانند به سامانه کایپر مراجعه و از طریق بخش متقاضیان/ پژوهشگران اقدام نمایند. در صورتی که در این سامانه پروفایل مشخصات فردی ندارید، ابتدا ثبت‌نام نموده و سپس بوسیله نام کاربری (Email) و رمز عبور اعطا شده وارد سامانه شوید. پس از ورود در بخش ارسال طرح جدید می‌توانید از کارتابل پژوهش شرکت‌های دانش‌بنیان اقدام به ارسال طرح نمایید.

مسئول پاسخگویی

پژوهشگران پس از مطالعه توضیحات فراخوان و آیین‌نامه‌های مربوطه در پورتال بنیاد علم، در صورت داشتن هرگونه ابهام یا سوال در خصوص فرایند ارسال طرح، شرایط و محتوای علمی فراخوان می‌توانند از پروفایل خود در سامانه کایپر با کارگروه دانش بنیان از طریق تیکت یا با ارسال رایانشانی hatamkhani.a@insf.org سوالات خود را مطرح نمایند یا با شماره تلفن ۸۲۱۶۱۱۵۰-۰۲۱ (آقای حتم‌خانی) تماس حاصل فرمایند.

بنیاد ملی علم ایران
Iran National Science Foundation

تهران، خیابان کارگر شمالی، بالاتر از تقاطع جلال آل احمد
خیابان پنجم، پلاک ۳۳
بنیاد ملی علم ایران
کدپستی: ۱۴۳۹۶۳۴۶۶۵
تلفن: ۸۲۱۶۱۰۰۰

پست الکترونیکی: info@insf.org

شرکت راهبر فناور خیام

تهران، شهرآرا، کوچه انوشه،خیابان فرزانه، پلاک ۴۲، طبقه ۳، واحد ۹
تلفن: ۰۲۱۶۶۵۸۰۹۴۳ وب‌سایت: Fanavarkhayyam.ir
پست الکترونیکی: rahbarfanavarkhayam@gmail.com