

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

## فراخوان

۱۸۰

افزایش دقت پیش بینی بار الکتریکی کوتاه مدت

جهت استفاده در ماژول پیش بینی بار PAHBAR ADMS



مهلت ارسال پروپوزال ها:

۱۴۰۲/۱۱/۲۰

شرکت های توزیع برق با چالش های متنوعی در بحث اطلاعات مورد نیاز برای بهره برداری بهینه از شبکه روبرو هستند. در حال حاضر به دلیل عدم قطعیت هایی چون رخدادهای طبیعی غیرمنتظره، تعطیلی های ناخواسته به دلایلی مانند شرایط آب و هوایی و کمبود منابع انرژی، میزان بار مصرفی با تغییرات زیادی مواجه بوده و در نتیجه بسیاری از شرکت های توزیع برق با چالش جدی در زمینه پیش بینی بار مصرفی روبرو می شوند.

دقت بالای پیش بینی بار مصرفی، سبب افزایش بهره وری، مدیریت و عملکرد اقتصادی و امنیت بالاتر شبکه خواهد شد. برای این منظور، لازم است از الگوریتم های هوش مصنوعی، مبتنی بر شناخت مهندسی و موثر بر بار مصرفی بهره گرفته شود. طرح حاضر در راستای بهبود و ارتقا الگوریتم های پیش بینی بار، جهت افزایش دقت در برخورد با عدم قطعیت ها ارائه شده است. هدف از طرح پژوهشی، افزایش دقت و کاهش خطای پیش بینی بار تا ۲.۵% - ۱% برای یک شرکت توزیع می باشد.

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 به‌منظور 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 ۲۰ بهمن ماه ۱۴۰۲ در قالب Word در سامانه غزال به آدرس <https://ghazal.inif.ir> 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 ۵۰ 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: ۶۶۵۳۳۸۶۴ و ۶۶۵۳۹۷۳۴-۰۲۱ و ۰۹۳۶۱۷۹۵۷۰۷)

## درباره شرکت دانش‌بنیان متقاضی

این فراخوان به سفارش یک شرکت دانش‌بنیان تدوین شده است که در سال ۱۳۹۴ تاسیس شد و در سال ۱۳۹۵ گواهی دانش‌بنیان خود، از نوع نوپا را دریافت کرد.

این شرکت، با برخورداری از بدنه تحقیقاتی، در زمینه توسعه و تولید نرم‌افزارهای تخصصی در شبکه‌های برق (به‌خصوص در سطح شبکه‌های توزیع برق)، شبکه هوشمند (با محوریت فراسامانه هوشمند اندازه‌گیری و مدیریت انرژی یا فهم)، شهر هوشمند (با تأکید بر اینترنت اشیا و سامانه‌های هوشمند شهری)، انرژی‌های تجدیدپذیر، ریزشبکه‌های برق و روشنایی هوشمند فعالیت می‌کند.

## ضرورت مسئله

پیش‌بینی بار الکتریکی، موضوعی مهم جهت دستیابی به عملکرد قابل اطمینان، اقتصادی و همچنین برنامه‌ریزی برای سیستم قدرت است. پیش‌بینی‌های مصرف بار الکتریکی با افق زمانی میان‌مدت و بلندمدت نیز برای برنامه‌ریزی‌های مدیریتی، کاربرد دارد. پیش‌بینی کوتاه‌مدت بار الکتریکی مصرفی شرکت‌های توزیع برق، به‌منظور مدیریت بار الکتریکی در شرایط اضطراری، توسط واحد دیسپاچینگ شرکت‌های توزیع و همچنین جهت خرید انرژی از بورس برق توسط واحد بازار برق شرکت‌های توزیع انجام می‌گیرد.

مسائل مختلفی همچون تعطیلات برنامه‌ریزی‌نشده، بیماری‌های فراگیر و رخداد‌های طبیعی غیرمنتظره، منجر به تغییرات ناخواسته و غیرقابل پیش‌بینی در بار الکتریکی مصرفی می‌گردد و کارایی الگوریتم‌های کلاسیک در پیش‌بینی بار الکتریکی را با چالش مواجه می‌کند.

در همین راستا شرکت متقاضی محصولی ارائه داده است که یکی از مازول‌های آن، موتور پیش‌بینی بار الکتریکی کوتاه‌مدت و میان‌مدت است، اما با توجه به خطای مازول در حضور عدم قطعیت‌ها، طرح حاضر در راستای بهبود و ارتقا الگوریتم‌های محصول جهت افزایش دقت و توانایی بالاتر در برخورد با عدم قطعیت‌ها ارائه شده است.

## مسئله اصلی تحقیق (نیاز تحقیقاتی):

مسئله این تحقیق عبارت است از  
«افزایش دقت پیش‌بینی بار الکتریکی  
کوتاه‌مدت جهت استفاده در مازول  
پیش‌بینی بار PAHBAR ADMS»

## مشروح مسئله تحقیقاتی

به منظور افزایش دقت پیش‌بینی بار الکتریکی مصرفی باید از الگوریتم‌های هوش مصنوعی و مبتنی بر شناخت مهندسی بهره گرفته شود. از جمله چالش‌های پیش‌رو این طرح پژوهشی می‌توان به این موضوع اشاره کرد که داده‌های موجود برای یادگیری موتور هوشمند محدود هستند، از طرفی سیستم پویایی بالایی دارد و نسبت به پنج سال گذشته، روال مصرف انرژی تغییرات اساسی داشته است؛ لذا وجود داده‌های محدود سال‌های گذشته با وجود تغییرات میزان مصرف به پیش‌بینی دقیق‌تر کمک نخواهد کرد. همچنین بار الکتریکی مصرفی ماهیت غیرایستا<sup>۱</sup> دارد و روزهای هفته و در ماه‌های مختلف متفاوت است. علاوه بر این، میزان بار الکتریکی مصرفی، تابع شاخص‌های اجتماعی همچون تعطیلات رسمی و مناسبت‌های مذهبی نیز می‌باشد که پیش‌بینی بار الکتریکی را با چالش روبرو می‌کند.

در حال حاضر الگوریتم‌های هوشمند به کار گرفته شده در موتور پیش‌بینی محصول این شرکت در گام‌های ابتدایی می‌باشد. به عبارتی پارامترهای الگوریتم‌ها بهینه نشده است و خطای الگوریتم‌های موجود این محصول زیاد است؛ به طوری که برای ایام پیک و زمان‌هایی همچون تعطیلات رسمی، خطا قابل توجه خواهد بود. هدف از طرح پژوهشی حاضر افزایش دقت پیش‌بینی بار الکتریکی است. خطای پیش‌بینی در حال حاضر حدود ۳٪-۴٪ برای سال ۱۴۰۲ می‌باشد. هدف کاهش خطا تا محدوده ۱٪-۲.۵٪ برای یک شرکت توزیع برق می‌باشد.

انتظار می‌رود با اجرای طرح حاضر، دستاوردهای زیر حاصل شود:

- کاهش هزینه‌های جاری در شرکت‌های توزیع (نظام جریمه و پاداش با توجه به دقت پیش‌بینی بار الکتریکی توسط توانیر برای شرکت‌های توزیع عملیاتی شده است)
- بهینه‌سازی تولید با توجه به کاهش نیاز به رزرو به دلیل پیش‌بینی دقیق‌تر بار الکتریکی
- بهبود مدیریت بار با توجه به افزایش دقت پیش‌بینی بار الکتریکی در فیدر<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> nonstationary  
<sup>۲</sup> Feeder

- جلوگیری از اضافه بار شبکه (به‌ازای ۱ درصد دقت تا ۰.۱-۰.۴ کاهش هزینه تولید)

قابل ذکر است که داده‌های هیستوریکال بار الکتریکی جهت توسعه الگوریتم از طرف شرکت متقاضی تامین خواهد شد.

### گام‌های تحقیق

- بررسی و تعیین وزن هر feature برای پیش‌بینی بار الکتریکی و میزان تاثیر آن‌ها در خروجی
- استخراج الگوریتم هوشمند یا ترکیب مناسب الگوریتم‌ها با توانایی پیش‌بینی تغییرات بار الکتریکی با دقت مطلوب و در عدم قطعیت‌های مختلف
- استفاده از روش‌های بهینه‌سازی همچون الگوریتم‌های تکاملی جهت استخراج پارامترهای بهینه



### خروجی تحقیق

- سیستم هوشمند و بهینه پیش‌بینی بار الکتریکی با دقت ۱-۲.۵ درصد

### الزامات تحقیق

- استفاده از سیستم‌های یادگیری عمیق (هوشمند)، بطور خاص یادگیری عمیق
- استفاده از الگوریتم‌های تکاملی، تکنیک‌های خوشه‌بندی، انتخاب feature
- برنامه‌نویسی طرح به زبان پایتون (نسخه‌های ۳.۱۰ و ۳.۱۱)



### معیارهای ارزیابی و انتخاب مجری

- تحصيلات 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 ۲۰ بهمن ماه ۱۴۰۲ در سامانه غزال به آدرس <https://ghazal.inif.ir> 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](mailto:info@inif.ir)



[www.boomerangtt.com](http://www.boomerangtt.com)

telegram:boomerangtt

insta:boomerangtt.co

۰۲۱-۶۶۵۳۹۷۳۴-۶۶۵۳۳۸۶۴

آدرس: ناحیه نوآوری شریف، میدان شهید تیموری، به  
سمت بزرگراه شیخ فضل الله نوری، خیابان لطفعلی خانی  
خیابان پارس، شماره ۱۵، واحد ۴