

دانشگاه صنعتی همدان

به نام خدا

دانشگاه صنعتی همدان کلیه حقوق معنوی این فرم را برای خود محفوظ می‌داند و هرگونه کپی‌برداری از آن غیر مجاز است.

فرم پیشنهاد موضوع پايان‌نامه‌ کارشناسی ارشد

1- مشخصات دانشجو

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| رشته تحصیلی: | شماره دانشجویی: | نام و نام خانوادگی: |
| گرایش: | سال و نیمسال ورود: | کد ملی: |
| معدل کارشناسی: | دانشگاه محل اخذ مدرک کارشناسی: | |
| شماره همراه: | | معدل مقطع کارشناسی ارشد تا کنون: |

2- عنوان و نوع پایان‌نامه

عنوان پایان‌نامه به فارسی: تشخیص خطا در آرایه‌های فتوولتاییک دارای تکنیک‌های ردیاب نقطه حداکثر توان، با استفاده از مدل‌های یادگیری عمیق

عنوان پایان‌نامه به انگلیسی:

**Fault Detection in Photovoltaic Arrays Equipped with Maximum Power Point Tracking Techniques, Using Deep Learning Models**

نوع کار تحقیقاتی: کاربردی بنیادی نظری توسعه‌ای

1

تعداد واحد پایان‌نامه: 6

3- مشخصات استادان راهنما و مشاور

الف) استاد راهنمای اول

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| رشته و گرایش تحصیلی: مهندسی برق - الکترونیک | | | نام و نام خانوادگی: قاسم علی‌پور | |
| سال و محل اخذ آخرین مدرک تحصیلی: 1391 – دانشگاه شهید بهشتی | | | | آخرین مدرک تحصیلی: دکترا |
| سنوات تدریس در دوره دکتری: 0 | سنوات تدریس در دوره کارشناسی ارشد: 11 سال | | | رتبه دانشگاهی: استادیار |
| آدرس و تلفن: | محل خدمت: دانشگاه صنعتی همدان | | | سمت فعلی: عضو هیات علمی |
| دانشگاه: | دکتری: 0 | کارشناسی ارشد: 9 | | تعداد پایان‌نامه های راهنمایی شده |
| دانشگاه: صنعتی همدان | دکتری: 0 | کارشناسی ارشد: 0 | | تعداد پایان‌نامه های در دست راهنمایی |

ب) استاد راهنمای دوم

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| رشته و گرایش تحصیلی: | | | نام و نام خانوادگی: | |
| سال و محل اخذ آخرین مدرک تحصیلی: | | | | آخرین مدرک تحصیلی: |
| سنوات تدریس در دوره دکتری: | سنوات تدریس در دوره کارشناسی ارشد: | | | رتبه دانشگاهی: |
| آدرس و تلفن: | محل خدمت: | | | سمت فعلی: |
| دانشگاه: | دکتری: | کارشناسی ارشد: | | تعداد پایان‌نامه های راهنمایی شده |
| دانشگاه: | دکتری: | کارشناسی ارشد: | | تعداد پایان‌نامه های در دست راهنمایی |

ج) استاد مشاور اول

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| رشته و گرایش تحصیلی: | | نام و نام خانوادگی: | |
| سال و محل اخذ آخرین مدرک تحصیلی: | | | آخرین مدرک تحصیلی: |
| سنوات تدریس در دوره دکتری: | سنوات تدریس در دوره کارشناسی ارشد: | | رتبه دانشگاهی: |
| آدرس و تلفن: | محل خدمت: | | رتبه دانشگاهی: |

د) استاد مشاور دوم

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| رشته و گرایش تحصیلی: | | نام و نام خانوادگی: | |
| سال و محل اخذ آخرین مدرک تحصیلی: | | | آخرین مدرک تحصیلی: |
| سنوات تدریس در دوره دکتری: | سنوات تدریس در دوره کارشناسی ارشد: | | رتبه دانشگاهی: |
| آدرس و تلفن: | محل خدمت: | | رتبه دانشگاهی: |

4- خلاصه پيشنهادنامه

در میان انرژی‌های تجدیدپذیر، انرژی خورشیدی یکی از جذاب‌ترین منابع انرژی با مزیت پایان‌ناپذیر ، پاک و اقتصادی بودن است. با این حال انواع خطا در آرایه‌های فتوولتائیک به شدت مانع کارایی و ایمنی سیستم‌های فتوولتائیک شده و حتی باعث خطراتی مانند آتش‌سوزی می‌شوند. تشخیص هوشمند خطای یکی از اجزای مهم سیستم نگهداری هوشمند است. این کار به ارائه برنامه‌های نگهداری دقیق‌تر برای تعمیر و نگهداری تجهیزات از طریق پایش آنلاین وضعیت عملیات سیستم و تحلیل داده‌های مختلف سیستم کمک می‌کند. مساله اصلی تشخیص هوشمند خطا سرعت آموزش، دقت و به موقع بودن تشخیص عیب است. در این پژوهش برآنیم تا با بهره‌گیری از قابلیت یادگیری در مدل‌های یادگیری عمیق، دقت تشخیص خطا در آرایه‌های فتوولتائیکرا نیز افزایش دهیم.

5- واژگان کلیدی

انرژی خورشیدی، یادگیری عمیق، تشخیص خطا، آرایه های فوتوولنیک

6- اهمیت موضوع و بیان مسأله

برای چند دهه اخیر، تخلیه مداوم سوخت فسیلی کاربردهای انرژی تجدیدپذیر را ارتقا داده‌است. در میان این انرژی‌های تجدیدپذیر، انرژی خورشیدی یکی از جذاب‌ترین منابع انرژی با مزیت پایان‌ناپذیر بودن، پاک و اقتصادی بودن است . با این حال انواع خطا در آرایه های فتوولتائیک به شدت مانع کارایی و ایمنی سیستم های فتوولتائیک شده و حتی باعث خطراتی مانند آتش‌سوزی می‌شوند. به منظور اطمینان از کارایی و عملکرد ایمن سیستم های فتوولتائیک باید اقدامات حفاظتی با این تاسیسات همراه باشد. خطاهای موجود در سامانه‌های فتوولتائیک عمدتاً شامل خطاهای اجزای سامانه فتوولتائیک هستند که از ماژول‌های کثیف، پوشش برف، سایه دهی محلی، پیری ماژول و تولید قطعات پایه نشات می گیرند. با توجه به کاربرد وسیع یادگیری عمیق در حوزه های مختلف، ما تلاش می کنیم که از این قابلیت در جهت تشخیص خودکار خطا در سامانه های فوتوولتاییک بهره ببریم.

7- پیشینه تحقیق

تشخیص خطا عمدتاً به بررسی تشخیص، جداسازی و شناسایی انواع خطاهای سیستم می‌پردازد، از جمله شناسایی اینکه در چه زمان و در چه موقعیتی خطا رخ داده است.این فرآیند ردیابی خطاها بر اساس علائم خطا، دانش خطا و تجزیه و تحلیل نتایج آزمایش است. تشخیص خطا می‌تواند به روش‌های تحلیلی مبتنی بر مدل و مبتنی بر داده تقسیم شود. روش‌های تحلیلی مبتنی بر مدل عموماً از مدل‌های ریاضی دقیق سیستم و پردازش سیگنال ورودی و خروجی قابل‌مشاهده برای ساخت سیگنال‌های باقیمانده استفاده می‌کنند. سیگنال باقیمانده می‌تواند تناقض بین انتظارات سیستم و شرایط واقعی را منعکس کند و می‌تواند برای تشخیص خطا استفاده شود. روش های مبتنی بر مدل تحلیلی به شدت به یک مدل ریاضی دقیق از سیستم در حال تشخیص وابسته هستند. در عمل، ایجاد یک مدل ریاضی دقیق از سیستم، به ویژه برای سیستم های پیچیده دشوار است. در این حالت، روش مبتنی‌بر مدل دیگر قابل‌اجرا نیست. با این حال، با توسعه فناوری اطلاعات، حجم زیادی از داده‌های سیستم را می‌توان ذخیره و تحلیل کرد که منجر به روش‌های تشخیص خطا مبتنی بر داده شده ‌است. روش‌های مبتنی بر داده از مدل‌های هوش مصنوعی برای تحلیل داده‌های سیستم استفاده می‌کنند تا تشخیص خطا بدون دانستن مدل تحلیلی دقیق سیستم تکمیل شود.

نگهداری هوشمند سیستمی است که با استفاده از تحلیل داده‌های هوشمند و الگوریتم‌های تصمیم‌گیری و پیش‌بینی و جلوگیری از شکست احتمالی ماشین‌ها استفاده می‌شود .تشخیص خطای هوشمند یکی از اجزای مهم سیستم نگهداری هوشمند است.

بسیاری از تکنیک‌های ردیاب نقطه حداکثر توان (MPPT) نیز در سیستم های فتوولتائیک برای به حداکثر رساندن توان خروجی آرایه فتوولتائیک استفاده می‌شوند. این الگوریتم‌های MPPT می‌توانند قدرت خروجی سیستم های فتوولتائیک را با جستجوی سریع نقطه حداکثر توان (MPP) و دقیق بهبود بخشند. اگرچه MPPT توان خروجی را بهینه می کند، اما ممکن است عملکرد دستگاه های حفاظتی الکترونیکی را برای تشخیص عیوب مختل کند. هنگامی که یک خطا رخ می دهد , جریان و ولتاژ خروجی آرایه فتوولتائیک به شدت از شرایط عادی منحرف می شود که منجر به افت غیرمنتظره توان می شود . و سپس MPPT به جستجوی نقطه حداکثر توان( MPP جدید ادامه می دهد تا زمانی که همگرا شود، که منجر به یک فرآیند گذرا الکتریکی در حوزه زمان می شود. در نهایت، هنگامی که MPPT همگرا شد، سیستم های فتوولتائیک به یک حالت پایدار جدید، یعنی مرحله پس از خطا (PSS) دست می یابد، تغییر جریان و ولتاژ آرایه فتوولتائیک به اندازه فرآیند گذرا در حوزه زمانی قابل توجه نیست. در نتیجه، بهینه‌سازی سریع الگوریتم MPPT ممکن است سبب شود که جریان و ولتاژ آرایه فتوولتائیک به سرعت به محدوده نرمال باز گردند که ممکن است مانع از عملکرد حفاظتی فیوز و قطع کننده مدار شود.

مکی و همکاران. از MLP برای تخمین ولتاژ و جریان خروجی برای دستیابی به تشخیص عیب سیستم های فتوولتائیک استفاده کرد.

خلیل و همکاران یک شبکه عصبی پس انتشار (BPNN) در MLP برای شناسایی و مشخص کردن خطاهای اتصال کوتاه و خطاهای مدار باز در ژنراتورهای فتوولتائیک یکپارچه طراحی کردند که مدل می تواند عیوب را به سرعت و با دقت شناسایی کند. در روش آنان تشخیص عیب به بخشی ضروری از تاسیسات فتوولتائیک برای اطمینان از ایمنی و قابلیت اطمینان آنها تبدیل شده است. دقت، سرعت، ويژگي، حساسيت و دقت تشخيص و جداسازي عيوب، مهمترين معيارهاي کيفيت تشخيص هستند. برای این کار، پنج شبکه عصبی مصنوعی مورد مطالعه قرار گرفته است:شبکه‌های پس انتشار (BPNN), شبکه‌های رگرسیون تعمیم‌یافته (mlp), شبکه‌های عصبی احتمالی (PNN) و دو شبکه عصبی پایه شعاعی (rbf).از این شبکه های عصبی مصنوعی برای شناسایی و مکان‌یابی بیشتر خطاهای موجود در سامانه‌های فتوولتائیک استفاده می‌شود.

اکرم و همکاران یک مدل تشخیصی مبتنی بر شبکه عصبی احتمالاتی برای سامانه‌های فتوولتائیک برای پایش زمان واقعی و طبقه‌بندی خطا از خطاهای تکراری طراحی کردند، مدل می‌تواند به دقت به خصوصیات در دماهای مختلف پاسخ دهد.

لو و لین یک مدل را با استفاده از شبکه های عصبی حافظه کوتاه بلند مدت طراحی کردند که می توانست خطای ناشی از عملکرد الگوریتم mppt را پیشبینی کند.

در سال 2020 و ویی و گااو با استفاده از شبکه های عصبی کانولوشنی مدلی را طراحی کردند که به دقت 95 درصد در تشخیص خطا در آرایه های فتوولتائیک رسید.

8- اهداف و جنبه‌های نوین تحقیق

* شبیه‌سازی یک نمونه از سامانه آرایه‌های فتوولتائیک جهت تولید داده‌های مورد نیاز پژوهش
* طراحی یک مدل یادگیری عمیق با قابلیت دقت بالا در تشخیص خطا در آرایه‌های فتوولتائیک
* بررسی اثر تکنیک‌های ردیاب نقطه حداکثر توان بر قابلیت این مدل و بهبود کارایی آن در حضور این تکنیک‌ها
* تلاش در جهت کاهش زمان آموزش شبکه عصبی مصنوعی تشخیص خطا در آرایه های فتوولتائیک

9- روش تحقیق

در این تحقیق برآنیم تا با بهره گیری از قابلیت بالای یادگیری در شبکه های عصبی مصنوعی به ویژه شبکه عصبی کانولوشنی مدلی را طراحی کنیم تا خطا در آرایه های فتوولتائیک را با دقت بالا تشخیص دهد و علاوه بر آن با کاهش زمان تشخیص خطا در این آرایه های فتوولتائیک از خطرات احتمالی بعدی جلوگیری نماید.

10- مراجع

11- استفاده‌كنندگان ازنتيجه پايان‌نامه

12- مراحل انجام و زمان‌بندی پروژه

* مدت زمان احتمالي اجراي پايان‌نامه بر حسب ماه:
* مبدأ جدول زیر زمان تصویب پیشنهادنامه و پایان آن تاریخ دفاع پایان‌نامه است.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **مراحل انجام پروژه** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| **1** | **تولید داده با شبیه‌سازی** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2** | **انتخاب مدل عمیق مناسب و پیاده‌سازی آن** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** | **بررسی اثر تکنیک‌های MPPT و تطیق مدل** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4** | **تحلیل نتایج و بازبینی مراحل پیشین برای رسیدن به نتایج قابل قبول** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5** | **تهیه گزارش** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

13- هزینه‌ها

* آیا برای تامین هزینه‌های انجام پایان‌نامه از سازمان‌های دیگر درخواست اعتبار شده است؟ بلی خیر

در صورت مثبت بودن، تاریخ تصویب، میزان اعتبار و نام سازمان را مشخص کنید.

* لیست وسایل و تجهیزات مورد نیاز و هزینه تقریبی آنها در صورتی که در حال حاضر در دانشگاه صنعتی همدان موجود نیست را بیان کنید.

14- ضوابط آموزشی مهم

* دانشجو موظف است هر سه ماه یک بار گزارش پیشرفت تحصیلی خود را پس از تایید استاد راهنما و تصویب گروه مربوطه به اداره تحصیلات تکمیلی ارائه کند.
* تا زمانی که دانشجو از پایان‌نامه خود دفاع ننموده است، موظف است هر ترم واحد درسی پایان‌نامه را در انتخاب واحد اخذ کند. ارائه فرم تمدید سنوات از ترم پنجم الزامی است.
* هر گونه تغییر جزئی (تا یک ماه قبل از دفاع) و کلی (تا شش ماه قبل از دفاع) در موضوع پایان‌نامه و تغییر اساتید راهنما و تغییر یا افزودن استاد مشاور(حداکثر تا شش ماه پس از تصویب پروپوزال) باید به تصویب شورای گروه و شورای تحصیلات تکمیلی برسد.
* دانشجو موظف است **حداقل 15 روز قبل از دفاع** نسبت به تکمیل و ارائه فرم دفاع از پایان‌نامه به گروه آموزشی مربوطه اقدام کند.
* دانشجو موظف است حداقل 15 روز قبل از تاریخ دفاع متن کامل پایان‌نامه خود را به داوران تحویل دهد.
* دانشجو حداکثر یک ماه پس از تاریخ دفاع باید فرم تایید شده اصلاحات مطرح شده در جلسه دفاع توسط هیات داوران را به اداره تحصیلات تکمیلی ارائه کند. در غیر این صورت مطابق مصوبه هیات امنا موظف به پرداخت شهریه است.

موارد فوق را به دقت مطالعه کرده‌ام.

نام دانشجو: امضا:

15- ضوابط اخلاقی و حرفه‌ای

* از آنجا كه تحصیل در دوره کارشناسی ارشد در دانشگاه صنعتی همدان به صورت تمام وقت است، دانشجو ملزم است مطابق برنامه‌ریزی استاد(ان) راهنما در دانشگاه حضور داشته باشد.
* مالکیت ایده مطرح شده متعلق به کسی است که برای اولین بار آن را مطرح کرده است و در نتیجه هرگونه بهره‌برداری از آن باید با کسب اجازه از صاحب ایده باشد.
* انتشار اطلاعات و نتایج تحقیق به هر شکل باید با اطلاع و تایید استاد(ان) راهنما باشد.
* هرگونه رد و بدل کردن اطلاعات با افراد خارج از تحقیق تنها با اطلاع و اجازه استاد(ان) راهنما مجاز است.
* پذیرش هرگونه مسئولیت و تعهدی خارج از وظایف و تعهدات محول شده از طرف استاد(ان) راهنما باید با اطلاع و موافقت ایشان باشد.
* تحقیقات در این پایان­نامه توسط دانشجو انجام می‌شود و از صحت و اصالت برخوردار خواهد بود.
* در استفاده از نتایج پژوهش­های محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد خواهد شد.
* کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی همدان است و مقالات مستخرج با نام «دانشگاه صنعتی همدان» و یا «Hamedan University of Technology» به چاپ خواهد رسید.
* حقوق مادی و معنوی تمام افرادی که در به­ دست آمدن نتایج اصلی پایان­نامه تأثیرگذار بوده­اند، در مقالات مستخرج از پایان­نامه رعایت خواهد شد. همچنین فقط اسامي افراد مرتبط با پايان‌نامه در مستخرجات ذكر خواهد شد.

اينجانب كه موضوع پايان‌نامه‌ام تحت عنوان:

و با راهنمایی استاد(ان) راهنما و با مشاوره پیشنهاد شده است موارد فوق را به دقت مطالعه كرده‌ام و با آنها موافقم. بديهي است چنانچه تحت هر شرايطي و در هر زمان، دانشگاه خلاف موارد ذكر شده را مشاهده نمايد نسبت به تصميم اتخاذ شده هيچگونه ادعايي نداشته و حق هرگونه اعتراضي را از خود سلب و ساقط مي‌نمايم.

نام و نام‌خانوادگي دانشجو: تاريخ و امضا:

16- تاییدیه‌ها

نام و نام خانوادگي دانشجو:

عنوان پایان‌نامه:

الف) استادان راهنما

استعلام‌های اخذ شده از سامانه همانندجو را بررسی کرده‌ام (درصد همانندی: )، و پیشنهادنامه مورد تایید است.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| نام و نام خانوادگي: | امضا: | تاريخ: |
| نام و نام خانوادگي: | امضا: | تاريخ: |

ب) استادان مشاور

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| نام و نام خانوادگي: | امضا: | تاريخ: |
| نام و نام خانوادگي: | امضا: | تاريخ: |

ج) کارشناس پژوهش

دانشجو دوره HSE را با موفقیت گذرانده است.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| نام و نام خانوادگي کارشناس پژوهش: | امضا: | تاريخ: |

د) گروه آموزشی

پیشنهادنامه در جلسه شماره گروه آموزشی مورخ مورد تصویب قرارگرفت.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| نام و نام خانوادگي مدیر گروه: | امضا: | تاريخ: |

ه) تحصیلات تکمیلی

پیشنهادنامه در جلسه شماره شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه مورخ مورد بررسی قرار گرفت و:

با شکل فعلی تصویب شد. مشروط به اصلاح فرمت تصویب شد. نیاز به اصلاحات و بررسی مجدد دارد. تصویب نشد.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| نام و نام خانوادگي مدیر تحصیلات تکمیلی دانشگاه: | امضا: | تاريخ: |