

۱. عنوان دقیق نیازمندی:

سنجش از دور و هوش مصنوعی (پیش پردازش، پردازش و طبقه بندی و ...)

۲. شرح مسئله:

الف- علت طرح تقاضا به همراه جزئیات فنی:

تجزیه و تحلیل تصویر رقومی، مجموعه ای از تکنیک های تخصصی و ابزار پردازش کامپیوتری می باشد که به منظور بهبود ظاهر بصری و استخراج اطلاعات از تصاویر سنجش از دور مورد استفاده قرار می گیرد. این تکنیک ها همچنین برای تصحیحات هندسی و تعیین مختصات تصویر، ضروری است. ضمناً این روش، مکمل روش تفسیر بصری تصاویر ماهواره ای می باشد. امروزه پردازش تصاویر ماهواره ای، توسط بسیاری از نرم افزارهای تخصصی طراحی شده برای این حوزه، اجرا می گردند. این نرم افزارها، حاوی توابع پیشرفته پردازش تصویر بوده که می توانند برای توسعه ی توانایی تفسیر بصری تصاویر و همچنین تولید اطلاعات برای ورود به GIS مورد استفاده قرار گیرند. ماشین ها می توانند به گونه ای آموزش داده شوند که تصاویر را به همان شیوه ای تفسیر کنند که مغز انسان تفسیر می کند و آن تصاویر را کامل تر از ما انسان ها، تحلیل کنند. در حال از آنجا که هر یک از این مراحل، نیازمند پردازش مقادیر انبوهی از داده هستند، نمی توان آنها را به شکل دستی انجام داد. در اینجا الگوریتم های هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی بسیار مفید خواهند بود. استفاده از هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی، سرعت پردازش داده و کیفیت نتیجه نهایی را افزایش می دهد. با کمک پلتفرم های هوش مصنوعی کارهای پیچیده ای با موفقیت بالا انجام می شود. البته به منظور کسب نتایج با کیفیت، لازم است ابزارها و روش های صحیحی را انتخاب نمود. امروزه استفاده از روش های هوش مصنوعی و یادگیری عمیق در پردازش و تحلیل تصاویر دیجیتال بسیار مورد توجه بوده و روش های شناسایی و استخراج انواع عوارض توسعه یافته و نتایج شگفت انگیزی داشته است. از این رو استفاده از آنها در پردازش تصاویر ماهواره ای نیز مورد توجه بوده و نتایج کارایی داشته است. توسعه و آموزش شبکه هایی مبتنی بر روش های هوش مصنوعی و یادگیری عمیق جهت پیش پردازش انواع تصاویر و استخراج عوارض مختلف اعم از عوارض شهری (راه، ساختمان، درخت، خودرو، کشتی، آب، انواع خاک، پوشش گیاهی، زمین های کشاورزی و ..) از انواع تصاویر چند طیفی، ابر طیفی، راداری و حرارتی با دقت و سرعت بالا از نیازمندی های اساسی می باشد. مهم ترین ویژگی های این شبکه ها، جامعیت و تعمیم پذیری آنها است. به طوریکه شبکه بایستی با انواع داده های مختلف با حجم بالا آموزش ببیند تا قابلیت پیش بینی (Prediction) با دقت و صحت در نواحی بدون داده آموزشی باشد. هم چنین از دیگر موضوعات با اهمیت در حوزه توسعه شبکه های یادگیری عمیق، یادگیری شبکه ها به منظور شناسایی تغییرات عوارض مختلف در سری زمانی داده چند طیفی، فراطیفی، حرارتی و

راداری است. شبکه هایی با قابلیت استخراج میزان، نوع و کلاس تغییرات با قابلیت تعمیم پذیری بالا در مکان ها و شرایط مختلف که سرعت تشخیص بالایی هم دارند، بسیار حائز اهمیت هستند.

یکی دیگر از موارد استفاده از روش های مبتنی بر هوش مصنوعی علاوه بر کاربردهای بیان شده در پیش پردازش و پردازش تصاویر، مدل سازی پدیده های مختلف به منظور پیش بینی آینده است. پدیده های جغرافیایی معمولاً پدید های بسیار پیچیده ای هستند که مجموعه ای از عوامل مختلف محیطی، انسانی، اجتماعی و فرهنگی بر روی آنها تاثیر گذار هستند که مدل سازی آنها و پیش بینی مبتنی بر آنها کار بسیار پیچیده ای است و از آنجاییکه که هوش مصنوعی آمده تا مسائل پیچیده را حل کند، میتواند بسیار راهگشا باشد. استفاده از سری زمانی تصاویر ماهواره ای به همراه داده ها و اطلاعات تکمیلی از سایر عوامل موثر بر روی پدیده های جغرافیایی (مانند تغییرات اقلیم، خشکسالی، مخاطرات طبیعی و غیره) و بکارگیری روش های هوش مصنوعی به منظور مدل سازی پدیده در گام اول و پیش بینی در بازه های زمانی مختلف در گام بعدی، از مسائل مهم می باشد.

از مهم ترین چالش های توسعه هوش مصنوعی در پردازش تصاویر، تعمیم پذیری مدل های هوش مصنوعی، مقیاس پذیری شبکه، کمبود داده آموزشی و در نتیجه توسعه مدل های نیمه نظارت شده، نظارت نشده و خود نظارتی می باشد.

ب- اهداف و دستاوردهای حاصل از اجرای پروژه:

هدف: توسعه مدل های هوش مصنوعی و یادگیری عمیق به منظور پیش پردازش و پردازش تصاویر ماهواره ای و پیش بینی پارامترهای مختلف با بکارگیری سری زمانی تصاویر ماهواره ای و کلان داه سنجش از دوری. دستاوردها: توسعه مدل هایی با:

با تعمیم پذیری بالا (به معنی آموزش با یک مجموعه داده و تست بر روی مجموعه داده های دیگر و در مکان های مختلف)

مدل های با مقیاس پذیری مناسب

مدل هایی با بکارگیری تعداد بهینه داده آموزشی و دقت مناسب

مدل های نظارت نشده، نیمه نظارت شده و خود نظارتی با دقت مناسب

ج- کاربرد و نتایج حاصل از اجرای پروژه در بهینه سازی فرآیند یا خلق محصول جدید:

سرعت رشد فناوری در صنعت سنجش از دور ماهواره ای بنحوی است که نوید جمع آوری تصاویر با توان تفکیک مکانی بالا را با حجم بسیار بالا در طول شبانه روز در سراسر زمین می دهد. پردازش حجم عظیم تصاویر ماهواره ای

و استخراج اهداف مورد نظر، فقط با بکارگیری مدل های هوشمند امکان پذیر است. با توسعه مدل های هوش مصنوعی مناسب پردازش تصاویر سنجش از دوری، امکان پردازش حجم عظیم داده سنجش از دوری فراهم است و اهداف با دقت بیشتری و در زمان کوتاهتر قابل دستیابی هستند. استفاده از هوش مصنوعی در نهایت باید بتواند مشکلات پیچیده زمین مانند امنیت، بحران آب و مسایل زیست محیطی را مدل سازی و پیش بینی کند و راه حل های مناسبی جهت زندگی بهتر بشر ارائه کند.

د- گلوگاه های احتمالی در اجرای پروژه:

یکی از مهمترین گلوگاه ای استفاده از هوش مصنوعی در سنجش از دور، تهیه داده آموزشی صحیح، مناسب و کافی جهت آموزش مدل هایی با تعمیم پذیری بالا می باشد. هم چنین تامین زیرساخت های سخت افزاری که اغلب مبتنی بر حافظه کارت گرافیک (GPU) و پردازش های موازی و ابری هستند، نیز جز مسائل کار می باشند.

۳. کلیدواژه (فارسی و انگلیسی):

هوش مصنوعی، سنجش از دور، هوش مصنوعی در پردازش تصاویر ماهواره ای، تعمیم پذیری، مقیاس پذیری، داده آموزشی، کلان داده، روش های نظارت شده، نظارت نشده، نیمه نظارت شده، خود نظارتی، کارت حافظه گرافیکی، پردازش موازی، پردازش ابری

Artificial Intelligence, AI, Remote sensing, AI in satellite images processing, Generalization, Scalability, Training data, Big data, supervised methods, semi-supervised, unsupervised, self-supervised, GPU, parallel processing, cloud computing

۴. عکس مرتبط با نیازمندی:



۵. آیا محصول یا فناوری مورد تقاضا، نمونه معادل (مشابه) خارجی دارد؟

بله. مدل های هوش مصنوعی مختلفی در دنیا در زمینه پردازش و تحلیل تصاویر ماهواره ای توسعه داده شده اند، مانند برنامه POST از آژانس مدیریت بحران فدرال امریکا (FEMA^۱) که برنامه پیش بینی بحران را بر اساس هوش مصنوعی و تصاویر ماهواره ای ارائه کرده است.

۶. حوزه صنعتی تقاضا

سنجش از دور

۷. حوزه فناوری مرتبط با تقاضا

علوم زمین، فناوری پردازش تصویر / پردازش الگو، مهندسی نرم افزار

۸. آیا جهت تایید موفق بودن پروژه، الزامی به گواهی یا تایید می باشد؟

تاییدیه امنیتی فاوا

۹. شاخص های ارزیابی راه حل ها و پیشنهادهای فناورانه. (آزمایشگاه ها، شبیه سازی، روش ها

و استانداردهای موردنظر در صورت امکان ذکر شود)

شاخص های ارزیابی دقت شبکه مانند Precision، Recall، Kappa، F1-score، IoU

ارزیابی باید بر روی مجموعه داده های تست که در مناطق زمان های مختلف اخذ شده اند، صورت پذیرد.

۱۰. شیوه همکاری:

قرارداد تامین مواد یا قطعات

قرارداد ارائه خدمات فنی

قرارداد تحقیق و توسعه مشترک

انتقال دانش فنی

خرید لایسنس

سرمایه گذاری مشترک

تملک شرکت فناور

ادغام با شرکت فناور

استخدام و تبادل منابع انسانی

^۱ Federal Emergency Management Agency