

به نام خدا



وزارت علوم، تحقیقات، و فناوری

پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران

(ایرانداک)

خلاصه گزارش طرح پژوهشی سازمانی

عنوان طرح پژوهشی

طراحی مفهومی پلتفرم هوش مصنوعی پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران

تاریخ شروع طرح پژوهشی	۱۴۰۲/۰۷/۲۴	تاریخ پایان طرح پژوهشی	۱۴۰۳/۰۸/۲۹
-----------------------	------------	------------------------	------------

نام و نام خانوادگی مجری طرح پژوهشی	امیر حسین صدیقی
------------------------------------	-----------------

نام و نام خانوادگی همکاران طرح پژوهشی	
---------------------------------------	--

درباره طرح پژوهشی

تحقیق و توسعه در حوزه هوش مصنوعی نیازمند دسترسی به یک پلتفرم مناسب برای آزمایش، توسعه و بهره‌برداری از مدل‌هایی است که نوعاً توسط پژوهشگران مختلف و برای حل مشکلات گوناگونی طراحی شده‌اند. چنین پلتفرمی می‌تواند کاربردهای متنوعی نظیر بارگذاری و به اشتراک‌گذاری داده‌ها، محیط برنامه‌نویسی برای توسعه و آزمایش مدل‌های یادگیری ماشین، ذخیره‌سازی تاریخچه تغییرات کدهای برنامه‌نویسی، و تسهیل استقرار مدل‌های نهایی برای بهره‌برداری مخاطبین را پوشش دهد.

با توجه به آنچه گفته شد در این پژوهش یک طراحی مفهومی برای پلتفرم هوش مصنوعی پژوهشگاه ارائه دادیم. هدف از این پلتفرم، یکپارچه‌سازی و آسان نمودن فرایند توسعه، آزمایش و استقرار مدل‌های یادگیری ماشین است به نحوی که پژوهشگران بتوانند ضمن به اشتراک‌گذاری نتایج حاصل از پژوهش‌های خود در حوزه هوش مصنوعی، در جهت تجاری‌سازی و ارائه خدمت به کاربران بیرون از پژوهشگاه نیز حرکت نمایند. بدین منظور ابتدا با بررسی نمونه‌های مشابه و پیشینه پژوهش به استخراج دانش قابل کاربست در این طرح پرداختیم. سپس با مطالعه عوامل محیطی نظیر کاربران، فناوری‌ها و زیرساخت‌ها، نیازمندی‌های پلتفرم هوش مصنوعی را مشخص نمودیم. در ادامه و مبتنی بر نتایج به دست آمده مدل مفهومی پلتفرم هوش مصنوعی را طراحی کردیم. در نهایت با استفاده از نظرات خبرگان مدل طراحی شده را بازبینی و اصلاح نمودیم.

روش پژوهش

رویکرد اصلی در این پژوهش مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای و روش علم طراحی بود. روش پژوهش علم طراحی یک روش تجویزی است که در پی تغییر وضعیت و حل مشکل از طریق طراحی و ساخت یک مصنوع است. این روش در عرض روش‌های پژوهشی دیگر است که نوعاً به دنبال توصیف وضعیت پدیده‌ها و یا ارائه نظریه و تبیین آن‌ها هستند. روش پژوهش علم طراحی یک روش ترکیبی است که می‌تواند در فرایند و در گام‌های مختلف آن از روش‌های دیگر پژوهش استفاده کرد. در این راستا و در گام اول این طرح به بررسی نمونه‌های مشابه پرداختیم. در این گام با استفاده از روش مطالعات کتابخانه‌ای کارهای مشابه یا نزدیک بین‌المللی را شناسایی و بررسی نمودیم. سپس در گام دوم پلتفرم هوش مصنوعی پژوهشگاه را طراحی مفهومی کردیم. در این گام مبتنی بر روش علم طراحی، ابتدا نیازمندی‌های پلتفرم هوش مصنوعی را با توجه به کاربران، فناوری‌ها و زیرساخت‌ها مشخص کردیم. سپس مدل مفهومی اولیه از پلتفرم هوش مصنوعی را طراحی نمودیم. در ادامه این مدل مفهومی را با استفاده از نظرات خبرگان مورد ارزیابی و بازبینی قرار دادیم. در نهایت نیازمندی‌های فنی و هزینه پیاده‌سازی طراحی پیشنهادی را برآورد و گزارش کردیم.

یافته‌های طرح پژوهشی

مطابق یافته‌های پژوهش، ابزارها و چارچوب‌های موجود در حوزه هوش مصنوعی به صورت کلی به چند دسته متفاوت شامل هماهنگ‌کننده‌های جریان کار، ردیاب‌های آزمایش، ابزارهای نسخه‌بندی داده‌ها، ذخیره‌کننده‌های ویژگی، ابزارهای بهینه‌سازی فرآیندها، ابزارهای برچسب‌زنی داده‌ها، ابزارهای اعتبارسنجی داده‌ها، ابزارهای آزمایش و اعتبارسنجی مدل، ابزارهای ثبت و استقرار مدل و ابزارهای نظارتی تقسیم می‌شوند. بعلاوه پس از بررسی‌های انجام شده مشخص شد که این طرح با دو نوع مخاطب کلی شامل پژوهشگران و ناظران برای پلتفرم هوش مصنوعی پژوهشگاه سروکار دارد. پژوهشگران مشارکت‌کنندگان اصلی در کد پروژهای یادگیری ماشین هستند، بیشتر آزمایش‌ها را اجرا می‌کنند و مسئول حفظ و نگهداری از گذرگاه‌های انتقال می‌باشند. از طرف دیگر ناظران عمدتاً با مشاهده آزمایش‌ها و اجرای استنتاج بر روی مدل، پیشرفت پروژه را ارزیابی کرده و مسئول نظارت و اطمینان از استفاده صحیح از منابع محاسباتی ارائه شده توسط پژوهشگاه هستند. هر یک از این دو دسته مخاطبین نیازمندی‌های خاص خود را دارند که در کنار الزامات ناشی از زیرساخت‌های پژوهشگاه و فناوری‌ها و ابزارهای موجود، در نهایت در دو دسته نیازمندی‌های عملکردی و غیرعملکردی قرار گرفتند. نیازمندی‌های عملکردی این طرح که با همکاری خبرگان به دست آمد عبارت‌اند از:

- هماهنگ‌سازی جریان کار: کاربران پلتفرم باید بتوانند کدهای خود را به صورت یک گذرگاه انتقال قابل اجرا بنویسند.
 - ردیابی آزمایش: کاربران باید بتوانند آزمایش‌های قبلی خود را که بر روی این پلتفرم انجام شده است را به همراه فراداده‌ها و مصنوعات مرتبط با آن‌ها مصورسازی کنند.
 - مدیریت منابع: مدیر یا مدیران پلتفرم باید بتوانند منابع محاسباتی و ذخیره‌سازی در دسترس برای توسعه را محدود کنند.
 - مدیریت کاربران: مدیر یا مدیران پلتفرم باید قادر باشند حساب‌های کاربری را ایجاد و حذف کنند.
 - نیازمندی‌های غیرعملکردی این طرح که با همکاری خبرگان به دست آمده به شرح زیر است.
 - در دسترس بودن: پلتفرم باید بر روی سرورهای داخلی پژوهشگاه قابل استقرار باشد.
 - قابلیت استفاده: پلتفرم نباید توسعه‌دهنده را مجبور کند که از یک محیط اجرایی خاص برای نوشتن کد استفاده نماید.
 - امنیت: پلتفرم باید راهی برای محدود کردن دسترسی به منابع محاسباتی پژوهشگاه فراهم کند.
 - کَش کردن: باید از کَش کردن برای صرفه‌جویی در منابع محاسباتی و اجتناب از اجرای مجدد و غیرضروری مراحل استفاده شود.
 - جداسازی: گذرگاه‌های انتقال باید در محیط‌های جدا از هم اجرا شوند.
- درنهایت مدل مفهومی پلتفرم هوش مصنوعی پژوهشگاه با توجه به این نیازمندی‌ها طراحی اولیه شد و سپس مورد ارزیابی و بازبینی قرار گرفت. اجزای اصلی این پلتفرم شامل هماهنگ‌سازی جریان کار، ردیابی آزمایش، یکپارچه‌سازی و استقرار پیوسته، انبار ذخیره‌سازی و پایگاه داده می‌شود. سپس طرح رابط کاربری پلتفرم شامل صفحات خانه، فایل‌ها، فضاها، کاری، گذرگاه‌ها، مدل‌ها، مصنوعات، کانتینرها و تنظیمات پیشنهاد شد و بخش‌های مختلف این رابط به صورت گرافیکی نمایش داده شد. در ادامه نیازمندی‌های فنی پلتفرم ارائه شد و مراحل و هزینه پیاده‌سازی پلتفرم پیشنهادی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این طرح اهمیت رو به رشد پلتفرم‌های هوش مصنوعی را مورد بحث قرار می‌دهد و کاربرد آن را در قالب طراحی یک پلتفرم برای انجام پژوهش‌ها در حوزه هوش مصنوعی در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران بررسی می‌کند. در این راستا سعی شد ابزارها و چارچوب‌های مشابه در پیشینه پژوهش بررسی شده و با شناخت کاربران بالقوه این پلتفرم نیازمندی‌های عملکردی و غیرعملکردی آن مبتنی بر شناخت از کاربران، ابزارها و

زیرساخت‌ها ارائه شود. سپس مدل مفهومی پلتفرم در قالب یک معماری پیشنهادی، انتخاب اجزای اصلی و یک رابط کاربری برای پلتفرم طراحی شد. با توجه به کارهای صورت گرفته در این پژوهش می‌توان موارد زیر را به عنوان پیشنهادهای آتی مطرح کرد.

- پیاده‌سازی طراحی مفهومی پیشنهادی برای پلتفرم هوش مصنوعی پژوهشگاه
- افزودن اجزای جدید به طراحی پیشنهادی با بررسی دقیق‌تر نیازمندی‌های ذینفعان پژوهشگاه
- ارزیابی مجدد معماری پیشنهادی با توجه به رشد سریع ابزارهای متن باز در این حوزه
- خودکارسازی بیشتر کارهای معمول در چرخه عمر پروژه‌های یادگیری ماشین
- گسترش معماری پیشنهادی برای مناسب‌سازی آن جهت بهره‌برداری واقعی با استفاده از افزودن اجزایی نظیر load balancer و ابزارهای نظارت بر سرور