



کاربرد هوش مصنوعی در صنعت ساختمان سازی

عطاالله زارع خفری

کارشناس کمیسیون ماده صد شهرداری منطقه ۶ شیراز

چکیده

هوش مصنوعی به سرعت در حال تبدیل شدن به یک نیروی محرک در صنعت ساختمان سازی است. این فناوری نوین، با ارائه راه حل های خلاقانه و کارآمد، پتانسیل ایجاد تحول در تمام مراحل ساخت و ساز، از طراحی و برنامه ریزی تا اجرا و نگهداری را دارد. هدف از این تحقیق بررسی کاربرد هوش مصنوعی در صنعت ساختمان سازی است. به منظور جمع آوری اطلاعات از جستجوی اینترنتی، مقالات و کتب مرتبط در این زمینه استفاده گردید. بطور کلی هوش مصنوعی در صنعت ساختمان به سه دسته طراحی و برنامه ریزی، اجرا و ساخت، نگهداری و بهره برداری مربوط می شود. در هر دسته نیز دارای کاربردهای بسیار متنوعی است.

واژگان کلیدی: فناوری نوین، هوش مصنوعی، صنعت، ساختمان سازی

مقدمه

دانش و علم جدیدی به نام هوش مصنوعی! این هوش که نام های مختلفی مثل هوش ماشینی و Artificial Intelligence (AI) هم در صنایع مختلف به خصوص ساخت و ساز استفاده می شود، عمر زیادی از پیشرفت این تکنولوژی و هوشمندسازی ماشین آلات و وسایل منزل نمی گذرد. فکر و اندیشه راه اندازی این هوش از همان سال های ابتدایی اختراع کامپیوتر، یعنی سال ۱۹۴۳، در ذهن برنامه نویسان حک شده بود. بکارگیری فناوری ها و تکنولوژی های جدید برای تیم ها و افرادی که تابه حال از آن ها استفاده نکرده اند، احتمالاً همواره با دشواری و سختی همراه باشد، اما به کارگیری یادگیری ماشین و هوش مصنوعی در فرایند افزایش کارایی در سایت های کاری و صرفه جویی در هزینه می تواند به ما کمک های زیاد کند. هوش مصنوعی می تواند به طراحان کمک کند تا به راحتی طرح های بهینه و مقاوم را تولید کنند. با استفاده از الگوریتم های یادگیری ماشینی و بهینه سازی، می توان برای مواد مختلف ساختمانی طرح هایی ارائه داد که بهترین توزیع بار، کمترین هزینه و بالاترین کیفیت را ارائه دهند (باقری و همکاران، ۱۴۰۱).

حدود ۷ درصد از نیروی کار جهان در صنعت ساخت و ساز مشغول به کار هستند، بنابراین ساخت و ساز بخش عمده ای از اقتصاد جهان است. طبق گزارش مکنیزی افراد و مشاغل سالانه ۱۰ تریلیون دلار برای فعالیت های مرتبط با ساخت و ساز هزینه می کنند. بخش های فعال دیگر در حوزه اقتصاد از هوش مصنوعی و سایر فناوری ها برای تغییر عملکرد و افزایش بهره وری خود استفاده کرده اند اما بخش ساخت و ساز در مقایسه با آن ها در ارتباط با به کارگیری فناوری هوش مصنوعی پیشرفت چندانی نکرده است.

رشد جهانی صنعت ساخت و ساز طی چند دهه گذشته تنها ۱ درصد در سال بوده است که در مقایسه با نرخ رشد ۳٫۶ درصد در بخش تولید و ۲٫۸ درصد برای کل اقتصاد جهان رقم بسیار کمی برای بخش ساخت و ساز می باشد. بهره وری یا بازده کل اقتصادی هر کارگر در ساخت و ساز پیشرفت زیادی در طول سالیان نکرده است. در مقابل، بهره وری از سال ۱۹۴۵ در بخش خرده فروشی، تولید و کشاورزی ۱۵۰۰ درصد رشد داشته است. یکی از دلایل این امر این است که ساخت و ساز یکی از صنایعی است که کم تر دیجیتالی شده است و نسبت به اتخاذ فناوریهای جدید نسبت به سایر صنایع کند تر عمل کرده است. به کارگیری فن آوری های جدید و پیشرفته می تواند برای تیم های پروژه های ساخت و ساز دلهره آور و با ریسک همراه باشد. اما یادگیری ماشین و هوش مصنوعی در فرایند افزایش کارایی در سایتهای کاری و صرفه جویی در هزینه می توانند به آن ها کمک کنند. راه حل های مبتنی بر هوش مصنوعی که در صنایع دیگر تأثیر مثبت خود را گذاشته اند در صنعت ساخت و ساز در حال نشان دادن تأثیر خود می باشند (زارع و همکاران، ۱۴۰۱).

روش تحقیق

در این مقاله در ابتدا به تحلیل و بررسی مفاهیم مربوط به هوش مصنوعی و پیشینه آن و نیز در ادامه با در نظر گرفتن اهمیت موضوع این پژوهش با روش تحلیلی- توصیفی و بر اساس داده ها و اطلاعات حاصله از مطالعه منابع کتابخانه ای، اسناد و نوشته های مربوطه به این امر به ارزیابی ابعاد و مباحث بکارگیری هوش مصنوعی در صنعت ساختمان سازی پرداخته شده است.

هوش مصنوعی (AI) چیست؟

این هوش که نام های مختلفی مثل هوش ماشینی و Artificial Intelligence (AI) دارد در صنایع مختلف به خصوص ساخت و ساز استفاده می شود. عمر زیادی از پیشرفت این تکنولوژی و هوشمندسازی ماشین آلات و وسایل منزل نمی گذرد. فکر و اندیشه راه اندازی این هوش از همان سال های ابتدایی اختراع کامپیوتر، یعنی سال ۱۹۴۳، در ذهن نویسان حک شده بود. هوش مصنوعی فناوری و علم هوشمندسازی خانه و تجهیزات است که به راحتی هر چه بیشتر افراد کمک می کند. این هوش همواره در مسیری قرار گرفته است که مثل انسان تفکر، رفتار و امور را انجام دهد. در اکثر موارد هوش مصنوعی جزو بخش جدایی ناپذیر آن زندگی ها و تصاویر می باشند. وجود علم کامپیوتر و خانه های هوشمند می تواند سیستم های اتوماتیک و بهینه ای را در اختیار عموم قرار دهد. از سال ۲۰۱۰ بود که پیشرفت قابل توجهی از هوش مصنوعی در کشورهای اروپایی و آمریکایی در ارتباط با AI را شاهد هستیم. زمان زیادی نمی گذرد که این پیشرفت هوش های ماشینی باعث افزایش سطح زندگی ها شود (میرپور طرقي، ۱۴۰۰).

تأثیر هوش مصنوعی در معماری ساختمان

هوش مصنوعی به عنوان یکی از فناوری های روز دنیا، توانسته است در بسیاری از صنایع و حوزه ها تأثیری قابل توجه داشته باشد. یکی از این حوزه ها، معماری ساختمان است. هوش مصنوعی توانسته است عمل کرد و کارایی ساختمان ها را بهبود بخشیده و به طور کلی فرایند طراحی و ساخت ساختمان ها را تغییر دهد. با استفاده از هوش مصنوعی، معماران و مهندسان می توانند با دقت بیشتری به طراحی و ساخت ساختمان ها بپردازند. هوش مصنوعی قادر است به صورت خودکار و هوشمندانه اطلاعات و داده های معماری را تجزیه و تحلیل کند و از طریق الگوریتم های پیشرفته، بهترین راه حل ها و طرح ها را برای ساختمان ها ارائه دهد. یکی از تأثیرات هوش مصنوعی در معماری ساختمان، بهبود کارایی و بهینه سازی استفاده از انرژی است. هوش مصنوعی قادر است با تجزیه و تحلیل داده های مربوط به مصرف انرژی در ساختمان ها، بهینه سازی راهکارهایی ارائه دهد که منجر به صرفه جویی در مصرف انرژی و کاهش هزینه ها شود. این امر به طور مستقیم در کاهش اثرات منفی بر محیط زیست نیز تأثیرگذار است و باعث حفظ منابع طبیعی و پایداری زیستی می شود. هوش مصنوعی همچنین قادر است بهبود امنیت ساختمان ها را فراهم کند. با تجزیه و تحلیل داده های مربوط به امنیت ساختمان و استفاده از الگوریتم های هوشمند، هوش مصنوعی می تواند به طور همزمان از خطرات احتمالی هشدار دهد و راهکارهای امنیتی مناسب را پیشنهاد کند. این امر به طور مستقیم به افزایش امنیت ساختمان ها و حفاظت از افراد درون آن ها کمک می کند (ترابی و همکاران، ۱۳۹۷).

ابزارهای هوش مصنوعی برای بهبود صنعت ساختمان

هوش مصنوعی در ساختمان باعث شده است که ابزارهای هوش مصنوعی برای بهبود صنعت ساختمان استفاده شوند. این ابزارها توانایی های بسیاری دارند و می توانند در بسیاری از جوانب ساختمانی کاربرد داشته باشند. یکی از کاربردهای اصلی هوش مصنوعی در صنعت ساختمان، بهبود فرایند طراحی و مدلسازی است. با استفاده از الگوریتم های هوش مصنوعی، می توان به طور خودکار مدل های سه بعدی از ساختمان را ایجاد کرد و آن ها را بهبود داد. این امر باعث می شود که طراحان و مهندسان به راحتی بتوانند نقاط ضعف و مشکلات در طرح های ساختمانی را شناسایی کنند و آن ها را برطرف کنند.

هوش مصنوعی همچنین می‌تواند در بهبود فرآیند ساخت و ساز کمک کند. با استفاده از ربات‌های هوشمند، می‌توان به‌طور خودکار مواد ساختمانی را برش داده و مناسب برای استفاده در ساخت و ساز آماده کرد. علاوه بر این، هوش مصنوعی می‌تواند در برنامه‌ریزی و کنترل عملیات ساخت و ساز نیز مورد استفاده قرار گیرد. با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی، می‌توان به‌طور دقیق نحوه انجام فعالیت‌های مختلف در فرآیند ساخت و ساز را برنامه‌ریزی کرد و بهبودهای لازم را ایجاد کرد. همچنین، هوش مصنوعی می‌تواند در بهبود عمل‌کرد ساختمان‌ها و کاهش مصرف انرژی کمک کند. با استفاده از سیستم‌های هوشمند، می‌توان به‌طور خودکار اطلاعات مربوط به مصرف انرژی ساختمان را جمع‌آوری کرد و تحلیل کرد. این اطلاعات به مهندسان و مدیران کمک می‌کند تا راهکارهایی برای بهبود عمل‌کرد ساختمان و کاهش مصرف انرژی ارائه دهند. در نهایت، استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی در صنعت ساختمان باعث می‌شود تا فرآیند ساختمانی سریعتر، هوشمندتر و کارآمدتر شود. از طریق استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی، می‌توان بهبودهای مورد نیاز را در فرآیند ساختمانی اعمال کرد و همچنین به‌طور خودکار اطلاعات مربوط به ساختمان را جمع‌آوری و تحلیل کرد. این امر باعث می‌شود تا کیفیت ساختمان‌ها افزایش یابد و برخی از مشکلات و نقاط ضعف در فرآیند ساختمانی رفع شود (هاشمی و همکاران، ۱۳۹۷).

روش‌های تجزیه و تحلیل هوش مصنوعی در ساختمان

هوش مصنوعی در ساختمان یک حوزه مهم از تحقیقات در حوزه هوش مصنوعی است که به تجزیه و تحلیل روش‌های مختلف هوش مصنوعی در ساختمان می‌پردازد. یکی از روش‌های تجزیه و تحلیل هوش مصنوعی در ساختمان استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشینی است. این الگوریتم‌ها به کامپیوترها امکان می‌دهند تا از داده‌های ساختمانی پیچیده استفاده کنند و با استفاده از آن‌ها الگوها و قوانین را شناسایی کنند. این الگوریتم‌ها می‌توانند به صورت خودکار تحلیل‌های مختلفی را انجام دهند، مانند تشخیص میزان نور، دما و رطوبت محیط. روش دیگری که در تجزیه و تحلیل هوش مصنوعی در ساختمان استفاده می‌شود، استفاده از سیستم‌های تصمیم‌گیری هوشمند است. این سیستم‌ها با استفاده از الگوریتم‌های تصمیم‌گیری، قادرند تصمیماتی را در مورد مدیریت ساختمان به صورت خودکار بگیرند. به عنوان مثال، این سیستم‌ها می‌توانند تصمیم بگیرند که کدام دستگاه‌های الکتریکی را در یک ساختمان خاموش کنند تا انرژی صرفه‌جویی شود.

هوش مصنوعی در ساختمان همچنین می‌تواند برای بهبود کیفیت زندگی ساکنان ساختمان استفاده شود. با استفاده از روش‌های تجزیه و تحلیل هوش مصنوعی، می‌توان مشکلات مختلف در ساختمان را شناسایی کرده و بهبودهای لازم را انجام داد. به عنوان مثال، سیستم‌های هوشمند می‌توانند آلودگی هوا و سر و صدا در یک ساختمان را شناسایی کرده و اقداماتی را برای رفع این مشکلات انجام دهند (ترابی و همکاران، ۱۳۹۷).

کاربردهای هوش مصنوعی در بهسازی ساختمان

هوش مصنوعی یکی از فناوری‌های نوین است که در سال‌های اخیر در زمینه‌های مختلفی نظیر پزشکی، صنعت، تجارت و حتی ساختمان و بهسازی ساختمان مورد استفاده قرار گرفته است. این فناوری با استفاده از الگوریتم‌ها و داده‌های بزرگ، قادر است تصمیمات هوشمندانه‌ای را بگیرد و فرآیند بهسازی ساختمان را بهبود بخشد. یکی از کاربردهای مهم هوش مصنوعی در بهسازی ساختمان، افزایش کارایی و بهبود سیستم‌های انرژی است. با استفاده از این فناوری، سیستم‌های هوشمندی در ساختمان ایجاد می‌شود که قادر است مصرف انرژی را بهینه کند و از انرژی بیشتری صرفه‌جویی کند. به علاوه، هوش مصنوعی می‌تواند با تحلیل داده‌های مربوط به مصرف انرژی، نقاط ضعف سیستم‌های انرژی را شناسایی کند و پیشنهادهایی برای بهبود آن‌ها ارائه دهد.

همچنین، هوش مصنوعی در بهسازی ساختمان می تواند در بهبود امنیت و سلامت ساختمان نقش مهمی ایفا کند. با استفاده از الگوریتم های هوشمند، سیستم های امنیتی و حفاظتی در ساختمان تشخیص حرکت غیرمجاز و ناخواسته را می توانند تشخیص دهند و به صورت خودکار واکنش های مناسبی به آن اعمال کنند. همچنین، با استفاده از هوش مصنوعی می توان مشکلات و خطرات احتمالی در ساختمان را پیش بینی کرده و اقدامات لازم برای جلوگیری از وقوع آن ها را انجام داد. بهره گیری از هوش مصنوعی در بهسازی ساختمان همچنین می تواند به بهبود کیفیت ساختمان و کاهش هزینه ها کمک کند. با استفاده از الگوریتم های هوشمند، می توان نقاط ضعف و عیوب ساختمان را شناسایی کرده و راهکارهایی برای رفع آن ها ارائه داد. همچنین، با استفاده از هوش مصنوعی می توان زمان و هزینه های مربوط به پروژه های ساختمانی را بهبود بخشید و به صورت دقیق تر برنامه ریزی کرد.

کاربرد هوش مصنوعی در ساختمان سازی

الف) طراحی بهینه و هوشمند (کاهش وزن سازه)

بسیاری از سازه ها، طراحی بهینه ای ندارند. این سازه ها بی دلیل سنگین طراحی می شوند. هوش مصنوعی با استفاده از تحلیل های مختلف و بارگذاری های متنوع می تواند بهترین طراحی را به شما پیشنهاد دهد. در بسیاری از سازه ها -مخصوصاً در ایران- وزن سازه تا ۲۰ درصد کاهش پیدا می کند. با این تعبیر هزینه ی ساخت مخصوصاً در بخش اسکلت کاهش پیدا می کند. این کار در حال حاضر هم با هوش مصنوعی انجام می شود و باعث کاهش هزینه های بسیاری از پروژه های عمرانی شده است.

ب) پیش بینی جریان هزینه و برآورد آن

در اجرای پروژه های عمرانی یکی از دغدغه های اصلی جریان هزینه کرد در پروژه است. شما باید به طور کامل نسبت به میزان هزینه کرد لازم آگاه باشید و این اعداد با توجه به روند پروژه و برآوردهای انجام شده است. هوش مصنوعی می تواند با دقت بالایی این جریان مالی را برآورد کند و حتی با توجه به قدرت پیش بینی بالا، بتواند این عدد را در آینده پیش بینی کند. شما باید توجه داشته باشید که این مرحله از نظر نحوه ی تزریق پول به پروژه و بخش مالی آن بسیار با اهمیت است و می تواند سود شما را بهینه کند.

ج) مدیریت پروژه هوشمند بر اساس داده ها

پروژه مراحل مختلفی دارد که باید با توجه به وضعیت کلی پروژه به ترتیب اجرا شود. مدیریت پروژه کار بسیار سخت و دقیق است. از همین رو هوش مصنوعی در پروژه های عمرانی و ساختمان سازی می تواند به عنوان یک دستیار در کنار مدیر پروژه عمل کند. نکته ی بسیار با اهمیت تصمیم گیری بر اساس داده ها است. در بسیاری از وضعیت ها مدیر پروژه داده های بسیار زیادی در دسترس دارد که باید با توجه به آنها تصمیم بگیرد. هوش مصنوعی با استفاده از شرایط موجود و بهترین تصمیمات گذشته می تواند تصمیم های جدید را با یکدیگر مقایسه کرد و شما را در تصمیم گیری ها همراهی کند (زارع و همکاران، ۱۴۰۱).

ح) بررسی استفاده از تجهیزات حفاظتی

استفاده از تجهیزات حفاظتی در محل پروژه بسیار با اهمیت است. بخش HSE هر پروژه وظیفه دارد که امنیت افراد حاضر در پروژه را تامین کند اما در بسیاری از پروژه ها این امنیت به طور کامل رعایت نشده و موجب اتفاقات ناگواری می شود. به همین دلیل بررسی دقیق خطرات و جلوگیری از سهل انگاری افراد حاضر بسیار با اهمیت است. به همین دلیل با توجه به تعداد کم نفرات شما

می‌توانید از هوش مصنوعی در این باره کمک بگیرید. هوش مصنوعی با استفاده از پردازش تصویر می‌تواند تجهیزات افراد را به دقت بررسی کرده و در صورت عدم استفاده از آنها برای شما اخطار ارسال کند. این مورد می‌تواند بسیاری از اتفاقات را کاهش دهد. نانوتکنولوژی، با توانمندی‌های خاص خود، موجب تحولات جدیدی در صنعت معماری شده‌است. استفاده از مواد و فناوری‌های نانو در معماری می‌تواند به ارتقای کیفیت، طول عمر و کارایی ساختمان‌ها و محصولات معماری کمک کند. نانوتکنولوژی، پتانسیل تحولات عمده‌ای در صنعت معماری و ساختمان‌سازی را دارد. با این حال، مانند هر فناوری جدیدی، استفاده از آن نیازمند تحقیقات و بررسی‌های مستمر است تا از سلامتی و ایمنی آن اطمینان حاصل شود (زارع و همکاران، ۱۴۰۱).

خ) ربات‌های هوشمند با وظایف متفاوت

ربات‌ها توانایی آن را دارند که کارها را با دقت و سرعت بسیار بیشتر از انسان و به صورت کاملاً یکدست انجام دهند. ساختمان سازی هم فعالیت‌های مختلفی دارد که امکان سیستم‌سازی آن با ربات‌ها وجود دارد. در حال حاضر موارد مختلفی چون دیوارچینی، رنگ آمیزی، تخریب و ... با ربات‌ها به طور کامل قابل اجراست. این مورد می‌تواند هزینه‌ی نیروی انسانی شما را تا حدود زیادی بهبود ببخشد و از طرفی سرعت کار را می‌تواند به شدت افزایش دهد.

د) تامین امنیت پروژه و جلوگیری از دزدی

معمولاً در کارگاه‌ها با توجه به تجهیزاتی که در آن وجود دارد، امنیت کارگاه بسیار بااهمیت است. نکته‌ی بسیار مهمتر عدم سکونت افراد مختلف در ساختمان برای محافظت از تجهیزات است و معمولاً فقط یک نگهبان در کارگاه‌ها حضور دارند. با توجه به این موارد از تعدادی از کارگاه‌ها تجهیزات و مصالح مختلفی دزدیده می‌شود. هوش مصنوعی در زمینه امنیت قابلیت‌های بالایی دارد که در مقاله‌ی جداگانه‌ای بررسی کردیم. در این وضعیت شما می‌توانید از فنس مجازی یا فناوری تشخیص حرکت در شب‌ها برای کارگاه استفاده کنید. فنس مجازی اجازه تردد هیچ انسانی را به در محدوده‌ی کارگاه نمی‌دهد و در صورت مشاهده به سرعت هشدار می‌دهد.

ذ) مشخص کردن تعمیرات قابل پیش‌بینی

اکثر تجهیزاتی که در ساختمان‌ها استفاده می‌شوند پس از مدتی نیاز به تعمیرات خواهند داشت. معمولاً بسیاری از سازنده‌ها پس از ساخت و پس از فروش دیگر دغدغه‌ای در مورد ساختمان ندارند. اما اگر در حال استفاده از یک ساختمان هستید، پیش‌بینی تعمیرات می‌تواند بسیار در نحوه بهره‌برداری از ساختمان به شما کمک کند. این مورد باعث می‌شود که قبل از خرابی و هزینه‌های گزاف متوجه مشکل تجهیزات بشوید و به سرعت اقدام کنید.

ر) کنترل کیفیت اجرا و بررسی آن

تمامی بخش‌های اجرایی ساختمان نیاز به نظارت کامل دارد. در حال حاضر ناظران بر اساس تجربه و مشاهدات خود این نظارت را انجام می‌دهند. هوش مصنوعی می‌تواند با بررسی دقیق وضعیت اجرا به شما در امر نظارت کمک کند. به طور مثال می‌تواند با استفاده از فناوری پردازش تصویر، داده‌های دقیقی از ترک‌های داخل بتن به شما ارائه دهد یا میزان خوردگی فولاد را به دقت برای شما مشخص کند. بررسی بسیار از موارد نیاز به مشاهده دارد و این مشاهده می‌تواند توسط بینایی ماشین صورت بگیرد.

س) ساخت اجزای مختلف با پرینتر ۳بعدی

پرینترهای ۳ بعدی جدید بسیار پیشرفته تر از گذشته شده اند و می تواند بخش های مختلف سازه را با کیفیت و مصالح مختلف پرینت کنند. این اجزا به طور کامل مقاوم هستند و می توان از آنها در بخش های مختلفی استفاده کرد. در آینده نزدیک این امکان وجود دارد که یک پرینتر ۳ بعدی بتواند تمام یک خانه را به طور کامل پرینت کند. این کار می تواند سرعت ساخت را بسیار بالا ببرد و از طرفی به دقت آن هم بیافزاید.

ش) هوشمندسازی عملکرد ساختمان

در حال حاضر افراد زیادی به دنبال هوشمندسازی خانه خود هستند اما در صورتی که در زمان ساخت یا شروع بهره برداری، آن را لحاظ کنید، می توانید مزیت های بسیار بیشتری ایجاد کنید. موارد مختلفی در آپارتمان ها و داخل واحدها قابل هوشمندسازی است. مواردی مانند پلاک خوانی برای امنیت پارکینگ، استفاده از سیستم های تهویه ی هوشمند، سیستم های روشنایی هوشمند، دوربین های امنیتی هوشمند و ... جز مواردی است که می تواند زندگی در آپارتمان ها را راحت تر کند (باقری و همکاران، ۱۴۰۱).

نتیجه گیری

بخش های مختلفی از کاربردهای هوش مصنوعی در صنعت ساختمان، قابلیت رشد و پیشرفت دارند. قطعاً در آینده نزدیک این صنعت مانند بقیه صنایع به شدت تحت تاثیر هوش مصنوعی خواهد بود. یک نکته ی بسیار مهم در صنعت ساختمان، میزان استفاده هوش مصنوعی و تمایز بسیار زیادی است که نسبت به روش های سنتی ایجاد می کند. با توجه به پتانسیل بالای هوش مصنوعی در زمینه ساختمان، می توان انتظار داشت که در آینده این فناوری بیشتر و بیشتر در صنعت ساختمان مورد استفاده قرار بگیرد و بهبودهای زیادی را به همراه داشته باشد. لذا این مورد می تواند تغییر و تحول شدیدی در آینده این صنعت به وجود آورد.



فهرست منابع

باقری، فاطمه زهرا و قربانی، حسین، ۱۴۰۱، کاربرد هوش مصنوعی در ساختمان بعنوان تکنولوژی نوین، ششمین کنفرانس بین المللی نوآوری در مهندسی معماری و شهرسازی، تهران،

ترابی، مهساسادات و زرکش، افسانه، ۱۳۹۷، کاربرد هوش مصنوعی در معماری داخلی، کنفرانس بین المللی عمران، معماری و مدیریت توسعه شهری در ایران، تهران

زارع آقدرق، نگین و نقی پور، پیمان و اشرف نهند، علیرضا و شکویی زاده، الناز، ۱۴۰۱، نقش هوش مصنوعی در صنعت ساختمان با رویکرد و تأثیرات آن در هنر ساخت، دومین همایش بین المللی و هفتمین همایش ملی معماری و شهر پایدار، تهران (BMS) معماری هوشمند

میرپورطرقی، فرزانه، ۱۴۰۰، کاربرد هوش مصنوعی و رباتیک در صنعت ساخت و ساز، هفتمین کنفرانس بین المللی پژوهشهای نوین در عمران، معماری، مدیریت شهری و محیط زیست، تهران

هاشمی، سید یوسف و کاکوان، آرین و استاد دوست، شایان و مهراسبی، نازیبانو، ۱۳۹۷، فناوری نانو در صنعت ساخت و ساز (ساختمان)، کنفرانس بین المللی عمران، معماری و مدیریت توسعه شهری در ایران، تهران



Application of artificial intelligence in the construction ind

Ataala zare khafri

Expert of the Article 100 Commission of Shiraz District

6 Municipality

Abstract

Artificial intelligence is quickly becoming a driving force in the construction industry. This new technology, by providing creative and efficient ways, has the potential to create transformation in all stages of construction, from design and planning to implementation and maintenance. The purpose of this research is to investigate the use of artificial intelligence in the construction industry. In order to collect information, internet search, articles and related books were used in this field. In general, artificial intelligence in the construction industry is related to three categories: design and planning, implementation and construction, maintenance and operation. Each category has many different uses

Keywords: New technology, artificial intelligence, industry, construction