

تحلیل ساختار زبانی پرامپت‌های تولید نمای معماری ایرانی در مدل‌های مولد متن به تصویر مطالعه‌ی موردی (خانه‌های ایرانی در Midjourney)

مریم پاکدل^۱، حسین مرادی نسب^{۲*}، محمد کریم سهرابی^۳، محمود نیک‌خواه شه‌میرزادی^۴

۱- گروه معماری، واحد سمنان، دانشکده فنی، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران.

m.pakdel9494@iau.ir

۲- گروه معماری، واحد سمنان، دانشکده فنی، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران. (نویسنده مسئول)

h.moradi1352@iau.ac.ir

۳- گروه کامپیوتر، واحد سمنان، دانشکده فنی، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران.

mk.sohrabi@iau.ac.ir

۴- گروه عمران، واحد سمنان، دانشکده فنی، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران

mahmod.nikkhah@iau.ac.ir

تاریخ دریافت: [۱۴۰۵/۱/۳]

تاریخ پذیرش: [۱۴۰۵/۳/۳۰]

چکیده

پژوهش حاضر با هدف تحلیل ساختار زبانی پرامپت‌های مورد استفاده در تولید تصاویر معماری ایرانی در سامانه متن به تصویر Midjourney انجام شده است. این تحقیق می‌کوشد منطق زبانی حاکم بر بازنمایی معماری ایرانی در این سامانه‌ها را شناسایی و نقش مهندسی پرامپت را در حفظ یا تقلیل هویت معماری ایرانی تبیین کند. این پژوهش با رویکردی کیفی - تحلیلی و با هدفی کاربردی انجام شد. داده‌ها از طریق قابلیت Describe در مدل Midjourney گردآوری شد. بدین منظور، چهار تصویر منتخب از فضاها و بناهای شاخص معماری ایرانی انتخاب و برای هر تصویر چهار توصیف متنی تولید شد. در مجموع، ۱۶ پرامپت متنی به‌عنوان داده پژوهش استخراج شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از روش تحلیل محتوای کیفی انجام گرفت و مفاهیم کلیدی در قالب مقوله‌های مفهومی سازمان‌دهی شدند. در نهایت، چارچوبی تحلیلی مبتنی بر لایه‌های زبانی تدوین شد. یافته‌ها نشان داد که ساختار زبانی پرامپت‌های مرتبط با معماری ایرانی از الگویی نسبتاً مشخص پیروی می‌کند و عناصر آن‌ها را می‌توان در هفت لایه اصلی شامل مفهوم کلی فضا، سازمان فضایی، عناصر معماری، مصالح، عناصر منظر، نور و شرایط محیطی، زاویه دید یا سبک تصویرسازی دسته‌بندی کرد. همچنین Midjourney در بازنمایی معماری ایرانی به نشانه‌هایی مانند حیاط مرکزی، قوس‌ها، تزئینات هندسی و عنصر آب اتکا دارد. ساختار زبانی پرامپت‌ها نقشی تعیین‌کننده در بازنمایی معماری ایرانی دارد و آگاهی معماران از منطق زبانی این مدل‌ها می‌تواند به بازنمایی دقیق‌تر هویت معماری ایرانی در طراحی مبتنی بر هوش مصنوعی کمک کند.

واژگان کلیدی: هوش مصنوعی، هوش مصنوعی در معماری، مهندسی پرامپت، نما ایرانی، میدجرنی.

۱- مقدمه

هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از فناوری‌های نوین شناخته می‌شود که توانایی شبیه‌سازی و تقلید برخی از قابلیت‌های هوش انسانی را دارد. بسیاری از نرم‌افزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی با ارائه روش‌هایی هوشمندانه و کارآمد، امکان برقراری تعامل مؤثرتر میان طراحان و ابزارها را فراهم کرده و فرآیندهای ارتباطی و تصمیم‌گیری در طراحی را بهبود بخشیده‌اند. طراحی معماری فرایندی اکتشافی و خلاقانه است و هوش مصنوعی، بیش از آنکه جایگزین معمار باشد، به‌عنوان ابزاری برای پشتیبانی از ایده‌پردازی، افزایش کارایی و تسهیل فرایند طراحی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Nejati et al., 2021). در همین راستا، این فناوری با معرفی رویکردها و راهکارهای نوین، افق‌های تازه‌ای را در حوزه‌های مختلف طراحی و تولید محتوا گشوده است (Fakhr et al., 2023; Rahbar et al., 2022; Samuel et al., 2022). این ابزارها با بهره‌گیری از شبکه‌های عصبی عمیق و مدل‌های آموزش‌دیده، قادرند توصیفات متنی را به تصاویر بصری تبدیل کنند (Sukkar et al., 2024). در این میان، مفهوم «مهندسی پرامپت» به‌عنوان پل ارتباطی میان ذهنیت معمار و ابزارهای هوش مصنوعی ظهور کرده، هرچند کیفیت خروجی‌های بصری تنها به ساختار زبانی پرامپت وابسته نیست و عواملی مانند نوع و نسخه مدل، داده‌های آموزشی، پارامترهای تولید، تصویر مرجع و سایر عوامل نیز در آن دخیل‌اند. با این حال، ساختار زبانی و ترتیب واژگان می‌توانند نقشی تعیین‌کننده در کیفیت و اصالت خروجی‌های بصری ایفا می‌کنند (Lee & Kang, 2025). با وجود توانمندی‌های خیره‌کننده این سامانه‌ها، چالش اصلی در مواجهه با معماری‌های واجد هویت ملی و تاریخی، نظیر معماری ایرانی، نهفته است. معماری ایرانی با برخورداری از الگوهای هندسی پیچیده، مفاهیم فضایی عمیق و تزئینات وابسته به ساختار، نیازمند توصیفات دقیق و نظام‌مند است تا همراه با عواملی چون داده‌های آموزشی، قابلیت‌های مدل و تنظیمات تولید، از تقلیل‌گرایی در بازنمایی آن توسط هوش مصنوعی کاسته شود (Sukkar et al., 2024b). پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهند که ابزارهای هوش مصنوعی نظیر Midjourney، درک خود از فضا را بر پایه‌ی یادگیری عمیق و الگوهای زبانی آموزش‌دیده در پایگاه‌های داده عظیم بنا می‌کنند (Baudoux, 2024; Horvath & Pouliou, 2024; Tan & Luhrs, 2024; Zhang et al., 2023). لذا تحلیل اینکه این ابزارها چگونه عناصر معماری ایرانی را به زبان قابل فهم برای ماشین ترجمه می‌کنند، ضرورتی انکارناپذیر برای معماران معاصر است. مسئله اصلی این پژوهش آن است که اگرچه تصاویر تولیدشده توسط هوش مصنوعی از کیفیت بصری بالایی برخوردارند، اما منطق زبانی حاکم بر پرامپت‌های مؤثر در شکل‌دهی این تصاویر همچنان به‌خوبی شناخته و صورت‌بندی نشده است. تمرکز بر تحلیل ساختار زبانی در دستورات تولید نما، فراتر از یک موضوع فنی، به مثابه کشف منطق زبانی ماشین در مواجهه با میراث معماری است. این مقاله با تمرکز بر مطالعه موردی نمای خانه‌های ایرانی و تحلیل توصیفات استخراج‌شده (Describe) از سامانه Midjourney، در پی آن است که ساختار زبانی و مؤلفه‌های توصیفی پرامپت‌ها را شناسایی کند.

۲- مرور مبانی نظری و پیشینه

۲-۱- هوش مصنوعی و رویکردهای نوین در طراحی معماری

مطالعات اخیر نشان می‌دهد که توسعه و طراحی معماری در ایران با چالش‌ها و بحران‌هایی در کیفیت فضاها مواجه است. یکی از نکات مهم در بررسی فضاها مسکونی توجه به ارتقا کیفیت محیط‌های سکونتی است (Babazadeh et al., 2019)؛ اما در سال‌های اخیر تمرکز بیشتری بر شاخص‌های کمی همچون ابعاد و استانداردهای فضایی و نیز ملاحظات جمعیتی و اقتصادی قرار گرفته است (MohammadZadeh et al., 2023). در چنین شرایطی ورود فناوری به فرایند طراحی نه تنها چالش تازه‌ای بلکه زمینه‌ساز شکل‌گیری رویکردهای نوینی در عرصه معماری شده است. در عصر دیجیتال به خصوص با پیشرفت در حوزه هوش مصنوعی سبب شد تا ظرفیت‌های قابل‌توجهی در اختیار معماران قرار گیرد (Rahbar et al., 2020). هوش مصنوعی از طریق چندین حوزه در حال تحول در فرایند طراحی معماری است. الگوریتم‌های مولد مبتنی بر هوش مصنوعی امکان تولید طرح‌هایی انعطاف‌پذیر را فراهم می‌کنند و با

بهره‌گیری از الگوهای آموخته‌شده از داده‌های آموزشی، در شکل‌گیری فرم‌ها و نماهایی با کیفیت بصری مطلوب نقش دارند (Almaz et al., 2024). معماران با شناخت الگوریتم‌های متناسب با نیازهای طراحی خود و تنظیم و شخصی‌سازی کردن آن با اهداف پروژه به نتایج دقیق‌تری دست می‌یابند (Eris et al., 2021). این ابزارها با بهره‌گیری از قابلیت‌های یادگیری ماشین و پردازش داده، می‌توانند در برخی مراحل طراحی، از جمله تولید گزینه‌ها، ارزیابی الگوها و پشتیبانی از تصمیم‌گیری، به معماران کمک کنند (Xu et al., 2021).

۲-۲- نقش پرامپت در تداوم‌پذیری معماری اسلامی

در سال‌های اخیر، توجه پژوهشگران به بهره‌گیری از ابزارهای نوین، به‌ویژه هوش مصنوعی، در حوزه‌های مختلف معماری، خصوصاً معماری اسلامی افزایش یافته است. در بخش معماری ایرانی اسلامی ورود هوش مصنوعی نگرانی‌های اساسی را درباره هویت و اصالت ایجاد کرده است. این پژوهش‌ها نشان می‌دهد که بازطراحی معماری اسلامی در صورت عدم استفاده درست از این ابزارها به سوگیری تصاویر و خروجی‌ها و تحریف شاخص‌های معماری اسلامی منجر خواهد شد (Sukkar et al., 2024b). برخی پژوهش‌ها نشان می‌دهد که ایده پردازی با مدل‌های مولد هوش مصنوعی به سرعت انجام شده اما در بازطراحی تناسبات و شاخص‌های اصیل معماری ایرانی اسلامی با مشکلات جدی روبه‌رو هستیم (Maksoud et al., 2024). یافته‌ها تأیید می‌کند که هرچه دستورات متنی که توسط طراحان به کار گرفته می‌شود دقیق‌تر باشد، خروجی‌ها معتبرتر خواهد بود (Mortaheb & Mohammadi, 2024). در ادامه این روند، اهمیت پرامپت نویسی به تدریج از سطح صرف طراحی فراتر می‌رود و وارد لایه‌ای عمیق‌تر می‌شود، جایی که نقش آن دیگر تنها بازتولید فرم و فضا نیست، بلکه با لایه‌های معنایی و حافظه فرهنگی معماری اسلامی پیوند پیدا می‌کند. هنگامی که زبان پرامپت بر اساس داده‌های تاریخی، متون سنتی و الگوهای بومی شکل می‌گیرد، هوش مصنوعی می‌تواند به ابزاری برای بازخوانی، تفسیر و حتی بازآفرینی میراث معماری بدون تحریف شاخص‌های اصیل معماری ایرانی اسلامی بدل شود.

۲-۳- مهندسی پرامپت و دقت در طراحی

مهندسی پرامپت به فرآیند طراحی دقیق ورودی‌ها برای مدل‌های هوش مصنوعی به‌ویژه مدل‌های زبانی و تصویری اشاره دارد. این مهندسی بر دقت و کیفیت نتایج تولیدی تأثیر می‌گذارد و برای ایجاد تصاویر خلاقانه و مناسب در معماری ضروری است. مهندسی پرامپت به کاربر این امکان را می‌دهد که با تنظیم دقیق ورودی‌ها به مدل‌ها، نتایج خاصی از جمله طراحی‌های معماری تولید کند (Lee & Kang, 2025). استفاده از مهندسی پرامپت می‌تواند به معماران کمک کند تا به دقت بیشتری در ایجاد و توسعه طرح‌های خود دست یابند. این فرآیند می‌تواند منجر به تولید تصاویر معماری با ویژگی‌های دقیق‌تر، از جمله نورپردازی، جنس مواد و بافت‌ها شود که تأثیر قابل توجهی در کیفیت طراحی نهایی دارد (Elgammal et al., 2017). مدل‌های مولد نه تنها می‌توانند در تسریع فرآیند طراحی کمک کنند بلکه به معماران این امکان را می‌دهند که به خلق ایده‌های نوآورانه بپردازند. این ابزارها از طریق قابلیت‌های منحصر به فرد خود در تولید تصاویر و مفاهیم جدید، می‌توانند به عنوان یک منبع الهام برای طراحی‌های آینده استفاده شوند (Elgammal et al., 2017).

۳- روش‌شناسی

پژوهش حاضر با هدف تحلیل ساختار زبانی پرامپت‌های مورد استفاده در تولید تصاویر نماهای معماری ایرانی با استفاده از ابزار Midjourney نسخه ۶/۱ انجام شد. تمامی پرامپت‌ها از طریق قابلیت Describe این مدل در تابستان ۱۴۰۴ استخراج شدند. رویکرد پژوهش از نظر ماهیت، کیفی - تحلیلی و از نظر هدف، کاربردی است. در این پژوهش تلاش شده است با بهره‌گیری از روش تحلیل محتوا، ساختار مفهومی و زبانی پرامپت‌هایی که به تولید تصاویر مرتبط با معماری ایرانی منجر شده‌اند شناسایی و تحلیل شود. در مرحله نخست، برای گردآوری داده‌ها از قابلیت Describe در Midjourney استفاده شد. در این مرحله چهار تصویر از فضاها و

بناهای دارای ویژگی‌های شاخص معماری ایرانی به‌عنوان داده اولیه، انتخاب شدند. سپس با استفاده از ابزار Describe، برای هر تصویر چهار توصیف متنی توسط مدل تولید شد. بدین ترتیب در مجموع ۱۶ پرامپت متنی به‌عنوان داده‌های پژوهش استخراج گردید که مبنای تحلیل قرار گرفتند. در مرحله دوم، برای تحلیل داده‌ها از روش تحلیل محتوای کیفی استفاده شد. در این فرآیند، متن پرامپت‌ها به‌صورت نظام‌مند بررسی و مفاهیم کلیدی موجود در آن‌ها استخراج گردید. سپس این مفاهیم در قالب دسته‌های مفهومی سازمان‌دهی شدند. این فرایند در چند مرحله انجام گرفت: ابتدا مؤلفه‌ها از متن پرامپت‌ها استخراج شد، سپس مؤلفه‌های مشابه در قالب مقوله‌های مشترک ادغام گردیدند و در نهایت چارچوبی مفهومی برای طبقه‌بندی عناصر زبانی پرامپت‌ها شکل گرفت. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، عناصر موجود در پرامپت‌ها در هفت لایه دسته‌بندی شدند که این چارچوب به‌عنوان مدل تحلیلی پژوهش مورد استفاده قرار گرفت و تمامی پرامپت‌ها بر اساس آن الگویابی شدند. در مرحله سوم، تحلیل مقایسه‌ای انجام شد. در این مرحله، فراوانی و نحوه حضور هر یک از مؤلفه‌ها در پرامپت‌ها بررسی شد و ارتباط میان عناصر معماری و ساختار زبانی پرامپت‌ها مورد تحلیل قرار گرفت. در نهایت، با ترکیب نتایج تحلیل کیفی و بررسی فراوانی مؤلفه‌ها، الگوهای غالب در ساختار پرامپت‌های مرتبط با معماری ایرانی استخراج شد و نقش هر یک از عناصر در شکل‌گیری خروجی‌های تصویری مدل Midjourney مورد تفسیر قرار گرفت. این فرایند امکان شناسایی مؤلفه‌های مؤثر در بازنمایی هویت معماری ایرانی، از جمله سازمان فضایی، عناصر معماری، مصالح، عناصر منظر، شرایط نوری، شیوه بازنمایی تصویری و ویژگی‌های کالبدی و بصری را در سامانه‌های تولید تصویر مبتنی بر هوش مصنوعی فراهم ساخت (شکل ۱).

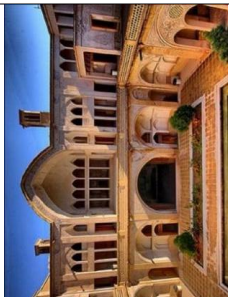


شکل ۱: مراحل پژوهش

۳-۱- مرحله اول: دیسکرایب کردن تصاویر توسط میدجرنی

چهار تصویر به‌صورت هدفمند از خانه‌های عامری‌ها، عباسیان، طباطبایی‌ها و گلشن انتخاب شدند. این خانه‌ها ازجمله خانه‌های تاریخی شاخص شهر کاشان به‌شمار می‌روند و به دلیل برخورداری از ویژگی‌های برجسته معماری مسکونی سنتی ایران، ازجمله سازمان فضایی درون‌گرا، حیاط مرکزی، تنوع عناصر معماری، تزئینات و مصالح بومی، ظرفیت مناسبی برای تحلیل و استخراج توصیفات زبانی دارند (Habib et al., 2013). مؤلفه‌هایی که در پژوهش‌های پیشین نیز به‌عنوان عناصر هویت‌بخش خانه‌های سنتی ایران معرفی شده‌اند (Shirdel et al., 2025). هدف این بخش تحلیل ساختار بصری و استخراج الگوهای توصیفی است که مدل برای بازنمایی معماری ایرانی به کار می‌گیرد.

جدول ۱: توصیف نماهای ایرانی با ابزار میدج‌رنی

۱. خانه طباطبایی‌ها		Prompt 1	a photo of the beautiful courtyard and exterior walls of an ancient Persian palace with intricate carvings, surrounded by green water features, and a small garden filled with flowers, captured in natural daylight, showcasing its rich historical architecture style. The photograph is taken from front view. --ar 53:36
		Prompt 2	A photo of the front view architecture and design beauty of an ancient persian building with intricate carvings, with green water in its courtyard. The building has arched windows and doors, decorated with ornate patterns and designs. There is also a small pond or fountain at one end of it, adding to the overall elegance of the structure. In background there are some flowers on ground, and sky blue color. . Shot by Canon EOS R5 F2 ISO30 8mm lens, high resolution photography --ar 53:36
		Prompt 3	an iranian palace with beautiful architecture, water features and gardens, the building is covered in intricate geometric patterns, there's an intricately carved archway at one end of its long facade, a small pond surrounded by flowers can be seen near it, there's another small garden nearby with some trees and shrubs, --ar 53:36
		Prompt 4	The beautiful palace of the polish nobleman in iran, with its intricately carved arches and intricate geometric patterns adorning every surface, is surrounded by lush gardens that blend seamlessly into an endless expanse of greenery. The architecture reflects traditional Persian design elements, while also incorporating unique architectural styles from various cultures such as Gothic, medieval or renaissance influences. In front there's small pond with two metal balls floating on it. --ar 53:36
۲. خانه گلشن		Prompt 1	The historic house in the center of Kandahar has been transformed into an award-winning boutique hotel with modern, minimalist architecture and rich historical charm. The building is decorated with intricate Islamic patterns on its arches and windows, while tables set up outside showcase traditional Kabuli dining sets. This classic courtyard houses various rooms for visitors to enjoy their leisure time amidst ancient elegance.
		Prompt 2	Design an exterior view of the old traditional house in Khorasan, with arches and arched windows on three sides, dining tables set up for people to have lunch outside, an open courtyard in front of it, with some green plants growing inside. The walls feature intricate geometric patterns, in earthy tones of beige or light brown. In daylight, the building appears warm and inviting, embodying the style of ancient Persian architecture. It is located at Fazal Street No. 5940 in Penciler Tower.
		Prompt e 3	A historical house in the city of Khorramabad, Fars Province has been transformed into an elegant and modern hotel with ancient architecture, featuring arched windows and doors, traditional floral patterns on its walls, tables set up for dining outside, surrounded by lush greenery under clear blue skies. The interior is decorated in earthy tones with soft lighting, creating an atmosphere that reflects both history and luxury. [focus stacking, front view, wide shot]
		Prompt 4	An ancient-style hotel in the city of Kandahar, with architecture featuring large arched windows and tables set up for dining outside on an open courtyard terrace. The building exhibits Persian architectural elements, such as stone walls, carved wooden doors, a flat roof, and Persian tiles, giving it a historic appearance
۳. خانه عباسیان		Prompt 1	Photo of a historical house in Kish Island, Fars Province with an ancient architecture and intricate windows overlooking the courtyard and surrounding buildings, showcasing its rich history and cultural significance. The building is made from traditional Middle Eastern materials such as plastered walls and arched doorways. It has three stories with large arches at each level, creating tall ceilings that allow for natural light to filter through, creating a warm atmosphere inside. --ar 97:58
		Prompt 2	An old and beautiful house in the center of Khos, Persian architecture with many arches, an open courtyard at its center, balcony windows on all floors. The building is very tall and has three stories. --ar 97:58

 ۴. خانه عامری‌ها	Prompt 3	A historical building in Kashan, Isfahan with traditional architecture and arches, featuring an open courtyard for social gatherings and arched windows on the second floor. The house has multiple doors leading to different rooms. It is built of beige plastered walls and wooden frames. There's greenery around it, creating a serene atmosphere. --ar 97:58
	Prompt e 4	Photo of the Alawi Kuli Aghli historic house in the center of Gulpaygan, Qazvin, Iranian architecture with a courtyard and tall windows, intricate carvings on the walls, a historical-style villa with arched doorways and wooden window frames, greenery outside the building, a blue sky background, a historical mood, a historical photo, a wide-angle shot, architecture photography, architectural marvels. --ar 97:58
	Prompt 1	A traditional Persian house with an arched courtyard and water feature, featuring symmetrical architecture. --ar 128:91
	Prompt 2	The complex of the historical house in Kford, next to its small water mirror courtyard, has an ancient and historic architecture that reflects traditional Iranian style with elements such as arched windows, wooden doors, and decorative stonework on columns and arches. The structure is covered by three-story buildings with large flat roofs. There's no one inside at all, and it feels like a place where time stands still. This unique building was built during the "Updol Heart" year 2034. --ar 128:91
	Prompt 3	A traditional historical house in the city of Kolahan, Fars Province with an open courtyard and water features, featuring arched windows and decorative tiles on its exterior walls. The building's architecture is inspired by ancient Persian design elements such as intricately carved wooden doors, large arches, and flat roofs. In front of it lies a rectangular pool filled with clear greenish-blue waters that reflect the sunlight, adding to the serene atmosphere of this historic structure. --ar 128:91
	Prompt 4	The courtyard of the historical Iranian house is surrounded by three-story buildings with arched windows and doors, a long pool in front filled with water reflecting an ancient building, historical architecture, large arches on two sides, wooden shutters, and tall towers at each corner of the structure. The photo was taken from behind the swimming area. In some places, small greenery covers parts of it. It's sunny outside, and the blue sky can be seen above. Shot using a Canon EOS R5 camera. --ar 128:91

۳-۲- مرحله دوم: پرامپت‌ها

در این مرحله، متن پرامپت‌ها به صورت نظام‌مند بررسی و مؤلفه‌ها از متن پرامپت‌ها استخراج گردید، سپس مؤلفه‌های مشابه در قالب مقوله‌های مشترک ادغام گردیدند.

جدول ۲: فراوانی مؤلفه‌های زبانی در پرامپت خانه ۱

مؤلفه زبانی	تعداد حضور	درصد حضور	شماره پرامپت‌ها	واژه‌ها یا عبارات کلیدی در پرامپت
مفهوم / هویت معماری	۴	۱۰۰	۱، ۲، ۳، ۴	ancient Persian palace ،ancient Persian building ،Iranian palace ، traditional Persian design
سازمان فضایی	۳	۷۵	۱، ۲، ۳	exterior walls،courtyard ،long facade
عناصر معماری	۳	۷۵	۱، ۲، ۳، ۴	arched windows and doors ،carved archway ،carved arches
مصالح و تزئینات	۴	۱۰۰	۱، ۲، ۳، ۴	intricate carvings ،ornate patterns ،intricate geometric patterns
عناصر منظر	۴	۱۰۰	۱، ۲، ۳، ۴	garden ،flowers ،trees ،shrubs ،greenery ،lush gardens
نور و کیفیت جوی	۲	۵۰	۱، ۲	natural daylight ،sky blue color
ویژگی‌های بازنمایی تصویری	۲	۵۰	۱، ۲	front view ،high resolution photography ،Canon EOS R5 ^۸ ،mm lens

جدول ۳: فراوانی مؤلفه‌های زبانی در پرامپت خانه

مؤلفه زبانی	تعداد حضور	درصد حضور	شماره پرامپت‌ها	واژه‌ها یا عبارات کلیدی در پرامپت
مفهوم / هویت معماری	۴	۱۰۰	۴، ۳، ۲، ۱	historic house ،old traditional house ،historical house، ancient architecture ،ancient-style hotel
سازمان فضایی	۴	۱۰۰	۴، ۳، ۲، ۱	courtyard ،exterior view ،open courtyard dining outside ،open courtyard terrace
عناصر معماری	۴	۱۰۰	۴، ۳، ۲، ۱	arches ،arched windows ،arched doors ،carved wooden doors ، flat roof
مصالح و تزئینات	۴	۱۰۰	۴، ۳، ۲، ۱	intricate Islamic patterns ،intricate geometric patterns ،floral patterns ،Persian tiles ،stone walls
عناصر منظر	۲	۵۰	۳، ۲	green plants ،lush greenery
نور و کیفیت جوی	۳	۵۰	۳، ۲	daylight ،clear blue skies
ویژگی‌های بازنمایی تصویری	۱	۲۵	۳	focus stacking ،front view ،wide shot

جدول ۴: فراوانی مؤلفه‌های زبانی در پرامپت خانه ۳

مؤلفه زبانی	تعداد حضور	درصد حضور	شماره پرامپت‌ها	واژه‌ها یا عبارات کلیدی در پرامپت
مفهوم / هویت معماری	۴	۱۰۰	۴، ۳، ۲، ۱	historical house .ancient architecture، Persian architecture .traditional architecture .Iranian architecture .historical building
سازمان فضایی	۴	۱۰۰	۴، ۳، ۲، ۱	overlooking courtyard .open courtyard .courtyard for social gatherings، courtyard
عناصر معماری	۴	۱۰۰	۴، ۳، ۲، ۱	arches .arched doorways .arched windows .balcony windows .tall windows .multiple doors
مصالح و تزئینات	۳	۷۵	۴، ۳، ۱	plastered walls .wooden window frames .traditional Middle Eastern materials .intricate carvings
عناصر منظر	۲	۵۰	۴، ۳	greenery .greenery outside the building
نور و کیفیت جوی	۲	۵۰	۴، ۱	natural light .blue sky background
ویژگی‌های بازنمایی تصویری	۲	۵۰	۴، ۱	photo .wide-angle shot .architecture photography .historical mood ، historical photo

جدول ۵: فراوانی مؤلفه‌های زبانی در پرامپت خانه ۴

مؤلفه زبانی	تعداد حضور	درصد حضور	شماره پرامپت‌ها	واژه‌ها یا عبارات کلیدی در پرامپت
مفهوم / هویت معماری	۴	۱۰۰	۴، ۳، ۲، ۱	traditional Persian house ،historical house ،ancient and historic architecture ،traditional Iranian style ،traditional historical house ،ancient Persian design elements ،historical Iranian house ،historical architecture
سازمان فضایی	۴	۱۰۰	۴، ۳، ۲، ۱	arched courtyard ،water mirror courtyard ،open courtyard ،courtyard surrounded by three-story buildings
عناصر معماری	۴	۱۰۰	۴، ۳، ۲، ۱	arched windows ،wooden doors ،columns ،arches ،large arches ،flat roofs ، intricately carved wooden doors ،arched windows and doors ،wooden shutters ،tall towers
مصالح و تزئینات	۲	۵۰	۳، ۲	decorative stonework ،decorative tiles ،intricately carved wooden doors

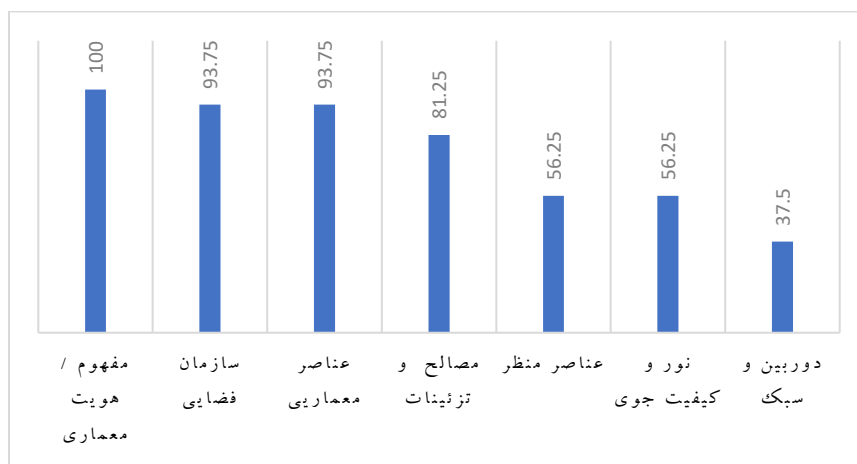
small greenery	۴	۲۵	۱	عناصر منظر
sunlight ,sunny ,blue sky	۴, ۳	۵۰	۲	نور و کیفیت جوی
shot using a Canon EOS R5 camera	۴	۲۵	۱	ویژگی‌های
بازنمایی تصویری				

۳-۳- مقایسه آماری مؤلفه‌های زبانی در چهار خانه (۱۶ پرامپت)

در این بخش، مؤلفه‌های زبانی استخراج‌شده از ۱۶ پرامپت مرتبط با چهار خانه مورد تحلیل و مقایسه آماری قرار گرفته‌اند. هدف، شناسایی الگوهای تکرارشونده و تفاوت‌های ساختاری در نحوه توصیف معماری هر نمونه است.

جدول ۶: مقایسه آماری مؤلفه‌های زبانی در چهار خانه (۱۶ پرامپت)

مؤلفه زبانی	خانه اول (n=۴)	خانه دوم (n=۴)	خانه سوم (n=۴)	خانه چهارم (n=۴)	جمع کل (n=۱۶)	درصد کل
مفهوم / هویت معماری	۴	۴	۴	۴	۱۶	۱۰۰
سازمان فضایی	۳	۴	۴	۴	۱۵	۹۳/۷۵
عناصر معماری	۳	۴	۴	۴	۱۵	۹۳/۷۵
مصالح و تزئینات	۴	۴	۳	۲	۱۳	۸۱/۲۵
عناصر منظر	۴	۲	۲	۱	۹	۵۶/۲۵
نور و کیفیت جوی	۲	۳	۲	۲	۹	۵۶/۲۵
ویژگی‌های بازنمایی تصویری (دوربین/سبک)	۲	۱	۲	۱	۶	۳۷/۵



شکل ۲: نمودار مؤلفه‌های زبانی در چهار خانه (۱۶ پرامپت)

۳-۴- مرحله سوم: عناصر و مفاهیم معماری در داده‌ها

در مرحله سوم، یک تحلیل مقایسه‌ای ساختاری انجام شد؛ به‌طوری‌که فراوانی، الگوی حضور و توزیع هر یک از مؤلفه‌های زبانی در پرامپت‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت.

جدول ۷: عناصر و مفاهیم معماری در داده‌ها

واژه در پرامپت	محل مشاهده در داده‌ها	توضیح عنصر معماری
Arches (قوس‌ها)	خانه ۲: P2, P1 / خانه ۳: P1 / خانه ۴: P1	عنصر شاخص در ورودی‌ها و ایوان‌ها در معماری ایرانی

Arched windows (پنجره‌های قوسی)	خانه ۱: P2, P3 / خانه ۲: P4 / خانه ۴: P4	بازشوهای قوسی که نور و دید به حیاط را فراهم می‌کنند
Arched doorways/Arched door (درگاه‌های قوسی)	خانه ۱: P2 / خانه ۳: P1, P4	ورودی‌های سنتی با فرم قوس
Wooden doors (درهای چوبی)	خانه ۲: P4 / خانه ۴: P3	عنصر سنتی در ورودی و اتاق‌ها
Columns (ستون‌ها)	خانه ۴: P2	عنصر سازه‌ای و تزئینی در ایوان یا اطراف حیاط
tall ceilings (سقف‌های بلند)	خانه ۳: P1	
Balcony / balcony railings	خانه ۳: P2	فضاهای مشرف به حیاط در طبقات بالا
Windows (پنجره‌ها)	خانه ۲: P2 / خانه ۳: P2	بازشوهای نورگیر در نما
tall windows (پنجره‌های بلند)	خانه ۴: P4	
Doorways (ورودی‌ها)	خانه ۳: P1	عناصر ارتباطی بین فضاها
Courtyard (حیاط)	خانه ۱: P1, P2 / خانه ۲: P2 / خانه ۳: P1, P3	اهمیت حیاط مرکزی
flat roofs (بام‌های تخت)	خانه ۴: P3, P2	
symmetrical architecture (معماری متقارن)	خانه ۴: P1	تقارن در ترکیب عناصر معماری
water reflecting an ancient building (بازتاب بنا در آب)	خانه ۴: P4	انعکاس
courtyard surrounded by three-story buildings (حیاط احاطه‌شده با ساختمان‌های سه‌طبقه)	خانه ۴: P4	درون‌گرایی
open courtyard at its center (حیاط باز در مرکز بنا)	خانه ۳: P2	مرکزگرایی
جمع تنوع واژه‌ها	۱۶	—

جدول ۸: مصالح و تزئینات در داده‌ها

واژه در پرامپت	محل مشاهده در داده‌ها	توضیح عنصر مصالح یا تزئینی
Plastered walls (دیوارهای گچ‌کاری شده)	خانه ۳: P1 P3	پوشش سطحی برای ایجاد نمای صاف و روشن
beige or light brown wall (دیوار بژ یا قهوه‌ای روشن)	خانه ۲: P2	متریال اصلی در ساختار و نمای خانه‌های سنتی ایرانی
Wooden doors (درهای چوبی)	خانه ۲: P4	عنصر سنتی با متریال طبیعی در ورودی‌ها
Wooden window frames (قاب‌های چوبی پنجره)	خانه ۳: P4	جزئیات تزئینی در بازشوها
wooden shutters (کرکره‌های چوبی)	خانه ۴: P4	
Persian tiles/کاشی‌های ایرانی/decorative tiles	خانه ۲: P4	تزئینات رنگی در نما یا اطراف ورودی

الگوهای تزئینی رایج در معماری اسلامی-ایرانی	خانه ۱: P3, P4	Geometric patterns (نقوش هندسی)
	خانه ۲: P1	intricate Islamic patterns (نقوش اسلامی ظریف)
	خانه ۲: P3	traditional floral patterns (نقوش گل‌دار سنتی)
تزئینات دست‌ساز روی چوب یا گچ	خانه ۱: P1, P2	Intricate carvings (حکاکی‌های ظریف)
اشاره کلی به تزئینات معماری	خانه ۲: P3	Decorative details (جزئیات تزئینی)
استفاده از سنگ در کف یا جزئیات نما	خانه ۴: P4	Stone elements (عناصر سنگی)
	خانه ۴: P2	decorative stonework on columns and arches (سنگ‌تراشی‌های تزئینی روی ستون‌ها و طاق‌ها)
—	۱۳	جمع

جدول ۹: عناصر منظر در داده‌ها

واژه در پرامپت	محل مشاهده در داده‌ها	توضیح عنصر منظر
Trees (درختان)	خانه ۱: P3	عنصر طبیعی اصلی در حیاط برای ایجاد سایه و طراوت
Plants (گیاهان)	خانه ۲: P2	پوشش گیاهی برای افزایش کیفیت محیطی حیاط
greenery	خانه ۲: P3 / خانه ۳: P3 / خانه ۴: P4	
Garden (باغچه / باغ)	خانه ۱: P3, P1	فضای سبز سازمان‌یافته در حیاط
Flowers (گل‌ها)	خانه ۱: P1, P3, P2	عنصر تزئینی طبیعی برای زیبایی منظر
shrubs (بوته‌ها / درختچه‌ها)	خانه ۱: P3	
Water feature (آب‌نما یا حوض)	خانه ۴: P3, P1	عنصر مهم منظر در حیاط مرکزی برای ایجاد آرامش
fountain	خانه ۱: P2	
long pool/ rectangular pool	خانه ۴: P3, P4	عنصر مهم منظر در حیاط مرکزی برای ایجاد آرامش
pond	خانه ۱: P3	عنصر مهم منظر در حیاط مرکزی برای ایجاد آرامش
جمع تنوع واژه‌ها	۱۰	—

جدول ۱۰: نور و کیفیت جوی در داده‌ها

واژه در پرامپت	محل مشاهده در داده‌ها	توضیح عنصر نور یا کیفیت جوی
Natural daylight (نور طبیعی روز)	خانه ۱: P1 / خانه ۳: P1	نور طبیعی که فضای حیاط و بنا را روشن می‌کند
sunny	خانه ۴: P4	
Clear blue skies (آسمان آبی صاف)	خانه ۲: P3	شرایط جوی آرام و آسمان صاف
Warm lighting (نور گرم)	خانه ۲: P2	نورپردازی با حس صمیمیت و گرما

نور نرم برای ایجاد فضای آرام	خانه ۲: P3	Soft light (نور ملایم)
تأکید بر حس صمیمیت و جذابیت فضا	خانه ۳: P1	Warm atmosphere (فضای گرم)
	خانه ۴: P2	place where time stands still (فضایی که زمان در آن متوقف شده است)
	خانه ۴: P3	sunlight
—	۸	جمع تنوع واژه‌ها

جدول ۱۱: ویژگی‌های بازنمایی تصویری (دوربین/سبک) در داده‌ها

واژه در پرامپت	محل مشاهده در داده‌ها	توضیح ویژگی بازنمایی تصویری
Photo (عکس)	خانه ۱: P1 / خانه ۳: P1, P4	اشاره به ثبت تصویر به صورت عکاسی واقعی
photograph	خانه ۱: P1	
High resolution (رزولوشن بالا)	خانه ۱: P2	کیفیت بالای تصویر برای نمایش دقیق جزئیات
Wide shot (نمای گسترده)	خانه ۲: P3 / خانه ۳: P4	نمایش فضای معماری با دید بازتر
aspect ratio (نسبت تصویر)	خانه ۱ و ۳ و ۴: P1, P2, P3, P4	
جمع تنوع واژه‌ها	۵	—

بر اساس نتایج، بیشترین نقش در تمایز خروجی‌ها مربوط به «عناصر معماری ایرانی» و «مصالح و تزئینات» است که تنوع واژگانی بالایی داشته و بیشترین اثر را بر تولید هویت بصری ایرانی گذاشته‌اند. در مقابل، دسته‌هایی مانند «نور و کیفیت جوی» و «دوربین و سبک» تنوع واژگانی بسیار کمی داشته و بنابراین تأثیر محدودی بر تفاوت میان تصاویر ایجاد کرده‌اند.

جدول ۱۲: مقایسه نقش مؤلفه‌های پرامپت

دسته زبانی پرامپت	میزان تنوع واژه‌ها	نقش در تمایز خروجی	نتیجه
عناصر معماری ایرانی	۱۶	بسیار زیاد	تعیین‌کننده‌ترین لایه در تولید خروجی دقیق ایرانی
مصالح و تزئینات	۱۳	زیاد	تأثیر زیاد بر هویت ایرانی
عناصر منظر	۱۰	کم	تأثیر محدود بر هویت ایرانی
نور و کیفیت جوی	۸	بسیار کم	تقریباً ثابت در همه پرامپت‌ها
دوربین و سبک	۵	بسیار کم	عناصر مشترک و تکراری، تأثیر کم بر تفاوت تصاویر

۴- یافته‌ها

تحلیل داده‌های حاصل از ۱۶ پرامپت استخراج‌شده از قابلیت Describe در Midjourney نشان می‌دهد که ساختار زبانی پرامپت‌ها برای بازنمایی معماری ایرانی از الگوی نسبتاً مشخصی پیروی می‌کند. نتایج نشان داد که مؤلفه‌های موجود در پرامپت‌ها را می‌توان در هفت لایه اصلی شامل مفهوم کلی فضا، سازمان فضایی، عناصر معماری، مصالح، عناصر منظر، نور و شرایط محیطی و زاویه دید یا سبک تصویرسازی دسته‌بندی کرد. بررسی فراوانی این مؤلفه‌ها در چهار دسته پرامپت مورد مطالعه نشان می‌دهد که برخی عناصر

دارای حضور پررنگ‌تر و نقش تعیین‌کننده‌تری در شکل‌گیری خروجی‌های تصویری هستند. یکی از مهم‌ترین یافته‌های پژوهش حاضر، شناسایی مجموعه‌ای از نشانه‌های هویتی معماری ایرانی در داده‌های مدل است. در میان این نشانه‌ها، حیاط مرکزی، قوس‌ها و طاق‌ها، تزئینات هندسی و حضور عنصر آب بیشترین تکرار را در توصیف‌ها دارند. این امر نشان می‌دهد که مدل Midjourney در بازنمایی معماری ایرانی تا حد زیادی بر عناصر شاخص و شناخته‌شده این معماری تکیه می‌کند. چنین نتیجه‌ای با دیدگاه‌های نظری درباره ماهیت نمادین عناصر معماری ایرانی همخوانی دارد. به عنوان مثال معماران ایرانی حیاط مرکزی را یکی از بنیادی‌ترین عناصر سازمان‌دهنده فضای خانه‌های سنتی ایرانی می‌دانند که علاوه بر کارکرد اقلیمی، نقش مهمی در شکل‌دهی به ساختار فضایی بنا دارد. از سوی دیگر، تکرار عناصر قوسی در توصیف‌ها نشان می‌دهد که سامانه‌های مولد تصویر قوس و طاق را به عنوان یکی از مهم‌ترین شاخص‌های بصری معماری ایرانی شناسایی کرده‌اند. این مسئله را می‌توان نتیجه حضور گسترده تصاویر بناهای تاریخی ایران در داده‌های آموزشی سامانه دانست، زیرا بسیاری از بناهای شاخص معماری ایرانی مانند کاروانسراها، مدارس و خانه‌های تاریخی دارای ایوان‌ها و قوس‌های برجسته هستند؛ بنابراین، سامانه برای بازشناسی معماری ایرانی به مجموعه‌ای از نشانه‌های بصری تثبیت‌شده تکیه می‌کند.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

تحلیل داده‌های استخراج‌شده از ۱۶ پرامپت مرتبط با چهار نمونه از خانه‌های ایرانی نشان می‌دهد که سامانه Midjourney در بازنمایی معماری ایرانی از الگوی زبانی نسبتاً تکرارشونده‌ای پیروی می‌کند. بر این اساس، چارچوب هفت لایه استخراج‌شده در این پژوهش می‌تواند به عنوان مبنایی برای ساختارمند کردن نگارش پرامپت‌ها و بهبود دقت بازنمایی معماری ایرانی مورد استفاده قرار گیرد. بررسی فراوانی مؤلفه‌ها در جدول‌ها نشان داد که سه دسته زبانی عناصر معماری ایرانی، مصالح و تزئینات و سازمان فضایی بیشترین نقش را در تمایز خروجی‌ها داشته و بیشترین تنوع واژگان را به خود اختصاص می‌دهند. این امر نشان می‌دهد که سامانه در هنگام توصیف یا تولید تصاویر معماری ایرانی، بیشترین وابستگی را به این سه لایه دارد و آن‌ها را به عنوان تعیین‌کننده‌ترین شاخص‌ها برای بازشناسی هویت ایرانی به کار می‌گیرد. در مقابل، مؤلفه‌هایی مانند نور و کیفیت جوی و ویژگی‌های بازنمایی تصویری با وجود حضور در اغلب پرامپت‌ها، نقش بسیار کمتری در ایجاد تمایز میان خروجی‌ها دارند. این موضوع نشان می‌دهد که این لایه‌ها ماهیتی کمابیش ثابت در تمامی توصیفات سامانه داشته و تأثیر آن‌ها بر تفاوت تصاویر محدود است. بر اساس جدول مقایسه‌ای، کمترین تنوع واژگانی مربوط به این دو دسته بوده و می‌توان نتیجه گرفت که سامانه، درک نسبتاً یکسان و ثابتی از شرایط نوری و سبک بازنمایی در تصاویر معماری دارد. این الگوی زبانی می‌تواند به عنوان چارچوبی اولیه برای صورت‌بندی پرامپت‌های دقیق‌تر و هدایت‌شده توسط معماران به کار گرفته شود. این یافته با پژوهش‌هایی همسو است که بر ساختاربندی مؤلفه‌های تحلیلی به منظور هدایت فرایند طراحی تأکید دارند و نشان می‌دهند که سازمان‌دهی نظام‌مند این مؤلفه‌ها می‌تواند مبنایی برای تدوین چارچوب‌های تحلیلی و تصمیم‌یار در طراحی باشد (Azizi & Rezaii, 2021). آگاهی طراحان از سازوکارهای ادراکی و بازنمایی در مدل‌های مولد تصویر و نیز شناخت نظام‌مند شاخص‌های اصیل معماری ایرانی اسلامی که این مدل‌ها توانایی بازشناسی آن‌ها را دارند، امکان هدایت آگاهانه‌تر فرایند تولید تصویر را فراهم می‌کند. در غیاب چنین شناختی، مدل‌های هوش مصنوعی غالباً به بازتولید کلیشه‌های بصری یا ترکیب‌های سطحی از عناصر معماری گرایش پیدا می‌کنند که می‌تواند به تحریف، تقلیل یا جابه‌جایی معنایی شاخص‌های هویتی معماری ایرانی اسلامی در تصاویر تولیدی بینجامد. از این‌رو، تدوین و به‌کارگیری الگوهای زبانی دقیق در پرامپت‌نویسی، می‌تواند به عنوان ابزاری برای کنترل بهتر خروجی‌ها و جلوگیری از این تحریف‌ها عمل کرده و به حفظ ظرافت‌های فضایی، تناسبات هندسی این سنت معماری در فرایندهای تولید تصویر مبتنی بر هوش مصنوعی کمک کند.

با این حال، باید توجه داشت که بخش مهمی از این مسئله به محدودیت‌های داده‌ای و فرهنگی سامانه‌های موجود بازمی‌گردد، چراکه اغلب این ابزارها بر پایه مجموعه داده‌های جهانی و عمدتاً غرب‌محور آموزش دیده‌اند و بازنمایی معماری ایرانی در آن‌ها یا کم‌حجم است یا با برچسب‌گذاری‌های غیرتخصصی همراه است. از این‌رو، در افق‌های پژوهشی آینده پیشنهاد می‌شود که توسعه مدل‌های بومی تخصصی در حوزه معماری ایرانی اسلامی در دستور کار قرار گیرد. چنین سامانه‌هایی می‌توانند بر پایه آرشیوهای تصویری معتبر، اسناد تاریخی، منابع کتابخانه‌ای تخصصی و مجموعه داده‌های بومی از بناها و فضاهای معماری ایران آموزش داده شوند. شکل‌گیری این زیرساخت داده‌ای و الگوریتمی بومی، علاوه بر افزایش دقت بازنمایی و کاهش تحریف‌های بصری، می‌تواند به ایجاد درکی عمیق‌تر از منطق فضایی، الگوهای هندسی و نظام معناشناختی معماری ایرانی در سامانه‌های هوش مصنوعی منجر شود و زمینه را برای کاربردهای پژوهشی و طراحی پیشرفته در این حوزه فراهم آورد. با این حال، باید توجه داشت که Midjourney یک سامانه اختصاصی و متن‌بسته است و دسترسی پژوهشگران به داده‌های آموزشی، معماری سامانه و جزئیات فرایند آموزش آن امکان‌پذیر نیست. از این‌رو، یافته‌های این پژوهش بر تحلیل توصیف‌های تولیدشده توسط قابلیت Describe و الگوهای مشاهده‌شده در خروجی‌های این سامانه استوار بوده و امکان بررسی مستقیم داده‌های آموزشی یا سازوکارهای درونی آن وجود نداشت. همچنین، بخش مهمی از محدودیت‌های بازنمایی معماری ایرانی به ماهیت داده‌های آموزشی این سامانه بازمی‌گردد، زیرا سامانه‌های متن‌به‌تصویر موجود عمدتاً بر پایه مجموعه داده‌های جهانی آموزش دیده‌اند و بازنمایی معماری ایرانی در آن‌ها یا محدود است یا با برچسب‌گذاری‌های غیرتخصصی همراه است. از این‌رو، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده، چارچوب ارائه‌شده در این پژوهش در سامانه‌های متن‌باز و قابل‌بررسی نیز ارزیابی و نتایج آن با Midjourney مقایسه شود. در نهایت باید گفت یافته‌های مقاله ناظر بر توصیف‌های تولیدشده توسط Midjourney هستند و الزاماً بیانگر کل منطق بازنمایی معماری ایرانی در همه سامانه‌های متن‌به‌تصویر نیستند.

۷- تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ‌گونه تعارض منافی در ارتباط با این پژوهش وجود ندارد.

۸- مشارکت نویسندگان

مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری نگارنده اول با عنوان «طراحی نما با بهره‌گیری از شاخص‌های معماری ایرانی - اسلامی در سیستم تعاملی تولید دستورات بهینه برای هوش مصنوعی مولد (در اقلیم گرم و خشک)» است که با راهنمایی نگارنده دوم و سوم و مشاوره نگارنده چهارم در دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان در حال انجام است. نویسنده اول مسئول طراحی پژوهش، مرور منابع، توسعه چارچوب پژوهش، گردآوری و تحلیل داده‌ها و نگارش نسخه اولیه مقاله بوده است. نویسنده دوم و سوم در بازنگری علمی، ارائه پیشنهادها و تخصصی و اصلاح ساختار مقاله مشارکت داشته‌اند. نویسنده چهارم بر فرآیند پژوهش نظارت علمی داشته‌اند.

۹- بیانیه استفاده از هوش مصنوعی

در تهیه این مقاله از ابزارهای هوش مصنوعی مولد، از جمله ChatGPT (OpenAI)، DeepSeek، و Microsoft Copilot و یا ابزارهای مشابه، صرفاً برای کمک در ویرایش نگارشی، بهبود ساختار متن، ترجمه و خلاصه‌سازی استفاده شده است. تمامی تحلیل‌های علمی، تفسیر نتایج، نتیجه‌گیری‌ها و مسئولیت کامل محتوای مقاله بر عهده نویسندگان بوده و نسخه نهایی مقاله توسط آنان به‌طور کامل بازبینی و تأیید شده است.

۱۰-منابع

- 1- Almaz, A. F., Abd El-Azim El-Agouz, E., Abdelfatah, M. T., & Mohamed, T. F. (2024). The future role of artificial intelligence (AI) design's integration into architectural and interior design education to improve efficiency, sustainability, and creativity. *Civil Engineering and Architecture*, 12(3).
<https://doi.org/10.13189/cea.2024.120336>
- 2- Azizi, M., & Rezaii, M. (2021). Parametric analysis of site plan using environmental impacts assessment matrix (Case study: Shams Tabrizi Shrine). *Modern Architecture Research*, 1(1), 55–70.
<https://doi.org/10.52547/arch.1.1.55>
- 3- Babazadeh, O. S., Toofan, S., & Jamali, S. (2019). Enhancing the theoretical foundations of the concept of privacy in contemporary housing from the perspective of environmental psychology (Case study: Milad Residential Tower, Tabriz). *Bagh-e Nazar Scientific Journal*, 16(79).
- 4- Baudoux, G. (2024). The benefits and challenges of artificial intelligence image generators for architectural ideation: Study of an alternative human-machine co-creation exchange based on sketch recognition. *International Journal of Architectural Computing*, 22(2), 201–215.
<https://doi.org/10.1177/14780771241253438>
- 5- Elgammal, A., Liu, B., Elhoseiny, M., & Mazzone, M. (2017). CAN: Creative adversarial networks, generating visual art with deep learning. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/1706.07068>
- 6- Eris, A., Mahdavinejad, M. J., & Daneshjoo, K. (2021). The role of computers in design thinking: An overview of the position of artificial intelligence in architectural design. In *National Conference on Architecture, Civil Engineering, and Urban Planning and Islamic Perspectives in the Second Step Statement of the Revolution*.
- 7- Fakhr, B. V., Mahdavinejad, M., Rahbar, M., & Dabaj, B. (2023). Design optimization of the skylight for daylighting and energy performance using NSGA-II. *Journal of Daylighting*, 10(1), 72–86.
<https://doi.org/10.15627/jd.2023.6>
- 8- Habib, F., Alborzi, F., & Etesam, I. (2013). Light processing in Iranian houses: Manifestation of meanings and concepts. *International Journal of Architecture and Urban Development*, 3(3), 11–20.
- 9- Horvath, A.-S., & Pouliou, P. (2024). AI for conceptual architecture: Reflections on designing with text-to-text, text-to-image, and image-to-image generators. *Frontiers of Architectural Research*, 13(3), 593–612.
<https://doi.org/10.1016/j.foar.2024.02.006>
- 10- Lee, S., & Kang, S. (2025). The influence of generative AI with prompt engineering on creative design in architectural education. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*.
<https://doi.org/10.1080/13467581.2025.2552446>
- 11- Maksoud, A., Elshabshiri, A., Alzaabi, A. S. H. H., & Hussien, A. (2024). Integrating an image-generative tool on creative design brainstorming process of a Safavid mosque architecture conceptual form. *Buildings*, 14(3), 843. <https://doi.org/10.3390/buildings14030843>
- 12- MohammadZadeh, S., Eyni Far, A., & Majedi, H. (2023). Analysis of factors affecting the improvement of environmental quality in residential complexes (Case study: Vahdat Beton Complex in Sadra City). *Hoviat Shahr*, 17(53). <https://doi.org/10.30495/hoviatshahr.2023.17042>
- 13- Mortaheb, R., & Mohammadi, M. H. (2024). Implementing an artificial intelligence language model (Midjourney prompt) to explore the objective and subjective patterns in architectural design based on the behavioral science data. *Journal of Design Thinking*, 5(1), 71–88.
<https://doi.org/10.22059/jdt.2025.390381.1139>
- 14- Nejati, N., Kalantari, S., & Bemanian, M. R. (2021). Architectural design training based on artificial intelligence. *Modern Architecture Research*, 1(1), 7–25. <https://doi.org/10.52547/arch.1.1.7>
- 15- Rahbar, M., Mahdavinejad, M., Bemanian, M., Davaie Markazi, A. H., & Hovestadt, L. (2019). Generating synthetic space allocation probability layouts based on trained conditional-GANs. *Applied Artificial Intelligence*, 33(8), 689–705. <https://doi.org/10.1080/08839514.2019.1592919>
- 16- Rahbar, M., Mahdavinejad, M., Bemanian, M., & Davaie-Markazi, A. (2020). Generating space layout heat maps with cGAN algorithms in artificial intelligence. *Armanshahr Architecture & Urban Development*, 13(32), 131–142. <https://doi.org/10.22034/aud.2020.154406.1717>
- 17- Rahbar, M., Mahdavinejad, M., Markazi, A. H. D., & Bemanian, M. (2022). Architectural layout design through deep learning and agent-based modeling: A hybrid approach. *Journal of Building Engineering*, 47, 103822. <https://doi.org/10.1016/j.job.2021.103822>
- 18- Rahbar, M., Mahdavinejad, M., Bemanian, M., & Davaie-Markazi, A. (2020). Artificial neural network for outlining and predicting environmental sustainable parameters. *Journal of Sustainable Architecture and Urban Design*, 7(2), 169–182. <https://doi.org/10.22061/jsaud.2019.4501.1333>
- 19- Rahbar, M., Mahdavinejad, M. J., Bemanian, M. R., & Davaei Markazi, A. (2020). The SEGAN algorithm in generating spatial layout heat maps in architectural design. *ArmanShahr Architecture and Urban Planning Journal*. <https://doi.org/10.22034/aud.2020.154406.1717>

- 20- Samuel, A., Mahanta, N. R., & Vitug, A. C. (2022). Computational technology and artificial intelligence (AI) revolutionizing interior design graphics and modelling. In 2022 13th International Conference on Computing Communication and Networking Technologies (ICCCNT) (pp. 1–6). IEEE.
- 21- Shirdel, A. H., Asadpour, F., & Rahaei, O. (2025). Manifestation of Islamic teachings in the design of tranquil homes (Case study: Aldaghi and Jafarzadeh houses in Sabzevar). *Modern Architecture Research*, 5(2), 25–41. <https://doi.org/10.22034/ats.2025.727103>
- 22- Sukkar, A. W., Fareed, M. W., Yahia, M. W., Mushtaha, E., & De Giosa, S. L. (2024). Artificial intelligence Islamic architecture (AIIA): What is Islamic architecture in the age of artificial intelligence? *Buildings*, 14(3), 781. <https://doi.org/10.3390/buildings14030781>
- 23- Sukkar, A. W., Nassar, R., Yahia, M. W., Buhashima Abdalla, S., & Fareed, M. W. (2024). Analytical evaluation of Midjourney architectural virtual lab: Defining major current limits in AI-generated representations of Islamic architectural heritage. *Buildings*, 14(3), 786. <https://doi.org/10.3390/buildings14030786>
- 24- Tan, L., & Luhrs, M. (2024). Using generative AI Midjourney to enhance divergent and convergent thinking in an architect's creative design process. *The Design Journal*, 677–699. <https://doi.org/10.1080/14606925.2024.2353479>
- 25- Xu, Y., Liu, X., Cao, X., Cai, Z., Wang, F., & Zhang, J. (2021). Artificial intelligence paradigm powerful: For scientific research. *The Innovation*, 2(4), 100179. <https://doi.org/10.1016/j.xinn.2021.100179>
- 26- Zhang, Z., Fort, J. M., & Mateu, L. G. (2023). Exploring the potential of artificial intelligence as a tool for architectural design: A perception study using Gaudí's works. *Buildings*, 13(7), 1863. <https://doi.org/10.3390/buildings13071863>



Linguistic Structure Analysis of Prompts for Generating Iranian Architectural Facades in Text-to-Image Generative Models: A Case Study of Iranian Houses in Midjourney

Maryam Pakdel¹, Hossein Moradi-Nasab^{2*}, Mohammad Karim Sohrabi³, Mahmoud Nikkhah Shahmirzadi⁴

1-Department of Architecture, Semnan Branch, Faculty of Engineering, Islamic Azad University, Semnan, Iran.

m.pakdel9494@iau.ir

2-Department of Architecture, Semnan Branch, Faculty of Engineering, Islamic Azad University, Semnan, Iran. (Corresponding Author)

h.moradi1352@iau.ac.ir

3-Department of Computer Engineering, Semnan Branch, Faculty of Engineering, Islamic Azad University, Semnan, Iran.

mk.sohrabi@iau.ac.ir

4-Department of Civil Engineering, Semnan Branch, Faculty of Engineering, Islamic Azad University, Semnan, Iran.

mahmod.nikkhah@iau.ac.ir

Extended Abstract

Aims: Recent advances in generative artificial intelligence have created new opportunities for architectural visualization and conceptual design. Among these technologies, text-to-image models such as Midjourney are increasingly used to generate architectural images from textual descriptions. Despite their expanding application in architectural education, research, and professional practice, limited attention has been given to the linguistic mechanisms through which these systems interpret and represent culturally specific architectural identities. Iranian architecture, characterized by rich spatial traditions, symbolic forms, climate responsiveness, and distinctive aesthetic principles, provides a valuable context for examining how artificial intelligence translates architectural concepts into visual representations. This study aims to analyze the linguistic structure of prompts used to generate images of Iranian architecture in text-to-image models, with particular emphasis on Midjourney. The research seeks to identify the linguistic logic underlying the representation of Iranian architecture in these systems and to clarify the role of prompt engineering in either preserving or diminishing the architectural identity of Iran within AI-generated visual outputs.

Methods: This study was conducted using a qualitative–analytical approach with an applied orientation. Data collection was carried out through Midjourney’s Describe feature, which generates textual descriptions for uploaded images and reveals how the model interprets architectural visual content. To construct the research dataset, four selected images representing characteristic examples of Iranian architecture were chosen. These images depicted recognizable architectural features commonly associated with Iranian architectural heritage, including traditional spatial configurations, arches, ornamental details, and culturally significant design elements. For each image, four textual descriptions were generated using the Describe function, resulting in a total of sixteen textual prompts that constituted the primary dataset of the study.

The collected prompts were examined using qualitative content analysis. Keywords, recurring expressions, descriptive patterns, and conceptual references were identified and systematically coded. Through iterative comparison and categorization, the extracted concepts were organized into broader thematic groups. The analysis focused on identifying the internal structure of the generated descriptions and the linguistic components that repeatedly appeared across different prompts. Based on these findings, an analytical framework based on linguistic layers was developed to explain how architectural meaning is constructed through prompt language and how these linguistic structures influence the visual outputs generated by the AI system.

Findings: The findings indicate that prompts related to Iranian architecture generally follow a relatively consistent linguistic and descriptive pattern. Although wording varied across individual prompts, the generated descriptions repeatedly emphasized a set of architectural, environmental, and visual characteristics that function as identity markers of Iranian architecture. The extracted components were classified into seven principal layers: spatial concept, spatial organization, architectural elements, materials, landscape elements, lighting and environmental conditions, and viewpoint or image-rendering style.

The spatial concept layer describes the overall atmosphere, typology, and identity of the architectural environment. The spatial organization layer refers to the arrangement of spaces, circulation patterns, and hierarchical relationships among architectural components. Architectural elements include features such as arches, domes, iwans, columns, and ornamental surfaces. The materials layer highlights commonly referenced materials and textures, including brickwork, tile decoration, and plaster ornamentation. Landscape elements encompass gardens, vegetation, courtyards, and water features that contribute to the spatial composition of Iranian architectural environments. The lighting and environmental conditions layer addresses sunlight, shadow, climate-related qualities, and atmospheric effects. Finally, the viewpoint or image-rendering style layer relates to camera angle, perspective, framing techniques, and digital visualization characteristics.

The analysis also demonstrated that Midjourney relies heavily on recognizable architectural markers when representing Iranian architecture. Features such as repetitive arches, geometric ornamentation, reflective water pools, and traditional garden elements frequently appeared across the generated descriptions. This pattern suggests that the model tends to construct visual interpretations primarily through widely recognizable symbolic features rather than through deeper cultural, social, and spatial complexities embedded within the architectural tradition.

Conclusion: The study demonstrates that the linguistic structure of prompts plays a decisive role in shaping AI-generated representations of Iranian architecture. The formulation and structuring of prompts directly influence which architectural characteristics, spatial logics, environmental qualities, and cultural references are emphasized in the resulting images. Consequently, prompt engineering functions as a critical factor in determining whether AI-generated outputs preserve meaningful aspects of Iranian architectural identity or reduce them to simplified visual stereotypes. A deeper understanding of the linguistic logic embedded within these systems can assist architects, researchers, and designers in developing more informed and culturally sensitive approaches to AI-assisted design. Furthermore, awareness of the layered linguistic structure of prompts may contribute to more accurate, context-aware, and identity-conscious representations of Iranian architecture within emerging generative design environments.

Keywords: Artificial Intelligence, Artificial Intelligence in Architecture, Prompt Engineering, Iranian Facade, Midjourney.



This Journal is an open access Journal Licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License

(CC BY 4.0)