

الگوهای روابط فضایی در رباط‌های مسیر تاریخی جرجان به نیشابور با بهره‌گیری از نحو فضا*

علمی پژوهشی

پردیس زنجیریان**

الهام اندرودی***

محمدحسن طالبیان****

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۲۰

چکیده

موقعیت ویژه ایران در منطقه همچون چهارراهی بین تمدن‌های مختلف شرق و غرب، این سرزمین را از راه‌های مهمی در دوره‌های مختلف تاریخی برخوردار کرده است. در مسیر شاهراه خراسان یا شرق، یک شاخه فرعی در شمال خراسان واقع است. راه تاریخی جرجان به نیشابور با نه منزلگاه نقطه‌گذاری شده است و پیشینه تاریخی آن به قرن چهارم تا نهم هجری بازمی‌گردد. رشته کاروان‌سراهای پشت‌سرهم معدودی در ایران مربوط به پیش از دوره صفوی باقی مانده است. با توجه به اینکه کاروان‌سراهای زنجیره‌ای به دلیل کارکرد به هم پیوسته در پناه دادن به مسافران به احتمال زیاد هم‌زمان ساخته شده‌اند، تحلیل زنجیره‌ای از آن‌ها جایگاه ویژه‌ای در مطالعات الگوشناسی معماری ایران دارد. در این پژوهش، ابتدا با کمک روش تفسیری تاریخی، این مسیر و منزلگاه‌ها و رباط‌های آن از قرن چهارم هجری به بعد شناسایی شده‌اند. در گام بعدی، با تکیه بر نظریه نحو فضا و گراف‌های توجیهی حاصل از آن، روابط فضایی این رباط‌ها تحلیل شده و با کمک روش استدلال منطقی الگوهای حاکم بر این روابط تفسیر شده‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد که نقطه ورود به بناها یگانه و سردر ورودی است. هشتی به‌عنوان مفصل ارتباطی در فضای میانی قرار دارد. اسطبل از طریق هشتی و برج از طریق اسطبل راه دارد. هشتی به ایوان ورودی حیاط متصل است. اتاق‌ها اطراف حیاط چیده شده‌اند؛ اما ایوانچه مفصل میان اتاق و حیاط است. وجه افتراق بناها وجود بخش‌های اضافی همانند اسطبل و شیوه اتصال آن‌ها با هشتی است. بدین ترتیب طرح این بناها در حین دارا بودن الگوی واحد، با تمهیداتی از جمله تعداد اتاق، هشتی و شکل اسطبل برای هر بنا یگانه است.

کلیدواژه‌ها:

رباط، جرجان، نیشابور، نحو فضا، روابط فضایی.

مطالعات معماری ایران

دو فصلنامه معماری ایرانی

شماره ۲۳ - بهار و تابستان ۱۴۰۲

صفحات ۲۷-۵

* مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد پردیس زنجیریان با عنوان الگوشناسی کاروانسراهای مسیر تاریخی جرجان به نیشابور با استفاده از نحو فضا و فوتوگرامتری برد کوتاه است که زیر نظر دکتر الهام اندرودی (استاد راهنما) و دکتر محمدحسن طالبیان (استاد مشاور) در دانشکده معماری دانشکدگان هنرهای زیبای دانشگاه تهران در بهمن‌ماه ۱۴۰۱ دفاع شده است.

** کارشناس ارشد مطالعات معماری ایران، دانشکدگان هنرهای زیبا، دانشگاه تهران

*** دانشیار، دانشکده معماری، دانشکدگان هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، نویسنده مسئول، andaroodi@ut.ac.ir

**** دانشیار، دانشکده معماری، دانشکدگان هنرهای زیبا، دانشگاه تهران

پرسش‌های پژوهش

۱. رباط‌های مسیر تاریخی جرجان به نیشابور چه ویژگی‌های معمارانه‌ای دارند؟
۲. چه الگوها و روابط فضایی مشترکی را می‌توان در نحو فضاهای این بناها شناسایی کرد؟

مقدمه

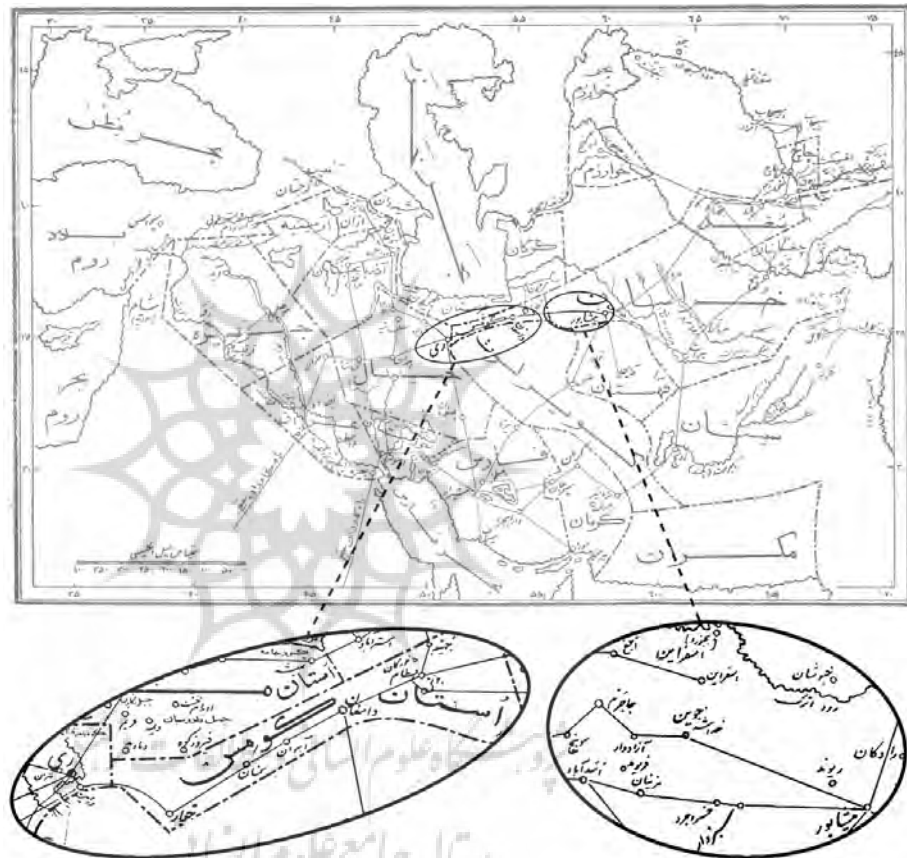
سرزمین ایران به دلیل موقعیت خاص و استراتژیک خود در پیوند دادن شرق و غرب جهان، همچون چهارراه جهانی شناخته می‌شود و این نقش مهم را همواره در طول تاریخ خود حفظ کرده است. در این بین، راه‌ها از اهمیت زیادی در برقراری این ارتباط برخوردار بوده و کاروان‌سراها نیز به عنوان سرپناهی بین مسیرهای رفت و آمد کاروان‌ها نقشی مهم در تأمین امنیت و آسایش و در نتیجه حفظ این ارتباط ایفا کرده‌اند. کاروان‌سراها یکی از مهم‌ترین میراث معماری باقی‌مانده از راه‌های ایران هستند که برای حمایت از کاروان‌ها در مسیرهای ارتباطی نیازمند ساخت هم‌زمان به شکل زنجیره‌ای بودند. ثبت کاروان‌سراهای ایرانی و تعدادی نمونه مهم در فهرست میراث جهانی یونسکو در سال جاری بر اهمیت این میراث معماری مهم کشورمان تأکید دارد. به همین دلیل در مطالعات الگوشناسی معماری ایران، کاروان‌سرا یک گونه ممتاز است؛ چراکه ساخت هم‌زمان و زنجیره‌ای، فرضیه‌های مختلفی را درباره طراحی و شکل‌گیری آن‌ها مطرح می‌کند. پژوهش‌های مختلفی درباره کاروان‌سراهای ایران در عصر صفوی و بررسی سیر تطور آن‌ها انجام شده است (سیرو ۱۹۴۹؛ کیانی و کلایس ۱۳۷۳؛ آیوازیان ۱۳۷۴؛ Lebigre 2002؛ Andaroodi and Andres 2018)؛ اما آثار دوره‌های تاریخی پیش از آن، به دلیل کمبود بقایا کمتر تحلیل و بازخوانی شده‌اند. بقایای کاروان‌سراهای پیش از صفوی به شکل زنجیره‌ای نایاب است؛ اما زنجیره‌ای از کاروان‌سراها در شاهراه خراسان به نسبت سایر کاروان‌سراهای پیش از صفوی سالم‌ترند و دامنه مکانی بسیار باارزشی را تشکیل می‌دهند. این مسیر همان راه تاریخی جرجان به نیشابور است که با کاروان‌سرای مهم نقطه‌گذاری شده است.

در متون تاریخی مختلف دوران اسلامی، نشانه‌های وجود این مسیر تاریخی و منزلگاه‌های آن از قرن چهارم هجری دیده می‌شود. همچنین با تکیه بر منابع تاریخی دیگر می‌توان اشاره‌های متعددی به احیای بخشی از این مسیر را در دوره تیموری دید (ابن خردادبه ۱۳۷۱، ۲۶؛ اصطخری ۱۳۴۰، ۱۷۴؛ جبهانی ۱۳۶۸، ۱۴۹ و ۱۷۴؛ مقدسی ۱۳۶۱، ۵۱۳، ۵۵۰ و ۵۹۹؛ کلاویخو ۱۳۷۴، ۱۸۴ و ۱۸۵). در حال حاضر، می‌توان آثار باقی‌مانده از این منزلگاه‌ها را در طول این مسیر تاریخی مشاهده کرد؛ اگرچه بیشتر آن‌ها با تخریب‌های گسترده‌ای روبه‌رو شده و تنها تعداد کمی از این بناها هستند که آثار معماری قابل توجهی از آن‌ها باقی مانده و می‌توانند برای مطالعه و پژوهش، شناخت و درک الگوهای حاکم بر معماری این کاروان‌سراها مورد مطالعه قرار گیرند. به این ترتیب، این پژوهش به دنبال تجزیه و تحلیل یک زنجیره از کاروان‌سراهای ایران و درک الگوهای فضایی و طرح حاکم بر آن‌هاست؛ با این هدف که روش طراحی مشابه روابط فضایی بین کاروان‌سراهای این زنجیره را استخراج کند و وجوه مشترک و متفاوت آن‌ها را شناسایی نماید. در این پژوهش از روش تفسیری تاریخی برای شناخت این رباط‌ها و مسیر تاریخی که در آن واقع شده‌اند استفاده شده است. این امر با مراجعه به منابع تاریخی دست‌اول و سفرنامه‌ها و همچنین مطالعه پژوهش‌هایی که به شناخت کاروان‌سراها پرداخته‌اند، محقق شده است. برای تحلیل این بناها از نظریه‌ی نحو فضا^۱ استفاده شده است تا با کمک گراف‌های توجیهی^۲، الگوی روابط فضایی این زنجیره بناها درک شود. در نهایت، این پژوهش با کمک روش استدلال منطقی به مقایسه گراف‌های به‌دست‌آمده و بازخوانی الگوهای حاکم بر آن‌ها منجر شده است.

۱. مروری بر تاریخچه: شاهراه شرقی ایران و مسیر جرجان به نیشابور

در بین متون تاریخی دوره اسلامی، جغرافی‌دانان زیادی به شاهراه شرقی ایران و منزلگاه‌های آن اشاره کرده‌اند. ابن‌حوقل مسیر ری به خراسان را طی چهارده منزل و با نام بردن از منزلگاه‌های آن برمی‌شمرد. این مسیر که مشابه با

مسیر ذکرشده در مسالک و ممالک اصطخری است نیز به اسدآباد از توابع نیشابور می‌رسد (۱۳۶۶، ۱۲۶). او در جای دیگری اشاره می‌کند که از اسدآباد - که در سرحد خراسان از طرف قومس قرار گرفته - تا نیشابور هفت منزل فاصله وجود دارد (همان، ۱۸۶). به این ترتیب، در مجموع ۲۱ منزل بین ری و نیشابور فاصله است. مقدسی نیز به این مسیر در چهار بخش جدا از هم اشاره کرده که با قرار دادن آن‌ها در کنار هم، بازهم مسیر ری به نیشابور از راه دامغان و سمنان و خسروجرد شناسایی می‌شود (تصویر ۱) (۱۳۶۱، ۵۱۳، ۵۵۰ و ۵۹۹).



تصویر ۱: بزرگ‌نمایی مسیر شاهراه خراسان حدفاصل ری تا نیشابور در قرن چهارم هجری (نقشه از لسترنج ۱۳۷۷، نقشه‌های شماره ۱، ۵ و ۷)

یکی از شاخه‌های فرعی شاهراه خراسان که در شمال خراسان و در ایران امروزی قرار گرفته، مسیری است که نیشابور را به جرجان متصل می‌کند (تصویر ۲) و جغرافی دانان و مورخان اشاره‌های متعددی به آن داشته‌اند. اگرچه در بین اسامی ذکرشده برای منزل‌های این مسیر و حتی تعداد منازل در سده‌های مختلف تفاوت‌هایی دیده می‌شود، می‌توان این مسیر تاریخی را در بین متون تاریخی و سفرنامه‌های مختلف دنبال کرد.

در قرن چهارم هجری، اصطخری فاصله جرجان تا نیشابور را ده منزل می‌داند؛ به این ترتیب که از جرجان تا دینارزاری یک منزل و سپس یک منزل تا املوتلو، یک منزل تا اجخ، یک منزل تا سیبداست، یک منزل تا اسفراین (۱۳۴۰، ۱۷۵) و در نهایت، پنج منزل از اسفراین تا نیشابور فاصله است (همان، ۲۲۲). جبهانی علاوه بر نام بردن از دینارزاری، املوتلو، آجخ، شاداسب و اسفراین، به نام منزلگاه‌های ادامه راه هم به این ترتیب اشاره می‌کند: معقلی، راونیز،

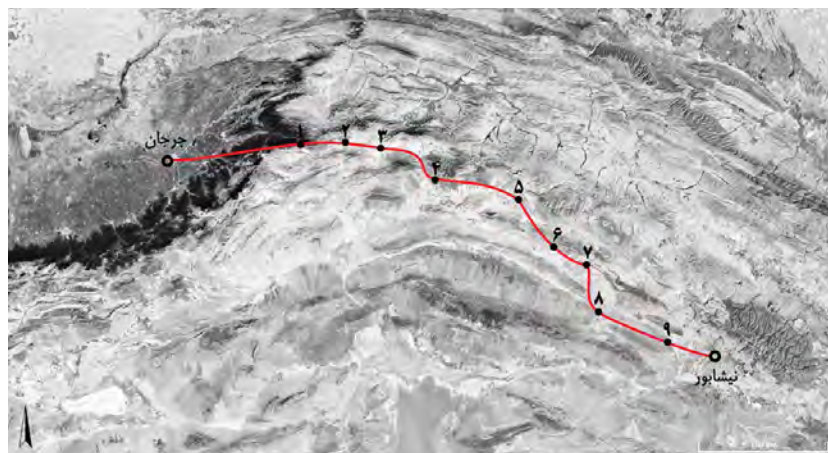
میشقان، کاریزگاه و درنهایت نیشابور. او فاصله جرجان تا دینارزاری را برخلاف اصطخری و ابن حوقل، دو منزل می‌داند (۱۳۶۸، ۱۴۹). مقدسی در اواخر قرن چهارم هجری، از اسفراین در نیمه جاده گرگان یاد می‌کند و منازل این مسیر را از گرگان به ترتیب دینازاری، املوتا، اجغ، سبداست و اسفراین نام می‌برد (۱۳۶۱، ۵۵۱). او در ادامه، فاصله اسفراین تا نیشابور را پنج منزل می‌داند (همان، ۵۱۶).

بیهقی هم در سال ۴۲۶ق درباره مسیر حرکت سلطان مسعود غزنوی از نیشابور به گرگان نوشته است. او اشاره می‌کند که امیر روز یکشنبه دوازدهم ماه ربیع‌الاول، به گفته خود بیهقی «اسفندارمذ ماه»، از نیشابور به سمت اسفراین حرکت می‌کند تا به گرگان برود. در طول مسیر، او از سرما و باد سختی یاد می‌کند که تا دره دینارزاری با آن‌ها همراه بوده و درنهایت، امیر روز بیست‌وششم ماه ربیع‌الاول به گرگان می‌رسد (۱۳۸۳، ۴۲۳ و ۴۲۴). به این ترتیب مسیر نیشابور تا گرگان با عبور از اسفراین و دره دینارزاری در چهارده روز در سرما و باد سخت طی شده است. ادیسی در قرن ششم مسیر جرجان به نیشابور را با کمی تفاوت نسبت به بقیه شرح می‌دهد. او فاصله جرجان تا دینارزاری را دو مرحله می‌داند و پس از دینارزاری از املواتلوا نام می‌برد و بعد از آن به فاصله یک منزل از اجغ و سپس سنداسب و درنهایت اسفراین یاد می‌کند. ادیسی در توصیف مسیر اسفراین به نیشابور تنها به فاصله پنج‌منزلی آن اشاره می‌کند و منزلگاه‌های آن را نام نمی‌برد (۱۳۸۸، ۸۸).

ابن‌اسفندیار در کتاب تاریخ طبرستان در قرن هفتم هجری، شعری به زبان عربی به نقل از حسن بن حمزه علوی آورده که مسیر خود به مشهد از استرآباد را شرح داده است. او در این سفر از امل، ساری و استرآباد عبور کرده و به جرجان می‌رسد و در ادامه راه به طرف مشهد به نام منزلگاه‌های دینارزاری، امروتلو، اسفراین و معقلی اشاره کرده است. به نظر می‌رسد نام منزلگاه‌های دیگر این بخش از مسیر که در شعر نیامده بین ابیاتی است که دچار خط‌خوردگی شده است (۱۳۲۰، ج. ۱: ۱۰۵-۱۰۳). از دیگر اشاره‌ها به نام منزلگاه‌ها و رباط‌های این مسیر می‌توان به دولت‌شاه سمرقندی در اواخر قرن نهم هجری اشاره کرد که از رباط عشق در جنب دربند شقان نام می‌برد که بر سر راه خراسان به جرجان و استرآباد قرار گرفته است (۱۳۸۲، ۵۴).

همچنین صنیع‌الدوله در یکی از سفرهای ناصرالدین شاه از تهران به مشهد، در مسیر جاجرم به بخنورد از منزلی در چارده سنخاص یاد می‌کند و اشاره دارد که سنخاص را سنگ‌خواست هم نوشته‌اند و در ادامه به ده قلی و رباط آن می‌رسد (اعتمادالسلطنه ۱۳۶۲، ۱۲۳ و ۱۲۴). او مسیر گرگان به مشهد را شارع و شاهراه معتبری می‌داند که به ترتیب رباط‌های آن را نام می‌برد. مسیری که او به آن اشاره می‌کند، از گرگان تا رباط قلی و در حدود اسفراین با مسیر گرگان به نیشابور منطبق است؛ اما بعد از آن از جاده‌ای در شمال مسیر نیشابور به طرف مشهد می‌رود و منزلگاه‌های دیگری را به جای رباط‌هایی مثل کهنه‌رباط، معقلی و راونیز ذکر می‌کند. بخش ابتدایی این مسیر به شرح صنیع‌الدوله به این قرار است: رباط شهر گرگان، رباط فرس، رباط دهنه گرگان، رباط دهنه دشت، رباط قره‌بیل، رباط عشق و رباط قلی (همان، ۱۲۶). شایان ذکر است که صنیع‌الدوله رباط دهنه دشت را چهارمین ایستگاه می‌داند، درحالی‌که از منزلگاه‌های پیش از آن در حال حاضر اثری نیست (اوکین ۱۳۸۶، ۴۹۵). ناصرالدین‌شاه نیز در توصیف سفر خراسان خود در سال ۱۳۰۰ق درباره سنخاص و رباط قلی می‌نویسد (۱۳۶۱، ۱۰۴ و ۱۰۵) و در ادامه شرح می‌دهد که با عبور از رباط قلی به رباط عشق رسیده و اشاره می‌کند که پس از آن به آرمدلو و دشت می‌رود (همان، ۱۰۷ و ۱۰۸).

این مسیر از حدود قرن هفتم و هشتم هجری (۱۳ تا ۱۵ میلادی) اهمیت خود را از دست داده و تنها در مقیاس کوچک مورد استفاده افراد محلی، گروه‌های نظامی کوچک و رفع نیازهای آن‌ها قرار گرفت. این مسئله تا به قدرت رسیدن وزیر معروف تیموری، میرعلی شیر نوایی، ادامه یافت. او در اواخر قرن نهم هجری، مسیر گرگان به خراسان و رباط‌های آن را احیا کرد؛ با این تفاوت که نیشابور در این دوره اهمیت سابق خود را نداشت و مشهد به‌عنوان مقصد جایگزین تعریف شده بود (Aubin 1971, 106-107). میرعلی شیر که به‌عنوان والی استرآباد تعیین شده بود، با احیای این مسیر و ساخت کاروان‌سراها به بهانه فراهم آوردن تسهیلات سفر زیارتی به مشهد، امکان سفر سریع به هرات، کانون قدرت در آن دوره را برای خود و پیروانش فراهم می‌کرد (اوکین ۱۳۸۶، ۴۹۴).



تصویر ۲: حدود مسیر تاریخی جرجان به نیشابور از قرن چهارم تا پیش از دوره مغول و محل منزلگاه‌های آن به شرح ۱. دینارزاری؛ ۲. قره‌بیل؛ ۳. عشق؛ ۴. قلّی؛ ۵. اسفراین؛ ۶. معقلی؛ ۷. راونیز؛ ۸. میشگان؛ ۹. کاریزگاه (برگرفته از وحدتی ۱۳۸۹، ۷۲) بازترسیم از نگارنده اول روی تصویر ماهواره‌ای گوگل ارث

۲. پیشینه پژوهش

مطالعات گسترده‌ای روی کاروان‌سراها توسط پژوهشگران مختلف انجام شده است. ماکسیم سیرو^۳ در دو کتاب *کاروان‌سراهای ایران و ساختمان‌های کوچک میان‌راه‌ها* (۱۹۴۹م) و *راه‌های باستانی ناحیه اصفهان و بناهای وابسته به آن‌ها* (۱۹۶۳م) پلان‌ها و توصیفات به‌دست‌آمده از کاروان‌سراها را در سفرهای خود به نقاط مختلف ایران ارائه کرده است. در ادامه، کیانی و کلایس^۴ در کتاب *فهرست کاروان‌سراهای ایران* هم با نگاهی بر دسته‌بندی کاروان‌سراهای برون‌شهری از دیدگاه سیرو، به مطالعه و طبقه‌بندی این بناها پرداختند (۱۳۶۲، ج. ۱؛ ۱۳۶۸، ج. ۲). کتاب *راه و رباط* (۱۳۷۰) نوشته محمدکریم پیرنیا و کرامت‌الله افسر یکی دیگر از منابعی است که بخش‌های قابل توجهی از آن به شرح راه‌های ایران در دوره‌های مختلف تاریخی پیش از اسلام و دوره اسلامی اختصاص دارد و در کنار آن به تأسیسات بین‌راهی از جمله کاروان‌سراها هم می‌پردازد. همچنین هیلن برنده^۵ یکی از فصول کتاب *معماری اسلامی: شکل، کارکرد و معنی* (۱۹۹۴م) خود را به کاروان‌سراهای درون‌شهری و برون‌شهری سده‌های میانه، دوره ایلخانی و دوره صفوی در ایران اختصاص داده و ویژگی‌های کلی حاکم بر معماری کاروان‌سراها را در هر یک از این دوره‌ها بیان کرده است. در این میان، کتاب *کاروان‌سراهای خراسان* (لیاف خانیکی، بختیاری شهری، و نعمتی ۱۳۹۲) از جمله منابعی است که در آن به‌طور ویژه کاروان‌سراهای سه استان خراسان شمالی، رضوی و جنوبی مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. برنارد اوکین^۶ در کتاب *معماری تیموری در خراسان* (۱۹۸۷م) با در نظر گرفتن خراسان فرهنگی به مطالعه دوره تیموری در این سرزمین از جنبه‌های مختلف با تأکید بر معماری پرداخته است. او در ذیل ارائه فهرستی از بناهای تاریخی خراسان، به کاروان‌سراهای جاده جرجان به مشهد می‌پردازد که تا نیمه راه با مسیر مورد مطالعه این پژوهش یکی است. او در این مطالعه با استناد به دو منبع تاریخی به دنبال یافتن بانی بناهای این مسیر است و در این بین با حضور در این بناها، شرح قابل توجهی از ویژگی‌های معماری آن‌ها و تفاوت‌ها و شباهت‌های موجود بینشان ارائه می‌دهد.

کتاب *پژوهش‌های باستان‌شناختی در شهر بلقیس (اسفراین کهن)* (۱۳۸۹) نوشته علی اکبر وحدتی از دیگر منابعی است که در ذیل مطالعات خود روی موضوع انتخابی‌اش، به شبکه راه‌های باستانی این محدوده پرداخته است. شایان ذکر است که این بخش از کتاب در کتاب دیگری با عنوان *شهر تاریخی بلقیس اسفراین: سیری بر جلوه‌های هنر و معماری* (۱۳۹۴) نوشته علیرضا نجفی، احمد نیک‌گفتار و حامد وظیفه‌شناس، به‌طور کامل آورده شده است و تنها چند پلان توپوگرافی به مدارک آن اضافه شده است.

۱.۲. الگوشناسی معماری کاروان‌سراها

یکی از مهم‌ترین و اولین پژوهش‌های انجام‌شده روی کاروان‌سراها را ماکسیم سیرو انجام داده است. او با تکیه بر مطالعه برداشت میدانی تعداد زیادی از کاروان‌سراهای ایران، آن‌ها را به دو دسته کاروان‌سراهای کوهستانی و کاروان‌سراهای دشت تقسیم می‌کند. کنار هم گذاشتن و نوع ترکیب فضاهای مختلف در کاروان‌سراها هم و چگونگی روابط فضایی دو عنصر مهم حیاط و اسطبل‌ها در دوره‌های مختلف، به سیرو در رسیدن به سیر تحول کاروان‌سراها در طول زمان کمک کرده است. پژوهش سیرو به‌عنوان مبنایی برای مطالعات پس از او شناخته می‌شود و دسته‌بندی‌های بعدی ارائه‌شده متأثر از آن هستند.

در پژوهش دیگری، آیوازیان به روند شکل‌گیری کاروان‌سراهای برون‌شهری با تحلیل کالبدی کاروان‌سراهای حاشیة کویر پرداخته است (۱۳۷۴). نتایج این کار نشان می‌دهد که ساختار کاروان‌سراها عموماً از یک منطق ثابت پیروی می‌کند. یک حیاط در مرکز بنا با تعدادی فضای مستقل کوچک به‌عنوان اتاق در اطرافش برای اسکان و استراحت مسافران قرار گرفته. فضای اختصاص‌یافته برای چهارپایان و بارها از محل اقامت مسافران جدا شده تا رفاه و آسایش بیشتری در عین رعایت نظافت برای افراد تأمین شود؛ به این ترتیب، حلقه دوم فضاها پشت اتاق‌ها ایجاد می‌شود. برای حفظ و تأمین امنیت افراد، چهارپایان و بارهای آن‌ها نیز حلقه سوم یعنی حصار بیرونی با یک ورودی احداث می‌شود. وجود تنها یک ورودی به کنترل بهتر رفت‌وآمدها و تأمین امنیت داخلی و خارجی آن کمک می‌کند (آیوازیان ۱۳۷۴، ۵۸۸).

پیر لوبیگر که در مطالعات ماکسیم سیرو وی را همراهی کرده است، تحلیل کاروان‌سراهای ایران به‌ویژه در دوره صفوی را عمق بخشیده و با ارائه آنالیز اجزای پلان سعی در شناخت الگوی مشترک و متفاوت داشته است. وی به‌عنوان هماهنگ‌کننده کلی یونسکو در پروژه‌های بین‌المللی، کاروان‌سراهای بیش از ۲۰ کشور جهان را با کمک سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) زمین‌مرجع نموده و شناسنامه تحلیلی از آن ارائه کرده است (Lebigre 2002).

«طبقه‌بندی پیشرفته میراث معماری: مجموعه کاروان‌سراهای مسیرهای کویری» (Andaroodi & Andres 2018) یکی دیگر از مطالعات انجام‌شده روی کاروان‌سراهاست. در این پژوهش، آندرس و اندرودی اگرچه از تحلیل‌های آماری پیشرفته برای خوشه‌بندی کاروان‌سراهای کویری دوره صفوی استفاده کرده‌اند، اساس طبقه‌بندی پیشرفته صورت‌گرفته در آن براساس ترکیب‌بندی فضایی بنا و اجزای معماری آن است. تعیین متغیرهای طبقه‌بندی و پردازش‌های انجام‌شده در این پژوهش به شناسایی ۶ طبقه و ۲۵ زیرطبقه انجامید. همچنین این پژوهش نشان می‌دهد که اگرچه کاروان‌سراهای هر منطقه جغرافیایی دارای سبکی مشابه‌اند، تنوع فرم و فضاها در طول جاده‌های مختلف حفظ شده است و هیچ‌دو کاروان‌سرای از بین ۱۴۰ کاروان‌سرای مورد مطالعه این پژوهش یکسان نبوده‌اند. به این ترتیب با وجود یکپارچگی حاکم بر این بناها با طرح‌های متنوعی روبه‌رو هستیم.

۲.۲. نحو فضا

یکی از پژوهش‌هایی که پیش از این از نحو فضا برای آنالیز بناهای تاریخی استفاده کرده است، مقاله «گونه/تایپ‌های فضایی در خانه‌های سنتی ترکی»^۲ است (۱۹۹۵م). اورهان،^۱ هیلیر^۲ و هنسون^۳ در این پژوهش روی ۱۶ خانه مطالعه کرده‌اند و با رسم گراف‌های توجیهی برای هر کدام از این خانه‌ها به ترکیب‌بندی فضایی آن‌ها پی برده و آن‌ها را براساس آنالیزهای نحوی و شاخصه‌های آن به چند گروه تقسیم کردند. این فرایند برای پاسخ به این سؤال انجام شده است که آیا الگوی فضایی و کاربری فضاها با هم ارتباطی دارند یا خیر.

معماریان نیز در مقاله‌ای با عنوان «نحو فضای معماری» (۱۳۸۱) مبانی نظری، اصول اولیه و کاربرد روش نحو فضا در معماری را شرح داده و در ادامه به نقد آن از جنبه‌هایی مثل بی‌توجهی به فرم و کالبد و تأثیر مسائل اقلیمی بر حرکت در فضا در تحلیل‌های مبتنی بر این روش پرداخته است.

در مقاله «مطالعه تطبیقی نحو فضای معماری کاروان‌سراهای دوره قاجاریه؛ مطالعه موردی: کاروان‌سراهای قزوین و کاشان» (سهیلی و رسولی ۱۳۹۵)، نویسندگان از نحو فضا برای تحلیل روابط فضایی ساختمان‌ها از ترسیم گراف‌های توجیهی استفاده کرده و در نهایت به مطالعه تطبیقی خروجی‌های به‌دست‌آمده پرداخته‌اند. شناسایی ارتباط بین

عمق و دسترسی فضاها با مسئله امنیت یکی از نتایج این پژوهش بوده است. همچنین با توجه به دوره تاریخی یکسان کاروان‌سراهای مورد مطالعه در این دو شهر، چیدمان فضایی مشابه این بناها در مطالعه ارتباطات فضایی و نمودارهای توجیهی به دست آمده کاملاً مشهود است.

پژوهش حاضر با نگاه به کاروان‌سراهای پیش از دوره صفوی می‌تواند ادامه و تکمیل‌های بر مطالعات الگویابی کاروان‌سراهای دوره صفوی باشد که پیش از این انجام شده است. وجه تمایز دیگر، تمرکز این پژوهش روی استخراج الگوهای روابط فضایی در پلان این بناها با کمک نحو فضا و انتخاب ابزار مناسب با جریان کار مبتنی بر تحلیل‌های کمی است.

۳. معرفی روابطی مسیر جرجان به نیشابور

مسیر جرجان به نیشابور با منزلگاه‌های مختلفی نقطه‌گذاری شده است که با نام رباط شناخته می‌شوند. مقایسه واژه کاروان‌سرا با رباط در مناطق شرقی ایران، به‌ویژه خراسان نشان می‌دهد که رباط کاربرد بیشتری دارد (کلایس ۱۳۹۷، ۱۸۹). با توجه به این دیدگاه و همچنین رواج این واژه در اطلاق نام بناهای مورد مطالعه در این پژوهش بین منابع و مطالعات پیشین و همچنین کاربرد آن بین مردم بومی و نام‌گذاری روستاهای مجاور آن‌ها، در این پژوهش از واژه رباط برای اشاره به آثار مسیر جرجان به نیشابور استفاده شده است.

اگر طبق متون تاریخی اسفراین نیمه این راه در نظر گرفته شود، آثار قابل توجهی از نیمه اول این مسیر باقی مانده که بسیار بیشتر از نیمه دوم آن است. همان‌طور که اشاره شد، این مسیر به دست میرعلی شیر نوایی در اواخر قرن نهم هجری احیا می‌شود (Aubin 1971, 106-107)؛ با این تفاوت که بعد از حمله مغول و ویرانی نیشابور، شهر مشهد به‌عنوان مهم‌ترین شهر این دوره در منطقه شناخته شده است و این مسیر هم به‌طرف آن تغییر جهت می‌دهد.

رجوع به منابع تاریخی نشان می‌دهد که بناهای این مسیر پیوندهایی به‌منزله یک زنجیره از کاروان‌سراها باهم دارند؛ هرچند که این شواهد به‌تنهایی برای طرح چنین ادعایی کافی نیست. راستی‌آزمایی ادعایی که مطرح شد، نیازمند انجام مطالعه عمیق‌تر و جامع‌تری روی این رباط‌ها و ویژگی‌های معماری آن‌هاست. در این میان تنها آثار به‌جای‌مانده از سه رباط قره‌بیل (منزلگاه دوم)، عشق (منزلگاه سوم) و قلّی (منزلگاه چهارم) به‌گونه‌ای است که می‌توان با تکیه بر پلان‌های ترسیم‌شده توسط پژوهشگران پیشین (سیرو ۱۹۴۹؛ اوکین ۱۳۸۶؛ کیانی و کلایس ۱۳۷۳)، گزارش‌های ثبتی و بررسی میدانی روی آن‌ها به مطالعه روابط فضایی پرداخت.

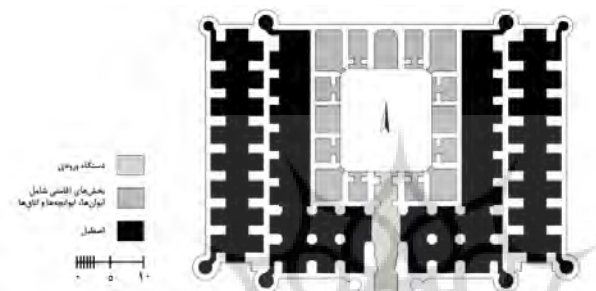
۱.۳. رباط قره‌بیل

دومین ایستگاه از مسیر تاریخی جرجان به نیشابور ایستگاه رباط قره‌بیل است. در امتداد جاده گرگان به بجنورد رباطی قدیمی وجود دارد که در حاشیه غربی روستای رباط قره‌بیل قرار گرفته است و ادیسی آن را «قریه‌ای نیکو بر کناره رودی کوچک» توصیف می‌کند (۱۳۸۸، ۸۸). بیت^{۱۱} نیز در سال ۱۸۹۴ م. از ده کوچک رباط قره‌بیل عبور و به ویرانه‌های رباطی سنگی در کنار آن اشاره می‌کند (۱۳۶۵، ۱۹۲).



تصویر ۳: ورودی رباط قره‌بیل (بالا)، تصویر پانوراما از حیاط رباط (پایین)

این رباط سنگی با برج‌ها و نیم‌برج‌هایی در جداره خارجی خود، یک ورودی بیرون‌زده دارد که با عبور از آن هشتی اول بنا قرار گرفته است و اسطبل‌های ال‌شکل در دو طرف این هشتی واقع‌اند. با عبور از هشتی دوم، حیاط رباط با ۴ ایوان نمایان می‌شود که در هر طرف این ایوان‌ها یک ایوانچه با اتاقی در پشت آن ساخته شده است. در کنج‌های این حیاط هم اتاق دیگری قرار گرفته تا تعداد اتاق‌های رباط قره‌بیل در مجموع به ۱۲ عدد برسد (تصویر ۳). دو اسطبل دیگر هم در این رباط وجود دارند که با فرم مستطیل‌شکل خود در دو ضلع شرق و غرب رباط، یعنی در کنار اسطبل‌های اول قرار گرفته‌اند. اوکین این دو و برج‌های قرارگرفته در ابتدا و انتهای آن‌ها را به‌احتمال، الحاقاتی در جهت گسترش فضای رباط در حدود قرن شانزدهم و هفدهم میلادی دانسته و اشاره کرده که مصالح و سبک این الحاقات همگی در هماهنگی با بنای اصلی رباط قره‌بیل است (تصویر ۴) (۱۳۸۶، ۴۹۶).



تصویر ۴: پلان لکه‌گذاری شده رباط قره‌بیل؛ پلان اولیه از (اوکین ۱۳۸۶، ۷۵۱)

۲.۳. رباط عشق

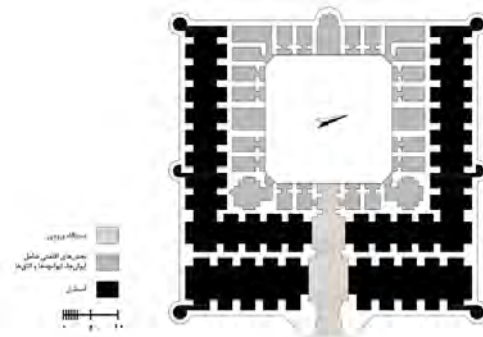
رباط عشق، ایستگاه سوم این مسیر است که در مجاورت بافت روستایی با همین نام واقع شده است. در متون تاریخی علاوه بر اشاره‌های زیادی که به اسم این منزلگاه شده، از رباط اجغ یا همان عشق توصیفاتی نیز آمده است. ادریسی در حین نام بردن از منزلگاه‌های راه جرجان به نیشابور به اجغ در فاصله یک‌مرحله‌ای از رباط قره‌بیل اشاره می‌کند و آنجا را منزلی بزرگ با قلعه و بازار می‌داند (۱۳۸۸، ۸۸).

ناصرالدین‌شاه هم اشاره می‌کند که این رباط در دوره صفویه یا گورکانیه و یا قبل از آن‌ها توقفگاهی در مسیر جرجان به نیشابور بوده که ادامه این راه تجاری به افغانستان و هندوستان می‌رسیده است (۱۳۶۱، ۱۰۴ و ۱۰۵).



تصویر ۵: ورودی رباط عشق (بالا)، تصویر پانوراما از حیاط رباط (پایین)

با ورود به روستای رباط عشق و رسیدن به گوشه جنوب غربی بافت آن، جبهه شمالی رباط عشق نمایان می‌شود؛ بنایی ساخته‌شده از سنگ لاشه با برج‌ها و نیم‌برج‌ها، ورودی بیرون‌زده این بنا با زاویه ۴۵ درجه در میانه جداره شرقی آن قرار گرفته است. هشتی اول بنا به اسطبل‌هایی مستطیل‌شکل و هشتی دوم آن به اسطبل‌های ال‌شکل مانند رباط قره‌بیل در دو طرف خود دارد (تصویر ۵).



تصویر ۶: پلان لکه‌گذاری‌شدهٔ رباط عشق؛ پلان اولیه از (گزارش ثبتی رباط عشق ۱۳۸۲)

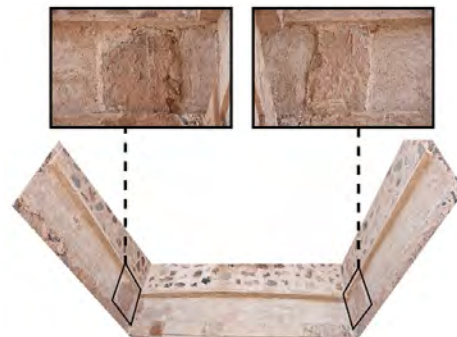
هشتی سوم بنا به حیاط رباط عشق می‌رسد؛ حیاطی با چهار ایوان و ایوانچه‌هایی دورتادور آن و در مجموع ۲۲ اتاق پشت ایوانچه‌ها. در بین این اتاق‌ها، اتاقی که در گوشهٔ جنوب شرقی حیاط قرار گرفته، متفاوت از بقیه است و باینکه علاوه بر سقف، بخشی از دیوارهای آن که با اسطبل پشتش مشترک بوده تخریب شده، هنوز هم می‌توان محرابی را که در دیوار جنوبی اتاق قرار گرفته، تشخیص داد و کاربری اتاق را یک نمازخانه در نظر گرفت (تصویر ۶).

۳.۳. رباط قلّی

چهارمین ایستگاه رباط قلّی یا سنخواست است که ادریسی نام این منزلگاه را سنداسب می‌داند و از آن به‌عنوان شهری کوچک و آباد یاد می‌کند (۱۳۸۸، ۸۸). اعتمادالسلطنه هم در مسیر خود از جاجرم به بجنورد به روستای قلّی می‌رسد. او که اینجا را از رباط‌های مسیر مهم گرگان به مشهد می‌داند (۱۳۶۲، ۱۲۶)، علاوه بر روستا شرحی از رباط آن هم می‌دهد. او به کتیبه‌ای به خط ثلث در بالای سردر رباط قلّی اشاره می‌کند که تنها بخش‌های کمی از آن باقی مانده است و قدمت آن را در نهایت تا حدود اواسط دورهٔ گورکانی می‌داند (تصویر ۸) (همان، ۱۳۴ و ۱۲۵). کلنل بیت هم در سفر سال ۱۸۹۷م خود به منطقهٔ سنخواست می‌رسد که رباط آن در فاصلهٔ کمی از دهکدهٔ قلّی قرار گرفته و به گفتهٔ او بنای بزرگ و خوبی است که گمان می‌کند نام درست این رباط، سنگ‌خاص باشد (تصویر ۷) (۱۳۶۵، ۳۵۸ و ۳۵۹).

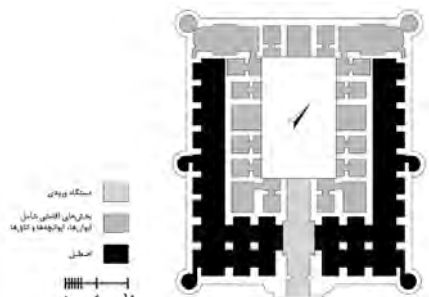


تصویر ۷: ورودی رباط قلّی (بالا)، تصویر پانوراما از حیاط رباط (پایین)



تصویر ۸: کتیبهٔ بالای سردر ورودی رباط قلّی و بخش‌های باقی‌مانده از آن

رباط قلّی در دشتی وسیع ساخته شده است؛ برخلاف دو رباط قره‌بیل و عشق که در مجاورت بافت روستا قرار گرفته بودند. علاوه بر چهار برج در چهار گوشه بنا، دو نیم‌برج در میانه اضلاع شمالی و جنوبی وجود دارد. همچنین ورودی بیرون‌زده بنا به گونه‌ای ساخته شده که دو ربع‌برج هم آن را در بر گرفته‌اند (تصویر ۹).



تصویر ۹: پلان لکه‌گذاری شده رباط قلّی؛ پلان اولیه از (گزارش ثبتی رباط قلّی ۱۳۷۵)

با ورود به رباط قلّی که آن هم یک رباط سنگی است، ابتدا هشتی اول بنا نمایان می‌شود؛ در دو طرف آن اسطبل‌های ال‌شکلی قرار دارد که بخش ابتدایی آن‌ها هر کدام دارای دو ستون سنگی بزرگ است. به این ترتیب اسطبل‌ها در این قسمت دارای دو دهانه و در ضلع عمود بر آن یک دهانه دارند. پس از هشتی اول، هشتی دوم وجود دارد و پس از آن حیاط رباط واقع است. با ورود به حیاط، سه ایوان دیگر به جز ایوان ورودی و ۱۲ ایوانچه در جداره قاب‌بندی شده حیاط نمایان است.

۴. آنالیز روابط فضایی در پلان به کمک نحو فضا

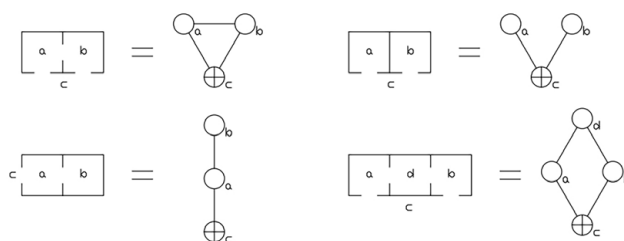
مطالعات موجود درباره رباط‌های مسیر جرجان تا نیشابور تنها به مطالعه تاریخی به‌طور محدود و توصیف ناقصی از ویژگی‌های معماری آن‌ها محدود شده و پیش از این، پژوهش گونه‌شناسانه یا تحلیلی درباره این بناها انجام نشده است. مطالعه شیوه شکل‌گیری و طرح بناها در الگوشناسی به‌دنبال تجزیه بنا به اجزای سازنده و بررسی شیوه ترکیب آن‌ها با یکدیگر برای شکل‌گیری طرح کلی بناست. ابزارهای تحلیلی نوین کمک شایانی به تحلیل پیشرفته بنا و درک الگوهای غالب می‌کنند. روش تحلیلی استفاده‌شده در این پژوهش نحو فضا یا اسپیس سینتکس است.

۴.۱. تعاریف و ابزارها

نحو فضا مجموعه‌ای از تکنیک‌ها برای نمایش و آنالیز ساختارهای فضایی است. نمایش این ساختارهای فضایی بر این اساس صورت می‌گیرد که تعریف ما از فضا به‌عنوان مبنای هدف پژوهش چیست؛ اتاق‌ها، فضاها، محبب^{۱۲}، خطوط، فضای میدان دید^{۱۳} و... سپس شاخصه‌های پیکربندی فضا برای تحلیل و آنالیز الگوهای به نمایش درآمده انتخاب می‌شوند (Hillier 1999, 169).

در نحو فضا برای آنالیز و تحلیل فضاهای معماری، بخش‌های بنا به‌صورت یک گراف ترسیم می‌شود که در آن دایره‌های کوچک به نمایندگی از فضاها با خطوطی به هم متصل شده‌اند که نشان‌دهنده روابط بین آن‌ها هستند. این گراف به تجزیه و تحلیل الگوهای فضایی مختلف کمک می‌کند (Hillier and Hanson 1984, 93-94). به کمک این مفاهیم پایه یک گراف توجیهی برای ارائه و تحلیل ترسیم می‌شود که یک شاخصه به نام عمق^{۱۴} نقشی مهم در آن دارد. به هر فضا می‌توان یک شاخصه عمق نسبت داد. عمق تعداد مراحل است که برای رسیدن به آن فضا از فضای مبنا باید طی شود. منظور از هر مرحله، حرکت از یک فضا به فضای دیگر است. بر همین اساس در گراف توجیهی ترسیم‌شده، شاخصه عمق باعث می‌شود که در این گراف، همه فضاهایی که مقدار عمق یکسانی دارند در یک خط افقی بالاتر از فضای مبنا قرار بگیرند. برای درک بهتر این گراف‌ها در معماری می‌توان دیگرام‌های زیر را مشاهده کرد که حالت‌های

مختلفی از روابط بین فضاها را نشان می‌دهند (تصویر ۱۰). در این دیاگرام‌ها هر دایره به‌عنوان یک فضای داخلی تعریف شده است و روابط آن با دیگر فضاها با خطوط مشخص شده‌اند. شایان ذکر است که در این دیاگرام‌ها، دایره‌ای که یک ضربدر درون خود دارد، به نمایندگی از فضای خارجی بنا ترسیم شده است (Ibid, 147-149).



تصویر ۱۰: دیاگرام‌هایی برای توضیح چگونگی ترسیم گراف فضاهای معماری (Hillier and Hanson 1984, 148) (بازترسیم از نگارنده اول)

به این ترتیب، مزیت استفاده از این روش نسبت به پلان این است که گراف توجیهی، نحو پلان^{۱۵} یعنی نظام روابط فضایی آن را به‌طور کامل روشن می‌کند؛ به‌طوری‌که مقایسه این بنا با بناهای دیگر را براساس شاخصه‌های مختلف ممکن می‌سازد. همچنین می‌توان موقعیت نسبی فضاهای مختلف را که در این گراف نام‌گذاری شده‌اند، در پلان‌های مختلف مقایسه نمود و روابط نحوی خاصی را که بین آن‌ها وجود دارد، شناسایی کرد. درنهایت و مهم‌تر از همه، این روش سبب می‌شود تا تجزیه و تحلیل با اندازه‌گیری شاخصه‌های کمی عمیق‌تر شود (Ibid, 14-15).

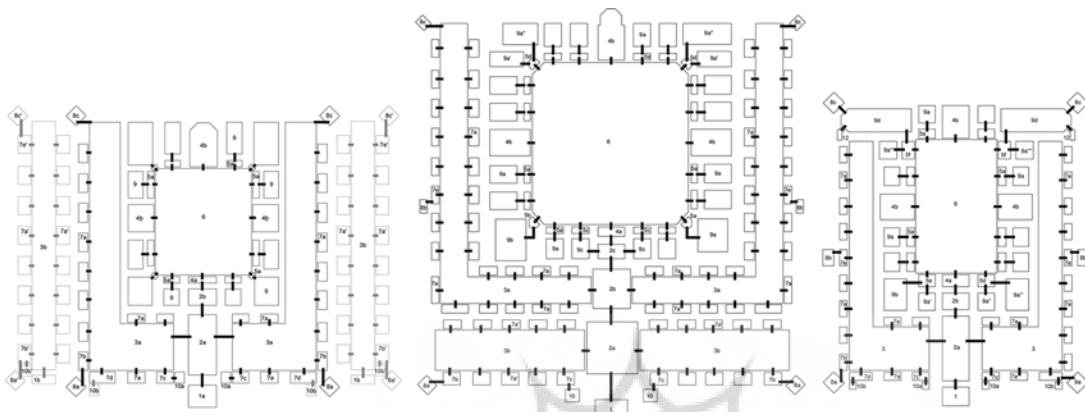
سینتکتیک^{۱۶} یک پلاگین برای گرس‌هاپر است که توسط پیروز نوریان و سمانه رضوانی در دانشگاه تکنولوژی دلفت^{۱۷} هلند ارائه شده است.^{۱۸} نوریان در نوشتار خود اشاره می‌کند که تمرکز روش طراحی پیشنهادی او روی تعریف پیکربندی معماری به‌عنوان یک گراف برای تعریف آرایش فضایی یا نحوه اتصال فضاهای یک ساختمان به یکدیگر بوده است (Nourian 2016, 95). یکی از مهم‌ترین خروجی‌های اولیه این پلاگین گراف توجیهی است که پیش‌تر شرح آن ارائه شد. در این پلاگین با الهام از نظریه نحوه فضا، گرافی متشکل از گره‌ها (به نمایندگی از اتاق‌های یک ساختمان یا خیابان‌های یک شهر) و پیوندهای بین آن‌ها برای نشان دادن روابط فضایی تعریف می‌شود (Ibid, 59-60). ترسیم گراف توجیهی، پیکربندی فضایی را به‌معنای واقعی کلمه از دیدگاه‌های مختلف نشان می‌دهد (Ibid, 101). به این ترتیب، اولین چیزی که در مورد یک پیکربندی مهم است، فاصله هر فضا از فضاهای دیگر است. در پلاگین سینتکتیک فاصله بین دو گره (فضاها) توسط الگوریتمی که برای آن تعریف شده، اندازه‌گیری و درنهایت به‌صورت خودکار، یک گراف توجیهی با نشان دادن این فواصل برای تعریف سطوح عمق هر فضا ترسیم می‌شود. در رسم این گراف توجیهی می‌توان یک نقطه دید یا معیار را انتخاب کرد تا پیکربندی و گراف توجیهی از دید این نقطه ترسیم شود (Ibid, 106).

مهم‌ترین مزیت استفاده از این پلاگین در مقایسه با دیگر نرم‌افزارها همانند Agraph، UCL Depthmap، DepthmapX، Axwoman، امکان تولید خودکار گراف‌های توجیهی و محاسبه شاخصه‌های کمی آن است که احتمال خطای انسانی در ترسیم گراف‌ها و انجام محاسبات را به حداقل می‌رساند. به این ترتیب که با وارد کردن پلان بنا در محیط نرم‌افزار و تعریف فضاهای مختلف و دسترسی‌های بین آن‌ها، می‌توان خروجی گراف توجیهی و مقادیر شاخصه‌های کمی را به‌صورت اتوماتیک به دست آورد. درنتیجه، این پژوهش از سینتکتیک برای تحلیل و ارائه گراف توجیهی استفاده کرده است.

۲.۴. تهیه گراف‌های توجیهی

پیش از شروع به کار با نرم‌افزار، فهرستی از بخش‌های بنا (فضاها) برای تعریف روابط بینشان تهیه شد که عبارت‌اند از: سردر ورودی، هشتی، اسطبل، ایوان ورودی حیاط، ایوان‌های دیگر، حیاط، ایوانچه، اتاق، برج، سکوی اسطبل، پلکان و

بام بنا. جدول نام‌گذاری فضاهای هر بنا در پیوست مقاله ارائه شده است. منبع پایه برای تحلیل، پلان بناست. به همین دلیل یک پلان ساده‌شده از رباط ترسیم شد که در آن، فقط فرم ساده‌شده فضاهای رباط و نام منتسب به آن‌ها (که در مرحله اول لیست شده‌اند) روشن بود (تصویر ۱۱).

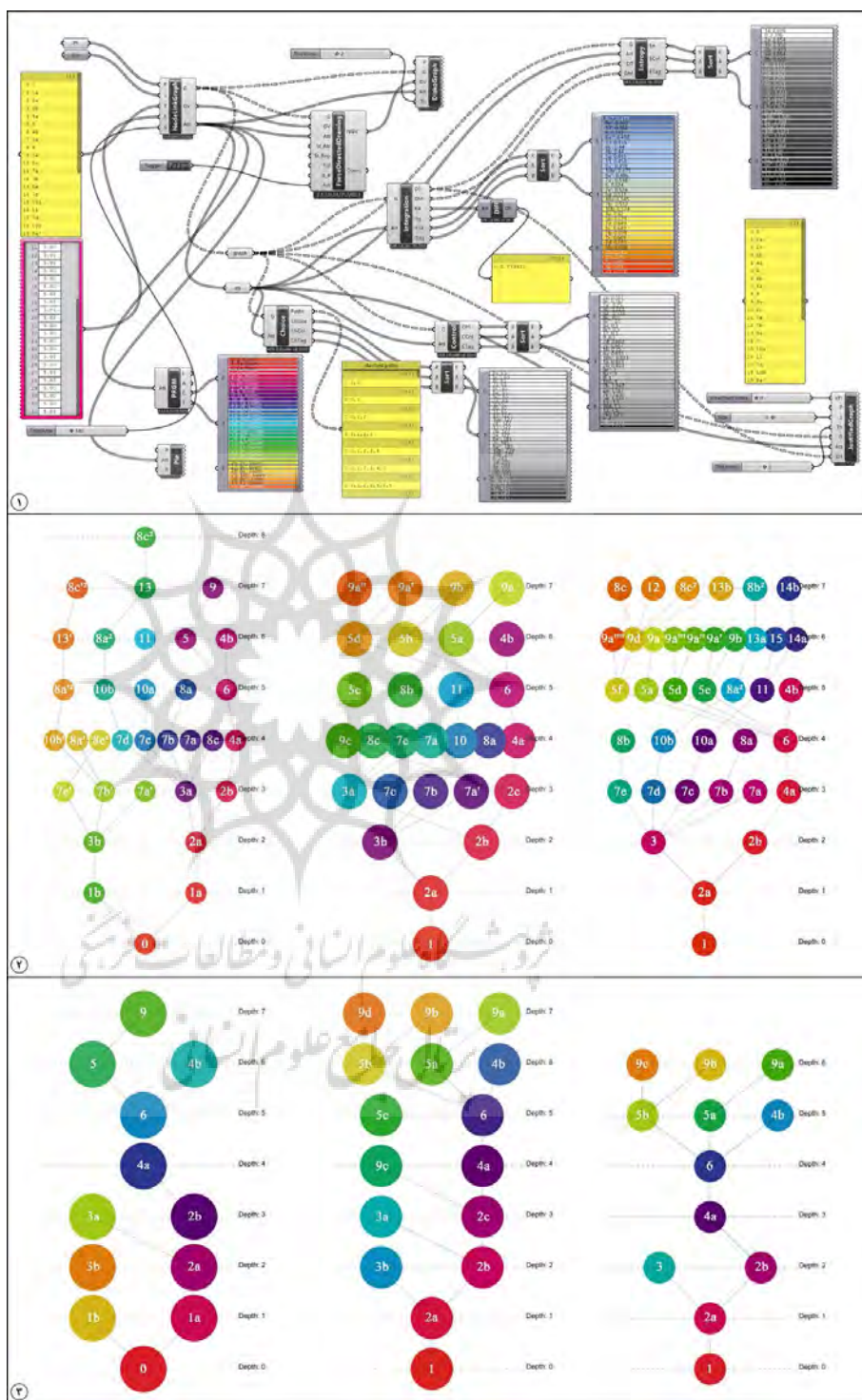


تصویر ۱۱: پلان ساده‌شده سه رباط قره‌بیل، عشق و قلّی (به ترتیب از چپ به راست)

با ورود به محیط نرم‌افزار راینو و وارد کردن پلان بنا در آن، گره‌ها^{۱۹} به نمایندگی از فضاها و روابط بین آن‌ها تعریف شدند. سپس با استفاده از ابزارهای پلاگین سینتکتیک در گرس‌هاپر خروجی، گراف توجیهی و ارتباطات فضایی پلان ارائه شد. در این فرایند می‌توان خروجی به‌دست‌آمده را بر مبنای هر کدام از بخش‌های بنا تعریف کرد و آن را در عمق صفر قرار داد تا نسبت ارتباطات و عمق سایر فضاها به آن سنجیده شود که در این مرحله، فضای سردر ورودی بنا همچون فضای مبنا (عمق=۰) تعریف شد. در پلان‌ها و همچنین در بازترسیم نهایی از خروجی به‌دست‌آمده، با توجه به مطمئن نبودن از برخی فضاها و روابط بین آن‌ها، از رنگ طوسی برای ایجاد تفاوت با دیگر بخش‌ها استفاده شده است. این مسئله برای تمایز بخش الحاقی بنا هم به کار گرفته شده است.

گراف توجیهی با آنالیز پلان‌های کدگذاری شده آغاز شد. اما برخی اندام‌ها تعداد روابط بخش‌های بنا را بدون تأثیر در الگوی اصلی افزایش دادند؛ به‌طور مثال سکوه‌های اسطبل همگی تعداد زیادی رابطه با فضای اسطبل ایجاد کردند. بنابراین لازم بود تا دسته‌بندی برای بخش‌های اصلی و فرعی بنا وجود داشته باشد. بدین منظور آنالیز یک بار دیگر برای فضاهای اصلی رباط شامل سردر ورودی، هشتی، اسطبل، حیاط، ایوان، ایوانچه و اتاق انجام شد.

آنالیز فوق برای بخش‌های اصلی و الحاقی رباط قره‌بیل انجام شد. در دیاگرام خروجی در تصویر ۱۲ هر گره (دایره رنگی یک بخش بنا است و مراتب عمق بخش‌های بنا از ورودی (کد 01) در پایین گراف تا برج با دسترسی به اسطبل (کد 8C) در بالای گراف نشان داده شده است. فضاهای اصلی رباط عشق نیز مطابق با رباط قره‌بیل تعیین شدند؛ اما در این رباط تعداد اتاق‌های هر جبهه دو تا اضافه‌تر از رباط قره‌بیل است. از سه هشتی، دو هشتی به اسطبل راه دارند. اسطبل‌ها در هر دو طرف سکو دارند. همچنین تنوع ارتباطات این رباط و ایوانچه‌ها منجر به نام‌گذاری متفاوت این فضاها نسبت به رباط قره‌بیل شد. گراف توجیهی رباط قلّی مشابه دو رباط قبلی ترسیم شد. رباط قلّی نسبت به رباط قره‌بیل یک اتاق بیشتر در جهت طولی بنا دارد، اما از لحاظ اندام‌های فضایی به آن شبیه‌تر است تا رباط عشق. به دلیل امکان دسترسی و بازدید از دالان و سه اتاقی که در نیم‌طبقه اول رباط قلّی وجود داشت، فضاهای این نیم‌طبقه و ارتباط بین آن‌ها در گراف به‌دست آمده مشخص شده است. (این فضاها با توان ۲ در گراف مشخص شده‌اند). شایان ذکر است که دسترسی به اتاق‌های این نیم‌طبقه یعنی فضاهای ۱۴a و ۱۴b احتمالاً از بام رباط امکان‌پذیر بوده است (تصویر ۱۲).



تصویر ۱۲: ۱. نمونه‌ای از فرایند انجام‌شده در گرس‌هایر برای به دست آوردن گراف توجیهی همه فضاهاى رباط قره‌بیل؛ ۲. خروجی به‌دست‌آمده برای همه فضاهاى رباط‌های قره‌بیل، عشق و قلئ (به‌ترتیب از چپ به راست)؛ ۳. خروجی به‌دست‌آمده برای فضاهاى اصلی هر سه رباط

۳.۴. شاخصه‌های کمی

شاخصه‌های کمی محاسبه شده در این پژوهش شامل یکپارچگی^۲، دشواری دسترسی^۱، کنترل^۳ و انتخاب^۴ است. شاخصه یکپارچگی با تکیه بر مفهوم عمق، نشان می‌دهد که هر فضا چقدر با مجموعه فضاهای اطرافش یکپارچه است و تمایل به یکپارچه‌سازی ساختار اطرافش دارد و یا چقدر از آن جداست (Hillier and Hanson 1984, 109). به بیانی دیگر، یکپارچگی شاخصه‌ای است که نشان می‌دهد چقدر یک فضا خصوصی یا اشتراکی است. شاخصه بعدی میزان دشواری دسترسی از یک فضای خاص به فضاهای دیگر را نشان می‌دهد. به عبارت دیگر، هرچه مقدار این شاخصه بالاتر باشد، دسترسی به فضاهای دیگر از آن فضا دشوارتر است. مقدار شاخصه کنترل نشان می‌دهد که ارتباط هر گره در نمودار توجهی با گره‌های مجاور خود چقدر قوی است (Nourian 2016, 107-109). تفاوت شاخصه یکپارچگی با این شاخصه در این است که یکپارچگی نسبت به تمام فضاها محاسبه می‌شود و کنترل نسبت به فضاهای مجاور هر فضا (Hillier and Hanson 1984, 109). و در نهایت، میزان اهمیت یک گره در ترکیب بندی فضایی با شاخصه انتخاب مشخص می‌شود. این شاخصه نشان می‌دهد که هر گره چند بار در کوتاه‌ترین مسیر بین سایر گره‌ها قرار می‌گیرد (Nourian 2016, 110).

با کمک نحو فضا بسیاری از روابط میان بخش‌ها و عناصر معماری در یک بنا شناسایی و تحلیل می‌شود و عمق دسترسی و خصوصی و عمومی بودن فضاها به‌طور مقایسه‌ای استخراج می‌شود. به این ترتیب، در مطالعه زنجیره‌ای بناها می‌توان خصوصیات تکرارشونده در ارتباطات فضایی و ترکیب بندی فضایی را شناسایی کرد و میان آن‌ها منطق تکرار را یافت و الگوشناسی انجام داد.

۱.۳.۴. رباط قره‌بیل

آنالیز فوق برای بخش‌های اصلی و الحاقی رباط قره‌بیل انجام شد. مقادیر شاخصه‌های تعریف شده برای ۶ فضای اصلی رباط قره‌بیل یعنی هشتی اول، اسطبل‌ها، ایوان‌ها، حیاط و اتاق‌ها به دست آمد که در جدول ۱ مشخص شده است. اسطبل‌ها کمترین (۰/۶۹۴) و حیاط بنا بیشترین مقدار (۳/۷۰۴) شاخصه یکپارچگی را به خود اختصاص داده‌اند؛ به این معنا که حیاط اشتراکی‌ترین فضای این رباط است و اسطبل‌ها در نقطه مقابل آن یعنی مجزاترین فضای اصلی رباط هستند. در مقایسه شاخصه کنترل، بازهم بیشترین مقدار (۹/۵) مربوط به حیاط بناست که میزان ارتباط این فضا با فضاهای مجاور آن را نشان می‌دهد و کمترین مقدار (۰/۰۶۲) مربوط به ایوان‌ها (به‌جز ایوان ورودی حیاط) است. شاخصه دشواری دسترسی برای اسطبل‌ها و اتاق‌ها بیشترین (۱/۸۰۹) و برای ایوان ورودی حیاط کمترین مقدار (۱/۲۷۳) محاسبه شده است؛ یعنی دسترسی از اسطبل‌ها و اتاق‌ها به دیگر فضاها دشوارتر است و برعکس، دسترسی ایوان ورودی حیاط به فضاهای دیگر راحت‌تر است. حیاط بیشترین (۱/۰۶۹) و اتاق‌ها، اسطبل‌ها و ایوان‌ها (به‌جز ایوان ورودی حیاط) کمترین (۶۷) شاخصه انتخاب را دارند؛ یعنی حیاط نسبت به دیگر فضاها در تعداد بیشتری از کوتاه‌ترین مسیرهای بین دو فضای دیگر قرار می‌گیرد که به بیانی دیگر به نقش فضای واسط آن اشاره می‌کند.

جدول ۱: مقادیر شاخصه‌های یکپارچگی، کنترل، دشواری دسترسی و انتخاب برای شش فضای اصلی رباط قره‌بیل

	هشتی اول	اسطبل‌ها	ایوان ورودی حیاط	ایوان‌های دیگر	حیاط	اتاق‌ها
یکپارچگی	۰/۹۲۶	۰/۶۹۴	۱/۹۲۲	۱/۵۸۷	۳/۷۰۴	۱/۰۲۴
کنترل	۳/۵	۰/۲۵	۰/۵۶۲	۰/۰۶۲	۹/۵	۰/۵
دشواری دسترسی	۱/۷۱۴	۱/۸۰۹	۱/۲۷۳	۱/۶۵۹	۱/۵۰۱	۱/۸۰۹
انتخاب	۲۵۳	۶۷	۳۴۷	۶۷	۱۰۶۹	۶۷

۲.۳.۴. رباط عشق

طبق جدول ۲، از بین ۶ فضای اصلی رباط عشق اسطبل‌ها کمترین (۰/۷۰۴) و حیاط بنا بیشترین مقدار (۳/۹۰۵) شاخصه یکپارچگی را به خود اختصاص داده‌اند؛ یعنی حیاط اشتراکی‌ترین و اسطبل‌ها مجزاترین فضای اصلی این رباط هستند. در شاخصه کنترل، حیاط بنا بازهم بیشترین مقدار (۱۳/۱۶۷) و ایوان‌ها (به‌جز ایوان ورودی حیاط)

کمترین مقدار (۰/۰۴۲) را به خود اختصاص داده‌اند. هرچه این مقدار بیشتر باشد، میزان ارتباط این فضا با فضاهای مجاور خود بیشتر است. شاخصه دشواری دسترسی برای اسطبل‌ها (۱/۹۷۳ و ۲/۰۸۲) و هشتی اول (۲/۰۲۳) بیشترین و ایوان ورودی حیاط کمترین مقدار (۱/۴۴) محاسبه شده است؛ یعنی دسترسی از اسطبل‌ها و هشتی اول به دیگر فضاها دشوارتر و برعکس، از ایوان ورودی حیاط به فضاهای دیگر دسترسی راحت‌تر است. به نظر می‌رسد اضافه شدن دو اسطبل مستطیل‌شکل و هشتی سوم به این بنا باعث افزایش مقدار دشواری دسترسی هشتی اول شده است. شاخصه انتخاب برای حیاط بیشترین (۲۷۸۱) و برای اتاق‌ها، اسطبل‌ها و ایوان‌ها (به‌جز ایوان ورودی حیاط) کمترین (۱۰۹) است؛ یعنی حیاط نسبت به دیگر فضاها در تعداد بیشتری از کوتاه‌ترین مسیرهای بین دو فضای دیگر قرار می‌گیرد.

جدول ۲: مقادیر شاخصه‌های یکپارچگی، کنترل، دشواری دسترسی و انتخاب برای شش فضای اصلی رباط عشق

	هشتی اول	اسطبل‌ها	ایوان ورودی حیاط	ایوان‌های دیگر	حیاط	اتاق‌ها
یکپارچگی	۰/۸۸۹	۰/۷۰۴ و ۰/۸۶۴	۲/۲۱۸	۱/۸۱۵	۳/۹۰۵	۱/۲۱۴، ۱/۱۹۸ و ۱/۴۶
کنترل	۳/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۹۲	۰/۰۴۲	۱۳/۱۶۷	۰/۷۵ و ۰/۵۰ و ۰/۳۳۳
دشواری دسترسی	۲/۰۲۳	۱/۹۷۳ و ۲/۰۸۲	۱/۴۴	۱/۷۲	۱/۶۱۱	۱/۸۹۸ و ۱/۸۲۸
انتخاب	۴۲۱	۱۰۹	۷۸۱	۱۰۹	۲۷۸۱	۱۲۹ و ۱۰۹

۳.۳.۴. رباط قلّی

برای اسطبل‌ها از بین ۶ فضای اصلی رباط قلّی کمترین (۰/۷۰۹) و برای حیاط بنا بیشترین مقدار (۳/۷۵) شاخصه یکپارچگی محاسبه شده است؛ به این معنا که اسطبل‌ها مجزاترین فضای اصلی رباط و حیاط اشتراکی‌ترین و عمومی‌ترین فضای آن هستند. در مقایسه شاخصه کنترل، حیاط دارای بیشترین مقدار (۸/۸۳۳) است که میزان ارتباط این فضا با فضاهای مجاور آن را نشان می‌دهد و ایوان‌ها (به‌جز ایوان ورودی حیاط) نیز کمترین مقدار (۰/۰۶۲) شاخصه کنترل را دارند. شاخصه دشواری دسترسی برای اسطبل‌ها (۱/۷۵۸) و اتاق‌ها (۱/۷۵۸ و ۱/۸۴۸) بیشترین و برای ایوان ورودی حیاط کمترین مقدار (۱/۲۴۹) محاسبه شده است؛ یعنی دسترسی از اسطبل‌ها و اتاق‌ها به دیگر فضاها دشوارتر است و برعکس، دسترسی ایوان ورودی حیاط به فضاهای دیگر راحت‌تر است. در شاخصه انتخاب حیاط بیشترین مقدار (۱۳۳۷) را دارد؛ یعنی این فضا در کوتاه‌ترین مسیر بین تعداد بیشتری از هر دو فضای دیگر این رباط واقع شده و اتاق‌ها، اسطبل‌ها و ایوان‌ها (به‌جز ایوان ورودی حیاط) نیز کمترین (۷۵) شاخصه انتخاب را دارند.

جدول ۳: مقادیر شاخصه‌های یکپارچگی، کنترل، دشواری دسترسی و انتخاب برای شش فضای اصلی رباط قلّی

	هشتی اول	اسطبل‌ها	ایوان ورودی حیاط	ایوان‌های دیگر	حیاط	اتاق‌ها
یکپارچگی	۰/۹۲۸	۰/۷۰۹	۱/۹۴۵	۱/۶۴۱	۳/۷۵	۱/۰۹۴ و ۱/۰۷۱
کنترل	۳/۵	۰/۲۵	۰/۵۶۲	۰/۰۶۲	۸/۸۳۳	۰/۵ و ۰/۳۳۳
دشواری دسترسی	۱/۶۷۳	۱/۷۵۸	۱/۲۴۹	۱/۶۱۴	۱/۴۷۳	۱/۸۴۸ و ۱/۷۵۸
انتخاب	۲۸۵	۷۵	۳۹۵	۷۵	۱۳۳۷	۷۵

۵. یافته‌های پژوهش

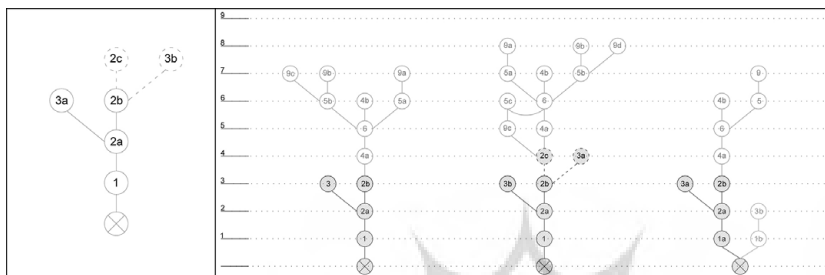
گراف‌های توجیهی تولیدشده در سینتکتیک به‌همراه جداول مقادیر شاخصه‌های یکپارچگی، کنترل، دشواری دسترسی و انتخاب برای تشریح روابط فضایی بناها کاربرد دارند؛ اما برای تشخیص الگوهای مشترک، این پژوهش تحلیل‌های کامپیوتری نحو فضا را یک گام به جلو برده و برای درک بهتر خروجی‌های به‌دست‌آمده از هر سه رباط و بازخوانی الگوها در شباهت‌ها و تفاوت‌ها گراف‌های توجیهی تولیدشده با یک نظام شکلی یکسان بازترسیم شدند. بدین ترتیب با تفسیر هم‌زمان گراف‌های روابط فضایی بناها و مقایسه آن‌ها نقاط مشترک و الگوهای ثابت استخراج می‌شود.

۱.۵. یافته‌های مبتنی بر مقایسه گراف‌های توجیهی

با مقایسه گراف‌های به‌دست‌آمده ۴ الگوی اصلی سازمان‌دهی فضایی شناسایی شد.

۱.۱.۵. الگوی ارتباط فضایی بین سردر ورودی، هشتی و اسطبل (الگوی شماره ۱)

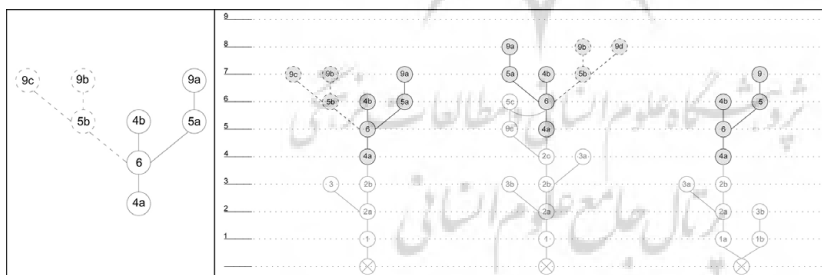
در این الگو، سردر ورودی بنا محل شروع حرکت است. ارتباط بعدی با هشتی اول است. هشتی اول دسترسی با اسطبل را ممکن می‌سازد. دومین ارتباط میان هشتی اول و دوم است و هشتی دوم وارد ایوان ورودی حیاط می‌شود. این الگو در گراف‌های هر سه رباط دیده می‌شود. در گراف رباط عشق ارتباط با دو بخش اضافی یعنی هشتی سوم و اسطبل مشهود است که با خط‌چین به الگوی اصلی اضافه شده است. در تصویر شماره ۱۳، این الگو روی گراف هر سه رباط ارائه شده است. گفتنی است که الگو با رنگ مشکی در گراف طوسی‌رنگ قابل تشخیص است.



تصویر ۱۳: الگوی شماره ۱ و انطباق آن روی گراف رباط‌های قلبی، عشق و قره‌بیل به ترتیب از چپ به راست

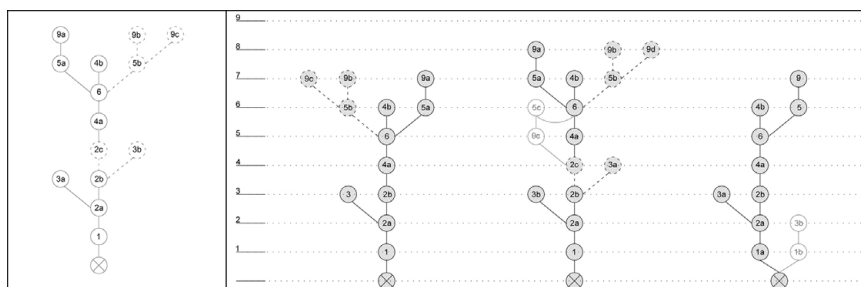
۲.۱.۵. الگوی ارتباط فضایی بین حیاط، ایوان‌ها، ایوانچه‌ها و اتاق‌ها (الگوی شماره ۲)

در الگوی شماره دو، ایوان ورودی به حیاط دسترسی دارد. حیاط مرکز پخش ارتباطات است و به ایوان‌های سه‌گانه دیگر و ایوانچه‌ها که مقابل اتاق‌ها قرار دارند دسترسی دارد. ایوانچه‌ها بین حیاط و اتاق ارتباط برقرار می‌کنند. در گراف همه رباط‌ها راه دسترسی به اتاق از طریق ایوانچه ممکن است؛ اما در رباط‌های عشق و قلبی ایوانچه‌ای وجود دارد که به دو اتاق دسترسی دارد. این بخش از الگو با خط‌چین مشخص شده است (تصویر ۱۴).



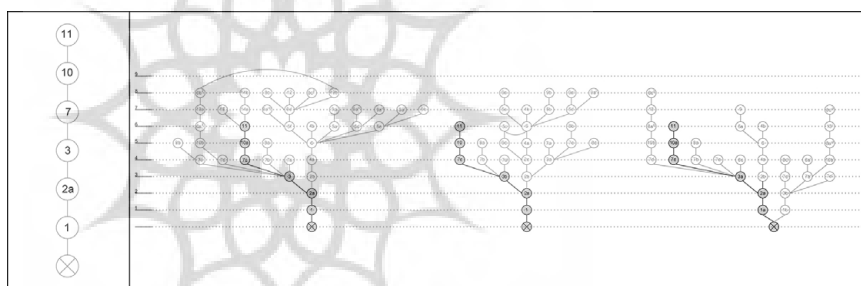
تصویر ۱۴: الگوی شماره ۲ و انطباق آن روی گراف رباط‌های قلبی، عشق و قره‌بیل به ترتیب از چپ به راست

در ادغام دو الگوی شماره ۱ و ۲ می‌توان یافته‌های مهمی را ارائه کرد. در این الگو می‌توان اندام‌های اصلی را که همچون گره عمل می‌کنند، شناسایی کرد. سردر ورودی نقطه آغاز بنا و ایوان ورودی حیاط، نقطه ورود به داخل بناست. هشتی اول گره پخش فضای میانی و راه دسترسی به اسطبل است. هشتی دوم گره ارتباط با ایوان ورودی حیاط است. ایوانچه‌ها دور حیاط چیده شده و گره ارتباط میان حیاط و اتاق‌ها هستند. همان‌طور که در الگوی شماره دو اشاره شد، رباط عشق دارای هشتی سوم و اسطبل اضافه است. اضافه شدن این فضاها از گره‌های ارتباطی هشتی اصلی به بنا ممکن شده است. مورد استثنای بعدی ایوانچه با دو دسترسی به اتاق در رباط‌های عشق و قلبی است. همه این اتاق‌ها در کنج قرار دارند؛ بدین معنی که برای دسترسی به اتاق‌های کنج طراح بنا از یک گره استفاده کرده تا بتواند فضای بیشتری را به اتاق‌های کنج اختصاص دهد (تصویر ۱۵).



تصویر ۱۵: ادغام الگوهای شماره ۱ و ۲ و انطباق آن روی گراف رباطهای قلی، عشق و قره‌بیل به ترتیب از چپ به راست
۳.۱.۵. الگوی ارتباط فضایی بین سردر ورودی، هشتی اول، اسطبل، سکو، پلکان و بام رباط (الگوی شماره ۳)

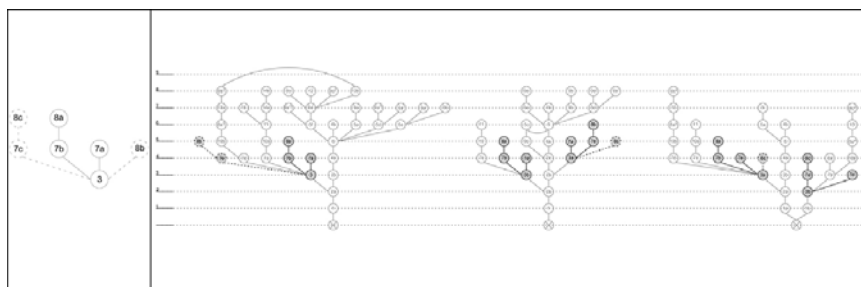
با تفسیر گراف‌های بازترسیم‌شده این سه رباط می‌توان به چگونگی ارتباط بین سردر ورودی و بام بنا پی برد. الگوی شماره ۳ نشان می‌دهد که این ارتباط از طریق هشتی اول، اسطبل، سکوی آن و پلکان برقرار شده است. بدین ترتیب ارتباط فضایی پشت‌بام نیز از طریق هشتی ورودی به‌مثابه گره میان اسطبل و هشتی دوم و ایوان ورودی حیات ممکن بوده است و این موضوع بر اهمیت هشتی اول اضافه می‌کند (تصویر ۱۶).



تصویر ۱۶: الگوی شماره ۳ و انطباق آن روی گراف رباطهای قلی، عشق و قره‌بیل به ترتیب از چپ به راست

۴.۱.۵. الگوی ارتباط فضایی بین اسطبل، سکو و برجها (الگوی شماره ۴)

چهارمین الگویی که در گراف‌های به‌دست‌آمده دیده می‌شود، ارتباط بین اسطبل، سکوهایی آن و برج‌هاست. به این ترتیب که در هر سه گراف از فضای اسطبل هم می‌توان به سکوهایی ساده رفت و هم به سکویی که به برج پشت آن دسترسی دارد. همچنین این امکان وجود دارد که یک برج دسترسی مستقیم به اسطبل داشته باشد؛ مثل رباط عشق و قره‌بیل. همچنین ممکن است یک سکو و برج دیگر هم موجود باشد مانند رباط قلی. موارد استثنا در الگوی شماره ۴ با خط‌چین مشخص شده‌اند. تعدد سکوهایی اسطبل نشان می‌دهد این فضاها مهم بوده و برای اقامت از آن‌ها استفاده می‌شده است (تصویر ۱۷).



تصویر ۱۷: الگوی شماره ۴ و انطباق آن روی گراف رباطهای قلی، عشق و قره‌بیل به ترتیب از چپ به راست

۲.۵. یافته‌های مبتنی بر مقایسه کمی شاخصه‌ها

مقادیر چهار شاخصه محاسبه‌شده در جدول ۴ آورده شده است که نشان می‌دهد در هر سه رباط فضاهای یکسانی دارای کمترین و بیشترین مقادیر این شاخصه‌ها هستند. به این ترتیب، حیاط و ایوان ورودی آن در هر سه رباط به‌عنوان اشتراکی‌ترین فضای اصلی و اسطبل‌ها به‌عنوان مجزاترین فضای اصلی این رباط‌ها تعیین شده‌اند. شاخصه یکپارچگی نسبت به کل فضاهای اصلی سنجیده شده است. اگر فقط فضاهای مجاور معیار محاسبه در نظر گرفته شود، شاخصه کنترل به دست می‌آید که در آن، بازهم حیاط بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده و ایوان‌های حیاط (به‌جز ایوان ورودی) و اسطبل‌ها کمترین ارتباط با فضاهای مجاور خود را دارند. در شاخصه دشواری دسترسی، از ایوان ورودی حیاط و حیاط به فضاهای دیگر دسترسی ساده‌تری دارد و دسترسی از اسطبل‌ها به فضاهای دیگر از همه دشوارتر است. درنهایت، اتاق‌ها و ایوان‌ها (به‌جز ایوان ورودی) و اسطبل‌ها به‌عنوان فضاهای مقصد در شاخصه انتخاب دیده شده‌اند؛ درحالی‌که حیاط، ایوان ورودی حیاط و هشتی اول با بیشترین میزان شاخصه انتخاب به‌عنوان فضاهای واسط برای رسیدن به دیگر فضاها مشخص شده‌اند (جدول ۴).

جدول ۴: مقایسه مقادیر شاخصه‌های یکپارچگی، کنترل، دشواری دسترسی و انتخاب برای سه رباط قره‌بیل، عشق و قلبی

رباط قره‌بیل	رباط عشق	رباط قلبی
اسطبل‌ها: ۰/۶۹۴	اسطبل‌ها: ۰/۷۰۴ و ۰/۸۶۴	اسطبل: ۰/۷۰۹
هشتی اول: ۰/۹۲۶	هشتی اول: ۰/۸۸۹	هشتی اول: ۰/۹۳۸
اتاق‌ها: ۱/۰۳۴	اتاق‌ها: ۱/۱۹۸ و ۱/۲۱۴ و ۱/۴۶	اتاق‌ها: ۱/۰۷۱ و ۱/۰۹۴
ایوان‌های دیگر: ۱/۵۸۷	ایوان‌های دیگر: ۱/۸۱۵	ایوان‌های دیگر: ۱/۶۴۱
ایوان ورودی حیاط: ۱/۹۳۳	ایوان ورودی حیاط: ۲/۲۱۸	ایوان ورودی حیاط: ۱/۹۴۵
حیاط: ۳/۷۰۴	حیاط: ۳/۹۰۵	حیاط: ۳/۷۵
ایوان‌های دیگر: ۰/۰۶۲	ایوان‌های دیگر: ۰/۰۴۲	ایوان‌های دیگر: ۰/۰۶۲
اسطبل‌ها: ۰/۲۵	اسطبل‌ها: ۰/۲۵	اسطبل‌ها: ۰/۲۵
اتاق‌ها: ۰/۵	ایوان ورودی حیاط: ۰/۲۹۲	اتاق‌ها: ۰/۳۳۳ و ۰/۵
ایوان ورودی حیاط: ۰/۵۶۲	اتاق‌ها: ۰/۳۳۳ و ۰/۵ و ۰/۷۵	ایوان ورودی حیاط: ۰/۵۶۲
هشتی اول: ۳/۵	هشتی اول: ۳/۲۵	هشتی اول: ۳/۵
حیاط: ۹/۵	حیاط: ۱۳/۱۶۷	حیاط: ۸/۸۳۳
ایوان ورودی حیاط: ۱/۲۳۳	ایوان ورودی حیاط: ۱/۴۴	ایوان ورودی حیاط: ۱/۲۴۹
حیاط: ۱/۵۰۱	حیاط: ۱/۶۱۱	حیاط: ۱/۴۷۲
ایوان‌های دیگر: ۱/۶۵۹	ایوان‌های دیگر: ۱/۷۲	ایوان‌های دیگر: ۱/۶۱۴
هشتی اول: ۱/۷۱۴	اتاق‌ها: ۱/۸۲۸ و ۱/۸۹۸	هشتی اول: ۱/۶۷۳
اتاق‌ها: ۱/۸۰۹	هشتی اول: ۲/۰۲۳	اتاق‌ها: ۱/۷۵۸ و ۱/۸۴۸
اسطبل‌ها: ۱/۸۰۹	اسطبل‌ها: ۱/۹۷۳ و ۲/۰۸۲	اسطبل‌ها: ۱/۷۵۸
اتاق‌ها: ۶۷	اتاق‌ها: ۱۰۹ و ۱۲۹	اتاق‌ها: ۷۵
ایوان‌های دیگر: ۶۷	ایوان‌های دیگر: ۱۰۹	ایوان‌های دیگر: ۷۵
اسطبل‌ها: ۶۷	اسطبل‌ها: ۱۰۹	اسطبل‌ها: ۷۵
هشتی اول: ۲۵۳	هشتی اول: ۴۲۱	هشتی اول: ۲۸۵
ایوان ورودی حیاط: ۳۴۷	ایوان ورودی حیاط: ۷۸۱	ایوان ورودی حیاط: ۳۹۵
حیاط: ۱۰۶۹	حیاط: ۲۷۸۱	حیاط: ۱۲۳۷

نتیجه

کاروان‌سراها میراث مهم راه‌های کشورند. این مکان‌ها به‌دلیل ساخت زنجیره‌ای و کارکرد هم‌زمان تعداد زیادی از بنا که با فاصله مشخص مورد نیاز حرکت کاروان در یک روز ساخته شده‌اند، گونه مهمی را در الگوشناسی پدید می‌آوردند.

این پژوهش بر زنجیره‌ای از کاروان‌سراهای کمتر مطالعه‌شده در قرن نهم هجری که پلان آن‌ها خواناست؛ یعنی رباط‌های بین جرجان و نیشابور تمرکز کرده و در پاسخ به پرسش‌های پژوهش، با کمک نحو فضا و ابزار سینتکتیک گراف توجیهی بخش‌های این بناها را شناسایی و الگوهای ثابت و ترکیب‌بندی‌های متغیر ارتباطات فضایی آن را به شرح زیر ارائه کرده است.

• الگوهای ثابت

در الگوهای سردر ورودی-هشتی-اسطبل (الگوی شماره ۱) و حیاط-ایوان و حیاط-ایوانچه-اتاق (اتاق‌های کنج و معمولی) (الگوی شماره ۲) ارتباط بین فضاهای اصلی این رباط‌ها روشن شده است. الگوی سردر ورودی-هشتی اول-اسطبل-سکو-پلکان-بام رباط (الگوی شماره ۳) نیز تنها الگویی است که به‌صورت کامل در هر سه رباط تکرار شده است.

• ترکیب‌بندی‌های متغیر

در کاروان‌سرای عشق اسطبل اضافه با یک مفصل یعنی هشتی دوم به هشتی اول وصل شده است؛ بدین ترتیب کاروان‌سرا سه هشتی دارد. در الگوی توسعه فضای اسطبل، هشتی نقش مهمی را در متصل کردن قطعات بیشتر بازی کرده است. در رباط قره‌بیل اسطبل الحاقی بدون متصل شدن به مفصل‌های اصلی بنا تنها به دیواره چسبیده و بنابراین الحاقات با بنا یکپارچه نشده‌اند. این موضوع فرضیه اوکین برای ساخت این اسطبل‌ها در قرون بعدی را تأیید می‌کند (۱۳۸۶، ۴۹۶).

• جزئیات و افزودن بر پیچیدگی ارتباطات فضایی

اگرچه زنجیره بناهای این مسیر الگوهای فضایی مشابهی در ارتباط میان بخش‌های اصلی یعنی ورودی، دالان، هشتی، حیاط و اسطبل به نمایش می‌گذارند، جزئیات بخش‌ها و فضاها همانند ایوانچه‌ها و اتاق‌ها، سکوی اسطبل‌ها، برج‌های دیوار بیرونی و نیم‌برج‌ها، وجود طبقه اول یا نیم‌طبقه برای اتاق‌ها یا برج‌ها و نیم‌برج‌ها و بخش‌های دیگر همانند نمازخانه (که در جداول ۶ تا ۸ در پیوست قابل بررسی است) سبب تنوع فراوانی در روابط فضایی هر بنا شده و ارتباطات فضایی را پیچیده کرده است.

بدین ترتیب در تفسیر الگوهای مشترک و متمایز روابط فضایی می‌توان فضاسازی رباط‌ها را در ارتباط با استفاده مسافران این‌گونه نقل کرد: ایوان ورودی، یگانه نقطه ورود به بناست که از دور نمایش حضور رباط برای کاروانیان است. هشتی اول مفصل پخش ارتباط میان اسطبل، حیاط و برج‌هاست و همچون فضای واسط میان بیرون و درون عمل می‌کند و به کاروانیان یادآور می‌شود که وارد بنا شده‌اند. هشتی دوم ماهیت فضای مابین داخل و خارج کاروان‌سرا در دالان ورودی را تقویت کرده و مفصل ثانویه به وجود آورده است. اما ارتباط میان هشتی، بیرون و حیاط مستقیم است و پیچ‌وخمی در این میان وجود ندارد تا کاروانیان به راحتی وارد کاروان‌سرا شوند. حیاط درون بنا و مرکز پخش ارتباط بین اتاق‌های مسافران در دورتادور خود است. مسافران در گرداگرد حیاط اقامت می‌کنند؛ اما اتاق‌های مسافران مستقیم به حیاط راه ندارند و ایوانچه مفصل میان حیاط و اتاق‌هاست. ایوان‌های سه‌گانه دیگر به حیاط دسترسی مستقیم و بدون گره ایوانچه دارند؛ بنابراین به راحتی در دسترس مسافران هستند. اسطبل با حیاط ارتباط ندارد و احشام کاروان به‌طور مستقیم از هشتی وارد آن می‌شوند و با توجه به کارکرد آن در عمق بیشتری قرار دارد. سکوها، ایوانچه‌ها و برج‌ها و نیم‌برج‌ها هر رباط را نسبت به دیگری به شیوه خلاق‌گونه‌ای متفاوت و منحصر به فرد می‌سازد.

این پژوهش با توجه به پیشرفت ابزارهای نوین در تحلیل فضا به‌ویژه ابزارهای نحو فضا همانند سینتکتیک، قادر به شناسایی الگوهای روابط فضایی در پلان بناها بوده است و بدین ترتیب به نسبت پژوهش‌های مبتنی بر الگوشناسی یا طبقه‌بندی کاروان‌سراها (Lebigre 2002; Andaroodi and Andres 2018) گامی رو به جلو برای درک شیوه طراحی این‌گونه ارزشمند معماری ایران برداشته است.

الگوی شناسایی‌شده در زنجیره رباط‌های مسیر جرجان تا نیشابور زبان طراحی مشترکی را میان این بناها نمایش می‌دهد که همانند گفته هیلن برن (۱۳۹۵، ۳۶۴-۳۶۶)، بر وجود سازمان‌دهی یکپارچه برای طراحی این کاروان‌سراها صحنه می‌گذارد.

گام بعدی این پژوهش درک سیر تحول این الگو در مطالعه کاروان‌سراهای ساخته‌شده در پیش و پس از آن است؛ اگرچه چنین مطالعه‌ای با دشواری‌های زیادی همراه است. از کاروان‌سراهای پیش از دوره تیموری در ایران شواهد کافی برای الگوشناسی زنجیره‌ای باقی نمانده است. همچنین نحو فضا با کمک ابزارهای موجود نیازمند بازدید میدانی و برداشت فضاهای کاروان‌سراهای مورد مطالعه است که با توجه به تعدد کاروان‌سراهای دوره صفوی و پراکندگی آن‌ها در کشور، نیازمند پژوهش گسترده‌تری است. اما با توجه به پیشینه غنی مطالعه کاروان‌سراهای دوره صفوی، ردیابی تکامل الگوی شناسایی شده رباط‌های مسیر جرجان به نیشابور در دوره‌های تاریخی بعدی موضوع مهمی برای پژوهش آتی است.

پیوست

جدول ۵: نام‌گذاری بخش‌های مشترک رباط‌ها

بخش	نام انتخابی	بخش	نام انتخابی
سردر ورودی	1, 1a	اتاق با دسترسی به هشتی سوم	9c
سردر بخش الحاقی	1b	سکوی ساده اسطبل	7a
هشتی اول	2a	سکو با دسترسی به برج	7b
هشتی دوم	2b	سکو با دسترسی به پلکان بام	7c
هشتی سوم	2c	سکو با دسترسی به پلکان دالان	7d
اسطبل	3, 3a	سکو با دسترسی به نیم‌برج	7e
اسطبل بخش الحاقی	3b	برج با دسترسی به سکو	8a
ایوان ورودی حیاط	4a	نیم‌برج	8b
ایوان‌های دیگر حیاط	4b	برج با دسترسی به اسطبل	8c
ایوانچه	5, 5a	پلکان بام	10a
حیاط	6	پلکان دالان	10b
اتاق	9	بام	11

جدول ۶: نام‌گذاری بخش‌های خاص رباط قره‌بیل با در نظر گرفتن بخش الحاقی بنا

بخش	نام انتخابی	بخش	نام انتخابی
سکوی ساده اسطبل الحاقی	7a'	برج با دسترسی به سکوی بخش الحاقی	8a'
سکو با دسترسی به برج و پلکان دالان در بخش الحاقی	7b'	برج با دسترسی به سکو در بخش الحاقی	8c'
سکو با دسترسی به برج در بخش الحاقی	7e'	پلکان دالان بخش الحاقی	10b'

جدول ۷: نام‌گذاری بخش‌های خاص رباط عشق

بخش	نام انتخابی	بخش	نام انتخابی
اسطبل ال‌شکل	3a	نمازخانه	9b
اسطبل مستطیل شکل	3b	اتاق ساده با دسترسی به ایوانچه 5d	9a'
ایوانچه با دسترسی به اتاق ساده	5a	اتاق کنج با دسترسی به ایوانچه 5d	9a''
ایوانچه با دسترسی به نمازخانه	5b	اتاق با دسترسی به هشتی سوم	9c
ایوانچه با دسترسی به اتاق با دسترسی به هشتی سوم	5c	اتاق کنج با دسترسی به ایوانچه 5b	9d
ایوانچه با دسترسی به دو اتاق	5d	سکوی ساده در اسطبل ال‌شکل	7a
اتاق ساده	9a	سکوی ساده در اسطبل مستطیل	7a'

جدول ۸: نام‌گذاری فضاهای خاص روابط قلبی

نام انتخابی	بخش	نام انتخابی	بخش
8a ²	نیم‌طبقه اول برج 8a	5a	ایوانچه با دسترسی به اتاق ساده
8b ²	نیم‌طبقه اول نیم‌برج 8b	5d	ایوانچه با دسترسی به دو اتاق ساده
8c	برج با دسترسی به اتاق 9d	5e	ایوانچه با دسترسی به نمازخانه و یک اتاق ساده
8c ²	نیم‌طبقه اول برج 8c	5f	ایوانچه با دسترسی به یک اتاق ساده و اتاق 9d
12	انبار در اتاق 9d	9b	نمازخانه
13a	دالان از برج 8a ² تا نیم‌برج 8b ²	9a'	اتاق ساده با دسترسی به ایوانچه 5e
13b	دالان از نیم‌برج 8b ² تا اتاق 9d	9a''	اتاق ساده با دسترسی به ایوانچه 5d
14a	اتاق کناری در نیم‌طبقه اول	9a'''	اتاق کنج یا دسترسی به ایوانچه 5d
14b	اتاق مرکزی در نیم‌طبقه اول	9a''''	اتاق ساده با دسترسی به ایوانچه 5f
		9d	اتاق کنج یا دسترسی به ایوانچه 5f

پی‌نوشت‌ها

1. Space Syntax
2. Justified Graph
3. Maxime Siroux
4. Wolfram Kleiss
5. Robert Hillenbrand
6. Bernard O'Kane
7. Spatial Types in Traditional Turkish Houses
8. D. Orhun
9. Bill Hillier
10. Julienne Hanson
11. Sir Charles Edward Yate
12. Convex Spaces
13. Convex Isovists
14. Depth
15. The Syntax of the Plan
16. Syntactic (Designing With Space Syntax)
17. TU Delft
18. مفاهیم و توضیحات مربوط به این پلاگین در کتاب منتشرشده از پایان‌نامه دکتر پیروز نوریان ارائه شده است.
19. Knots
20. Integration
21. Entropy
22. Control
23. Choice

منابع

- آیوزیان، سیمون. ۱۳۷۴. روند شکل‌گیری کاروان‌سراهای برون‌شهری؛ تحلیل کالبدی کاروان‌سراهای حاشیبه کویر. در مجموعه مقالات کنگره تاریخ معماری و شهرسازی ایران، ج. ۱: ۵۸۳-۶۰۰. تهران: سازمان میراث فرهنگی کشور.

- ابن اسفندیار، محمد بن حسن. ۱۳۲۰. تاریخ طبرستان. تصحیح عباس اقبال آشتیانی. تهران: کلاله خاور.
- ابن حوقل، ابوالقاسم محمد بن حوقل. ۱۳۶۶. سفرنامه ابن حوقل (ایران در «صورة الارض»). ترجمه و توضیح جعفر شعار. تهران: امیرکبیر.
- ابن خردادبه، عبیدالله بن عبدالله. ۱۳۷۱. مسالک و ممالک. ترجمه سعید خاکرند. تهران: میراث ملل؛ با همکاری مؤسسه فرهنگی حنقاه.
- ادیسی، محمد بن محمد. ۱۳۸۸. ایران در کتاب نزهة المشتاق فی الاختراق و الافاق. ترجمه عبدالمحمد آبتی. تهران: بنیاد ایران شناسی.
- اصطخری، ابواسحاق ابراهیم. ۱۳۴۰. مسالک و ممالک. تصحیح ایرج افشار. تهران: بنگاه ترجمه و نشر کتاب.
- اعتمادالسلطنه، محمدحسن بن علی. ۱۳۶۲. مطلع الشمس. تهران: فرهنگسرا.
- اوکین، برنارد. ۱۳۸۶. معماری تیموری در خراسان. ترجمه علی آخشینی. مشهد: بنیاد پژوهش‌های اسلامی.
- بیهقی، محمد بن حسین. ۱۳۸۳. تاریخ بیهقی. تصحیح علی اکبر فیاض. مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد.
- پیرنیا، محمدکریم، و کرامت‌الله افسر. ۱۳۷۰. راه و ریاض. تهران: آرمین.
- جیهانی، ابوالقاسم بن احمد. ۱۳۶۸. اشکال العالم. ترجمه علی بن عبدالسلام کاتب. مشهد: شرکت به‌نشر، انتشارات آستان قدس رضوی.
- دولت‌شاه سمرقندی، امیردولت‌شاه بن علاءالدوله. ۱۳۸۲. تذکرة الشعراء. تصحیح ادوارد براون. تهران: اساطیر.
- سهیلی، جمال‌الدین، و نسترن رسولی. ۱۳۹۵. مطالعه تطبیقی نحو فضای معماری کاروان‌سراهای دوره قاجاریه؛ مطالعه موردی: کاروان‌سراهای قزوین و کاشان. مجله هویت شهر ۱۰ (۲۶): ۴۷-۶۰.
- سیرو، ماکسیم. ۱۳۵۷. راه‌های باستانی ناحیه اصفهان و بناهای وابسته به آن‌ها. ترجمه مهدی مشایخی. تهران: سازمان ملی حفاظت آثار باستانی ایران.
- _____ . ۱۹۴۹. کاروان‌سراهای ایران و ساختمان‌های کوچک میان‌راه‌ها. ترجمه عیسی بهنام. قاهره: انتشارات انجمن فرانسوی شرق‌شناسی در قاهره.
- کلاویخو. ۱۳۷۴. سفرنامه کلاویخو. ترجمه مسعود رجب‌نیا. تهران: شرکت انتشارات علمی و فرهنگی.
- کلایس، ولفرام. ۱۳۹۷. تاریخ معماری ایران. ترجمه سامان خلج‌نیا. تهران: پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری.
- کیانی، محمدیوسف، و ولفرام کلایس. ۱۳۶۲-۱۳۶۸. فهرست کاروان‌سراهای ایران. ۲ ج. تهران: وزارت فرهنگ و آموزش عالی، سازمان ملی حفاظت آثار باستانی ایران.
- _____ . ۱۳۷۳. کاروان‌سراهای ایران. تهران: سازمان میراث فرهنگی کشور.
- گزارش ثبتی رباط عشق. ۱۳۸۲. آرشیو میراث فرهنگی استان خراسان شمالی.
- گزارش ثبتی رباط قلی. ۱۳۷۵. آرشیو میراث فرهنگی استان خراسان شمالی.
- لباف خانیکی، رجبعلی، محمود بختیاری شهری، و بهزاد نعمتی. ۱۳۹۲. کاروان‌سراهای خراسان. تهران: پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری.
- لسترنج، گای. ۱۳۷۷. جغرافیای تاریخی سرزمین‌های خلافت شرقی. ترجمه محمود عرفان. تهران: شرکت انتشارات علمی و فرهنگی.
- معاریان، غلامحسین. ۱۳۸۱. نحو فضای معماری. مجله صفا ۱۲ (۳-۴): ۷۵-۸۳.
- مقدسی، ابو عبدالله محمد بن احمد. ۱۳۶۱. احسن التقاسیم فی معرفة الاقالیم. جلد ۲. ترجمه علینقی منزوی. تهران: شرکت مؤلفان و مترجمان ایران.
- ناصرالدین‌شاه قاجار. ۱۳۶۱. سفرنامه خراسان. تهران: بابک.
- نجفی، علیرضا، احمد نیک‌گفتار، و حامد وظیفه‌شناس. ۱۳۹۴. شهر تاریخی بلقیس اسفراین؛ سیری بر جلوه‌های هنر و معماری. اسفراین: شکوفه سیب.

- وحدتی، علی اکبر. ۱۳۸۹. پژوهش‌های باستان‌شناختی در شهر بلقیس (اسفراین کهن). خراسان شمالی: اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری.
- هیلن‌برند، روبرت. ۱۳۹۵. معماری اسلامی: شکل، کارکرد و معنی. ترجمه باقر آیت‌الله‌زاده شیرازی. تهران: روزنه.
- بیت، چارلز ادوارد. ۱۳۶۵. خراسان و سیستان. ترجمه قدرت‌الله روشنی زعفرانلو، و مهرداد رهبری. تهران: یزدان.
- Andaroodi, Elham, and Frederic Andres. 2018. Advanced Classification of Architectural Heritage: A Corpus of Desert on Rout Caravanserais. *International Journal of Architectural Heritage* 14 (3): 433-456.
- Aubin, Jean. 1971. Réseau Pastoral et réseau caravanier: Les grand'routes du Khurassan à l'époque mongole. In: *Le monde iranien et l'Islam*. 105-130. Geneve: Droz.
- Hillier, Bill., and Julienne Hanson. 1984. *The social logic of space*. New York: Cambridge University Press.
- Hillier, Bill. 1999. The hidden geometry of deformed grids: or, why space syntax works, when it looks as though it shouldn't. *Environment and Planning B: Planning and Design* 26 (2): 169-191.
- Lebigre, Pierre. 2002. Towards an inventory on internet and the creation of a digital network of Silk Road Countries. in: *Proceeding of the Tokyo Symposium of Digital Silk Roads*, Edited by Kinji Ono, National Institute of Informatics, Tokyo, Japan.
- Nourian, Pirouz. 2016. *Configraphics: graph theoretical methods for design and analysis of spatial configurations*. Delft: Delft University of Technology.
- Orhun, D., B. Hillier, and J. Hanson. 1995. Spatial types in traditional turkish houses. *Environment and Planning B: Planning and Design* 22 (4): 475-498.