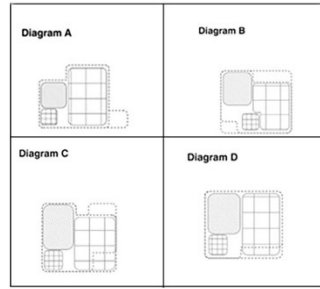
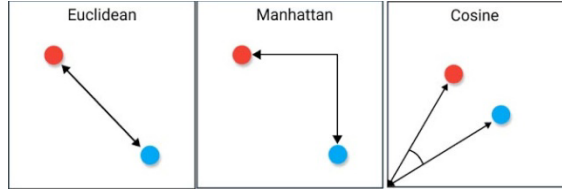


شکل ۱- الگوهای استخراج شده از پژوهش ژایو (Xiao, ۲۰۲۱)

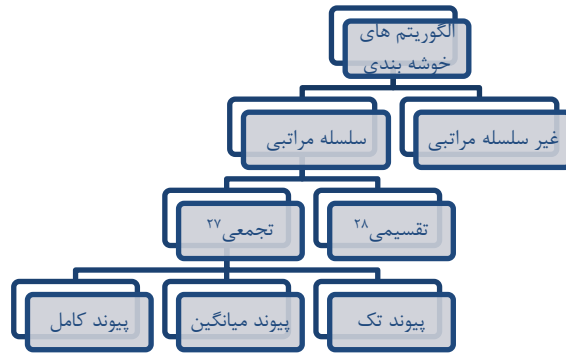


شکل ۲- روش های سنجش شباهت اقلیدسی، منهتن و کسینوسی

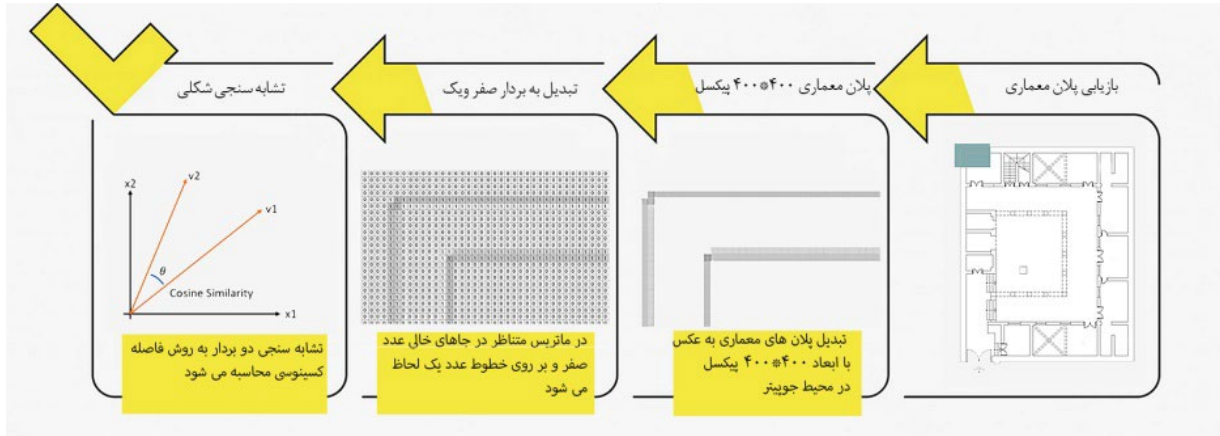
منبع (Twarddatascience.com)

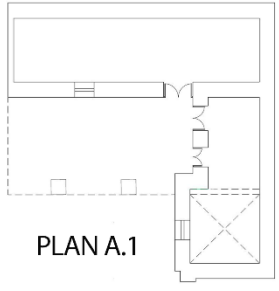
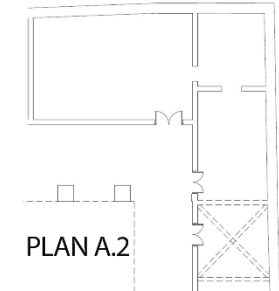
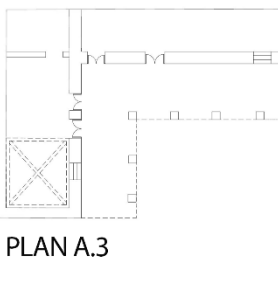


شکل ۳- روش‌های دسته بندی (Saxena, et al, ۲۰۱۷,۴)

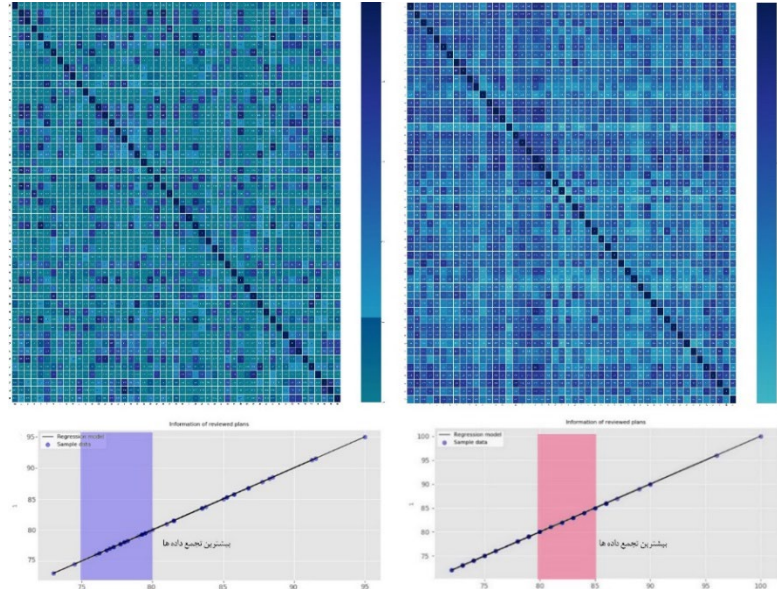


شکل ۴. پیش پردازش پلان معماری

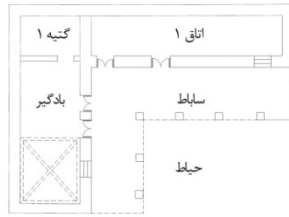


 <p style="text-align: center;">PLAN A.1</p>	 <p style="text-align: center;">PLAN A.2</p>	 <p style="text-align: center;">PLAN A.3</p>
<pre> image1 = Image.open('A.1.jpg') new_image1 = image1.resize((400, 400)) new_image1.save('image_400.jpg') image = Image.open('A.1.jpg') new_image = image.resize((400, 400)) new_image.save('image_401.jpg') img = cv2.imread('image_401.jpg') img1 = cv2.imread('image_400.jpg') img22 = img img11 = img1 rusult = (similarity_plan(img22,img11)) rusultFinal = abs(rusult*100)-100 rusultFinalone = abs(rusultFinal) rusultFinaltwo = round(rusultFinalone) print(rusultFinaltwo) </pre> <p style="text-align: center;">100</p>	<pre> image1 = Image.open('A.1.jpg') new_image1 = image1.resize((400, 400)) new_image1.save('image_400.jpg') image = Image.open('A.2.jpg') new_image = image.resize((400, 400)) new_image.save('image_401.jpg') img = cv2.imread('image_401.jpg') img1 = cv2.imread('image_400.jpg') img22 = img img11 = img1 rusult = (similarity_plan(img22,img11)) rusultFinal = abs(rusult*100)-100 rusultFinalone = abs(rusultFinal) rusultFinaltwo = round(rusultFinalone) print(rusultFinaltwo) </pre> <p style="text-align: center;">92</p>	<pre> image1 = Image.open('A.1.jpg') new_image1 = image1.resize((400, 400)) new_image1.save('image_400.jpg') image = Image.open('A.3.jpg') new_image = image.resize((400, 400)) new_image.save('image_401.jpg') img = cv2.imread('image_401.jpg') img1 = cv2.imread('image_400.jpg') img22 = img img11 = img1 rusult = (similarity_plan(img22,img11)) rusultFinal = abs(rusult*100)-100 rusultFinalone = abs(rusultFinal) rusultFinaltwo = round(rusultFinalone) print(rusultFinaltwo) </pre> <p style="text-align: center;">67</p>

شکل ۵ - نتیجه سنجش شباهت میان پلان های معماری در محیط جوپیتر



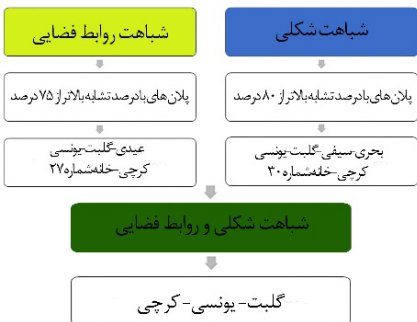
شکل ۶- بالا راست- هیت مپ تشابه شکلی پلان های بندر کنگ-پایین راست- رگرسیون خطی درصدهای تشابه شکلی
 بالا چپ- هیت مپ تشابه روابط فضایی پلان های بندر کنگ-پایین چپ- رگرسیون خطی درصدهای تشابه(خروجی جویپتر)



ماتریس متناظر	بادگیر	سایه‌بان	حیاط	اتاق ۱	گتبه ۱
بادگیر	۱	۱	۰	۰	۱
سایه‌بان	۱	۱	۱	۱	۰
حیاط	۰	۱	۱	۰	۰
اتاق ۱	۰	۱	۰	۱	۰
گتبه ۱	۱	۰	۰	۰	۱

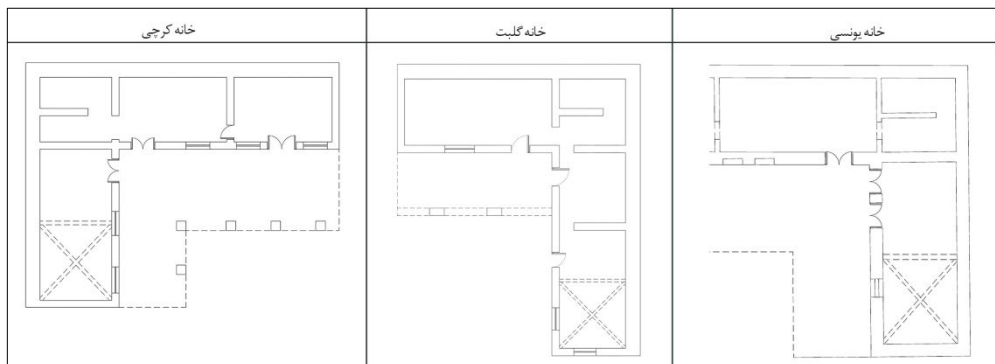
بردار متناظر [۱ ۱ ۰ ۰ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۰ ۱ ۱ ۰ ۰ ۱ ۰ ۰ ۱ ۰ ۰ ۱]

شکل ۷ - تبدیل روابط فضایی به ماتریس متناظر

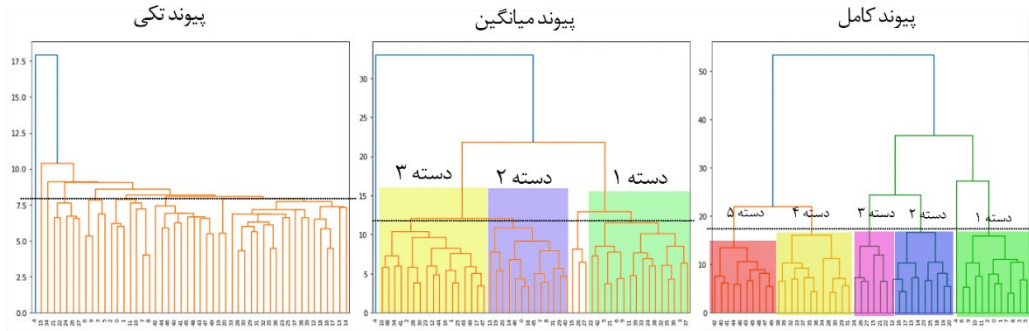


شکل ۸- انتخاب نمونه موردی با بیشترین شباهت

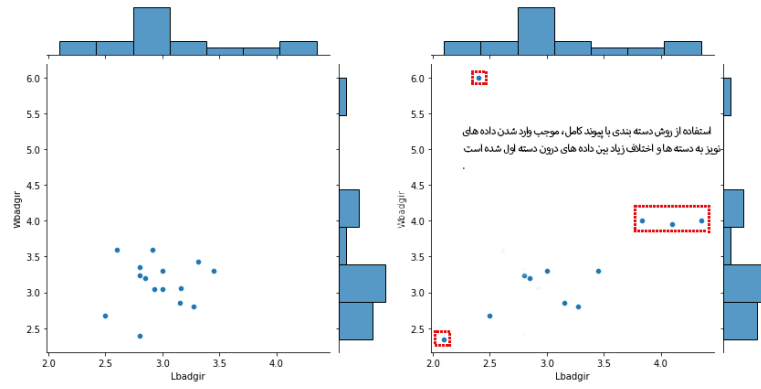
شکل ۹ - پلان نمونه های موردی منتخب با بالاترین درصد تشابه شکلی و روابط فضایی



شکل ۱۱- دندروگرام دسته بندی به سه روش پیوند کامل- پیوند میانگین - پیوند تکی (خروجی جویپتر)



شکل ۱۲- مقایسه دسته های حاصل از خوشه بندی به روش پیوند کامل (راست) و میانگین (چپ)



شکل ۱۳- استخراج محدوده طول و عرض دهانه بادگیر در دسته اول از طریق نمودار پراکندگی

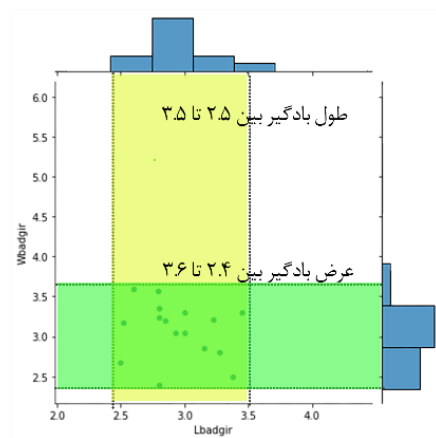
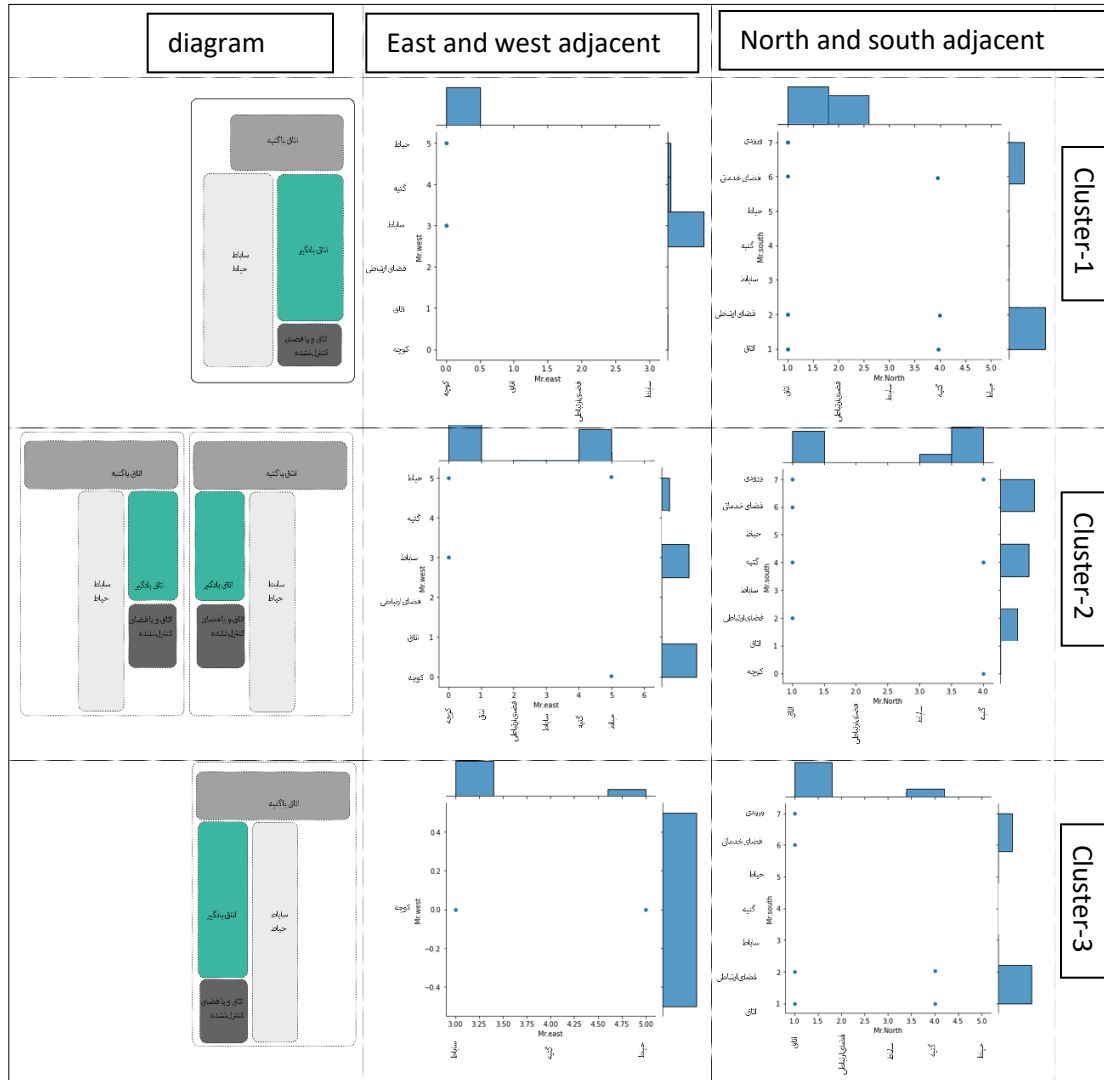


Figure 14 - Drawing the diagram of the plan of each category according to the scatter diagram of the neighborhoods



جدول (۱) - جمع بندی روش های استفاده شده جهت بازیابی، شباهت سنجی و دسته بندی در پژوهش های پیشین و رویکرد پژوهش حاضر

پژوهشگر	سال	بازیابی پلان ها	شباهت شکلی	روش دسته بندی	شباهت روابط فضایی	شباهت عملکردی
Feist et al	۲۰۲۲	تبدیل پلان به بردار	Revit C#	Python COP-KMEANS	--	-
Shih & peng	۲۰۲۲	-	layoutGMN Cosine similarity	-	-	-
Son & Hyun	۲۰۲۲	تبدیل پلان به ماتریس	حاصل تقسیم سلول های مشابه به کل سلولها	-	B Python-GED Gmath4py	B Python-GED Gmath4py
Aldero et al	۲۰۲۱	-	-	سلسله مراتبی پیوند میانگین	-	-
Son & Hyun	۲۰۲۱	تبدیل پلان به ماتریس	Cosine Similarity	-	B Python-GED Gmath4py	B Python-GED Gmath4py
Keifari and Babakhani	۲۰۲۱	ماتریس شبکه ای	Cosine Similarity	Pythone سلسله مراتبی	ماتریس شبکه ای	-
Ran Xiao	۲۰۲۰	Polyomino Grid- Based	حاصل تقسیم سلول های مشابه به کل سلولها	Scipy sklearn Complete linkage	-	Polyomino Grid- Based
Hu et al	۲۰۲۰	عملگر چرخشی	CNN	-	GNN(Graph Neural Network)	CNN(Convolutional Neural Network)
Yusif & Yan	۲۰۱۹	ماتریس شبکه ای	Hongarian Algorithm & cosine Similarity	K- medoid Grasshopper plugin with python	-	-
Rodrigues et al	۲۰۱۷	ماتریس نقطه عملگر چرخشی فاصله تانژانتی ماتریس شبکه	Cosine similarity	دسته بندی سلسله مراتبی	ماتریس روابط فضایی	-
باباخانی و مساوات	۱۳۹۹	تبدیل مقطع به بردار	Cosine Similarity	-	-	-
باباخانی و شاهمحمدی	۱۴۰۰	تبدیل پلان به کدهای RGB	Cosine Similarity	-	-	-
رویکرد پژوهش حاضر	۴۰۰*۴۰۰	تبدیل پلان به ماتریس	Cosine Similarity	دسته بندی سلسله مراتبی پیوند میانگین	ماتریس روابط فضایی و فاصله کسینوسی	عملکرد فضاهای مجاور بادگیر در چهار جهت در نظر گرفته شده است.

جدول ۲ - ویژگی های استخراج شده از پلان های معماری

بادگیر (متر)	طول بادگیر	عرض بادگیر	تناسبات	ارتفاع بادگیر
اتاق بادگیر (متر)	طول	عرض	تناسبات	
مجاورت های بادگیر	مجاورت شمالی	مجاورت جنوبی	مجاورت شرقی	مجاورت غربی
اتاق ها (متر)	عمق اتاق	طول اتاق	تناسبات	محل قرار گیری
درصد فضاها(درصد)	نیمه باز	باز	بسته	
تراس (متر)	عمق	طول	تناسبات	

جدول ۳ - ویژگی های استخراج شده از دسته بندی ها و مقایسه ویژگی ها با نمونه های منتخب از مرحله اول

ویژگی ها (اندازه بر حسب متر)	دسته اول	خانه کرچی	دسته دوم	خانه گلپت	دسته سوم	خانه بونسی
طول ساباط	۸-۹	۹	۱۷-۱۸	۱۶.۹	۱۰-۱۱	۱۱
عمق ساباط	۲.۵-۳	۳	۲-۲.۵	۲.۴	۱.۵-۲	۱.۵
طول اتاق	۴-۴.۵	۴.۵	۴.۵-۵	۴.۹	۵-۶	۵
عرض اتاق	۲.۵-۳	۲.۷	۲.۲	۲.۲	۳-۳.۵	۳
طول اتاق بادگیر	۵.۵-۶	۶	۴.۵-۵	۵	۶-۷	۶.۷
عرض اتاق بادگیر	۲.۵-۳	۳	۲-۲.۵	۲.۲	۲.۵	۲.۶
درصد فضای بسته	۵۵-۶۰	۵۹	۵۰-۶۰	۵۰	۵۰-۵۵	۵۵
درصد فضای باز	۲۵-۳۰	۲۵	۲۵-۳۵	۳۵	۲۰-۳۰	۳۰
درصد ساباط	۱۵-۱۸	۱۶	۱۰-۲۵	۱۵	۱۳-۱۶	۱۵