

به نام خدا

موضوع پروژه: بهینه سازی مکانی سفرهای درون شهری با الهام از مساله فروشنده دورگرد و الگوریتم های فراابتکاری

تهیه کننده: فاطمه شریفی



مقدمه :

حمل و نقل یکی از زیر ساخت های هر کشور است که مبنا و لازمه سطوح مختلف دسترسی و انتقال مردم و کالا از یک مکان به مکان های دیگر است. کارایی سامانه حمل و نقل یکی از عوامل مهم مشخص کننده میزان توسعه یافتگی یک کشور است.





اهمیت برنامه ریزی حمل و نقل



هزینه شهروندان

زمان شهروندان

امنیت شهروندان

سامانه های اطلاعات مکانی (GIS) در زمینه مدیریت بهینه تسهیلاتی چون حمل و نقل ، دارای قابلیت های فراوانی هستند. این قابلیت ها عبارت اند از :

1 تجزیه و تحلیل مکانمند شبکه

1

2 جابه جایی و تخصیص منابع

2

3 محاسبه سطح دسترسی

3

قابلیت ها





یکی از راهکارهای علمی ارتقای سامانه حمل و نقل شهری، بهینه سازی مسیر ناوگان حمل و نقل همگانی است. یکی از انواع سامانه های حمل و نقل همگانی، سرویس های حمل و نقل ارائه شده توسط ادارات، مدارس و شرکت های خصوصی است.



برخی از برترین سیستم حمل و نقل در جهان :



توکیو



ژاپن



پکن



دبی



برخی از برترین سیستم حمل و نقل در جهان :



لندن



بارسلونا



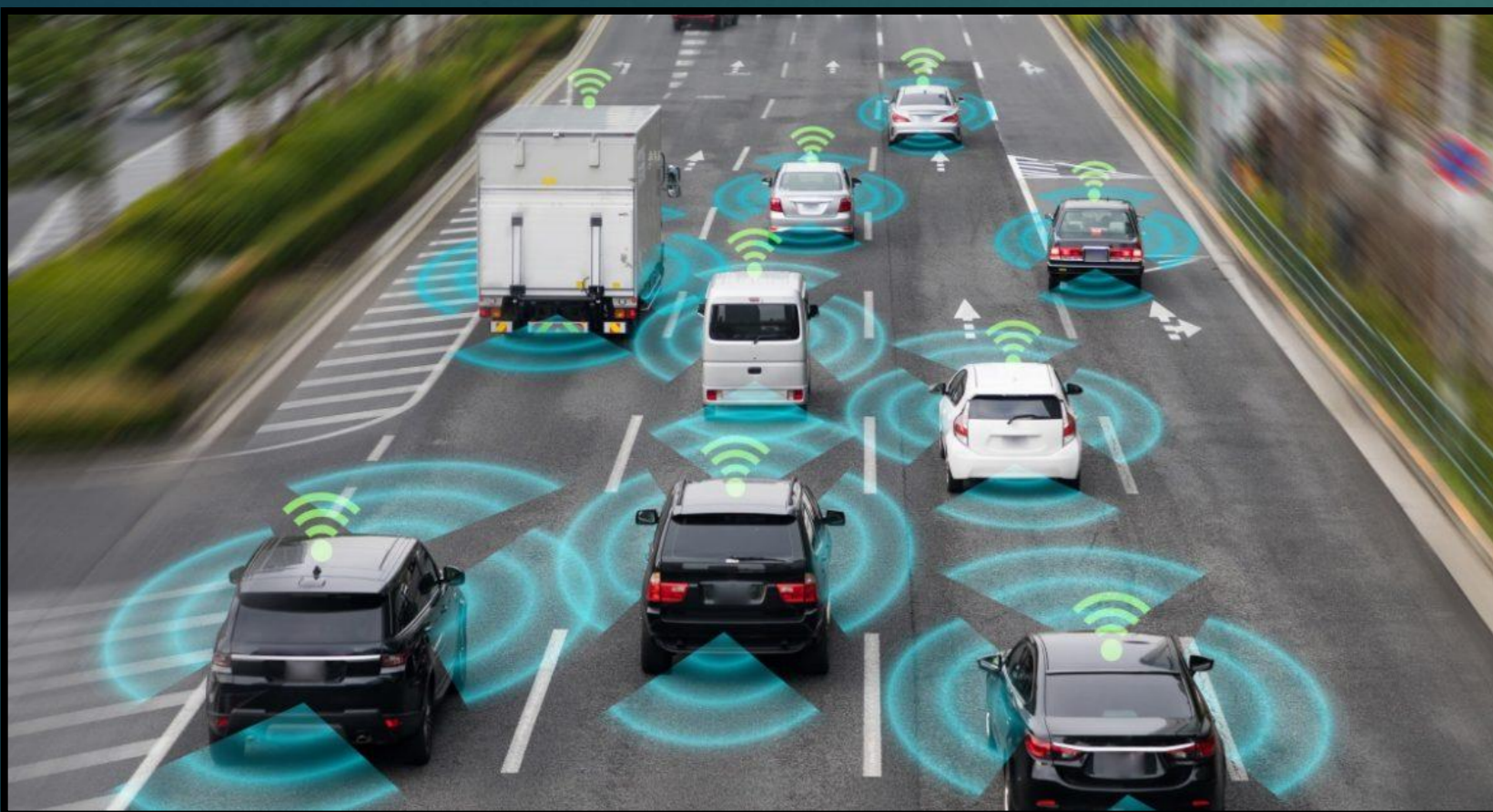
برلین آلمان



پاریس

سیستم های حمل و نقل هوشمند :

سیستم حمل و نقل هوشمند یا **Systems Transportation Intelligent** به مجموعه ای از ابزارها، امکانات و تخصصها از قبیل مهندسی ترافیک، تکنولوژیهای نرم افزاری، سخت افزاری و مخابراتی اطلاق میشود که به صورت هماهنگ و یکپارچه به منظور بهبود کارایی و ایمنی در سیستم حملونقل به کار گرفته میشود.





سیستمهای حمل و نقل هوشمند ITS ، سیستمهایی متشکل از فناوری های نوین الکترونیک ، کامپیوتر ، IT ، الکترو مکانیک و ... هستند که در برنامه ریزی سیستم های حمل و نقل زمینی ، امروزه نقش بسیار مهمی ایفا مینمایند.



مهم ترین عملکردهای ITS



سیستم حمل و نقل ایران :

فرسودگی اتوبوسهای درونشهری موجود در سیستم اتوبوسرانی به عنوان یکی از پرمسافرترین ناوگانهای حمل و نقل عمومی شهرها، تاخیرها و تعویقهای همیشگی اتوبوسها به خصوص در برخی مسیرها و ایستگاهها که گویی تنها چیزی که برایشان اهمیت ندارد و تعریف نشده است وقت مسافران میباشد، کم بودن تعداد اتوبوسها در برابر حجم انبوه مسافران، مشکلات و کاستیهای موجود در خطوط اتوبوسهای تندرو که هنوز هم جوابگوی تعداد زیاد و انفجاری مسافران نیست، و... بخشی از این مشکلاتاند که افراد دارای سلامت نسبی را هم با مشکل مواجه میکنند چه رسد به افراد در سنین بالا، بیماران و افرادی که دچار مشکلات جسمی هستند.



روش ها و الگوریتم های بهینه سازی



الگوریتم های دقیق : الگوریتم های دقیق قادر به یافتن جواب بهینه به صورت دقیق هستند لذا در مورد مسائل بهینه سازی محاسبات سخت، کارایی کافی ندارد و زمان اجرای آن ها متناسب با ابعاد مسائل به صورت نمایی افزایش می یابد



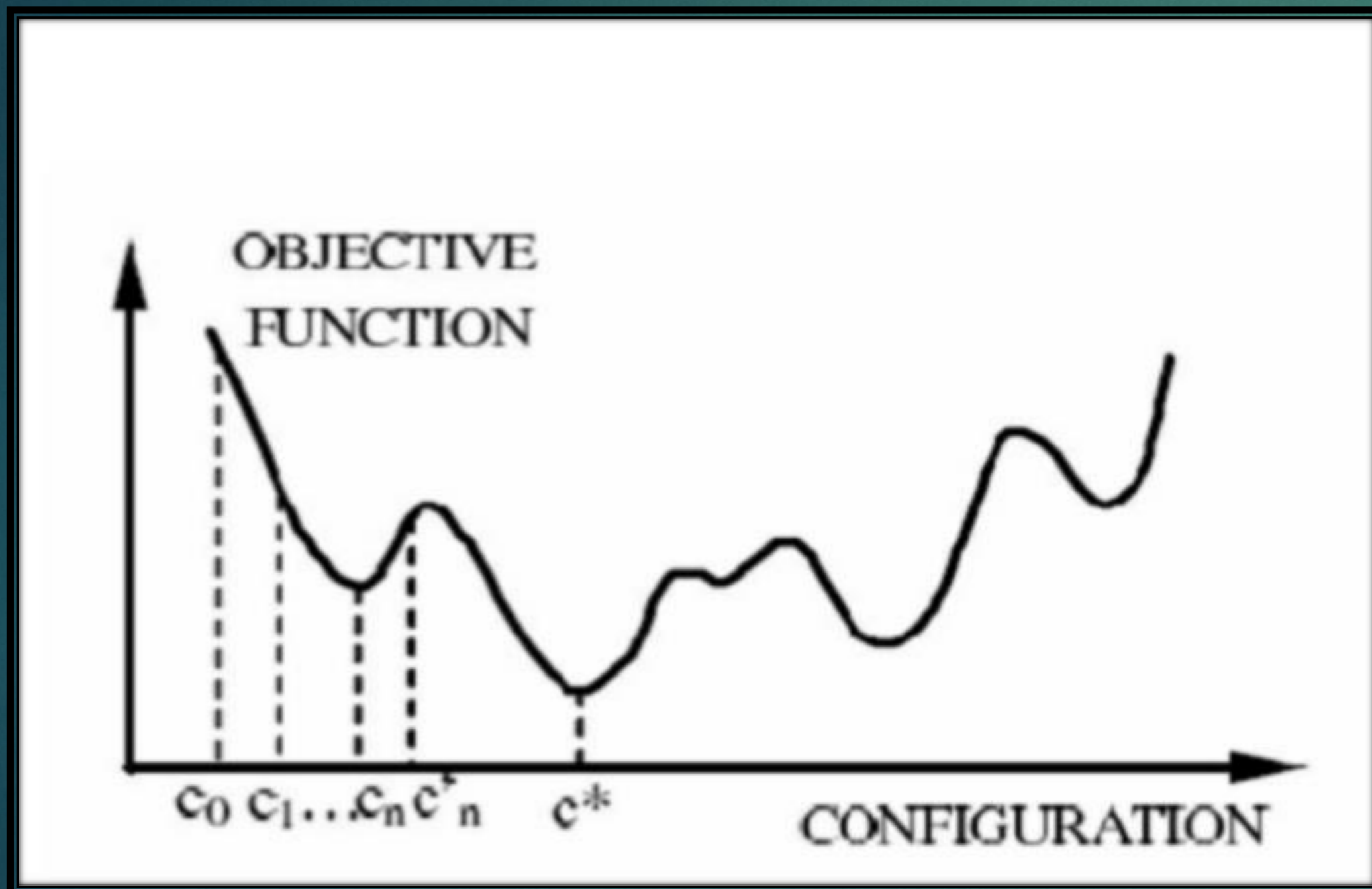
الگوریتم های تقریبی : الگوریتم های تقریبی قادر به یافتن جواب های خوب (نزدیک به بهینه) در زمان حل کوتاه برای مسائل بهینه سازی سخت هستند.



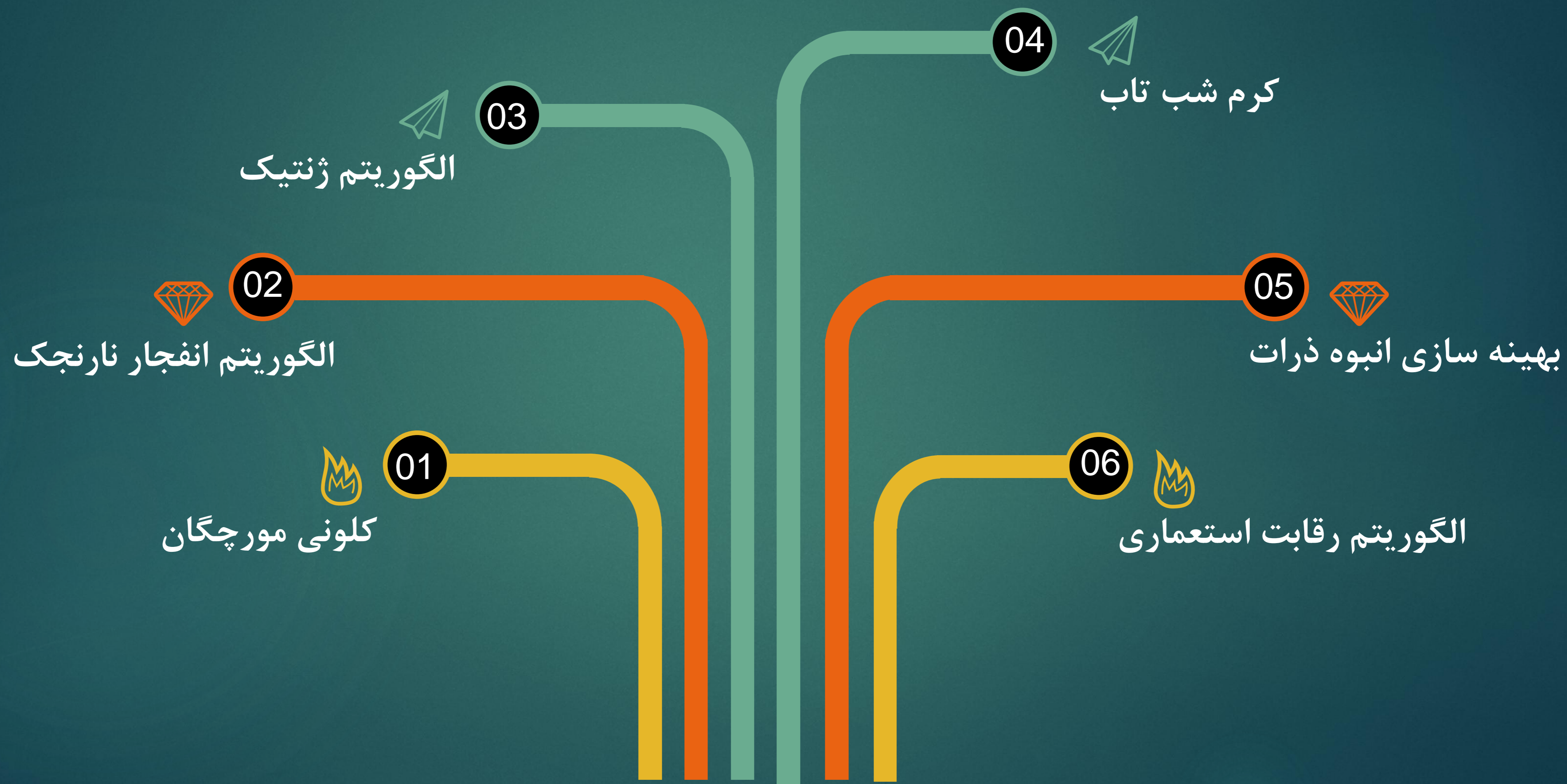
تعریف الگوریتم فرا ابتکاری :

الگوریتم های فرا ابتکاری در واقع مجموعه ای از الگوریتم ها هستند که بر روی الگوریتم های ابتکاری اعمال می شوند و باعث رهایی از بهینه سازی محلی میشوند و در عین حال امکان استفاده از الگوریتم های ابتکاری را در تعداد زیادی از مسائل میدهند.

در شکل روبه رو میبینیم که الگوریتم های فرا ابتکاری قابلیت گسترش از یک نقطه بهینه محلی را دارند:



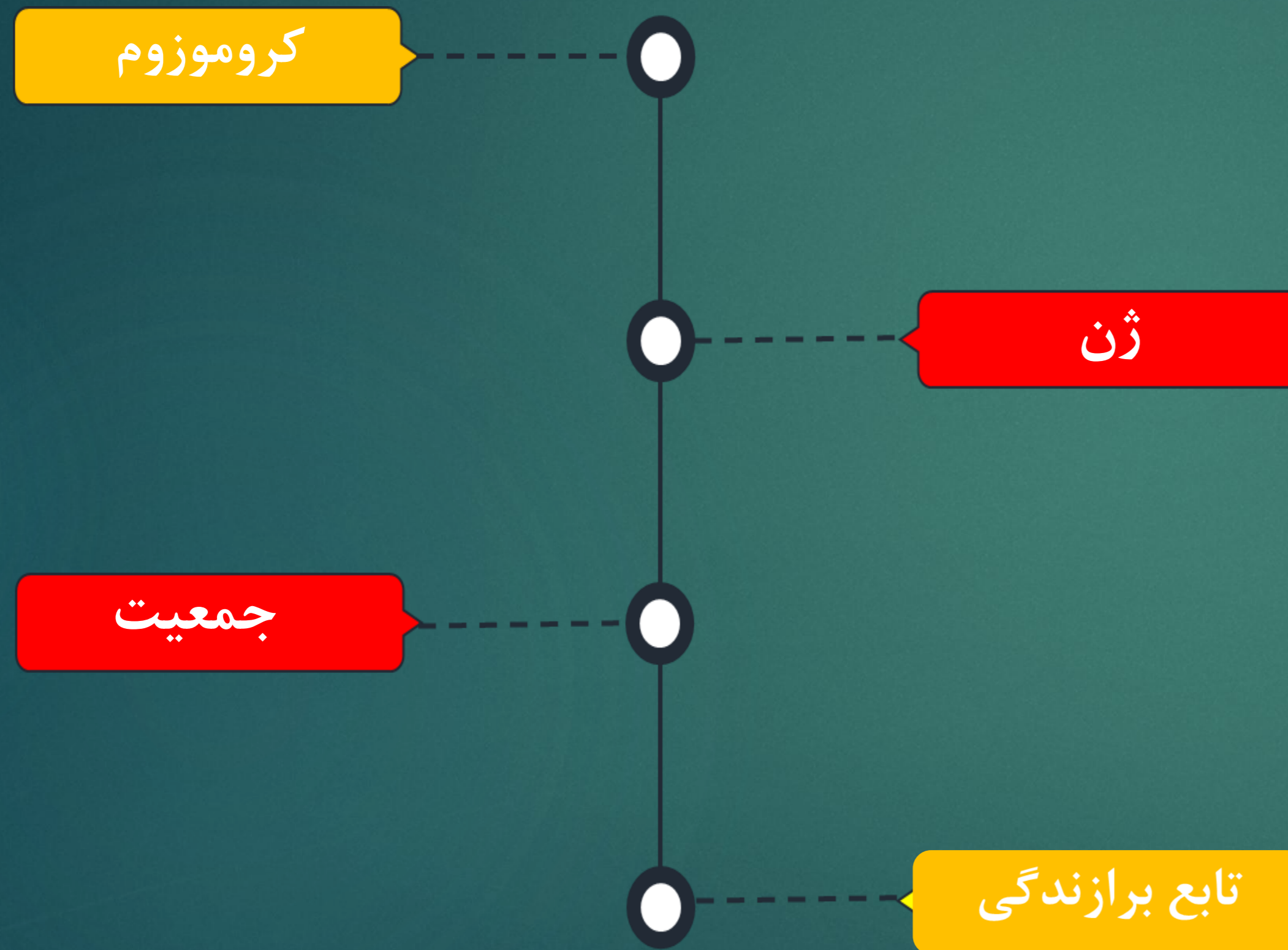
معرفی نمونه هایی از الگوریتم های فراابتکاری



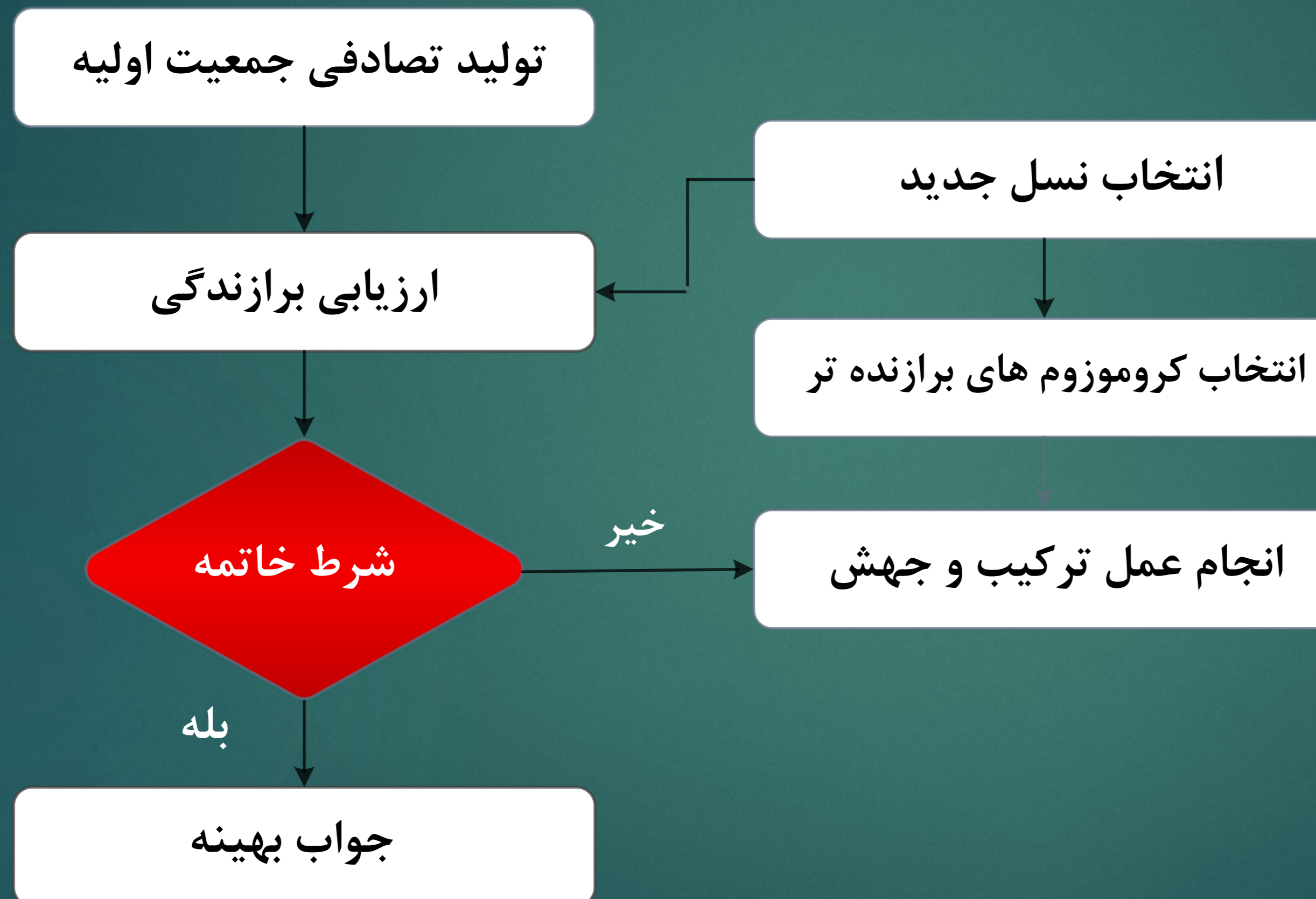
الگوریتم ژنتیک :

الگوریتم ژنتیک، الهامی از علم ژنتیک و نظریه تکامل داروین است و بر اساس بقایای برترین ها یا انتخاب طبیعی استوار است.

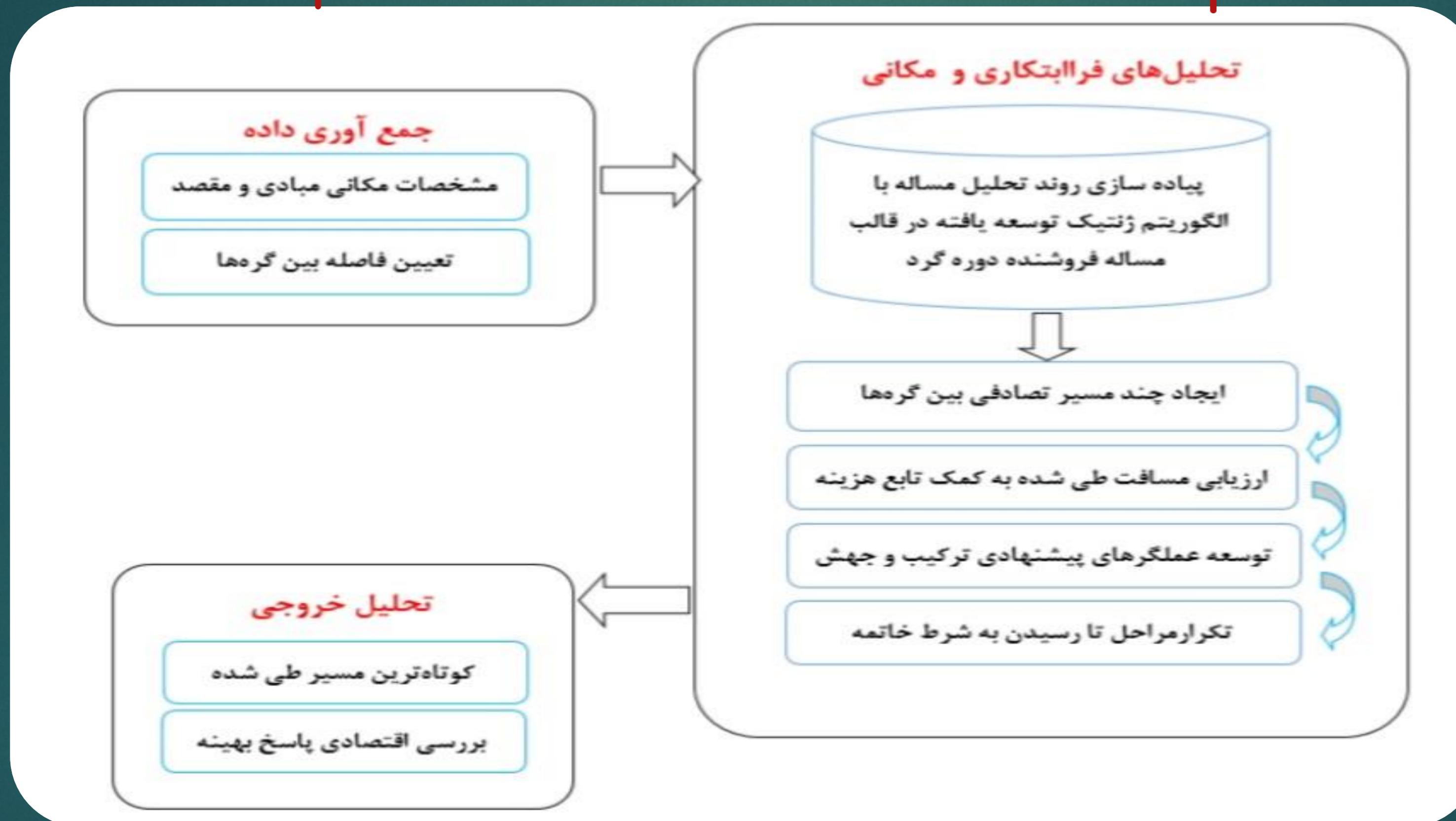
الگوریتم ژنتیک از چهار قسمت کلی تشکیل شده است:



نمودار گردش الگوریتم ژنتیک



روش تحقیق مقاله



تشریح منطقه مورد نظر





شرح داده ها

فاصله بین ایستگاهی (واحد به کیلومتر)

مختصات مکانی ایستگاه ها

-	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	P ₉	P ₁₀	P ₁₁	P ₁₂
P ₁	۰	۷/۴	۵/۴	۲	۵	۷/۸	۱/۴	۳/۲	۴/۷	۴/۳	۴/۷	۵/۲
P ₂	۶/۷	۰	۳	۵/۷	۷/۳	۵/۴	۶/۶	۴/۱	۵/۴	۴/۷	۷/۷	۴/۸
P ₃	۹	۲	۰	۶/۲	۶/۵	۵/۵	۷	۴/۶	۵/۵	۳/۶	۷/۸	۵/۹
P ₄	۱/۲	۶	۳/۸	۰	۳/۳	۵/۴	۰/۱۸۵	۱/۷	۲/۷	۲/۶	۳/۶	۳/۷
P ₅	۴/۸	۶/۳	۵/۹	۵/۳	۰	۵/۱	۳/۸	۵	۲/۹	۶	۰/۱۵۵	۳/۴
P ₆	۷/۳	۴/۴	۶/۳	۶	۵/۶	۰	۷	۷/۵	۴	۶/۲	۵/۹	۳
P ₇	۰/۳۵	۷/۷	۴/۸	۱	۴/۷	۶/۴	۰	۲/۸	۳/۷	۳/۶	۴/۴	۴/۷
P ₈	۲/۷	۴/۲	۲/۳	۱/۸	۴/۳	۶/۶	۲/۴	۰	۳/۷	۰/۹۵	۴/۷	۶/۴
P ₉	۴/۳	۴/۱	۴/۷	۵/۵	۲/۱	۲/۱	۴/۷	۳/۹	۰	۵/۳	۲/۴	۱/۲
P ₁₀	۳/۵	۳/۵	۱/۵	۲/۵	۵/۵	۵/۵	۳/۱	۰/۹۵	۴	۰	۵/۹	۲/۸
P ₁₁	۴/۲	۶/۷	۷/۷	۴/۹	۰/۱۵	۵/۵	۳/۱	۴/۹	۲/۶	۶/۷	۰	۳/۸
P ₁₂	۶/۹	۲/۹	۴/۸	۴/۹	۴/۵	۲/۶	۷/۵	۵/۱	۲/۶	۴/۱	۴/۹	۰

ایستگاه	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	توضیح
P ₁	۳۷/۲۵۹۹۶۲	۴۹/۶۰۲۵۷۴	نقطه شروع (میدان مصلی)
P ₂	۳۷/۲۹۰۲۴۱	۴۹/۵۶۱۷۶۶	بلوار شهدای گمنام
P ₃	۳۷/۲۷۷۶۱۸	۴۹/۵۶۵۲۰۰	بلوار رشتیان
P ₄	۳۷/۲۶۸۶۵۹	۴۹/۵۹۴۸۰۰	خیابان امام خمینی (ره)
P ₅	۳۷/۲۸۲۹۶۷	۴۹/۶۱۱۹۵۰	خیابان فلسطین
P ₆	۳۷/۳۰۴۶۰۰	۴۹/۵۹۵۶۰۰	بلوار دیلمان
P ₇	۳۷/۲۶۲۴۸۳	۴۹/۶۰۰۳۳۴	بلوار منظریه
P ₈	۳۷/۲۶۹۶۳۰	۴۹/۵۷۹۱۵۸	بلوار رودباری
P ₉	۳۷/۲۸۷۱۴۶	۴۹/۵۹۴۶۱۸	خیابان عاطفی
P ₁₀	۳۷/۲۷۷۴۳۶	۴۹/۵۸۰۰۰۴	سبزه میدان
P ₁₁	۳۷/۲۸۳۹۰۷	۴۹/۶۱۶۱۹۲	بلوار شهدا
P ₁₂	۳۷/۲۹۱۹۱۸	۴۹/۵۸۶۳۷۲	نقطه ی مقصد(خیابان بوسار)

شرح داده ها

سه نمونه پاسخ تصادفی تولید شده

مسیر ۱	۱	۱۰	۳	۲	۷	۱۱	۹	۴	۸	۵	۶	۱۲
مسیر ۲	۱	۷	۱۰	۱۱	۵	۹	۸	۶	۴	۳	۲	۱۲
مسیر ۳	۱	۷	۲	۱۰	۵	۱۱	۴	۹	۸	۳	۶	۱۲

جدول میزان برازندگی مسیرهای نمونه

مسیرها	مسافت طی شده (کیلومتر)	برازندگی هر یک از مسیرها
مسیر ۱	۴۱/۰۰۰	رتبه ۲
مسیر ۲	۴۰/۴۵۰	رتبه ۱
مسیر ۳	۴۱/۱۵۰	رتبه ۳

تابع هزینه

$$\text{TourLength}(i) > \text{TourLength}(j) \Rightarrow \text{Cost}(j) < \text{Cost}(i)$$

شرح داده ها

عملگر ترکیب

والد ۱: مسیر ۱	۱	۱۰	۳	۲	۷	۱۱	۹	۴	۸	۵	۶	۱۲
والد ۲: مسیر ۲	۱	۷	۱۰	۱۱	۵	۹	۸	۶	۴	۳	۲	۱۲
فرزند ۱: مسیر ۴	۱	۱۰	۳	۲	۷	۱۱	۸	۶	۴	۹	۵	۱۲
فرزند ۲: مسیر ۵	۱	۷	۱۰	۱۱	۵	۹	۳	۴	۸	۲	۶	۱۲

عملگر جهش

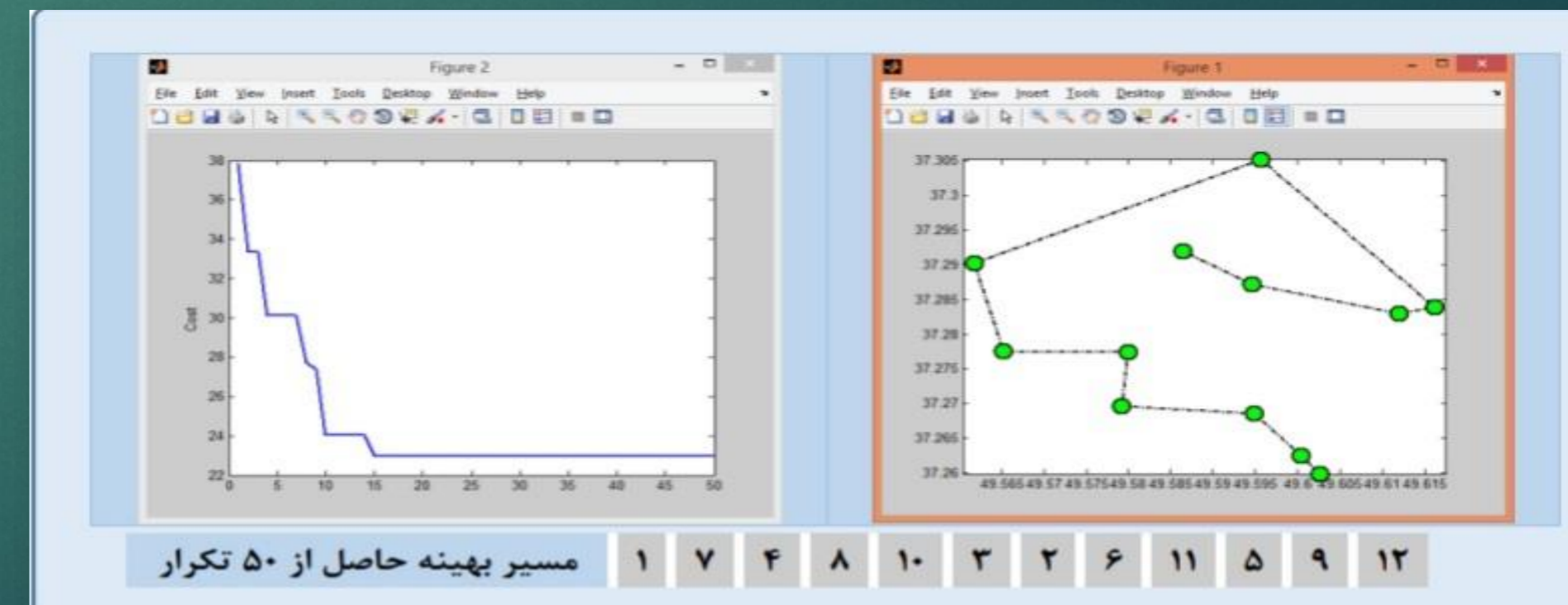
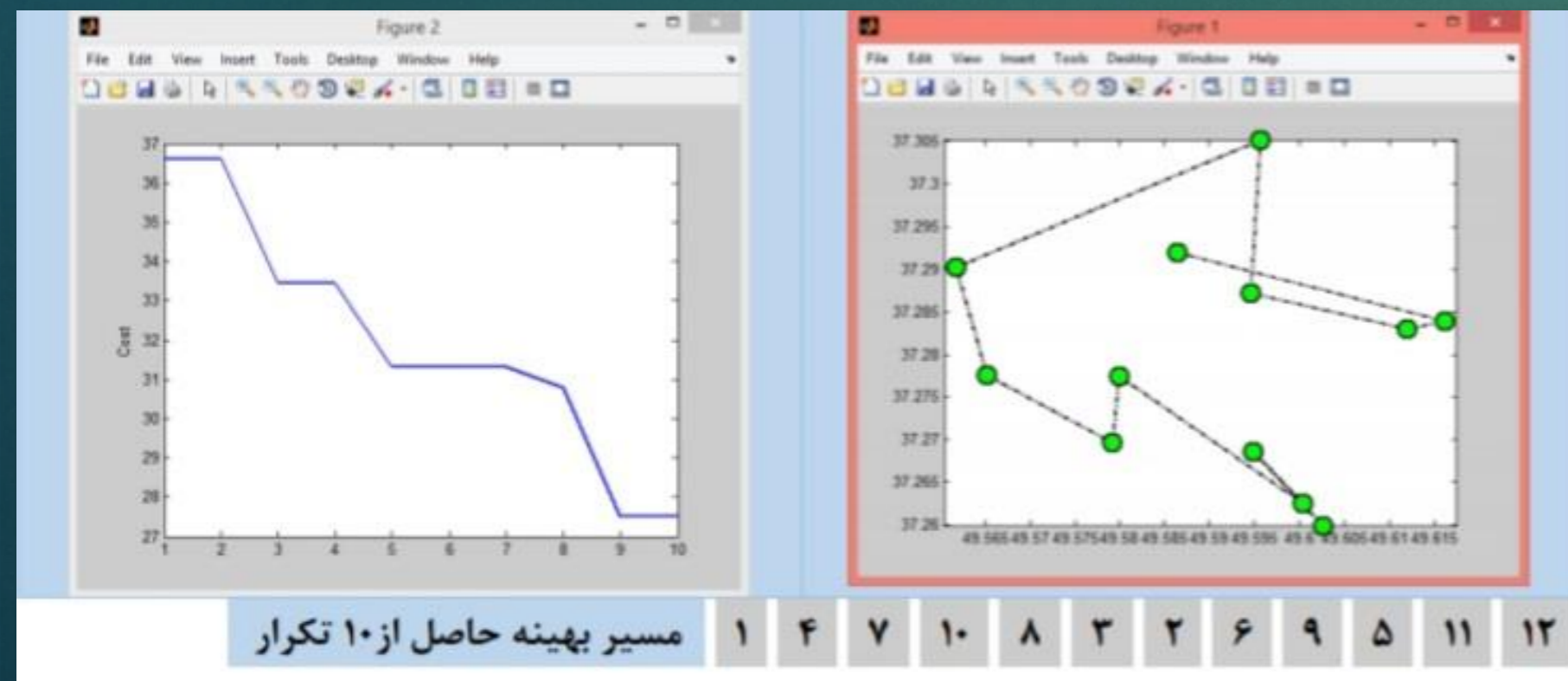
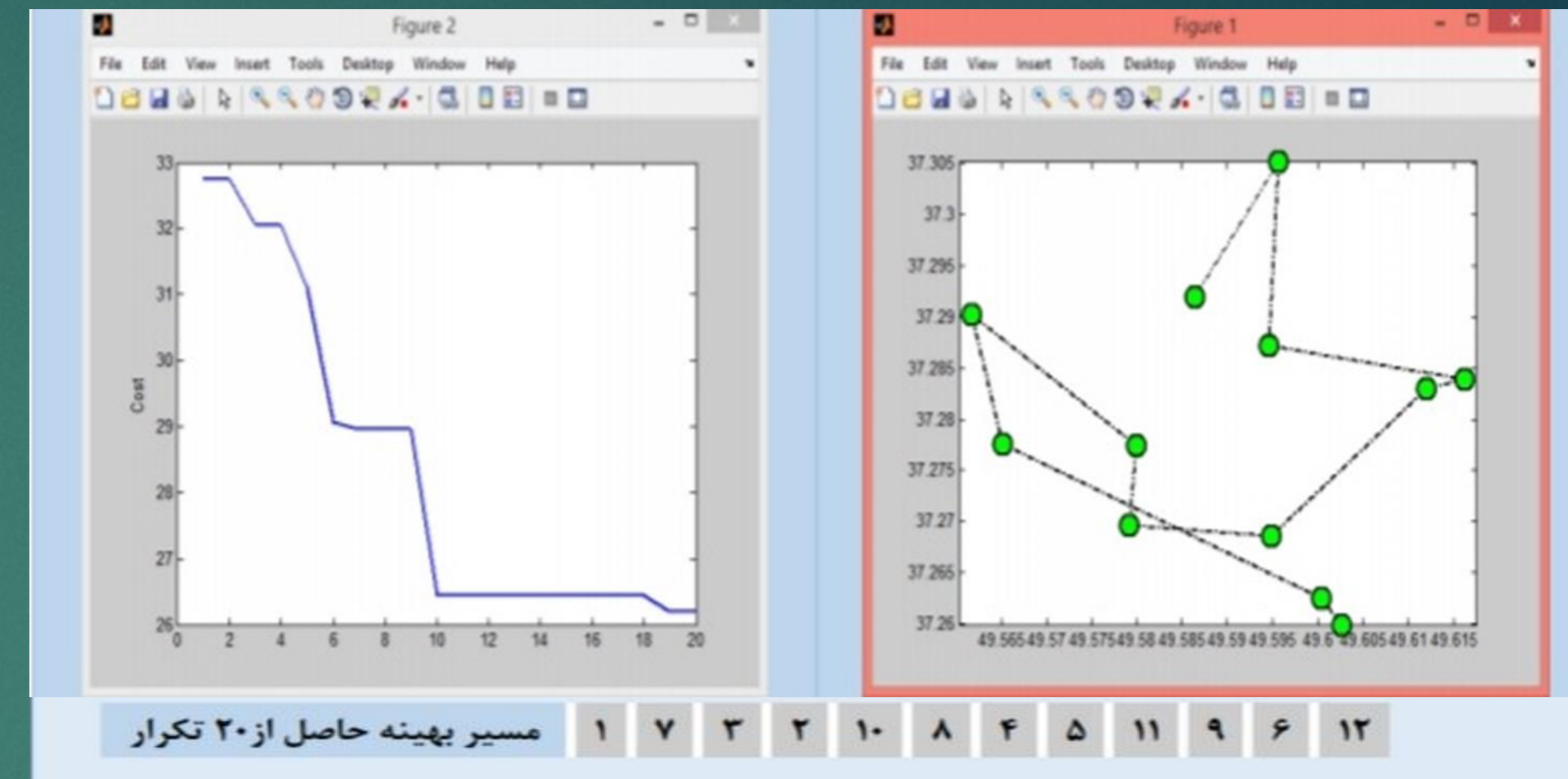
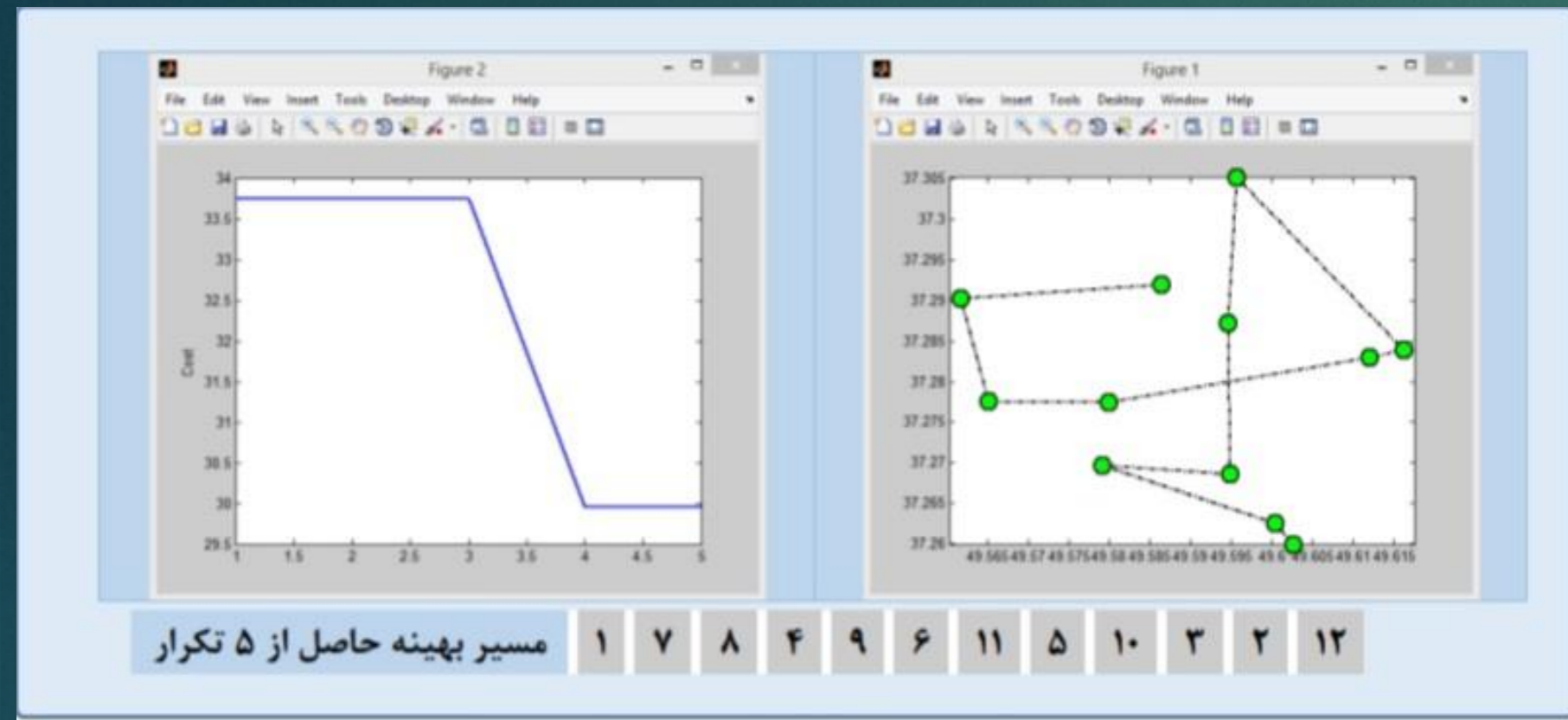
مسیر ۲	۱	۷	۱۰	۱۱	۵	۹	۸	۶	۴	۳	۲	۱۲
مسیر ۶	۱	۷	۱۰	۴	۵	۹	۸	۶	۴	۱۱	۲	۱۲

محاسبه برآزندگی هر یک از مسیرها بعد از اعمال عملگرها

مسیرها	مسافت طی شده (کیلومتر)	برآزندگی هر یک از مسیرها
مسیر ۱	۴۱/۰۰۰	رتبه ۲
مسیر ۲	۴۰/۴۵۰	رتبه ۱
مسیر ۳	۴۱/۱۵۰	رتبه ۳
مسیر ۵	۳۵/۹۰۰	رتبه ۱
مسیر ۶	۴۰/۷۰۰	رتبه ۳

مسیر بهینه حاصل از ۲۰ تکرار

مسیر بهینه حاصل از ۵ تکرار



مسیر بهینه حاصل از ۵۰ تکرار

مسیر بهینه حاصل از ۱۰ تکرار

نمایش میانگین سرعت سفر

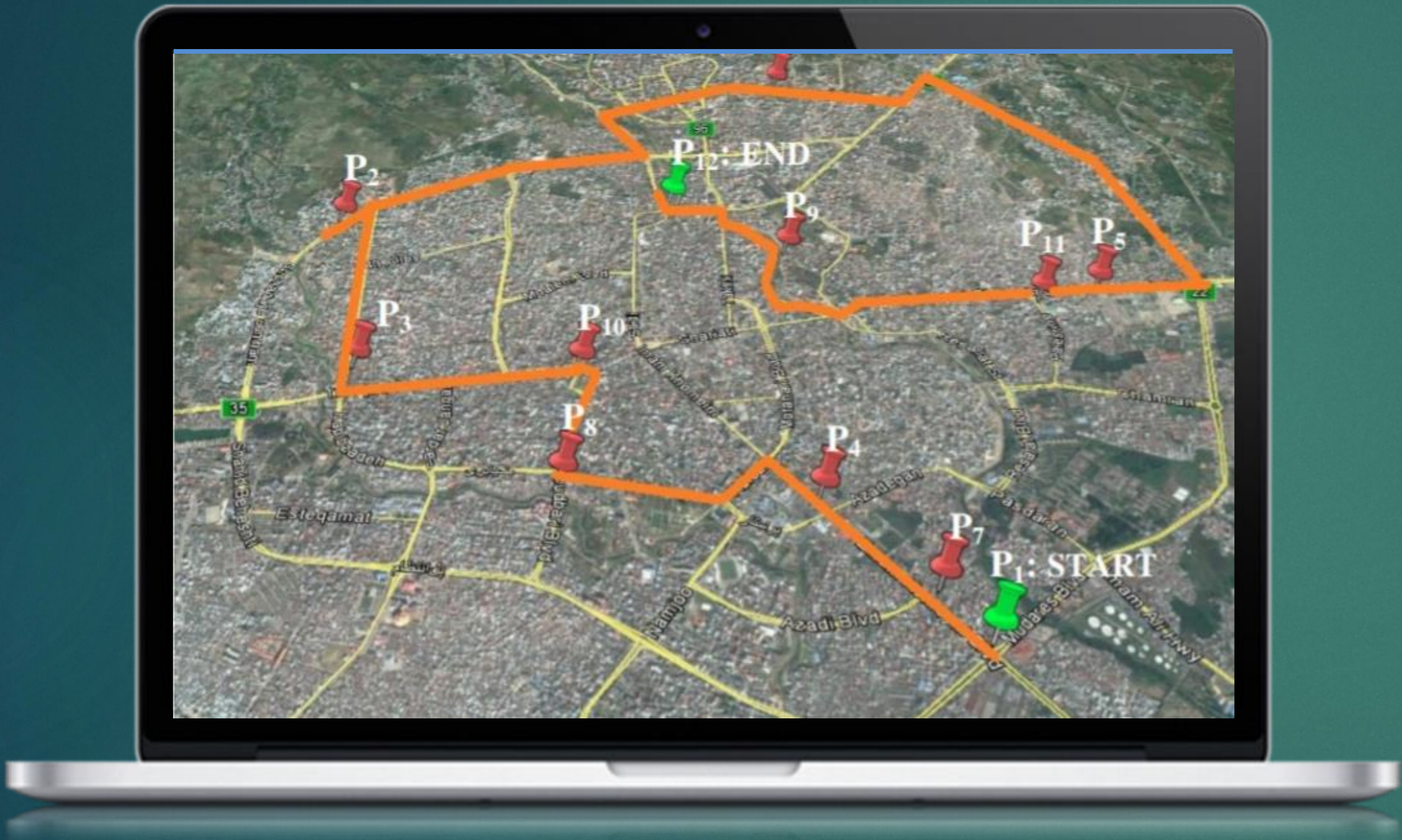
میانگین سرعت سفر	زمان سفر (دقیقه)	مسافت (کیلومتر)	مسیرها
$(22/950) / (1/35) = 17/00$ کیلومتر بر ساعت	۲	۳۰۰/۱	۷ به ۱
	۳	۸۵۰/۰	۴ به ۷
	۸	۱/۸۰۰	۸ به ۴
	۸	۰/۹۵۰	۱۰ به ۸
	۷	۳/۶۰۰	۳ به ۱۰
	۵	۳/۰۰۰	۲ به ۳
	۱۸	۴/۴۰۰	۶ به ۲
	۱۱	۵/۵۰۰	۱۱ به ۶
	۲	۰/۵۰۰	۵ به ۱۱
	۱۰	۲/۱۰۰	۹ به ۵
۷	۲/۶۰۰	۱۲ به ۹	

نمایش هزینه بنزین

مسیرهای مورد بررسی	سرعت میانگین (کیلومتر بر ساعت)	زمان سفر (ساعت)	مسافت طی شده (کیلومتر)	بنزین مصرفی (لیتر)	هزینه بنزین (تومان)
مسیر بهینه حاصل از ۵۰ تکرار	۱۷	۱/۳۵	۲۲/۹۵۰	۲/۰۶	۲۰۶۰
مسیر بهینه حاصل از ۲۰ تکرار	با فرض ۱۷	۱/۵۴	۲۶/۲۰۰	۲/۳۶	۲۳۶۰
مسیر بهینه حاصل از ۱۰ تکرار	با فرض ۱۷	۱/۶۲	۲۷/۵۰۰	۲/۴۸	۲۴۸۰
مسیر بهینه حاصل از ۵ تکرار	با فرض ۱۷	۱/۷۶	۲۹/۹۵۰	۲/۷۰	۲۷۰۰
بدترین پاسخ ممکن	با فرض ۱۷	۳/۵۳	۵۹/۹۰۰	۵/۳۹	۵۳۹۰
اختلاف بهترین و بدترین پاسخ	—	$\Delta Time_{max} = 2/18$	$\Delta Length_{max} = 36/950$	$\Delta Gas_{max} = 3/33$	$\Delta Cost_{max} = 3330$



نمایش مسیر بهینه بر روی نقشه





نتیجه گیری



یکی از مسائل مهم در برنامه ریزی حمل و نقل یافتن مسیر بهینه درون شهری است. اهمیت این موضوع از حیث دخالت عواملی چون کاهش هزینه حمل و نقل، صرفه جویی در انرژی، تسریع روند جابجایی و کاهش زمان می باشد.

پایان

منبع :

مقاله بهینه سازی مکانی سفرهای درون شهری با الهام از مسئله فروشنده دوره گرد و الگوریتم های فرا ابتکاری

میثم عفتی - علی کارگر خوش طبع - عماد الدین نسیمی

سایت

Sid.ir

پایگاه مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی