



پروژه‌ی سوم درس هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره پیاده‌سازی الگوریتم ژنتیک برای مسئله‌ی فروشنده‌ی دوره‌گرد تاریخ تحویل : ۱۴۰۳/۲/۳۱

مسئله فروشنده دوره‌گرد^۱ یک مسئله بهینه‌سازی معروف در حوزه‌ی کامپیوتر و بهینه‌سازی است. بدین ترتیب که یک فروشنده سعی می‌کند مسیری را بین چندین شهر پیدا کند که از هر شهر دقیقاً یک بار عبور کرده و در نهایت به شهر اول بازگردد. هدف اصلی این مسئله یافتن مسیر با کمترین هزینه است. این مسئله در حوزه مسائل تصمیم‌گیری و بهینه‌سازی مطرح می‌شود و دارای کاربردهای متعددی در زمینه‌های مختلف از جمله حمل و نقل، مسائل توزیع و فروش، مسائل ترافیک و سفر و ... می‌باشد.

TSP به عنوان یک مسئله NP-hard شناخته می‌شود. در این مسئله با افزایش تعداد شهرها، تعداد حل‌های ممکن به صورت نمایی افزایش می‌یابد که باعث می‌شود جستجوی کامل آن غیر ممکن باشد. پیچیدگی این مسئله یکی از دلایلی است که باعث می‌شود TSP همچنان یک موضوع پرطرفدار در زمینه تحقیقات باقی بماند. محققان مجموعه‌ای از الگوریتم‌ها را برای حل TSP با هدف یافتن راه‌حل‌های نزدیک به بهینه در زمان محاسباتی قابل قبول توسعه داده‌اند. این الگوریتم‌ها معمولاً از تکنیک‌هایی مانند جستجوی محلی، الگوریتم‌های ژنتیک، تیرید شبیه‌سازی شده، و بهینه‌سازی کلونی مورچه برای کاوش فضا و یافتن راه‌حل‌های با کیفیت بالا استفاده می‌کنند.

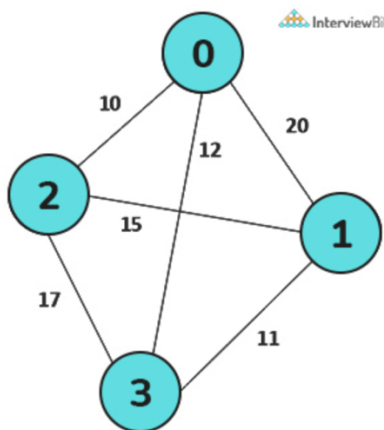
مسئله TSP انواع متفاوتی دارد که در نظر داریم در این پروژه ساده‌ترین شکل این مسئله را با استفاده از الگوریتم بهینه‌سازی ژنتیک حل کنیم. بنابراین در مسئله مورد بررسی، مسیرهای بین شهرها به صورت

^۱ Travelling Salesman Problem (TSP)

کمان‌های دو طرفه هستند. یعنی اگر مسیری بین دو شهر الف و ب وجود دارد هزینه مسیر از شهر الف به شهر ب و هزینه مسیر از شهر ب به شهر الف کاملاً یکسان است.

ورودی پروژه:

شکل زیر نقشه شهرها و مسیرهای بین شهرها را برای ۴ شهر به صورت نمونه نشان می‌دهد.



که ماتریس فاصله متناظر با نقشه فوق به شکل زیر است:

$$\begin{bmatrix} 0 & 20 & 10 & 12 \\ 20 & 0 & 15 & 11 \\ 10 & 15 & 0 & 17 \\ 12 & 11 & 17 & 0 \end{bmatrix}$$

همیشه نقطه شروع گره صفر است و ماتریسی شبیه ماتریس فوق به عنوان ورودی به الگوریتم شما داده می‌شود.

الگوریتم پروژه:

همانطور که بیان شد لازم است از الگوریتم بهینه‌سازی ژنتیک در این پروژه استفاده کنید. می‌توانید از کد این روش در هر منبع رایگانی بهره ببرید اما

۱- باید کاملاً به قسمت‌های زیر از کد مسلط باشید:

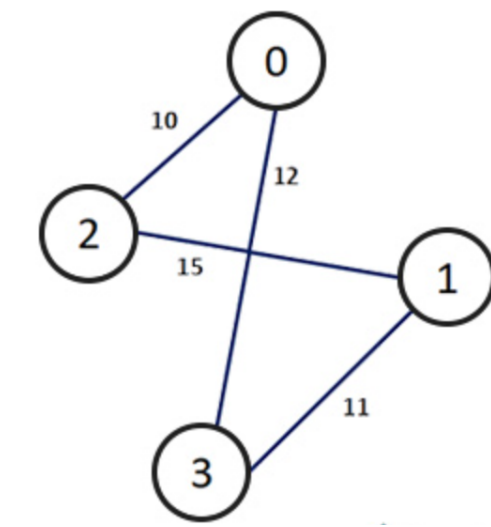
- نحوه‌ی تعریف کروموزوم‌ها و مقداردهی اولیه‌ی جمعیت در کد
- روش انتخاب استفاده شده در کد
- روش ترکیب و جهش استفاده شده در کد

۲- باید بتوانید روش‌های زیر را در کد اجرا کنید:

- روش انتخاب حریصانه و روش انتخاب چرخ رولت
- روش جهش تک نقطه‌ای و روش جهش دو نقطه‌ای
- روش ترکیب تک نقطه‌ای و روش ترکیب چند نقطه‌ای

خروجی پروژه:

به ازای هر ماتریس ورودی، باید مسیر با کمترین هزینه در خروجی نشان داده شود.
برای گراف و ماتریس بیان شده در قسمت قبل، خروجی به صورت زیر است:



که مسیر ۰-۲-۱-۳-۰ به عنوان خروجی بیان می‌شود.

نحوه ارزیابی:

برای ارزیابی، کد شما با چندین نمونه ماتریس ورودی تست خواهد شد و جواب‌ها بررسی می‌شوند. همچنین لازم است گزارشی از تاثیر تغییر در روش انتخاب، روش ترکیب و روش جهش در یافتن جواب بهینه و مدت زمان موردنیاز برای یافتن پاسخ ارائه شود.

دانشجویان عزیز آمادگی لازم برای پاسخگویی به سوالات کمک استاد را داشته باشید و توضیحات لازم را ارائه نمایید.

موفق باشید