Ali Montazerion

مقدمه ای بر مسئله

—-------------------------

مسئله فروشنده مسافر (TSP) یک مسئله الگوریتمی کلاسیک در زمینه علوم کامپیوتر و تحقیق در عملیات است. روی بهینه سازی تمرکز دارد. در این مشکل، یک فروشنده وظیفه دارد از مجموعه ای از شهرها بازدید کند و به شهر مبدأ بازگردد تا کل مسافت سفر را به حداقل برساند. TSP به دلیل کاربرد آن در لجستیک و برنامه ریزی و همچنین به دلیل پیچیدگی و دشواری آن در یافتن راه حل بهینه با افزایش تعداد شهرها شناخته شده است.

الگوریتم ژنتیک: رویکردی الهام گرفته از طبیعت

الگوریتم‌های ژنتیک الگوریتم‌های جستجوی اکتشافی تطبیقی هستند که بر اساس ایده‌های تکاملی انتخاب طبیعی و ژنتیک طراحی شده‌اند. آنها به ویژه برای حل مسائل بهینه سازی پیچیده مانند TSP به دلیل توانایی آنها در جستجو در فضای بزرگ و پیچیده راه حل های بالقوه مفید هستند.

چگونه الگوریتم ژنتیک برای TSP کار می کند

بازنمایی راه حل ها: در زمینه TSP، هر "فرد" یا "کروموزوم" در جمعیت نشان دهنده یک مسیر ممکن است که از تمام شهرها بازدید می کند و به نقطه شروع باز می گردد.

اولیه سازی: فرآیند با تولید جمعیتی از مسیرهای تصادفی آغاز می شود. اندازه جمعیت بسته به نیازها و محدودیت‌های مشکل می‌تواند متفاوت باشد.

ارزیابی: هر مسیر در جمعیت بر اساس تناسب آن ارزیابی می شود. برای TSP، تناسب اندام معمولاً متقابل مسافت کل مسیر است - هر چه مسیر کوتاهتر باشد، تناسب اندام بالاتر است.

انتخاب: فرآیند انتخاب مسیرهایی را برای ایجاد نسل بعدی مسیرها انتخاب می کند. مسیرها با توجه به تناسب آنها انتخاب می شوند. هر چه تناسب اندام بهتر باشد، احتمال انتخاب بیشتر است. معمولاً از تکنیک هایی مانند انتخاب مسابقات یا انتخاب چرخ رولت استفاده می شود.

متقاطع: متقاطع که به عنوان نوترکیبی نیز شناخته می شود، یک عملگر ژنتیکی است که برای ترکیب اطلاعات ژنتیکی دو والدین برای تولید فرزندان جدید استفاده می شود. امید است فرزندان جدید بهترین صفات را از هر یک از والدین به ارث ببرند.

جهش: جهش تصادفی را به نسل جدید وارد می کند که به اطمینان از تنوع ژنتیکی در جمعیت و جلوگیری از همگرایی زودرس در راه حل های ضعیف کمک می کند. در TSP، جهش ممکن است شامل تعویض دو شهر در یک مسیر یا معکوس کردن بخشی از مسیر باشد.

تکرار: فرآیند انتخاب، متقاطع و جهش در چندین نسل تکرار می شود. با هر نسل، میانگین تناسب اندام جمعیت معمولاً بهبود می یابد.

خاتمه: الگوریتم زمانی خاتمه می یابد که یک شرط توقف برآورده شود. این می تواند رسیدن به حداکثر تعداد نسل، راه حلی که حداقل معیار را برآورده می کند، یا وضعیتی که در آن نسل های بعدی نتایج بهتری تولید نمی کنند.

مزایای استفاده از الگوریتم ژنتیک برای TSP

الگوریتم‌های ژنتیک تضمینی برای یافتن راه‌حل بهینه برای TSP ندارند، اما در یافتن راه‌حل بسیار خوب در یک بازه زمانی معقول مؤثر هستند. توانایی آن‌ها در مدیریت سیستم‌های پیچیده با عناصر متقابل متعدد، آنها را به ویژه برای برنامه‌های کاربردی دنیای واقعی که شبیه TSP هستند، مناسب می‌سازد.

نتیجه

الگوریتم‌های ژنتیک یک روش قوی و انعطاف‌پذیر برای مقابله با TSP ارائه می‌کنند و از فرآیندهای بیولوژیکی تکامل برای هدایت جستجو به سمت راه‌حل‌های بهینه در مناظر پیچیده استفاده می‌کنند. این الگوریتم‌ها با تقلید از بقای مناسب‌ترین، راه‌حل‌های بالقوه را به‌طور تطبیقی جستجو می‌کنند، آنها را بر اساس معیارهای تناسب اندام تعریف‌شده تکامل و بهبود می‌بخشند.

این رویکرد الهام‌گرفته از طبیعت، تعادل قانع‌کننده‌ای بین اکتشاف احتمالات جدید و بهره‌برداری از راه‌حل‌های خوب شناخته‌شده فراهم می‌کند، و آن را برای مشکلاتی مانند مشکل فروشنده دوره گرد بسیار موثر می‌سازد.

https://colab.research.google.com/drive/1NmNBSQ94MUtHSbCHx6bMJWoJERX4Y0kZ?usp=sharing