

گزارش تمرین اول حسابگری زیستی

محمد رضا اصولی - 610395077

تعریف مسئله: به کمک الگوریتم ژنتیک یک جواب برای مسئله فروشنده دوره‌گرد بیابید.

ورودی یک گراف کامل وزن‌دار است و خروجی باید ترتیبی از رئوس گراف باشد. (در صورت کامل نبود گراف کافی است یال‌هایی که وجود ندارند با وزن بی‌نهایت پر بشوند.)

حل مسئله

1. انتخاب کروموزوم مناسب
2. تعریف تابع ارزش‌گذاری
3. انتخاب تابع تولیدمثل مناسب
4. انتخاب تابع جهش مناسب
5. روش انتخاب جمعیت مناسب برای ادامه نسل بعد

1. انتخاب کروموزوم مناسب

با توجه به خروجی مورد نیاز مسئله (که یک دور همیلتونی در گراف است)، مشخص است که کروموزوم مناسب، جایگشتی به طول اندازه گراف است (هر کروموزوم به نمایندگی از یک دور ظاهر می‌شود)

2. تعریف تابع ارزش‌گذاری

با توجه به هدف مسئله که پیدا کردن دور با کوتاهترین طول (کمترین جمع وزن یال‌ها) است، به وضوح مشخص است که طول دور یک تابع ارزش‌گذاری مناسب است (که ارزش آن بر اساس کمتر بودن است، هر چه طول دور کمتر باشد، ارزش کروموزوم بالاتر است)

3. انتخاب تابع تولید مثل مناسب

روش‌های مختلفی برای تولید مثل جایگشت‌ها موجود است که یکی از آنها اعمال دو جایگشت روی یک دیگر است که نتیجه آن تولید دو فرزند می‌شود. چون برای ما بین جایگشت‌ها تفاوت خاصی (به جز تابع ارزش‌گذاری که مستقیماً مربوط به وزن‌های گراف است) وجود ندارد پس صرف اینکه تابع تولید مثل تعدادی فرزند از نوع جایگشت مرتبط با والدین تولید کند کافی است.

4. انتخاب تابع جهش مناسب

مانند بخش قبل تابع‌های جهش مختلفی وجود دارد که یک جایگشت را به جایگشت دیگری تبدیلی می‌کند. یکی از این تابع‌ها، تعویض دو عوض رندوم از جایگشت با یکدیگر است.

5. روش انتخاب جمعیت برای مناسب برای نسل بعد

کلیدی‌ترین بخش برای حل این مسئله، انتخاب جمعیت مناسب از روی جمعیت فعلی برای نسل بعد است. در ابتدا به سادگی تعداد ثابتی از بهتری اعضا را انتخاب می‌کردم که باعث همگرایی زودرس در نقاط بهینه محلی می‌شد و همچنین فشار انتخاب بالایی نیز داشت. سپس تصمیم به انتخاب تصادفی ۳ عضو و انتخاب بهترین عضو از آن‌ها را گرفتم که مشکل دیگری که پدید آمد پیشرفت بسیار کند جمعیت بود و همچنین در بسیاری از حالات، جواب نهایی حتی بهترین جواب به دست آمده در کل فرایند نبود (عضو بهینه یک جمعیت لزوماً به جمعیت بعدی منتقل نمیشد) در انتها نصف نسل جدید را از برترین اعضای نسل قبل و نصفه دیگر را به روش تورنمنت^۳ انتخاب کردم که هم باعث حضور اعضای شایسته در نسل بعد شد و هم باعث حضور اعضای که شاید شایستگی چندانی نداشتند اما باعث پویایی جستجو در تمام فضای حالت می‌شدند. نتیجه گرفته شده از روش سوم به مراتب از دو روش اول بهتر بود (در اجرا با تعداد برابری نسل).