

# Artificial Intelligence

## Computer Assignment 1

Sadegh Hayeri - Abtin Bateni - Shayan Hosseini

### مسئله اول)

الف) کروموزومهای این مسئله را چگونه تعریف میکنید؟ چه کروموزومهایی معتبر هستند؟

روش اول (اینکود به صورت جایگشت)

در این روش هر کروموزوم جایگشتی از اعداد یک تا  $n$  است که اعداد که پشت سر هم به هم یال دارند (برای مثال جایگشت ۱۲۳ نشان دهنده دور  $1 < -2 < -3 < 1$  است)

روش دوم (اینکودینگ ماتریسی)

استفاده از ماتریس مجاورت راس ها است که در صورت وجود یال بین دو راس یک میگذاریم و در غیر اینصورت صفر قرار میدهیم (برای مثال ماتریس مجاورت مثال بالا، ماتریس روبرو میشود)

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

ب) کروموزومها را چگونه **evaluate** میکنید؟

می‌توان طول دور هر کروموزوم را به عنوان تابع **fitness** در نظر گرفت (مجموع فاصله‌های بین هر دو راس متوالی در کروموزوم) و هر کدام عدد کوچتری داشته باشد مناسب‌تر است.

ج) روش **mutation** مورد استفاده در این مسئله چه محدودیتی دارد و کدامیک از روشهای مطرح شده، میتواند برای این مسئله انتخاب مناسبی باشد؟

باید دقت شود که در **mutation** مسئله دوره‌گرد کروموزوم به دست آمده بعد از **mutation** باید باز هم بازگشتی از اعداد ۱ تا  $n$  باشد (همه‌ی راس‌ها یکبار در کروموزوم آمده باشند)

برای مثال روش‌های **Bit Flip Mutation** و **Random Resetting** در حل این مسئله مناسب نیستند چون امکان دارد دنباله اعداد نامناسبی را ایجاد کند.

ولی در مقابل روش‌های **Swap Mutation** و **Scramble Mutation** و **Inversion Mutation** مناسب هستند چون در نتیجه آنها باز هم یک جایگشت از راس‌هاست.

روش‌های مناسب دیگر:

- Insert Mutation
- K-opt Mutation

د) حال باید روشی برای مرحله **crossover** انتخاب کنیم. برای این کار نیز تکنیکهای متعددی وجود دارد که بسته به مسئله خاصی که در حال حل کردن آن هستیم، باید روش مناسب را انتخاب کنیم. از بین روشهای مطرح شده، کدامیک را برای حل مسئله فروشنده دوره‌گرد مناسب میبینید؟

از بین روش‌های گفته شده در لینک (**Uniform**، **Two point crossover**، **Single point crossover**) **crossover**، **Arithmetic crossover**، **Single point crossover-Permutation**

فقط **Single point crossover-Permutation** را می‌توان برای این مسئله به کار برد چون هیچ یک از الگوریتم‌های دیگر نمیتوانند شرط ایجاد جایگشت راس‌ها را ارضا کنند.

روش‌های مناسب دیگر:

- Partially Mapped Crossover
- Ordered Crossover
- Cycle Crossover
- Merging Crossover
- Modified Ordered Crossover