|  |  |
| --- | --- |
|  | **Disciplina: Inteligência Artificial**  **Professor: Bruno Aguilar da Cunha**  **Ano Letivo – 2022/1** |

**Luan Castelhano de Jesus RA: 00097070**

**André Lucas de Macedo Santos RA: 00079537**

**Raul Guilherme Gomes de Abreu Whitaker Salles RA: 00096020**

**TRABALHO – ALGORITMOS GENÉTICOS**

Consulte o código em python disponibilizado no link a seguir. O problema a ser resolvido pelo algoritmo tratado é conseguir descobrir e acertar toda a frase determinada como objetivo do problema de busca.

1. Estabeleça uma nova frase objetivo para o problema e represente abaixo como um cromossomo (0,5 pontos)

R:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| F | O | I | C | E |  | A | Z | U | L |

1. Crie uma população inicial de 5 cromossomos que sejam válidos para a população em questão. (1 ponto)

R:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ~ | # | I | $ | 6 | “ | A | @ | < | L |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| % | A | 5 | Ç | § | - | O | J | $ | L |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| \* | = | ) | K | L | + | ! | ¨ | ´ | Ç |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ª | | | ( | ² | ` | – | / | Z | ; | L |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| F | G | : | C | º | \_ | Y | W | U | H |

1. Explique o método de seleção de pais utilizando a população representada na questão 2 e selecione 2 cromossomos (não esqueça de calcular o fitness de cada membro da população) que serão os pais de uma nova geração a ser criada. (1 ponto)

R:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ~ | # | I | $ | 6 | “ | A | @ | < | L |

Fitness = 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| % | A | 5 | Ç | § | - | O | J | $ | L |

Fitness = 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| \* | = | ) | K | L | + | ! | ¨ | ´ | Ç |

Fitness = 0

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ª | | | ( | ² | ` | – | / | Z | ; | L |

Fitness = 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| F | G | : | C | º | \_ | Y | W | U | H |

Fitness = 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Indivíduo | Avaliação | Pedaço da roleta (%) | Pedaço da roleta (°) |
| ~#I$6”A@<L | 3 | 37,5% | 135° |
| %A5Ç§-OJ$L | 1 | 12,5% | 45° |
| \*=)KL+!¨´Ç | 0 | 0 | 0 |
| ª|(²`–/Z;L | 2 | 25% | 90° |
| FG:Cº\_YWUH | 2 | 25% | 90° |
| Total: | 8 | 100 | 360 |

Foram selecionados “~#I$6”A@<L” e “ª|(²`–/Z;L” aleatoriamente pelo método da roleta.

1. Crie uma nova geração usando os pais selecionados na questão anterior e demonstre em detalhes o processo de recombinação com um ponto de corte (você poderá escolher o ponto de corte que achar melhor) (1 ponto)

R:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ~ | # | I | $ | 6 | “ | A | @ | < | L |

Pais

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ª | | | ( | ² | ` | – | / | Z | ; | L |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ~ | # | I | $ | 6 | “ | A | Z | ; | L |

Filhos

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ª | | | ( | ² | ` | – | / | @ | < | L |

1. Obtenha o valor do fitness de cada membro da nova população. Os filhos gerados são melhores que os pais? (1 ponto)

R:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ~ | # | I | $ | 6 | “ | A | Z | ; | L |

Fitness = 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ª | | | ( | ² | ` | – | / | @ | < | L |

Fitness = 1

Um dos filhos gerados foi melhor que seus pais.

1. Aplique o operador de mutação. Explique o processo e as modificações feitas e explique se a mutação gerou cromossomos melhores ou piores. (1 ponto)

R:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ~ | # | I | $ | J | “ | [ | Z | ; | L |

Fitness = 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ª | | | \* | ² | ` | – | / | @ | R | L |

Fitness = 1

O primeiro filho piorou e o segundo se manteve o mesmo.

1. Faça a mesma tarefa solicitada pela questão 4 utilizando dois pontos de corte. Os filhos gerados foram melhores ou piores do que com um único ponto de corte? (1 ponto)

R:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ~ | # | I | $ | 6 | “ | A | @ | < | L |

Pais Fitness = 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ª | | | ( | ² | ` | – | / | Z | ; | L |

Fitness = 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ~ | # | I | ² | ` | – | / | @ | < | L |

Filhos Fitness =2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ª | | | ( | $ | 6 | “ | A | Z | ; | L |

Fitness = 3

O primeiro filho piorou e o segundo filho melhorou.

1. Utilize o código disponibilizado e faça 3 testes diferentes (utilizando a mesma frase, mas mudando o número de elementos da população e taxa de mutação distintos em cada caso). O que foi possível concluir? Demonstre os testes realizados (1 ponto)

R: Teste 1 – população 1000 e mutação 0.01 concluído em menos de 1 segundo.





Teste 2 – população 2000 e mutação 0.20 concluído em 41 segundos.





Teste 3 – População 10000 e mutação 0.25 interrompida em 2 horas 14 minutos e 31 segundos.





Com estes testes foi possível concluir que por mais que seja aumentada muito a população, a mutação pode atrapalhar muito, tornando quase impossível encontrar o cromossomo inicial. Enquanto grandes populações e pequenas intervenções quanto as mutações resultam em buscas mais rápidas devido a disponibilidade e as possiblidades dos membros serem encontrados.

1. Faça uma adaptação no código para que seja possível resolver o problema de encontrar o máximo valor de uma função matemática ou resolver o problema do caixeiro viajante (ambas as situações estão explicitadas no material de aula). Caso você não tenha interesse em trabalhar nessa implementação, faça uma busca e encontre uma solução pronta para um problema que utilize algoritmos genéticos e explique o que você entendeu em um vídeo de no máximo 5 minutos. (2,5 pontos)