

Inteligência Artificial

Thiago Henrique Leite da Silva, RA: 139920

AULA6: Exercício prático

1) (1,0) Resolver o seguinte problema no URI Judge. Submeter a solução no URI.

- <https://www.urionlinejudge.com.br/judge/pt/problems/view/1756>

Este problema possuía uma peça fundamental para sua resolução, e que a princípio foi difícil descobrir, a fórmula de probabilidade que nos daria o resultado esperado.

O algoritmo consiste em três funções básicas:

- Crossover
- Calculate_probability
- Solve (que orquestra as duas funções acima)

Neste caso, a mutação não foi necessária ser realizada na prática, pois mais a frente vamos adentrar na parte probabilística do problema.

O primeiro passo a ser tomado era fazer o crossover dos dois pais fornecidos pelo usuário, fiz isso juntando seus genes a partir da posição de corte determinada pelo usuário.

```
void crossover(char personA[], char personB[], char crossA[], char crossB[], int cut_position)
{
    int i;

    for(i = 0; i < strlen(personA); i++)
    {
        if(i < cut_position)
        {
            crossA[i] = personA[i];
            crossB[i] = personB[i];
        }
        else
        {
            crossA[i] = personB[i];
            crossB[i] = personA[i];
        }
    }
}
```

A partir do crossover, tudo o que precisamos fazer é calcular a probabilidade de se obter o indivíduo esperado fornecido pelo usuário, fiz isso da seguinte forma:

- O usuário passa uma probabilidade no início do programa, esta é, portanto, a probabilidade de ocorrer mutações, lembrando que a mutação altera um bit do gene.

- Porém precisamos levar em conta a probabilidade de o bit não mudar, que é dada por $(1 - \text{probabilidade de mudar})$
- A partir daí, vamos percorrer os dois indivíduos obtidos no crossover, multiplicando as probabilidades de mudança ou não do bit, com base é claro, no indivíduo esperado.

Exemplo:

1. Indivíduo A: 1010
2. Indivíduo B: 0001
3. Indivíduo esperado: 1111
4. Probabilidade de mudança: 0.1
5. Posição de corte: 2
6. Resultado do Crossover: 1001 e 0010
7. Probabilidade de o bit mudar: 0.1
8. Probabilidade de o bit não mudar: $1 - 0.1 = 0.9$

Comparando o indivíduo A com o indivíduo esperado:

1001

1111

Para obtermos o resultado, no indivíduo A, o primeiro bit não deve mudar, o segundo e o terceiro devem, e o quarto não pode mudar.

Calculando a probabilidade portanto de obtermos o resultado, temos:

$$0.9 * 0.1 * 0.1 * 0.9 = 0,0081$$

Fazemos o mesmo para o indivíduo B, onde obteremos: 0,0009

Agora, devemos subtrair estes valores de 1, para termos a probabilidade de chegarmos ao resultado esperado em A e em B:

$$\text{ProbA: } 1 - 0,0081 = 0,9919$$

$$\text{ProbB: } 1 - 0,0009 = 0,9991$$

Multiplicando os valores obtidos, chegamos a probabilidade de não chegar a solução, assim como visto acima, logo, é só fazermos 1 menos o resultado da multiplicação, chegando a fórmula final:

$$\text{prob_final} = 1 - ((1 - \text{probA}) * (1 - \text{probB}))$$

Probabilidade Final = $1 - (0,9919 * 0,9991) = 0,0089927$, que é o resultado esperado.

