

Trabalho de Algoritmos Genéticos

Problema da Mochila

Entrega: 04/07/2019, até as 23:55 (via Moodle)
Apresentação e avaliação: 05/07/2019

1 O problema

Uma pessoa pretende fazer uma viagem e dispõe de uma mochila com capacidade para V litros. Ela organizou diversos itens com diferentes volumes, que devem ser colocados na mochila. Como a soma dos volumes destes itens ultrapassa a capacidade total da mochila, alguns terão que ser deixados de fora. Afim de facilitar a escolha, a pessoa decidiu designar um valor de importância para cada item, e preencher a mochila de modo que a soma destas importâncias seja o maior possível.

Portanto, dado uma mochila de capacidade V litros, e n itens de viagem disponíveis, queremos maximizar a equação:

$$\sum_{i=1}^n p_i x_i \quad (1)$$

onde p_n é a importância dada a um item n , e x_n um valor $\{0, 1\}$ que define sua presença (1) ou não (0) na mochila. A Equação 1 esta sujeita a seguinte restrição:

$$\sum_{i=1}^n v_i x_i \leq V \quad (2)$$

onde v_n é o volume do item n . Ou seja, simplesmente a soma do volume de todos os itens selecionados não pode ultrapassar o volume V da mochila.

2 Solução

Procurar a melhor solução exaustivamente é computacionalmente inviável para grandes quantidades de itens. Portanto pede-se que a equipe crie um Algoritmo Genético afim encontrar a melhor combinação que caiba dentro da mochila. A implementação está restrita as seguintes linguagens: C/C++, Java e Python.

Seguindo o molde do trabalho bimestral anterior, o código terá que receber uma entrada com vários itens, para depois procurar a solução. É importante

mostrar sempre a evolução nas gerações, seja por meio de um gráfico ou impressão na tela.

Os critérios para definir como será o cromossomo, o operador de *crossover*, o operador de mutação, e o método de seleção, ficará a cargo da equipe. Os parâmetros de seleção e mutação deverão ser variadas com a intenção de explorar o espaço de busca e procurar a melhor solução.

3 Entrada de dados

Juntamente com esta descrição, será fornecido um arquivo no formato CSV (*Comma Separated Value*) que conterà em cada linha um item que pode ser colocado na mochila, juntamente com seu volume e importância. Na primeira linha de todos os arquivos estará o item **Mochila**, que terá importância 0 e volume de acordo com sua capacidade total.

4 Saída

A solução desenvolvida deverá gerar um outro arquivo CSV, porém com apenas uma coluna, informando quais itens foram selecionados para entrar na mochila. A linha que corresponder a um item selecionado deverá conter o valor 1, ou 0 se o item não foi selecionado. Exemplo de arquivo de saída:

```
1
1
0
1
0
...
```

5 Avaliação

No dia da avaliação será fornecido um novo arquivo de entrada, que deverá ser processado pela equipe. Conjuntamente, a equipe deverá apresentar o código fonte aos tutores, mostrando os pontos-chaves de implementação do problema. O código apresentado deverá ser baixado do Moodle e executado na presença do tutor.

6 Competição

Cada equipe poderá rodar seu código por 5 minutos em uma máquina do laboratório L1, uma vez que são todas iguais. Os arquivos de saída deverão ser repassados aos tutores, e estes irão avaliar qual equipe conseguiu obter o melhor *fitness*. A equipe vencedora receberá como prêmio uma caixa de bombons.