

Algoritmos Genéticos Combinatórios

Carolina Ribeiro Xavier

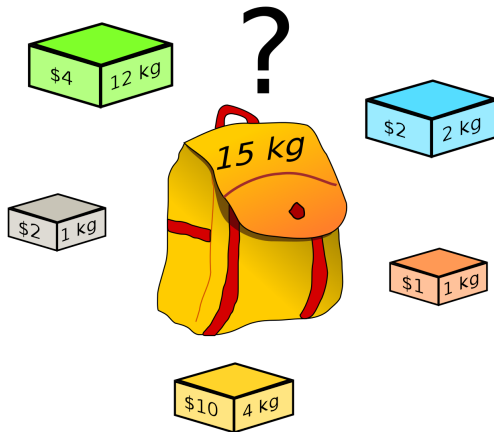
Abril de 2025

Problema da Mochila Binária

- ▶ Maximizar a utilidade dos itens levados.
- ▶ $p[i]$: peso do objeto i .
- ▶ $v[i]$: valor (utilidade) do objeto i .
- ▶ c : capacidade da mochila.

$$v(X) = \sum_{\forall i \in X} v[i] \quad (1)$$

Problema da Mochila - Ilustração



Questões de Projeto

- ▶ Função objetivo com **penalização**
- ▶ Representação
- ▶ Estratégia de seleção ✓
- ▶ Cruzamento (de n pontos) ✓
- ▶ Mutação (negação do bit) ✓
- ▶ Elitismo (elitismo de 1) ✓

Função Objetivo

Instância viável:

$$fitness = \sum_{\forall i \in X} v[i] \quad (2)$$

Instância inviável (penalizada):

$$fitness = \sum_{\forall i \in X} v[i] \times \left(1 - \frac{\sum p[i] - c}{c} \right) \quad (3)$$

Penalização mais severa

$$fitness = \sum_{\forall i \in X} v[i] - \left(\sum v[i] \times \left(\sum p[i] - c \right) \right) \quad (4)$$

Use esta abordagem se não puder tolerar soluções inviáveis.

Representação

- ▶ Vetor binário: 0 ou 1 indica ausência ou presença de objeto.
- ▶ Vetor de objetos presentes: ideal para grandes quantidades de objetos.

Estratégia de Seleção

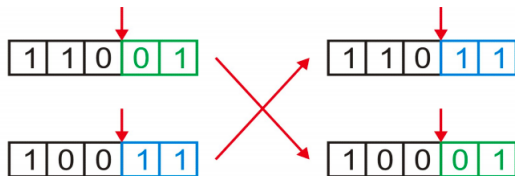
- ▶ Roleta com suavização (rank)
- ▶ Torneio com mais indivíduos

Ajuste conforme o comportamento do algoritmo.

Cruzamento

Intensificação da busca.

- ▶ Cruzamento de n pontos.
- ▶ Gera dois novos indivíduos.



Mutação

Diversificação da população.

- ▶ Inverter bit (representação binária).
- ▶ Trocar/adicionar/remover objetos (representação por id).
- ▶ Taxa comum: 1% a 10%.

Aumentar a mutação temporariamente se o algoritmo estagnar.

Implementação

- ▶ Representação escolhida.
- ▶ Estrutura para indivíduos e fitness.
- ▶ Definição de parâmetros:
 - ▶ Tamanho da população
 - ▶ Número máximo de gerações
 - ▶ Critério de seleção
 - ▶ Taxas de cruzamento e mutação
 - ▶ Elitismo

Instâncias para Testes

Utilize instâncias de problemas reais:

Clique aqui para acessar

- ▶ Capacidade (pxx_c.txt)
- ▶ Utilidades (pxx_p.txt)
- ▶ Pesos (pxx_w.txt)
- ▶ Solução ótima (pxx_s.txt)

Fluxograma do Algoritmo Genético

