HEURÍSTICAS CONSTRUTIVAS

DCE529 - Algoritmos e Estruturas de Dados III

Atualizado em: 19 de julho de 2022

Iago Carvalho

Departamento de Ciência da Computação

HEURÍSTICAS

Uma heurística é um procedimento mental simples que ajuda a encontrar respostas adequadas, embora várias vezes imperfeitas, para perguntas difíceis

Em computação, uma heurística tem outro sentido

- É um algoritmo aplicado a problemas exponenciais
  - NP-Completos
- Não garante a solução ótima do problema
- Entretanto, visa obter soluções de boa qualidade

CLASSES DE HEURÍSTICAS

Existem 4 grandes classes de algoritmos heurísticos

1. **Heurísticas construtivas**
2. Heurísticas de busca local
3. Heurísticas populacionais
4. Algoritmos aproximativos

HEURÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Constroem uma solução para um problema de otimização

- Muitas vezes, constroem a solução do zero
- Utilizam a definição do problema e os parâmetros da instância

Complexidade polinomial

Na maioria das vezes, garantem uma solução viável

- Nunca garantem a otimalidade

HEURÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Em sua maioria, são algoritmos gulosos

- Outros algoritmos gulosos: Dijkstra, Prim, Kruskal ...

Para a utilização de uma heurística construtiva, deve-se definir dois pontos-chave

1. O que é um elemento de uma solução
   - Um vértice
   - Uma aresta
   - Algum outro elemento
2. O que é uma solução parcial
   - Um subgrafo
   - Parte de um caminho
   - Componentes desconectados

HEURÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Começa de uma solução inicial

- Na maioria das vezes, uma solução vazia

Adiciona elemento por elemento de forma gulosa

- Cada adição de um elemento aumenta a solução parcial

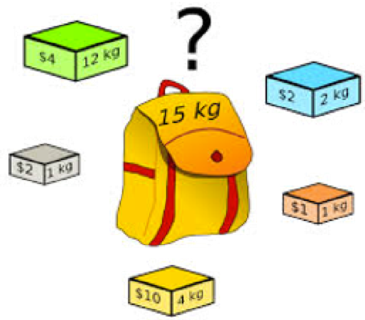
Finaliza quando obtiver uma solução completa

APLICAÇÃO - PROBLEMA DA MOCHILA BINÁRIA

Seja I um conjunto de elementos

- Cada elemento $i \in I$ é associado a um peso p_i e a um benefício b_i

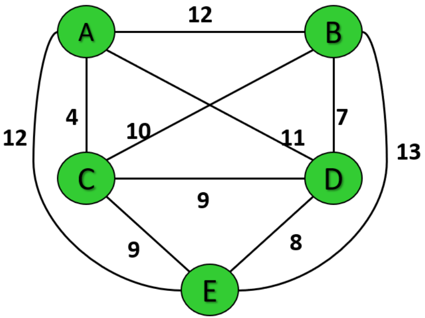
Problema da mochila binária: Encontrar $X \subseteq I$ tal que $\sum_{i \in X} b_i$ é máximo e que $\sum_{i \in X} p_i \leq c$, para uma constante c qualquer



Seja $G = (V, E)$ um grafo

- Cada aresta $e \in E$ é associada a um peso w_e

Problema do caixeiro viajante: Encontrar um subgrafo $G' = (V, X)$, onde $X \subseteq E$, tal que o grau de todos os vértices seja igual a 2 e que $\sum_{e \in X} w_e$ é mínimo



Seja I um conjunto de elementos

- Cada elemento tem um tamanho $i \in I$ tem um tamanho t_i

Problema do empacotamento: Alocar todos os elementos de I em "potes"de tamanho 1

- Utilizar o menor número de "potes"o possível