



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – Câmpus Taguatinga  
Ciência da Computação – Análise de Algoritmos  
Lista de Exercícios – Algoritmos Gulosos  
Prof. Daniel Saad Nogueira Nunes

Aluno: \_\_\_\_\_

Matrícula: \_\_\_\_\_

### Exercício 1

Implemente na sua linguagem de programação favorita o algoritmo para obter o conjunto maximal de eventos compatíveis.

### Exercício 2

#### (Problema da mochila fracionária)

João Cláudio Andaime depois de “bater umas lajes” encarou um restaurante do estilo *sigabem* caminhoneiro, onde pode-se comer (quase) à vontade. Como bom pedreiro, João está com uma baita fome. Neste restaurante é possível colocar no máximo  $k \in \mathbb{R}^*$  gramas de alimentos em um prato. O restaurante possui  $n$  alimentos e cada alimento  $i$  tem um limite máximo de  $w[i]$  gramas por pessoa e proporciona  $v[i]$  unidades de satisfação por  $w[i]$  gramas. No caso, João pode pedir qualquer quantidade de um alimento desde que respeite a quantidade máxima de peso para cada alimento e o peso máximo por pessoa. Escreva um algoritmo que dê a maior quantidade de satisfação que João pode obter com o limite de  $k$  gramas por pessoa. Seu algoritmo deve possuir complexidade de tempo  $O(n \log n)$ .

- Entrada:  $k \in \mathbb{R}^*$ ,  $w[]$ ,  $v[]$ .
- Saída: Maximização de  $\sum_{i=0}^{n-1} x[i] \cdot v[i]$ , para quantidades  $x[i] \leq w[i]$  obedecendo  $\sum_{i=0}^{n-1} x[i] \leq k$ .

### Exercício 3

Modifique o algoritmo anterior para que além de informar a maior quantidade de satisfação que João, também informe quais os alimentos escolhidos e as quantidade de suas porções.

### Exercício 4

#### (Desafio)

Elabore um algoritmo  $O(n)$  para o problema da mochila fracionária.

### Exercício 5

#### (Problema de *caching offline*)

---

Seja  $k$  a quantidade de *frames* disponíveis em memória principal e suponha que a sequência de páginas referenciadas seja dada por  $(v_0, v_1, \dots, v_{n-1})$  e conhecida a priori, onde cada  $v_i$  é um inteiro representando o identificador da página. Projete um algoritmo que encontre a menor quantidade de *caches miss* possível. Assuma que a *cache* comece vazia.

- Entrada:  $k, v[]$ .
- O menor número de *caches miss* possível.

## Exercício 6

Epaminondas está querendo viajar para a cidade de sua namorada, Astrogilda, que encontra-se do outro lado do Brasil. No decorrer da rota, existem  $n$  pontos, de modo que  $p_0$ , o primeiro ponto, é a casa de Epaminondas e  $p_{n-1}$ , o último ponto, é à casa de Astrogilda. Os pontos intermediários  $p_1, \dots, p_{n-2}$  são postos de gasolina. Assuma que os pontos encontram-se em uma linha reta e que o tanque de Epaminondas está inicialmente cheio. Projete um algoritmo que retorne o número mínimo de paradas que Epaminondas deve fazer até chegar a casa de Astrogilda dado um parâmetro  $c$ , denotando a autonomia do tanque em km e um vetor  $d$ , de modo que  $d[i]$  contém a distância entre  $p_i$  e  $p_{i+1}$  em km. Seu algoritmo deve retornar  $-1$  se Epaminondas não conseguir chegar a casa de Astrogilda.

- Entrada: o vetor  $d[]$  e a autonomia  $c$ .
- Saída: o número mínimo de paradas ou  $-1$ , caso Epaminondas não consiga chegar à casa de Astrogilda.

## Exercício 7

(Inclusão de subintervalos)

Seja  $S$  um conjunto de  $n$  intervalos sobre a reta real  $([l_0, r_0], [l_1, r_1], \dots, [l_{n-1}, r_{n-1}])$  de modo que, para todo intervalo  $[l_i, r_i]$ , temos  $l_i \leq r_i$ . Elabore um algoritmo que forneça o menor conjunto  $S' \subseteq S$  de modo que, os intervalos em  $S'$  cubram todos os intervalos em  $S$ . Formalmente temos que um intervalo  $a = [l, r]$  cobre outro intervalo  $b = [l', r']$  quando  $l \leq l'$  e  $r \geq r'$ . Seu algoritmo deve ter custo  $o(n^2)$ .

- Entrada:  $S = ([l_0, r_0], [l_1, r_1], \dots, [l_{n-1}, r_{n-1}])$  um conjunto de intervalos sobre a reta real.
- Saída:  $S' \subseteq S$ , o menor subconjunto de  $S$  que cobre todos os intervalos de  $S$ .

## Exercício 8

Seja  $S$  um conjunto de  $n$  intervalos sobre a reta real  $([l_0, r_0], [l_1, r_1], \dots, [l_{n-1}, r_{n-1}])$  de modo que, para todo intervalo  $[l_i, r_i]$ , temos  $l_i \leq r_i$ . Elabore um algoritmo que informe uma localização  $[a, b]$  nesta reta real em que ocorrem o maior número de sobreposições. Seu algoritmo deve ter custo  $o(n^2)$ .