

## Lista de exercícios - 3 - Algoritmos e Estruturas de dados 2024.1

### Assuntos: Programação Dinâmica

FAZER EM GRUPO DE 4 pessoas

- 1) Nem toda solução que faz uso da Programação Dinâmica tem custo linear. Alguns possuem um custo  $O(nW)$ , onde  $n$  é o tamanho da entrada, mas uma outra variável, que também cresce linearmente durante o algoritmo, aparece. Este custo é chamado de **pseudo-polinomial**.

Um exemplo clássico é da **Soma de Subconjuntos com pesos** (em inglês, Weighted Subset Sum Problem, WSSP).

O problema WSSP pode ser definido como:

- Um conjunto de itens  $\{1, \dots, n\}$ , cada um com um peso  $w_i$ ;
- A mochila tem capacidade  $W$ ;
- Deseja-se encontrar um subconjunto  $S$ , tal que  $\sum_{i \in S} w_i$  é máxima, mas inferior a  $W$ .

Encontre a fórmula de recorrência deste problema, considerando que ele é um *problema de subestrutura ótima*.

Resolva usando PD.

Considere que seu algoritmo recebe como entrada uma coleção de objetos com seus respectivos pesos e um tamanho  $W$ . Seu código deve dar como resposta os itens que devem ser escolhidos.

- 2) Verifique a diferença do problema da questão anterior com o problema da **Mochila 0-1**. Implemente uma solução em PD para o problema da Mochila 0-1.

- Encontre a fórmula de recorrência deste problema, considerando que ele é um *problema de subestrutura ótima*.
- Resolva usando PD.
- Resolva o problema onde o peso máximo é 100 kg e temos os seguintes objetos, com valor  $v$  e peso  $p$  à disposição:
  - $v = 50$  /  $p = 20\text{kg}$ ;
  - $v = 70$  /  $p = 30\text{kg}$ ;
  - $v = 90$  /  $p = 40\text{kg}$ ;
  - $v = 120$  /  $p = 50\text{kg}$ ;

v)  $v = 140$  /  $p = 60\text{kg}$ .

Quais os objetos escolhidos?