

 <p>Universidade Federal do Ceará Centro de Ciências Departamento de Computação</p>	<p>Construção e Análise de Algoritmos (ck0183/ck0203) - 2023.1 Profa. Ana Karolinnia Maia karolmaia@ufc.br</p> <p>Aluno:</p> <p>Matrícula:</p>	<p>Nota</p>
--	--	-------------

**Questão 1.** Uma pessoa vai votar pela 1ª vez e precisa tirar seu título de eleitor. Para isso, é preciso entregar vários documentos e fotos, assim como preencher vários formulários chatos. O TRE juntou vários atendentes no Castelo e colocou três fileiras de  $n$  mesas para o atendimento dos eleitores. Há uma fileira de mesas no meio do campo, uma fileira do lado direito e uma outra fileira de mesas do lado esquerdo do Castelo. Resumindo, temos as mesas  $M_1^{(c)}, M_2^{(c)}, \dots, M_n^{(c)}$  no centro do campo, temos as mesas  $M_1^{(d)}, M_2^{(d)}, \dots, M_n^{(d)}$  do lado direito e as mesas  $M_1^{(e)}, M_2^{(e)}, \dots, M_n^{(e)}$  do lado esquerdo. Após sair da mesa  $k$  de uma fileira, o eleitor precisa ir para a mesa  $k + 1$  de qualquer fileira (não necessariamente a mesma fileira). Alguns atendentes são mais rápidos do que os outros. O tempo gasto nas mesas  $M_k^{(c)}, M_k^{(d)}$  e  $M_k^{(e)}$  são respectivamente  $t_k^{(c)}, t_k^{(d)}$  e  $t_k^{(e)}$  em minutos ( $k = 1, \dots, n$ ). O rapaz leva 5 minutos para ir do meio do campo até o lado direito ou esquerdo, pois precisa desviar de muitas pessoas. Para ir direto do lado esquerdo para o lado direito, ele leva 12 minutos, pois precisa desviar também das mesas do centro. Ele chegou às 13h da tarde e marcou um cinema às 17h30. A pergunta é: ela vai conseguir sair do castelão antes das 17h? Faça um algoritmo de programação dinâmica que responda isso e diga a sequência das mesas que o rapaz apressado deve seguir.

**Questão 2.** Uma balsa leva carros de um lado do rio para o outro. A balsa tem duas pistas para colocar os carros. Cada pista tem tamanho de  $L$  metros. Os carros que querem entrar na balsa estão em fila e devem ser colocados na ordem da fila. A fila tem  $n$  carros  $C_1, C_2, \dots, C_n$  com tamanhos  $T_1, T_2, \dots, T_n$ . Os tamanhos podem ser bastante diferentes. Queremos colocar o maior número de carros na balsa decidindo em qual faixa cada carro deve ser colocado. Elabore um algoritmo de programação dinâmica que resolva esse problema. Como dica, use uma matriz  $M[k, A, B]$  que representa o maior número de carros que podem ser colocados na balsa considerando a fila de carros  $C_k, \dots, C_n$ , a pista 1 da balsa tendo comprimento de  $A$  metros e a pista 2 tendo  $B$  metros. Se descobirmos o valor de  $M[1, L, L]$  resolvemos a questão (explique rapidamente porque). (a) Explique sucintamente o seu algoritmo e a propriedade de subestrutura ótima desse problema. (b) Escreva uma recursão para  $M[k, A, B]$ . (c) Escreva um algoritmo de programação dinâmica em pseudo-código para obter  $M[1, L, L]$ .

**Questão 3.** Escreva um algoritmo iterativo (“bottom up”) de programação dinâmica em  $O(nT)$  que recebe um inteiro positivo  $T$  e uma lista com  $n$  inteiros positivos  $(a_1, a_2, \dots, a_n)$  e decide se existe algum subconjunto desses inteiros cuja soma é igual a  $T$ . (Dica: Observe subconjuntos  $(a_1, a_2, \dots, a_k)$  e verifique se a soma é  $s$  onde  $1 \leq k \leq n$  e  $1 \leq s \leq T$ ).