

## Lista Avaliativa 4

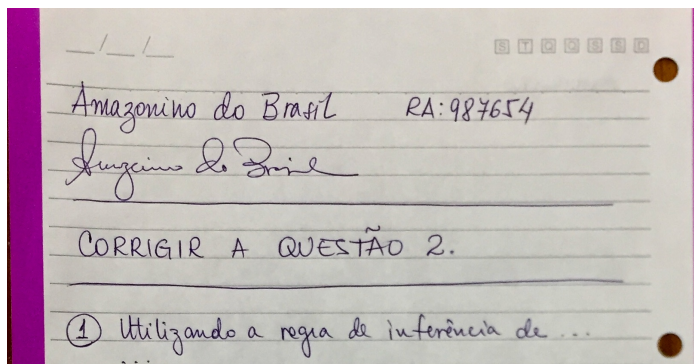
MC458 — Projeto e Análise de Algoritmos I

Prof. Pedro J. de Rezende

2º Semestre de 2020

### Instruções

1. Por se tratar de avaliação de conhecimentos adquiridos por cada aluno, a resolução desta Lista Avaliativa deve ser um trabalho individual sem consulta direta ou indireta a outras pessoas.
2. Como a interpretação dos enunciados é parte integrante da resolução, tentativas de obtenção de auxílio para essas interpretações serão consideradas fraudes e será aplicado o que é previsto no item 3. abaixo.
3. QUALQUER TENTATIVA DE COLA OU FRAUDE ACARRETERÁ NOTA ZERO NESTA LISTA PARA TODOS OS IMPLICADOS, ALÉM DAS SANÇÕES PREVISTAS NO REGIMENTO GERAL DA UNICAMP (EM PARTICULAR, O ART. 227, INCISO VII, E OS ART. 228 A 231). SE VOCÊ PENSA QUE TALVEZ UMA AÇÃO SEJA CONSIDERADA FRAUDE, PROVAVELMENTE SERÁ.
4. Das três questões desta Lista, apenas duas serão corrigidas e valerão um total de 10 pontos.
  - Indique **exatamente UMA** das questões para ser corrigida pelo PED, a qual valerá nota de 0 a 5.
  - A segunda questão a ser corrigida será escolhida pelo PED, a qual também valerá nota entre 0 e 5. Se alguma questão estiver em branco, esta será a escolhida pelo PED.
5. O prazo **final** para submissão das resoluções se encerrará às 23hs do dia indicado no Google Classroom. Envios realizados após esse horário serão considerados atrasados. Se o atraso for de **até 2hs** após o encerramento do prazo regular de submissão, as resoluções submetidas serão corrigidas e receberão nota integral. Resoluções enviadas com **mais de 2hs de atraso**, mas tardias em **não mais do que 8hs** ainda serão corrigidas e receberão nota, mas com **50% de penalidade**. Submissões com atraso superior a 8hs automaticamente receberão nota zero.
6. **Importante:** note que a submissão não se completa apenas com o *upload* de um arquivo, mas **requer** o acionamento do botão “Entregar”. Como é essa ação que determina a hora do encaminhamento, sem ela a submissão não está efetivada e será desconsiderada.
7. **Justifique cuidadosamente todas as respostas.**
8. **Só serão aceitas** submissões de resoluções desta Lista Avaliativa na plataforma Google Classroom, e elas devem seguir **estritamente** o seguinte formato:
  - (a) As resoluções devem ser **manuscritas**, sem rasuras, escaneadas, formando **um único documento PDF** cujo nome deve ser **LEA#NNNNNN.pdf**, onde # é o número da presente LEA e NNNNNN é o seu R.A.
  - (b) No topo da primeira página das suas resoluções, coloque seu nome e RA de forma bem legível e, em seguida, a sua assinatura conforme esta consta em seu RG ou CNH. Veja modelo abaixo:



- (c) É sua responsabilidade **garantir** que o arquivo escaneado seja **claramente legível**. Para isso, recomenda-se o uso de um aplicativo para celular (**Android** ou **iOS**) como **Adobe Scan** (ou **CamScanner** ou **Office Lens** ou similar) para escanear as páginas manuscritas e, em seguida, fazer os devidos ajustes de contraste. Esses Apps facilitam a inclusão de múltiplas páginas em um único PDF. Todas as páginas devem estar na posição “retrato”.
- (d) Submissões constituídas meramente de arquivos de fotos (**jpg**, **png**, etc.), serão desconsideradas e receberão nota zero.

1. Descreva um algoritmo, baseado em comparações, de complexidade de tempo  $O(n)$  que resolve o seguinte problema:

Dado um vetor  $V$  de  $n \geq 1$  inteiros distintos, um inteiro  $i$  com  $0 < i \leq n$  e um inteiro  $\ell$  com  $0 < \ell \leq n$ , queremos obter os  $\ell$  elementos de  $V$  mais próximos do  $i$ -ésimo menor elemento de  $V$ .

**Justifique que seu algoritmo está correto e que a complexidade de tempo é, de fato,  $O(n)$ .**

OBS: você pode utilizar algoritmos vistos em aula sem precisar apresentar seus pseudo-códigos, bastando referenciá-los por nome.

Por exemplo:

- se  $V = (39, 4, 2, 16, 3, 28)$ ,  $i = 1$ ,  $\ell = 2$ , a saída é  $\{2, 3\}$ .
- se  $V = (39, 4, 2, 16, 3, 28)$ ,  $i = 2$ ,  $\ell = 2$ , a saída pode ser  $\{2, 3\}$  ou  $\{4, 3\}$ .
- se  $V = (39, 4, 2, 16, 3, 28)$ ,  $i = 4$ ,  $\ell = 4$ , a saída é  $\{4, 16, 3, 28\}$ .
- se  $V = (39, 4, 2, 16, 3, 28)$ ,  $i = 5$ ,  $\ell = 2$ , a saída é  $\{39, 28\}$ .

2. Depois de estudar o algoritmo BFPRT, Xitoró disse que seria mais eficiente usar  $\lfloor \frac{n}{3} \rfloor$  grupos de 3 elementos cada, ao invés de  $\lfloor \frac{n}{5} \rfloor$  grupos de 5 elementos cada. Chorãozinho discorda.

**Quem tem razão? Justifique cuidadosamente a sua resposta.**

3. Uma fábrica de componentes eletrônicos tem uma linha de produção que manufatura resistores. A cada ciclo de operação são produzidos **um lote** de  $n$  resistores amarelos  $\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$  e **um lote** de  $n$  resistores verdes  $\{V_1, V_2, \dots, V_n\}$ .

Em um mesmo lote (amarelo ou verde), dois resistores da mesma cor nunca têm a mesma capacidade. Entretanto, para cada resistor  $A_i$  de capacidade  $c(A_i)$  produzido num lote amarelo, um resistor verde  $V_j$  de mesma capacidade é produzido no lote verde que sai da linha de produção no mesmo instante, i.e.,  $c(A_i) = c(V_j)$ . Porém, como todos os resistores que compõem os dois lotes saem da máquina misturados, é preciso emparelhar os dois de mesma capacidade para serem embalados aos pares.



Existe um único testador disponível no qual há exatamente dois conectores: um admite a conexão de um resistor amarelo e o outro admite a conexão de um resistor verde. Ativado o testador, ele informa ao operador se as capacidades são iguais ou se o resistor amarelo tem maior capacidade que o resistor verde ou se é o contrário.

O gerente, Sr. G. Moore, foi promovido a Diretor de Produção e, para escolher quem o substituirá na Gerência da Fábrica, ele fez um desafio aos dois funcionários Xitoró e Chorãozinho:

- Xitoró deve projetar um algoritmo que resolva o problema de determinar os  $n$  pares de mesma capacidade após cada ciclo de produção usando até  $O(n)$  vezes o testador descrito acima.
- Chorãozinho deve provar que a tarefa do Xitoró é impossível de ser realizada.

Você recebeu uma proposta financeiramente tentadora de consultoria de Xitoró e outra igualmente tentadora de Chorãozinho para ajudar a vencer o desafio e assumir a Gerência (só porque cada um quer ser o chefe do outro!). Mas você precisa rejeitar uma das propostas para aceitar a outra, e você só receberá seus prometidos vultuosos honorários se você conseguir realizar a incumbência assumida.

Opte por uma das propostas e **justifique sua escolha descrevendo a solução detalhada e completa que garantirá que você receberá seus honorários.**