

Aluno: _____ Nota: _____

IIª Avaliação Individual – 2017.2

Instruções (leia com atenção):

- Controle o seu tempo. Ele faz parte da avaliação
- É permitida consulta exclusivamente a material físico e próprio.
- É vedado o empréstimo ou troca de qualquer material.
- É vedado o acesso a qualquer material digital ou acesso à Internet
- O aluno deverá escolher apenas duas das questões abaixo, indicar claramente quais as questões escolhidas e resolvê-las.

1) (5.0) - Wilhelm Röntgen foi um físico alemão que venceu o primeiro prêmio Nobel em Física. Sua principal descoberta foi a existência do "raio X" e seu uso em aplicações médicas. A descoberta do raio X causou grande alvoroço na época com jornais europeus noticiando a invenção e as grandes possibilidades de enxergar por dentro dos corpos sem a necessidade de cortá-los. A morte de Röntgen, causada por um certo tipo de câncer, é atribuída às radiações constantes a que esteve exposto durante suas pesquisas científicas.

Röntgen começou a desconfiar da existência de radiações invisíveis quando, nas suas pesquisas, era capaz de medir alterações consideráveis na fluorescência dos objetos quando colocados num tubo de Lenard que era submetido a uma corrente elétrica. Os estudos de Röntgen foram tão precisos que ele pôde inclusive gerar a sequência que era observada no tubo de Lenard em cada instante de tempo. A fluorescência observada dependia da intensidade da corrente (X) e do tempo em que o tubo era submetido à corrente (Y). Röntgen percebeu que dada a primeira sequência, a próxima podia ser obtida descrevendo os números da sequência anterior. Por exemplo: se a primeira sequência for 2 então a próxima é 12 (ou seja, a sequência anterior é formada por "um 2"), a seguinte 1112 (ou seja, a sequência anterior é formada por um 1 e um 2), 3112 (ou seja, a sequência anterior é formada por três 1 e um 2), e assim por diante.

Além de um cientista brilhante, Röntgen era extremamente organizado. Ele guardava todos os registros de seus experimentos. Infelizmente, com o tempo algumas sequências foram danificadas e outras perdidas.

Escreva um programa em C, que dada uma sequência inicial e um valor N, determine as próximas N sequências do experimento.

2) (5.0) - Um número n é dito abundante se ele for um número inteiro positivo para o qual a soma dos seus divisores excede o seu dobro (2n).

Assim 10 não é abundante pois $(1+2+5+10 = 17)$ não é maior que $20 = 2 \cdot 10$, mas 12 é abundante pois $(1+2+3+4+6+12=28)$ é maior que $24 = 2 \cdot 12$.

Escreva um programa em C, que leia um valor K qualquer, e gere uma sequência com os primeiro K números abundantes

3) (5.0) – Uma função hash é um algoritmo que mapeia dados de comprimento variável para dados de comprimento fixo. Uma empresa definiu a forma de geração de uma string qualquer da seguinte forma:

Você terá como entrada uma string alfabética de tamanho qualquer e um inteiro que define o tamanho do bloco e que funcionará como chave da função. A partir daí o valor de cada letra da string será calculado da seguinte forma

Valor = (Posição no alfabeto) + (posição no bloco) + (número do bloco)

Todas posições são baseadas em zero. 'A' tem posição 0 no alfabeto, 'B' tem posição 1 no alfabeto, e assim por diante o primeiro bloco é o bloco 0.

O cálculo de hash retornado é o resto da divisão soma de todos os valores de caracteres da entrada por 100. Por exemplo, se a entrada for "ABcdE" e a chave for 4 teremos:

- $A = 0 + 0 + 0 = 0$
- $B = 1 + 1 + 0 = 2$
- $c = 2 + 2 + 0 = 4$
- $d = 3 + 3 + 0 = 6$
- $E = 4 + 0 + 1 = 5$

O cálculo final de hash será o resto da divisão de $0 + 2 + 4 + 6 + 5 = 17$ por 100, que é 17 .