

A prova é **individual** e todo o código submetido pelo aluno **deve ser de sua inteira autoria**. Caso seja identificado qualquer forma de plágio, a respectiva questão será zerada. Cada aluno irá utilizar, para resolver as questões 1 e 2 da prova, o **arquivo .dat cujo nome seja seu número de matrícula**.

**Questão 1:**

[40 pontos]

Considerando o método de decodificação por XOR explicado abaixo, e utilizado no trabalho T5 da disciplina, utilize **seu número de matrícula** como a chave  $K$  e escreva o código em linguagem C que decodifique a mensagem codificada contida no arquivo **.dat** cujo nome é o seu **seu número de matrícula**. Tenha em mente que a mensagem codificada contida no arquivo **.dat** tem tamanho de 200 números inteiros. Após decodificada, a mensagem exibirá um **número inteiro de 7 dígitos (valor entre 1.000.000 e 9.999.999) que deve ser preenchido na prova**.

O código criado para solucionar esta questão deve ser anexado à prova.

**Número de 7 dígitos** Após decodificado, o arquivo conterá uma mensagem e um código numérico de 7 dígitos que deve ser anexada à prova. Veja a seguir um exemplo de arquivo decodificado.

Exemplo de arquivo decodificado

Ola , PAULO NUNES.

O codigo que voce deve fornecer como resposta desta questao e :

2815649

Boa prova !

**Decodificação** O método a ser aplicado utiliza uma operação matemática simples aplicada entre cada letra da mensagem codificada  $C$  e da chave  $K$ , progressivamente. A operação matemática que será utilizada na codificação chama-se  $XOR$ , matematicamente é simbolizada por  $\oplus$  e na linguagem C é executado utilizando o símbolo de acento circunflexo ( $\wedge$ ).

Quando estamos de posse da mensagem codificada  $C$  e da chave  $K$  e temos o interesse de gerar a mensagem  $M$ , este processo é chamado de decodificação. Este processo é feito aplicando a mesma operação  $XOR$ , uma a uma, entre cada número da mensagem codificada  $C$  e cada letra da chave  $K$ , gerando assim cada letra da mensagem  $M$ . Este processo pode ser representado matematicamente da forma a seguir.

$$\begin{array}{cccccccccc} c_1 & c_2 & \dots & c_{i-1} & c_i & c_{i+1} & c_{i+2} & \dots & c_{n-1} & c_n \\ \oplus & \oplus & \dots & \oplus & \oplus & \oplus & \oplus & \dots & \oplus & \oplus \\ k_1 & k_2 & \dots & k_{q-1} & k_q & k_1 & k_2 & \dots & k_{j-1} & k_j \\ \hline m_1 & m_2 & \dots & m_{i-1} & m_i & m_{i+1} & m_{i+2} & \dots & m_{n-1} & m_n \end{array}$$

Onde:

$n$ : Tamanho da mensagem  $M$  e da mensagem codificada  $C$ ;

$q$ : Tamanho da chave  $K$ ;

$i$ : Valor arbitrário entre 1 e  $n$ .  $1 < i < n$ ;

$j$ : Valor arbitrário entre 1 e  $q$ .  $1 < j < q$ .

Ao final o processo terá calculado cada caracter da mensagem  $M$ .

$$m_i = c_i \oplus k_j$$

**Exemplo de decodificação** Supondo que o valor da mensagem codificada  $C$  e da chave  $K$  sejam  $C = \{18, 17, 14, 4, 12, 0, 14, 55, 0, 71, 55, 36, 54, 59, 22\}$  e  $K = \text{"Segredo"}$ , a decodificação seria a seguinte.

18	17	14	4	12	0	14	55	0	71	55	36	54	59	22
$\oplus$	$\oplus$	$\oplus$	$\oplus$	$\oplus$	$\oplus$	$\oplus$	$\oplus$	$\oplus$	$\oplus$	$\oplus$	$\oplus$	$\oplus$	$\oplus$	$\oplus$
'S'	'e'	'g'	'r'	'e'	'd'	'o'	'S'	'e'	'g'	'r'	'e'	'd'	'o'	'S'
'A'	't'	'i'	'v'	'i'	'd'	'a'	'd'	'e'	' '	'E'	'A'	'R'	'T'	'E'

Com isso produzimos a mensagem  $M$ , que neste exemplo tem o seguinte valor.  $M = \text{"Atividade EARTE"}$ .

**Questão 2:**

[35 pontos]

Utilizando os códigos da série de números inteiros da mensagem codificada contida no arquivo *.dat* cujo nome é o seu número de matrícula, crie o código em linguagem C que efetue o cálculo a seguir. **O valor obtido ao final das somas e o código criado para solucionar esta questão devem ser anexado à prova.**

O programa a ser criado deverá primeiramente extrair, dentre os 200 números inteiros da mensagem codificada, os 10 números que formarão a sequência inicial que será utilizada para os cálculos desta questão.

Quais serão estes 10 valores inteiros iniciais dependerá do seu número de matrícula e do conteúdo do arquivo *.dat* cujo nome é seu número de matrícula. O primeiro número do arquivo sempre fará parte da sequência inicial, porém os demais números dependerá do último dígito do seu número de matrícula.

A partir do primeiro código, o próximo elemento da sequência será o código após  $k$  posições, sendo  $k$  igual ao último dígito do seu número de matrícula mais dois. Veja quais serão os 10 números da sequência dependendo do último dígito do seu número de matrícula:

- 0 1º, 3º, 5º, 7º, 9º, 11º, 13º, 15º, 17º, 19º
- 1 1º, 4º, 7º, 10º, 13º, 16º, 19º, 22º, 25º, 28º
- 2 1º, 5º, 9º, 13º, 17º, 21º, 25º, 29º, 33º, 37º
- 3 1º, 6º, 11º, 16º, 21º, 26º, 31º, 36º, 41º, 46º
- 4 1º, 7º, 13º, 19º, 25º, 31º, 37º, 43º, 49º, 55º
- 5 1º, 8º, 15º, 22º, 29º, 36º, 43º, 50º, 57º, 64º
- 6 1º, 9º, 17º, 25º, 33º, 41º, 49º, 57º, 65º, 73º
- 7 1º, 10º, 19º, 28º, 37º, 46º, 55º, 64º, 73º, 82º
- 8 1º, 11º, 21º, 31º, 41º, 51º, 61º, 71º, 81º, 91º
- 9 1º, 12º, 23º, 34º, 45º, 56º, 67º, 78º, 89º, 100º

Após obtida a sequência inicial de 10 números inteiros, deve-se proceder com uma sequência de somas até restar apenas um número ao final.

Partindo-se dos 10 números iniciais deve-se somar os números adjacentes, resultando em 9 números. De posse da sequência de nove números, deve-se novamente somar os números adjacentes, resultando em 8 números. Este processo deve ser repetido sucessivamente até restar apenas um número. Este último número obtido deve ser informado na prova como uma das respostas da questão.

Veja o **exemplo** a seguir:

Sequência inicial →	18	17	14	4	12	0	14	55	0	71
	35	31	18	16	12	14	69	55	71	
	66	49	34	28	26	83	124	126		
	115	83	62	54	109	207	250			
	198	145	116	163	316	457				
	343	261	279	479	773					
	604	540	758	1252						
	1144	1298	2010							
	2442	3308								
Resposta →	5750									

**Questão 3:**

[25 pontos]

Considerando que um vetor tridimensional  $\vec{v} = (x; y; z)$  tenha seu módulo calculado pela fórmula  $|\vec{v}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ . Conclua a função `calculaModuloR3` para que o programa a seguir calcule corretamente o módulo de um vetor tridimensional. Utilize as funções `pow` e `sqrt` da biblioteca `math.h` para calcular respectivamente o quadrado e a raiz quadrada. Apenas o **código da função `calculaModuloR3` precisa ser anexado à prova** e os demais códigos da questão não devem ser alterados.

Arquivo modulo.c

```

1 #include <stdio.h>
2 #include <math.h>
3
4 typedef struct _vt3{
5     float x;
6     float y;
7     float z;
8 } tVetorR3;
9
10 float calculaModuloR3(tVetorR3 v){
11     //Escreva aqui o código necessário para função calcular o módulo do
12     //vetor v.
13
14 }
15
16 int main(){
17     tVetorR3 vetor;
18     float modulo;
19     //Leitura dos valores do vetor
20     printf("Digite as três coordenadas do vetor: ");
21     scanf("%f%f%f", &vetor.x, &vetor.y, &vetor.z);
22     //Calcular módulo
23     modulo = calculaModuloR3(vetor);
24     //Imprimir o módulo
25     printf("O módulo do vetor (%f, %f, %f) é %f", vetor.x,
26           vetor.y, vetor.z, modulo);
27
28     return 0;
29 }

```

Questões	1	2	3	Total
Total de pontos	40	35	25	100
Pontos conseguidos				