



Escola Superior de Tecnologia

Primeira Lista de Exercícios

Disciplina: Linguagem de Programação II

Professor: Ricardo Rios

Questões

1. Três índios, conduzindo três brancos, precisam atravessar um rio dispondo para tal de um barco cuja capacidade é de apenas duas pessoas. Por questões de segurança, os índios não querem ficar em minoria, em nenhum momento e em nenhuma das margens. Escreva um algoritmo que oriente os índios para realizarem a travessia nas condições fixadas. (Cabe observar que, usualmente, este exercício é enunciado envolvendo três jesuítas e três canibais. A alteração feita é uma modesta contribuição para o resgate da verdadeira história dos índios).
2. O jogo conhecido como Torre de Hanói consiste de três torres chamadas origem, destino e auxiliar e um conjunto de n discos de diâmetros diferentes, colocados na torre origem na ordem decrescente dos seus diâmetros. O objetivo do jogo é, movendo um único disco de cada vez e não podendo colocar um disco sobre outro de diâmetro menor, transportar todos os discos para torre destino, podendo usar a torre auxiliar como passagem intermediária dos discos. Escreva algoritmos para este jogo nos casos $n = 2$ e $n = 3$.
3. Imagine que se disponha de três esferas numeradas 1, 2 e 3 iguais na forma, duas delas com pesos iguais e diferentes do peso da outra. Escreva um algoritmo que, com duas pesagens numa balança de dois pratos, determine a esfera de peso diferente e a relação entre seu peso e o peso das esferas de pesos iguais.
4. A média geométrica de n números positivos é a raiz n -ésima do produto destes números. Supondo que o processador é capaz de calcular raízes n -ésimas, escreva um algoritmo para determinar a média geométrica de n números dados.
5. Sabendo que o dia 01/01/1900 foi uma segunda-feira, escreva um algoritmo que determine o dia da semana correspondente a uma data, posterior a 01/01/1900, dada. Por exemplo, se a data dada for 23/01/1900, o algoritmo deve fornecer como resposta terça-feira.
6. O show de uma banda de rock, que será realizado na margem de um rio, deve começar exatamente às 21 h. Atrasados, às 20 h 43 min, os quatro integrantes da banda estão na outra margem do rio e necessitam, para chegar ao palco, atravessar uma ponte. Há somente uma lanterna e só podem passar uma ou duas pessoas juntas pela ponte, e sempre com a lanterna. Cada integrante possui um tempo diferente para atravessar a ponte: o vocal leva 10 minutos, o guitarrista 5 minutos, o baixista 2 minutos e o baterista 1 minuto. Evidentemente, quando dois atravessam juntos, o tempo necessário é o do mais lento. Escreva um algoritmo que permita que a banda atravesse a ponte de modo que o show comece na hora marcada.



Escola Superior de Tecnologia

7. Resolva a questão 3 para o caso de oito esferas, com três pesagens.
8. Escreva um algoritmo para determinar o resto de uma divisão inteira utilizando uma máquina de calcular que efetue apenas as quatro operações: adição, subtração, multiplicação e divisão.
9. Avalie cada uma das expressões abaixo.
 - 9.1. $(-(-9) + \sqrt{((-9)*(-9) - 4*3*6)})/(2*3)$.
 - 9.2. $((\text{pow}(3, 2) == 9) \ \&\& \ (\text{acos}(0) == 0)) \ || \ (4 \% 8 == 3)$.
10. Escreva programas para
 - 10.1. Converter uma temperatura dada em graus Fahrenheit para graus Celsius.
 - 10.2. Gerar o invertido de um número com três algarismos (exemplo: o invertido de 498 é 894).
 - 10.3. Somar duas frações ordinárias, fornecendo o resultado em forma de fração.
 - 10.4. Determinar o maior múltiplo de um inteiro dado menor do que ou igual a um outro inteiro dado (exemplo: o maior múltiplo de 7 menor que 50 é 49).
 - 10.5. Determinar o perímetro de um polígono regular inscrito numa circunferência, dados o número de lados do polígono e o raio da circunferência.
11. Escreva um programa que permute o conteúdo de duas variáveis sem utilizar uma variável auxiliar.
12. Uma loja vende seus produtos no sistema entrada mais duas prestações, sendo a entrada maior do que ou igual às duas prestações; estas devem ser iguais, inteiras e as maiores possíveis. Por exemplo, se o valor da mercadoria for R\$ 270,00, a entrada e as duas prestações são iguais a R\$ 90,00; se o valor da mercadoria for R\$ 302,75, a entrada é de R\$ 102,75 e as duas prestações são iguais a R\$ 100,00. Escreva um programa que receba o valor da mercadoria e forneça o valor da entrada e das duas prestações, de acordo com as regras acima. Observe que uma justificativa para a adoção desta regra é que ela facilita a confecção e o consequente pagamento dos boletos das duas prestações.
13. Um intervalo de tempo pode ser dado em dias, horas, minutos, segundos ou sequências "decrecentes" destas unidades (em dias e horas; em horas e minutos; em horas, minutos e segundos), de acordo com o interesse de quem o está manipulando. Escreva um programa que converta um intervalo de tempo dado em segundos para horas, minutos e segundos. Por exemplo, se o tempo dado for 3 850 segundos, o programa deve fornecer 1 h 4 min 10 s.
14. Escreva um programa que converta um intervalo de tempo dado em minutos para horas, minutos e segundos. Por exemplo, se o tempo dado for 145.87 min, o



Escola Superior de Tecnologia

programa deve fornecer 2 h 25 min 52.2 s (vale lembrar que o ponto é o separador da parte inteira).

15. Um programa para gerenciar os saques de um caixa eletrônico deve possuir algum mecanismo para decidir o número de notas de cada valor que deve ser disponibilizado para o cliente que realizou o saque. Um possível critério seria o da "distribuição ótima" no sentido de que as notas de menor valor disponíveis fossem distribuídas em número mínimo possível. Por exemplo, se a máquina só dispõe de notas de R\$ 50, de R\$ 10, de R\$ 5 e de R\$ 1, para uma quantia solicitada de R\$ 87, o programa deveria indicar uma nota de R\$ 50, três notas de R\$ 10, uma nota de R\$ 5 e duas notas de R\$ 1. Escreva um programa que receba o valor da quantia solicitada e retorne a distribuição das notas de acordo com o critério da distribuição ótima.
16. De acordo com a Matemática Financeira, o cálculo das prestações para amortização de um financiamento de valor F em n prestações e a uma taxa de juros i é dada pela fórmula $P = F/a_{n-i}$, onde $a_{n-i} = ((1 + i)^n - 1)/(i \cdot (1 + i)^n)$. Escreva um programa que determine o valor das prestações para amortização de um financiamento, dados o valor do financiamento, o número de prestações para amortização e a taxa de juros.
17. Escreva um programa que realize arredondamentos de números utilizando a regra usual da matemática: se a parte fracionária for maior do que ou igual a 0,5, o número é arredondado para o inteiro imediatamente superior, caso contrário, é arredondado para o inteiro imediatamente inferior.
18. Escreva um programa para verificar se um inteiro dado é um quadrado perfeito, exibindo, nos casos afirmativos, sua raiz quadrada.
19. Escreva um programa para determinar o maior de três números dados.
20. Escreva um programa para classificar um triângulo de lados de comprimentos dados em escaleno (os três lados de comprimentos diferentes), isósceles (dois lados de comprimentos iguais) ou equilátero (os três lados de comprimentos iguais).
21. Escreva um programa para verificar se um triângulo de lados de comprimentos dados é retângulo, exibindo, nos casos afirmativos, sua hipotenusa e seus catetos.
22. Escreva um programa para determinar as raízes reais ou complexas de uma equação do segundo grau, dados os seus coeficientes.
23. Escreva um programa para determinar a idade de uma pessoa, em anos meses e dias, dadas a data (dia, mês e ano) do seu nascimento e a data (dia, mês e ano) atual.



Escola Superior de Tecnologia

24. Escreva um programa que, recebendo as duas notas bimestrais de um aluno, forneça a nota mínima que ele deve obter na prova final para que ele seja aprovado.
25. Mostre a configuração da tela após a execução do programa

```
#include <stdio.h> main()
{
    int i, a, q, Termo;
    for (i = 5; i > 0; i = i - 1)
    {
        a = i;
        q = 3;
        Termo = a;

        while (Termo <= 9 * a)
        {
            printf("%d \n", Termo); Termo = Termo * q;
        }
    }
}
```

26. Escreva um programa que determine a soma dos quadrados dos n primeiros números naturais, n dado.
27. Escreva um programa para calcular a soma dos n primeiros termos das sequências abaixo, n dado.

27.1. $\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{5}, \frac{5}{8}, \dots\right)$

27.2. $\left(1, -\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, -\frac{1}{4}, \dots\right)$

28. A questão do mínimo múltiplo comum é muito interessante como exemplo para a aprendizagem de programação. A ideia é a seguinte: x , $2x$, $3x$, etc. são múltiplos de x . Para se obter o mínimo múltiplo comum basta que se tome o primeiro destes números que seja múltiplo também de y .

```
/*Programa para determinar o mínimo múltiplo comum de dois números positivos*/
#include <stdio.h>
```



Escola Superior de Tecnologia

```
main()
{
    int x, y, i, Mmc;

    printf("Digite os dois numeros \n"); scanf("%d %d", &x, &y);

    Mmc = x;

    while (Mmc % y != 0)
        Mmc = Mmc + x;

    printf("mmc(%d, %d) = %d \n", x, y, Mmc);
}
```

Um problema que esta solução possui é que se o primeiro valor digitado fosse muito menor do que o segundo, o número de repetições necessárias para se chegar ao mmc seria muito grande. Refaça o exemplo, tomando o maior dos números dados como base do raciocínio ali utilizado.

29. Um número inteiro é dito perfeito se o dobro dele é igual à soma de todos os seus divisores. Por exemplo, como os divisores de 6 são 1, 2, 3 e 6 e $1 + 2 + 3 + 6 = 12$, 6 é perfeito. A matemática ainda não sabe se a quantidade de números perfeitos é ou não finita. Escreva um programa que liste todos os números perfeitos menores que um inteiro n dado.
30. O número 3.025 possui a seguinte característica: $30 + 25 = 55$ e $55^2 = 3.025$. Escreva um programa que escreva todos os números com quatro algarismos que possuem a citada característica.
31. Escreva um programa que escreva todos os pares de números de dois algarismos que apresentam a seguinte propriedade: o produto dos números não se altera se os dígitos são invertidos. Por exemplo, $93 \times 13 = 39 \times 31 = 1.209$.
32. Escreva um programa para determinar o número de algarismos de um número inteiro positivo dado.
33. Um número inteiro positivo é dito semiprimo se ele é igual ao produto de dois números primos. Por exemplo, 15 é semiprimo pois $15 = 3 \times 5$; 9 é semiprimo pois $9 = 3 \times 3$; 20 não é semiprimo pois $20 = 2 \times 10$ e 10 não é primo. Os números semiprimos são fundamentais para o sistema de criptografia RSA (Evaristo, J, 2002). Escreva um programa que verifique se um inteiro dado é semiprimo.
34. Quando um número não é semiprimo, a Matemática prova que ele pode ser escrito de maneira única como um produto de potências de números primos distintos. Este produto é chamado de decomposição em fatores primos do número e os expoentes são chamados de multiplicidade do primo respectivo. Por exemplo, $360 = 2^3 \times 3^2 \times 5$.



Escola Superior de Tecnologia

Escreva um programa que obtenha a decomposição em fatores primos de um inteiro dado.

35. Escreva um programa que transforme o computador numa urna eletrônica para eleição, em segundo turno, para presidente de um certo país, às quais concorrem os candidatos 83-Alibabá e 93-Alcapone. Cada voto deve ser dado pelo número do candidato, permitindo-se ainda o voto 00 para voto em branco. Qualquer voto diferente dos já citados é considerado nulo; em qualquer situação, o eleitor deve ser consultado quanto à confirmação do seu voto. No final da eleição o programa deve emitir um relatório contendo a votação de cada candidato, a quantidade votos em branco, a quantidade de votos nulos e o candidato eleito.
36. A sequência de Fibbonaci é a sequência (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ...) definida por

$$a_n = \begin{cases} 1 & , se\ n = 1\ ou\ n = 2 \\ a_{n-1} + a_{n-2} & , se\ n > 2 \end{cases}$$

Escreva um programa que determine o n-ésimo termo desta sequência, n dado.

37. A série harmônica $S = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n} + \dots$ é divergente. Isto significa que dado qualquer real **k** existe **n₀** tal que $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n_0} + \dots > k$. Escreva

um programa que dado um real **k** determine o menor inteiro **n₀** tal que **S > k**. Por exemplo se **k = 2**, o programa deve fornecer **n₀ = 4**, pois

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} = 2,083... \ e \ 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = 1,8333...$$

38. Dois números inteiros são ditos amigos se a soma dos divisores de cada um deles (menores que eles) é igual ao outro. Por exemplo, os divisores de 220 são 1, 2, 4, 5, 10, 11, 20, 22, 44, 55 e 110 e $1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 11 + 20 + 22 + 44 + 55 + 110 = 284$ e os divisores de 284 são 1, 2, 4, 71 e 142 e $1 + 2 + 4 + 71 + 142 = 220$. Escreva um programa que determine todos os pares de inteiros amigos menores que um inteiro dado.
39. Escreva um programa que escreva todos os subconjuntos com três elementos do conjunto {1, 2, 3, ..., n}, **n** dado.
40. Um inteiro positivo **x** é dito uma potência prima se existem dois inteiros positivos **p** e **k**, com **p** primo, tais que **x = p^k**. Escreva uma função que receba um inteiro e verifique se ele é uma potência prima.



Escola Superior de Tecnologia

41. Um inteiro positivo x é dito uma potência perfeita de base z e expoente y se existem dois inteiros positivos z e y tais que $x = z^y$. Escreva uma função que receba um inteiro e verifique se ele é uma potência perfeita.