

Listas de Exercícios
Programação Estruturada - 2022.2

Data de Entrega

16/03/23

2.12 Exercícios Propostos

Questão 1

1. Avalie cada uma das expressões abaixo.
 - a) $(-(-9) + \sqrt{((-9)*(-9) - 4*3*6)})/(2*3)$.
 - b) $((\text{pow}(3, 2) == 9) \ \&\& \ (\text{acos}(0) == 0)) \ ||(4\%8 == 3)$.

Questão 2

2. Escreva programas para
 - a) Converter uma temperatura dada em graus Fahrenheit para graus Celsius.
 - b) Gerar o invertido de um número com três algarismos (exemplo: o invertido de 498 é 894).
 - c) Somar duas frações ordinárias, fornecendo o resultado em forma de fração.
 - d) 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).
 - e) Determinar o perímetro de um polígono regular inscrito numa circunferência, dados o número de lados do polígono e o raio da circunferência.

Questão 3

3. Escreva um programa que permuta o conteúdo de duas variáveis sem utilizar uma variável auxiliar (ver exemplo 5 da seção 2.9).

Questão 4

4. 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.

Questão 5

5. 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.

Questão 6

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

Questão 7

7. 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.

Questão 8

8. 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.

3.8 Exercícios Propostos

Questão 1

1. Reescreva o programa do exemplo zero da seção 3.5 de modo que os instantes sejam dados (e o intervalo de tempo fornecido) em horas minutos e segundos.

Exemplo 1 (Exemplo 0 3.5)

0. De um modo geral, as ligações telefônicas são cobradas pelas suas durações. O sistema registra os instantes em que a ligação foi iniciada e concluída e é acionado um programa que determina o intervalo de tempo decorrido entre aqueles dois instantes dados. O programa abaixo recebe dois instantes dados em horas e minutos e determina o intervalo de tempo (em horas e minutos) decorrido entre eles.

```
1 /*Programa que determina o intervalo de tempo decorrido entre dois instantes*/
2 include <stdio.h>
3 main()
4 {
5 int h1, min1, h2, min2, h, min;
6 puts("Digite o instante inicial (horas e minutos)");
7 scanf("%d %d", &h1, &min1);
8 puts("Digite o instante final");
9 scanf("%d %d", &h2, &min2);
10 h = h2 - h1;
11 min = min2 - min1;
12 if ((h < 0) || ((h == 0) && (min < 0)))
13 puts("\a Dados invalidos! O segundo instante é anterior ao primeiro");
14 else
15 {
16 if (min < 0)
17 {
18 h = h - 1;
19 min = min + 60;
20 }
21 printf("Entre os instantes %dh %dmin e %dh %dmin passaram-se %dh %dmin", h1, min1, h2,
min2, h, min);
22 }
23 }
```

Questão 2

2. 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.

Questão 3

3. Escreva um programa para verificar se um inteiro dado é um quadrado perfeito, exibindo, nos casos afirmativos, sua raiz quadrada.

Questão 4

4. Escreva um programa para determinar o maior de três números dados.

Questão 5

5. 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).

Questão 6

6. Escreva um programa para verificar se um triângulo de lados de comprimentos dados é retângulo, exibindo, nos casos afirmativos, sua hipotenusa e seus catetos.

Questão 7

7. Escreva um programa para determinar as raízes reais ou complexas de uma equação do segundo grau, dados os seus coeficientes.

Questão 8

8. 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.

Questão 9

9. Escreva um programa que, recebendo as duas notas bimestrais de um aluno da escola referida no exemplo 5 da seção 3.5, forneça a nota mínima que ele deve obter na prova final para que ele seja aprovado.

Exemplo 2 (Exemplo 5 3.5)

5. Imaginemos agora uma escola que adote no seu processo de avaliação a realização de duas avaliações bimestrais e que o regime de aprovação dos alunos seja o seguinte:

- i) Se a média das avaliações bimestrais for superior ou igual a 7,0, o aluno está aprovado, com média final igual à média das avaliações bimestrais.
- ii) Se a média das avaliações bimestrais for inferior a 5,0, o aluno está reprovado, com média final igual à média das avaliações bimestrais.
- iii) Não ocorrendo nenhum dos casos anteriores, o aluno se submete a uma prova final e a sua média final será a média ponderada desta prova final (com peso 4) e a média das avaliações bimestrais (com peso 6). Neste caso, o aluno estará aprovado se a sua média final for superior ou igual a 5,5.

O programa abaixo recebendo as notas das avaliações bimestrais e, se for o caso, a nota da prova final, fornece a média final do aluno e a sua condição em relação à aprovação.

```
1 /* Programa para verificar aprovação de um aluno */
2 include <stdio.h>
3 main()
4 {
5 float Bim1, Bim2, MedBim, PrFinal, MedFinal;
6 printf("Digite as duas notas bimestrais");
7 scanf("%f %f ", &Bim1, &Bim2);
8 MedBim = (Bim1 + Bim2)/4;
9 MedFinal = MedBim;
10 if ((MedBim < 7) && (MedBim >= 5))
11 {
12 printf("Digite a nota da prova final");
13 scanf("%f", PrFinal);
14 MedFinal = (MedBim * 6 + PrFinal * 4)/10;
15 }
16 if (MedFinal > 5.5)
17 printf("Aluno aprovado com media final %.2f \n", MedFinal);
18 else
19 printf("Aluno reprovado com media final %0.2f \n", MedFinal);
20 }
```

4.7 Exercícios Propostos

Questão 1

1. Mostre a configuração da tela após a execução do programa

```
1 include <stdio.h>
2 main()
3 {
4 int i, a, q, Termo;
5 for (i = 5; i > 0; i = i - 1)
6 {
7 a = i;
8 q = 3;
9 Termo = a;
10 while (Termo != 9 * a)
11 {
12 printf("%d \n", Termo);
13 Termo = Termo * q;
14 }
15 }
16 }
```

Questão 2

2. Escreva um programa que determine a soma dos quadrados dos n primeiros números naturais, n dado.

Questão 3

3. Escreva um programa para calcular a soma dos n primeiros termos das sequências abaixo, n dado.

a) $(\frac{1}{2}, \frac{3}{5}, \frac{5}{8}, \dots)$

b) $(1, -\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, -\frac{1}{4}, \dots)$

Questão 4

4. O exemplo 10 da seção anterior apresentava uma solução para a questão do mínimo múltiplo comum de simples compreensão. 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.

Exemplo 1 (Exemplo 10 4.6)

10. A questão do mínimo múltiplo comum é muito interessante como exemplo para a aprendizagem de programação pelo fato de que podemos apresentar um outro algoritmo de compreensão bem mais simples que o anterior. 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.

```
1 /*Programa para determinar o mínimo múltiplo comum de dois números positivos*/  
2 include <stdio.h>  
3 main()  
4 int x, y, i, Mmc;  
5 printf("Digite os dois numeros \n");  
6 scanf("%d %d", &x, &y);  
7 Mmc = x;  
8 while (Mmc % y != 0)  
9 Mmc = Mmc + x;  
10 printf("mmc(%d, %d) = %d \n", x, y, Mmc);
```

Questão 5

5. 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.

Questão 6

6. 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.

Questão 7

7. 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, $93 \times 13 = 39 \times 31 = 1.209$.

Questão 8

8. Escreva um programa para determinar o número de algarismos de um número inteiro positivo dado

Questão 9

9. 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.

Questão 10

10. 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, $360 = 2^3 \times 3^2 \times 5$. Escreva um programa que obtenha a decomposição em fatores primos de um inteiro dado.

Questão 11

11. 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 de votos em branco, a quantidade de votos nulos e o candidato eleito.

Questão 12

12. A sequência de Fibonacci é a sequência $(1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, \dots)$ definida por

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

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

Questão 13

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 n_0 tal que

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n_0} > k.$$

Escreva um programa que, dado um real k , determine o menor inteiro n_0 tal que $S > k$. Por exemplo, se $k = 2$, o programa deve fornecer $n_0 = 4$, pois

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} = 2.083\dots \quad \text{e} \quad 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = 1.8333\dots$$

Questão 14

14. 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.

Questão 15

15. Escreva um programa que escreva todos os subconjuntos com três elementos do conjunto $1, 2, 3, \dots, n$, n dado.

Questão 16

16. Um inteiro positivo x é dito uma potência prima se existem dois inteiros positivos p e k , com p primo, tais que $x = pk$. Escreva uma função que receba um inteiro e verifique se ele é uma potência prima.

Questão 17

17. 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 $x = zy$. Escreva uma função que receba um inteiro e verifique se ele é uma potência perfeita.