

Lista de Exercícios - Linguagem C

Walter Alexandre Alencar de Oliveira

22 de fevereiro de 2013

Sumário

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | Introdução | 5 |
| 2 | Variáveis, Expressões e Funções Básicas | 7 |
| 3 | Estruturas Condicionais e de Seleção | 17 |
| 4 | Estruturas de Repetição | 29 |
| 5 | Vetores e Matrizes | 41 |
| 6 | Tipos Abstratos de Dados | 53 |
| 7 | Funções | 55 |
| 8 | Arquivos | 57 |
| 9 | Ponteiros | 59 |
| 10 | Outros Recursos da Linguagem | 61 |
| 11 | Estruturas de Dados | 63 |
| 12 | Desafios | 65 |
| A | Base Matemática | 67 |
| A.1 | Constantes | 67 |
| A.2 | Escalas termométricas | 67 |
| A.3 | Ângulos | 67 |
| A.4 | Polígonos e outros | 68 |
| A.5 | Plano e Espaço | 69 |
| A.6 | Medidas | 70 |
| A.7 | Números Complexos | 70 |

| | |
|----------------------|----|
| A.8 Outros | 71 |
|----------------------|----|

| | |
|----------------------|----|
| A.9 Física | 72 |
|----------------------|----|

| | |
|----------------------|----|
| A.10 Datas | 73 |
|----------------------|----|

| | |
|-----------------------------------|----|
| A.11 Vetores e Matrizes | 73 |
|-----------------------------------|----|

| | |
|----------------|----|
| A.12 | 73 |
|----------------|----|

Capítulo 1

Introdução

Para ser um bom programador é necessário programar. Como professor da disciplina “Programação de computadores” (e outras disciplinas que envolvam programação), não é difícil acreditar nesta afirmação. Assim, essa lista de exercícios tem a finalidade de fornecer ao aluno a oportunidade de praticar os conhecimentos aprendidos em sala de aula.

Embora seja objetivo criar uma lista exaustiva de exercícios, é possível que algum conteúdo relacionado fique de fora. Também é possível, devido a grande quantidade de exercícios, haver exercícios repetidos ou em capítulo errado. Neste caso, peço paciência aos alunos e, se possível, a colaboração com os mesmos em me notificar tais falhas neste trabalho.

Cada capítulo irá focar em um conjunto de recursos da linguagem C. É recomendado que o aluno resolva os exercícios na ordem em que se encontram na lista (tendo os exercícios mais fáceis no início e aumentando-se o grau de dificuldade aos poucos). Uma vez que o conteúdo estudado em um curso de **linguagem C é considerado acumulativo**, a lista de exercício, de maneira similar, irá incluir recursos cobrados em capítulos anteriores.

No Capítulo 2 são encontrados exercícios que exploram os recursos básicos da linguagem C, entre eles, declaração de **variáveis, atribuição, expressões aritméticas com valores e variáveis, funções** de entrada e saída de dados, funções matemáticas e algumas funções auxiliares de simples uso. Este capítulo é recomendado para os alunos que estão começando a aprender a linguagem.

O Capítulo 3 inclui exercícios que exploram o uso de **estruturas de decisão** (*if* e *if-else*) e de **seleção** (*switch*). Este capítulo é recomendado para alunos que já estão familiarizados com os conceitos explorados na capítulo anterior.

No Capítulo 4 é explorado o uso de **estruturas de repetição** (*for*, *while* e *do-while*). Embora qualquer uma das três estruturas disponíveis seja capaz de resolver qualquer problema que envolva repetições, há sempre uma que é a mais adequada para o problema em questão. Recomenda-se que, nos primeiros exercícios, o aluno desenvolva três versões de cada exercício,

cada uma utilizando uma estrutura de repetição diferente. Essa prática ajudará o aluno a escolher a estrutura mais adequada nos próximos exercícios.

Os conceitos de vetores e matrizes são explorados no Capítulo 5.

Estruturas (*struct*), uniões (*union*) e tipos enumerados (*enum*) são os recursos abordados no Capítulo 6.

O Capítulo 7 explora os recursos de criação e uso de funções na linguagem C. O uso de funções favorece o reuso de código e é a base da programação modular. O aluno pode, opcionalmente, criar as funções em arquivos separados. Neste caso é costume criar o protótipo das funções num arquivo com extensão *.h* e a implementação das funções em um arquivo com extensão *.c* (o arquivo *.h* deve adicionar, no final, o comando `#include` para incluir o arquivo *.c* contendo a implementação das funções). Assim é possível que o usuário inclua as funções em quaisquer programas que for necessário, fazendo uso apenas do comando `#include`.

Os exercícios incluídos até este ponto consideram que a entrada de dados é feita pelo usuário, ao digitar valores pelo teclado e que os resultados são sempre exibidos na tela. Porém, isso não precisa ser sempre assim. O Capítulo 8 irá incluir exercícios que exploram o uso de arquivos, tanto de texto quanto binários.

No Capítulo 9 são explorados os recursos de ponteiros da linguagem C. Nos Capítulos 6 e 7 evitou-se a inclusão de exercícios que fizessem uso de ponteiros e, dessa forma, limitando um pouco o conteúdo abordado nestes Capítulos. Assim, este capítulo serve também como um capítulo complementar dos anteriores citados.

Diversos outros recursos existentes na linguagem C (que não chegaram a se tornar um capítulo nesta lista de exercícios) são explorados no Capítulo 10. Este capítulo é recomendado para desenvolver um domínio mais completo da linguagem.

O Capítulo 11 inclui exercícios que exploram conceitos estudados nas disciplinas de “Estruturas de Dados” e “Análise e Projeto de Algoritmos”. Este capítulo é recomendado tanto a alunos que estejam fazendo estas disciplinas quanto a alunos que apenas queiram ter uma melhor prática no desenvolvimento de programas em linguagem C.

O Capítulo 12 propõe exercícios um pouco mais avançados, onde a dificuldade pode tanto ser na construção do programa quanto na matemática envolvida no problema.

Por fim, o Apêndice A reúne uma coleção de valores de constantes e fórmulas matemáticas necessárias para a construção de diversos solicitados nesta lista.



Capítulo 2

Variáveis, Expressões e Funções Básicas

1. Faça um programa que exiba a mensagem “Olá Mundo!” para o usuário.
2. Faça um programa que declare uma variável inteira e mostre seu conteúdo para o usuário. Execute o programa algumas vezes. Qual o significado do valor que está sendo impresso pelo programa?
3. Faça um programa que declare uma variável real com precisão simples, atribua a essa variável o valor do número π (3.1415) e mostre, para o usuário, o conteúdo dessa variável.
4. Faça um programa que declare uma variável capaz de armazenar um caractere, atribua a letra “a” a essa variável e mostre na tela o conteúdo da variável.
5. Faça um programa que declare uma variável inteira, atribua a essa variável o valor 2.97 e mostre na tela o conteúdo da variável. Que valor é mostrado na tela? Por que isso acontece? Como pode ser evitado esse tipo de problema?
6. Faça um programa que declare uma variável `real` com `precisão dupla`, atribua a essa variável a expressão `123/456` e mostre o resultado que está armazenado na variável? Que valor é mostrado na tela? Por que isso acontece? Como pode ser evitado esse tipo de problema?
7. Faça um programa capaz de ler um caractere, informado pelo usuário, e mostrar o caractere escolhido pelo usuário.
8. Faça um programa que leia um número inteiro e um número real de precisão simples. Mostre na tela ambos os valores.

Padrão

```
#include <stdio.h>  
int main () { }
```

1 printf()

2 int idade = "x";

3 double pi = 3.1415...

4 char letra = "A"

5 float altura = "1.75"

9. Faça um program que leia um valor inteiro e mostre este mesmo valor nas bases hexadecimal e octal.

Dica: a função *printf* possui opções de formatação que fazem isso.

10. Ler um valor real e exhibir este valor com a precisão de duas cadas decimais (nem mais nem menos).

11. Ler um valor inteiro e exhibir este valor com pelo menos três dígitos.

Exemplo:

- valor lido:7 -> valor exibido:007
- valor lido:17 -> valor exibido: 017
- valor lido:1024 -> valor exibido: 1024

Dica: a função *printf* possui opções de formatação que fazem isso.

12. Faça um programa que leia uma data no formato (dd/mm/aaaa) e mostre a data fornecida no formato (aaaa/mm/dd).

Dica: é possível especificar as barras no formato de entrada dentro da função *scanf*.

13. Faça um programa que leia um número inteiro, calcule o seu quadrado e exiba o resultado.

14. Faça um programa que leia um número inteiro, calcule a décima parte deste número e exiba o resultado.

15. Faça um programa que leia dois números, some estes números e exiba o resultado.

16. Faça um programa capaz de multiplicar dois números fornecidos pelo usuário.

17. Faça um programa que leia dois números inteiros e calcule sua soma, subtração, multiplicação e divisão.

18. Faça um programa para calcular a soma de três valores informados pelo usuário.

19. Faça um programa para ler uma temperatura em graus Celsius e mostrar seu valor convertido para graus Fahrenheit.

20. Faça um programa para ler uma temperatura em graus Fahrenheit e apresentar seu valor convertido para graus Celsius.

21. Faça um programa que ler uma temperatura em graus Celsius e convertê-la para Kelvin.

22. Faça um programa que converta uma temperatura em Kelvin para Celsius.
23. Faça um programa para converter de graus Fahrenheit para Kelvin.
24. Faça um programa para converter de Kelvin para graus Fahrenheit.
25. Faça um programa que leia uma temperatura em graus Celsius e mostre seu valor em graus Fahrenheit e Kelvin.
26. Faça um programa para ler um ângulo em graus e convertê-lo em radianos.
27. Faça um programa para ler um ângulo em radianos e convertê-lo em graus.
28. Faça um programa que leia um número e exiba o seu antecessor e sucessor.
29. Faça um programa para calcular a área de um quadrado. O tamanho do lado deve ser informado pelo usuário.
30. Faça um programa para calcular a área de um retângulo. O tamanho dos lados devem ser informados pelo usuário.
31. Faça um programa para calcular a área de um triângulo retângulo. O tamanho da base e altura do triângulo devem ser informados pelo usuário.
32. Faça um programa para calcular a área de um triângulo qualquer. O tamanho dos lados devem ser informados pelo usuário.
33. Faça um program que leia três valores e apresente, como resultado final, a soma dos quadrados dos três valores lidos.
34. Faça um programa que leia quatro notas de um aluno e calcule a sua média obtida.
35. Faça um programa que leia o valor do salário de um funcionário, calcule e mostre seu novo salário, sabendo que o mesmo recebeu um aumento de 21,3%.
36. Faça um programa que receba a altura do degrau de uma escada e a altura que o usuário deseja alcançar subindo a escada. Calcular e mostrar quantos degraus o usuário deverá subir para atingir seu objetivo, sem se preocupar com a altura do usuário.
37. Leia o valor do raio de um círculo e calcule a área deste círculo.
38. Leia o valor do raio de um círculo e calcule a sua circunferência.

39. Leia o valor do raio de uma esfera e calcule a área de sua superfície e o volume da esfera.
40. A importância de R\$ 780.000,00 será dividida entre três ganhadores de um concurso. Sendo que da quantia total:
- O primeiro ganhador receberá 46%;
 - O segundo receberá 32%;
 - O terceiro receberá o restante.

Calcule e imprima a quantia ganha por cada um dos ganhadores.

41. Uma empresa contrata um encanador a R\$ 30,00 por dia. Crie um programa que solicite o número de dias trabalhados pelo encanador e imprima a quantia líquida que deverá ser paga, sabendo-se que são descontados 8% para pagamento de impostos e taxas devidas.
42. Leia os valores de dois catetos de um triângulo e calcule e mostre o valor da hipotenusa.
43. Faça um programa que leia um caractere e imprima esse caractere como se fosse um número inteiro. Que número é esse que foi exibido pelo programa?
44. Faça um programa que converta uma letra maiúscula em letra minúscula.
Dica: use a tabela ASCII.
45. Faça um programa que leia um número inteiro, positivo e de três dígitos, calcule o número formado pelos dígitos invertidos do número lido.
Exemplo:
Número lido: 123
Número Obtido: 321
46. Faça um programa para ler um horário (hora:minuto:segundo) de início e a duração, em segundos, de uma experiência biológica. O programa deve informar o horário (hora:minuto:segundo) de término da mesma.

47. Faça um programa que calcule a média ponderada das notas de três provas. A primeira e a segunda prova têm peso 1 e a terceira prova tem peso 2. O programa deve a média obtida pelo aluno.

48. Faça um programa que leia o valor da hora de trabalho (em reais), o número de dias trabalhados no mês de janeiro deste ano, e mostre na tela o valor a ser pago ao funcionário, adicionando 10% sobre o valor calculado. Considere que a carga de trabalho é de segunda a sexta-feira, das 08:00 às 12:00 e as 14:00 às 18:00; aos sábados, das 08:00 às 12:00. Considere que o funcionário teve folga em dias de feriados.
49. Escreva um programa que leia as coordenadas x e y de um ponto no plano cartesiano e calcule a sua distância ao ponto de origem.
50. Escreva um programa que leia as coordenadas x e y de dois pontos no plano e calcule a distância entre eles.
51. Escreva um programa que leia as coordenadas x e y dos vértices de um triângulo e calcule a sua área.
52. Faça um programa capaz de ler um número de quatro dígitos e escrever cada dígito em uma linha na tela.
53. Faça um programa que leia o valor de horas, minutos e segundos gastos em um experimento e converta esse tempo em segundos.
54. Faça um programa que leia um valor inteiro em segundos e exiba a quantidade de horas, minutos e segundos correspondente ao valor lido.
55. Três amigos fizeram um bolão e jogaram na loteria. Caso eles ganhem, o prêmio deve ser repartido proporcionalmente ao valor que cada um contribuiu para a realização das apostas. Faça um programa que lê quanto cada apostador investiu, lê o valor do prêmio e escreve quanto cada um ganharia.
56. Faça um programa que receba dois valores inteiros, e construa um número real cuja parte inteira corresponde ao resto da divisão do primeiro pelo segundo valor e a parte fracionária é composta pelos dois dígitos menos significativos do quociente da divisão do primeiro pelo segundo valor recebido.
57. Leia um valor de velocidade em quilômetros por hora e apresentá-la em metros por segundo.
58. Leia um valor de velocidade em metros por segundo e apresentá-la em quilômetros por hora.
59. Leia uma distância em milhas e converta para quilômetros.

60. Leia uma distância em quilômetros e converta para milhas.
61. Leia um valor de comprimento em polegadas e convertê-lo em centímetros.
62. Converter de centímetros para polegadas.
63. Ler um valor de volume em metros cúbicos e converter para litros.
64. Ler um valor de quantidade de litros e calcular o valor correspondente em metros cúbicos.
65. Ler um valor de quantidade de litros e calcular o valor correspondente em centímetros cúbicos.
66. Ler um valor de massa em quilogramas e converter para libras.
67. Ler um valor de massa em libras e converter para quilogramas.
68. Ler um comprimento em jardas e converter para metros.
69. Ler um comprimento em metros e converter para jardas.
70. Ler uma área em metros quadrados e converter para acres.
71. Ler uma área em acres e converter para metros quadrados.
72. Ler uma área em hectares e converter para metros quadrados.
73. Ler uma área em metros quadrados e converter para hectares.
74. Ler uma área em hectares e converter para quilômetros quadrados.
75. Ler uma área em quilômetros quadrados e converter para hectares.
76. Faça um programa que realize operações simples de números complexos:
 - Crie e leia dois números complexos, ambos compostos por parte real e parter imaginária.
 - Apresente a soma, subtração e produto entre estes dois números complexos.
 - Apresente o módulo dos dois números complexos.
77. Faça um programa que leia dois pontos correspondentes a dois vetores no plano cartesiano e calcule o ângulo entre esses dois vetores.

78. Crie um programa que converte coordenadas cartesianas em coordenadas polares. O programa deve ler um ponto em um coordenada polar, composto por raio e ângulo em radianos.
79. Calcular a corrente em um circuito elétrico resistivo simples:
- Leia os dados de uma fonte de tensão real composta por força eletromotriz (E) e resistência interna (r_i).
 - Leia os dados de uma fonte de um receptor composto por resistência interna (r_i) e consumo (E').
 - Calcular e exibir a corrente que passa no circuito composto pela fonte e receptor, sabendo que $E = E' + R \cdot i$, onde R é a soma das resistências internas.
80. Calcular a força gravitacional de um objeto de massa m a uma distância d acima do solo.
81. Um determinado satélite está a uma altitude h com relação a Terra. Escreva um programa que leia a altitude desse satélite e determine sua velocidade orbital e seu período de movimento orbital.
Dica: utilize as fórmulas e constantes localizadas no Apêndice A.
82. Ler a altura e o raio de um cilindro circular e imprimir o volume do cilindro.
83. Ler o salário-base de um funcionário, calcular e mostrar o salário a receber, sabendo-se que esse funcionário tem gratificação de 5% sobre o salário-base, e paga imposto de 7% sobre o salário-base.
84. Faça um programa para conversão monetária de reais (R\$) para dólares (US\$). O usuário deve fornecer o valor da cotação do dólar.
85. Um cercado contém patos e coelhos. Faça um programa que solicita o total de cabeças e o total de patas, e escreve quantos patos e quantos coelhos existem no cercado.
86. Ler um número inteiro e imprimir a soma do sucessor de seu triplo com o antecessor de seu dobro.
87. Faça um programa para ler as dimensões de um terreno (comprimento e largura), o preço do metro de arame e calcular o custo total para cercar o terreno. O programa também deve informar quantos metros de cerca devem ser comprados.

88. Faça um programa que calcule o ano de nascimento de uma pessoa a partir da idade que a pessoa tinha no dia primeiro de janeiro do ano atual.
89. Faça um programa que calcule e mostre a média geométrica entre quatro valores.
90. Faça um programa que calcule e mostre a média harmônica entre quatro valores.
91. Ler um ângulo x em graus, calcular e mostrar o valor de $\text{seno}(x)$, $\text{cosseno}(x)$ e $\text{tangente}(x)$.
Obs.: antes de usar as funções trigonométricas da biblioteca *math.h*, é necessário converter a medida do ângulo para radianos.
92. Ler um valor x e calcular o $\text{arcoseno}(x)$, $\text{arcocosseno}(x)$, e o $\text{arcotangente}(x)$. Os ângulos obtidos nos resultados devem ser apresentados em graus.
93. Ler o valor de um ângulo x , em graus, e calcular o seno hiperbólico de x , o cosseno hiperbólico de x e a tangente hiperbólica de x . Obs: o valor do ângulo deve ser convertido para radianos antes de se usar as funções da biblioteca *math.h*.
94. Faça um programa que gere três valores aleatórios inteiros.
Dica: use as funções *rand* e *srand*, ambas definidas na biblioteca *stdlib.h*.
95. Faça um programa que gere três valores aleatórios inteiros e maiores ou iguais que um limite inferior fornecido pelo usuário.
96. Faça um programa que gere três valores aleatórios inteiros e menores ou iguais que um limite superior fornecido pelo usuário.
97. Faça um programa que gere três valores aleatórios inteiros que estejam dentro do intervalo fechado $[a; b]$. Os limites inferior (a) e superior (b) são fornecidos pelo usuário.
98. Ler um valor de x e calcular seu logaritmo na base e e na base 10. Que valor é obtido se o usuário fornecer o valor zero para x ? Qual o significado desse número?
99. Ler um valor de a e um valor de b e calcular o logaritmo de a na base b . Dica: use a fórmula de mudança de base logarítmica para poder usar as funções da biblioteca *math.h*.
100. Faça um programa capaz de ler um valor real x e decompor esse número em parte inteira e parte fracionária.
Dica: use a função *modf* da biblioteca *math.h*.

101. Faça um programa que calcule a n -ésima raiz de um valor x fornecido pelo usuário.
 Obs.: o usuário deve fornecer o índice da raiz.
 Dica: use a função *pow* da biblioteca *math.h*.
102. Ler um número real x e decompor ele o decompor em número significante e em um expoente binário de modo que a seja verdadeira a equação $x = \text{significante} * 2^{\text{expoente}}$.
 Dica: use a função *frexp* da biblioteca *math.h*.
103. Ler um número real e arredondar para o número mais próximo.
 Obs.: não é necessário o uso de estruturas condicionais neste programa.
 Dica: use a função *ceil* ou *floor* da biblioteca *math.h*.
104. Faça um programa que informe qual o menor e maior valor que podem ser armazenados em uma variável inteira.
 Dica: pesquise a respeito na biblioteca *limits.h*.

105. Faça um programa que:

- Gere dois números aleatórios a e b inteiros, positivos e no intervalo de $[1;100]$;
- Escolher aleatoriamente uma das operações aritméticas básicas (soma, subtração, divisão ou multiplicação) para ser executada entre os operandos a e b ;
- Pedir ao usuário que forneça o resultado da operação aritmética gerada no item anterior;
- Monitorar o tempo de resposta do usuário (tempo entre a momento em que o programa exibe a operação aritmética gerada e o momento em que é fornecida a resposta);
- Exibir o resultado entrado pelo usuário; o resultado correto; e o tempo, em segundos, que o usuário levou para responder.

Dica: use a função *time* da biblioteca *time.h*.

106. Faça um programa que converta uma data no formato gregoriano (dd/mm/aaaa) para o formato juliano.
107. Faça um programa que converta uma data no formato juliano para o formato gregoriano (dd/mm/aaaa).
108. Faça um programa que leia duas datas, ambas no formato dd/mm/aaaa, e calcule a quantidade de dias entre essas duas datas.
 Dica: a conversão entre formatos de datas pode ser útil à construção deste programa.

109. Em uma loja, o cliente, ao fazer uma compra a prazo, pode estabelecer o um prazo de 10 a 90 dias para pagar a compra. Faça um programa que leia uma data no formato dd/mm/aaaa e uma quantidade de dias n , adicione os n dias à data fornecida e mostre a data limite para pagamento, no formato dd/mm/aaaa.

Dica: a conversão entre formatos de datas pode ser útil à construção deste programa.

110. Uma empresa paga R\$ 10,00 por hora normal trabalhada e R\$ 15,00 por hora extra. Escreva um programa que leia o total de horas normais e o total de horas extras trabalhadas por um empregado em um ano e calcule o salário anual deste trabalhador.

111. Assuma que o trabalhador do exercício anterior deve pagar 10% de imposto se o seu salário anual for menor ou igual a R\$ 12.000,00. Caso o salário seja maior que este valor o imposto devido é igual a 10% sobre R\$ 12.000,00 mais 25% sobre o que passar de R\$ 12.000,00. Escreva um programa que calcule o imposto devido pelo trabalhador.

Capítulo 3

Estruturas Condicionais e de Seleção

1. Considere um código que, em uma de suas estruturas condicionais, utilize o seguinte teste: $if(x=0)$. Qual é o comportamento do comando *if* neste programa? E como seria o comportamento desse programa se o teste fosse $if(x=1)$ ou $if(x=-10)$?
2. Faça um programa que leia um valor de uma variável inteira x e imprima dois valores, formatados como inteiros, sendo o primeiro deles o resultado da expressão lógica $x \leq 0$ e o segundo o resultado da expressão lógica $x < 0$. Quais são os valores exibidos como resultado na tela? O que significam esses valores?
3. Faça um programa que receba dois números e mostre qual é o maior deles.
4. Ler um número real, se o número for positivo imprima sua raiz quadrada, senão imprima o número ao quadrado.
5. Verificar se um determinado ano, fornecido pelo usuário, é bissexto. Um ano é bissexto se for divisível por 400 ou se for divisível por 4 e não for divisível por 100.
Exemplos: 1988, 1992, 1996, 2000. Repare que 1900 não é bissexto.
6. Receber o salário de um trabalhador e o valor de um empréstimo. Se a prestação for maior que 20% do salário imprima “Empréstimo não concedido”, caso contrário imprima “Empréstimo autorizado”.
7. Ler o ano de nascimento de uma pessoa e o ano atual, calcular a idade da pessoa.
8. A nota final de um estudante é calculada a partir de três notas atribuídas, respectivamente, a um trabalho de laboratório, a uma avaliação semestral e a um exame final. A média das três notas mencionadas anteriormente os seguintes pesos: Trabalho de laboratório: 2; Avaliação semestral: 3; Exame final: 5. Calcule a média obtida pelo

aluno e, de acordo com o resultado, mostre se o aluno está reprovado (média entre 0 e 2,9), de recuperação (média entre 3 e 4,9) ou aprovado (média maior ou igual a 5).

9. Faça um programa que leia um número inteiro e verifique se o mesmo é par ou ímpar.
10. Faça um programa que leia três números e mostre-os em ordem crescente.
11. Faça um programa que leia três números e mostre-os em ordem decrescente.

Tabela 3.1: Classificação de acordo com altura e peso.

| Altura | Peso | | |
|----------------|--------|---------------------------|-------------|
| | Até 60 | Entre 60 e 90 (inclusive) | Acima de 90 |
| Menor que 1,20 | A | D | G |
| De 1,20 a 1,70 | B | E | H |
| Maior que 1,70 | C | F | I |

12. Faça um programa que receba a altura (em metros) e o peso de uma pessoa (em quilos). Verifique qual a classificação dessa pessoa, de acordo com a tabela 3.1.
13. Faça um programa que calcule a média ponderada das notas de três provas. A primeira e a segunda prova têm peso 1 e a terceira prova tem peso 2. O programa deve a média obtida pelo aluno e exibir o resultado se aprovado ou reprovado. Considere que para a aprovação seja necessário obter pelo menos uma média de 60%.
14. Dados três valores A , B e C , verificar se eles podem ser comprimentos de lados de um triângulo e, se forma um triângulo equilátero, isósceles ou escaleno. Considere que:
 - O comprimento de um lado do triângulo é menor que a soma dos dois outros lados;
 - Um triângulo equilátero deve ter os três lados com a mesmo tamanho;
 - Um triângulo isósceles deve ter pelo menos dois lados com a mesmo tamanho;
 - Um triângulo escaleno deve ter os três lados com tamanhos diferente;
15. Escrever um programa para ajudar vendedores. A partir de um valor total lido, mostrar:
 - O total a pagar com desconto de 10%;
 - O valor de cada parcela, no parcelamento de 3x sem juros;
 - A comissão do vendedor que é de 5% do valor com desconto (para vendas a vista) ou de 5% sobre o valor total (para vendas parceladas).

16. Usando o *switch*, escreva um programa que leia um número inteiro de 1 a 7 e imprima o dia da semana correspondente a este número, isto é, domingo=1, segunda-feira=2, etc.
17. Faça um programa que leia uma data no formato dd/mm/aaaa e calcule o dia da semana correspondente a data fornecida.
Dica: converter a data para o formato juliano pode facilitar a construção deste programa.
18. Faça um programa para verificar se um determinado número, fornecido pelo usuário, é divisível por 3 ou por 5 mas não por ambos.
19. Faça um programa que escreva o menu abaixo, leia uma opção do usuário e execute a operação correspondente. O programa deve exibir uma mensagem de erro se a opção for inválida. O menu do programa deve ser o seguinte:
Escolha uma opção:
1 - Soma de dois números.
2 - Diferença entre dois números.
3 - Produto entre dois números.
4 - Divisão entre dois números (o denominador não pode ser zero).
Sua opção:
20. Uma determinada empresa vende seus produtos em quatro diferentes estados. Cada estado possui uma taxa de imposto diferente sobre o produto (MG: 7%; SP: 12%; RJ: 15%; MS: 8%). Faça um programa em que o usuário entre com o valor e o estado destino do produto e o programa retorne o preço final do produto acrescido do imposto correspondente ao estado onde será vendido. O programa deve mostrar uma mensagem de erro caso o estado fornecido não esteja na lista de estados válidos.
21. Leia uma distância em quilômetros e a quantidade de litros de gasolina consumidos por um carro em um percurso, calcule o consumo em km/l e escreva uma mensagem de acordo a tabela 3.2.

Tabela 3.2: Consumo de combustível.

| Consumo (Km/l) | Mensagem |
|----------------|-----------------|
| Menor que 8 | Venda o carro! |
| Entre 8 e 14 | Econômico |
| maior que 14 | Super econômico |

22. Leia a nota e o número de faltas de um aluno e escreva seu conceito de acordo com a tabela 3.3.

Tabela 3.3: Conceitos com relação a notas e faltas.

| Nota | Conceito | |
|--------------|---------------|--------------------|
| | Até 20 faltas | Acima de 20 faltas |
| 9.0 até 10.0 | A | B |
| 7.5 até 8.9 | B | C |
| 5.0 até 7.4 | C | D |
| 4.0 até 4.9 | D | E |
| 0.0 até 3.9 | E | E |

23. Leia a idade e o tempo de serviço de um trabalhador e escreva se ele pode ou não se aposentar. As condições para aposentadoria são:

- Ter pelo menos 65 anos de idade.
- Ou ter trabalhado pelo menos 30 anos.
- Ou ter pelo menos 60 anos e ter trabalhado pelo menos 25 anos.

24. Um programador iniciante resolveu fazer um programa que receba um número inteiro de 1 a 7 correspondendo a um dia da semana (1=domingo, 2=segunda-feira, etc). O programa deve mostrar no nome do dia da semana. O programador decidiu usar uma estrutura de seleção (*switch-case*) porém, ele esqueceu de incluir os comandos *break* ao final de cada case. Qual será o comportamento deste programa?

25. Faça um programa que uma opção e três valores e calcule uma média correspondente a uma das seguintes opções:

- A = média aritmética.
- P = média ponderada com pesos 1, 2 e 3 para o primeiro, segundo e terceiro valor, respectivamente.
- G = média geométrica.
- H = média harmônica.

O programa deve aceitar as opções tanto em caracteres maiúsculos como minúsculos. O programa deve exibir uma mensagem de erro caso a opção escolhida seja inválida.

26. Leia uma data e determine se a data fornecida é válida. Lembre-se que o mês de fevereiro tem 29 dias em anos bissextos.

27. Um certo produto irá sofrer aumento de acordo com a tabela 3.4. Faça um programa que leia o valor atual, calcule e escreva o novo valor do produto. O programa também deve mostrar uma mensagem de acordo com a tabela 3.5.

Tabela 3.4: Percentuais para cálculo de novos preços.

| Preço Atual | Precentual de Reajuste |
|------------------------|------------------------|
| Até R\$ 50 | 5% |
| Entre R\$ 50 e R\$ 100 | 10% |
| Acima de R\$ 100 | 15% |

Tabela 3.5: Mensagem a ser exibida com relação ao preço do produto.

| Preço Reajustado | Mensagem |
|-------------------------------------|------------|
| Até R\$ 80 | Barato |
| Entre R\$ 80 e R\$ 120 (inclusive) | Normal |
| Entre R\$ 120 e R\$ 200 (inclusive) | Caro |
| Acima de R\$ 200 | Muito caro |

28. Ler um número inteiro e maior que zero. Caso o número fornecido seja negativo, escreva uma mensagem de erro e solicite nova tentativa. Faça até cinco tentativas, se o usuário não fornecer um número válido nestas tentativas, imprima uma mensagem de erro e finalize o programa. Caso o usuário tenha fornecido um valor válido, calcule o logaritmo natural do valor lido.
29. Um número n no intervalo de 100 a 999 é chamado número de Angstron se n obedece a seguinte regra:
- $$n = \text{centenas}^3 + \text{dezenas}^3 + \text{unidades}^3$$
- Exemplo:
- $$153 = 1^3 + 5^3 + 3^3$$
- Escreva um programa que leia um número inteiro no intervalo $[100;999]$ e verifique o é um número de Angstron.
30. Considere a tabela 3.6. Escreva um programa que, dado o valor de venda, imprima a comissão que deverá ser paga ao fornecedor.
31. Escreva um programa completo que, dados dois números inteiros, mostre na tela o maior deles, assim, como a diferença existente entre ambos.
32. Escrever um programa que leia o código de um produto escolhido do cardápio de uma lanchonete e a quantidade. Assim, o programa deve calcular o valor a ser pago por

Tabela 3.6: Comissão devida de acordo com venda mensal realizada.

| Venda Mensal | Comissão |
|---|-----------------------------|
| \geq R\$ 100.000,00 | R\$ 700,00 + 16% das vendas |
| $<$ R\$ 100.000,00 e \geq R\$ 80.000,00 | R\$ 650 + 14% das vendas |
| $<$ R\$ 80.000,00 e \geq R\$ 60.000,00 | R\$ 600,00 + 14% das vendas |
| $<$ R\$ 60.000,00 e \geq R\$ 40.000,00 | R\$ 550,00 + 14% das vendas |
| $<$ R\$ 40.000,00 e \geq R\$ 20.000,00 | R\$ 500,00 + 14% das vendas |
| $<$ R\$ 20.000,00 | R\$ 400,00 + 14% das vendas |

aquele lanche. Considere que a cada execução somente um pedido será realizado. O cardápio da lanchonete é exibido na tabela 3.7.

Tabela 3.7: Cardápio de lanchonete.

| Descrição | Código | Preço |
|-----------------|--------|-------|
| Cachorro quente | 100 | 1,20 |
| Bauru simples | 101 | 1,30 |
| Bauru com ovo | 102 | 1,50 |
| Hamburger | 103 | 1,20 |
| Cheeseburger | 104 | 1,70 |
| Suco | 105 | 2,20 |
| Refrigerante | 106 | 1,00 |

33. Escreva um programa que, dada a idade de um nadador, classifique-o em uma das categorias especificadas na tabela 3.8.

Tabela 3.8: Categorias para nadadores de acordo com idade.

| Categoria | Idade |
|-----------------|--------------------|
| Infantil A | 5 a 7 anos |
| Infantil B | 8 a 10 anos |
| Infanto-juvenil | 11 a 13 anos |
| Juvenil | 14 a 17 anos |
| Sênior | maiores de 18 anos |

34. As tarifas de um determinado parque de estacionamento são as seguintes:

- 1^a e 2^a hora: R\$ 1,00 cada hora.
- 3^a e 4^a hora: R\$ 1,40 cada hora.
- 5^a hora e seguintes: R\$ 2,00 cada hora.

O número de horas é sempre um inteiro e arredondado por excesso. Assim, quem estacionar durante 61 minutos pagará o equivalente a duas horas. Os momentos de chegada ao parque e de partida são apresentados na forma hh:mm (considere que as horas vão até 23).

Faça um programa que receba pelo teclado o momento de chegada e de partida, escreva na tela o preço cobrado pelo estacionamento. O programa deverá realizar uma verificação quanto a validade das informações fornecidas. Admite-se que a chegada e a partida se dão com intervalos não superior a 24 horas, de modo que, se a hora de chegada é superior a hora de saída, isso significa que a partida ocorreu no dia seguinte ao dia da chegada.

35. Faça um programa em que o usuário digite uma senha numérica, e o programa deverá reconhecer se a senha é verdadeira ou falsa, de acordo com um valor estabelecido previamente no programa.

36. Crie um programa que elabore questões para uma prova de matemática para crianças que estão aprendendo a somar números inteiros menores que 100. Escolha números aleatórios entre 1 e 100, e mostre na tela a seguinte pergunta: “Qual é a soma entre A e B ?”, onde A e B são os valores gerados. Peça a resposta. Faça cinco perguntas ao aluno, e mostre para ele as perguntas realizadas, as respostas corretas e as respostas fornecidas. Mostre também quantos acertos e erros o aluno teve e a nota alcançado na prova (média aritmética considerando que cada questão vale dois pontos).

37. Faça um programa que mostre para o usuário um menu de opções para as seguintes operações matemáticas: soma, subtração, divisão (quociente), multiplicação, resto da divisão inteira, exponenciação e logaritmo (em uma base especificada pelo usuário), logaritmo natural, raiz quadrada, raiz n -ésima, seno, cosseno e tangente. O usuário deverá escolher uma das opções, e entrar com os operandos necessários. O programa deve exibir o resultado obtido.

38. Faça um programa que calcule as raízes de uma equação de segundo grau. O usuário deverá fornecer os coeficientes a , b e c para uma equação na forma $ax^2 + bx + c = 0$. Considerar que:

- O valor do coeficiente a deve ser diferente de zero, caso contrário o programa deverá exibir a mensagem “Esta não é uma equação de segundo grau”.
- Se $\Delta < 0$, então não existe raízes reais para a equação. Imprima a mensagem “Não existe raiz real”.

- Se $\Delta = 0$, então existe apenas uma raiz real. Imprima a raiz encontrada e a mensagem “Raíz única”.
 - se $\Delta > 0$, então existem duas raízes reais. Imprima o valor das raízes.
39. Ler um número e calcular sua raiz quadrada. Se o valor for negativo, o resultado da raiz deverá estar em notação de números complexos.
40. Faça um programa que calcule as raízes de uma equação de segundo grau. O usuário deverá fornecer os coeficientes a , b e c para uma equação na forma $ax^2 + bx + c = 0$. O programa deverá exibir as raízes encontradas, sejam elas reais ou complexas (caso em que $\Delta < 0$).
41. Faça um programa que receba a altura e o sexo de uma pessoa, calcule e mostre o seu peso ideal. Considere que o peso ideal para homens é calculado pela fórmula $72,7h - 58$ e o peso ideal para mulheres é calculado pela fórmula $62,1h - 44,7$, onde h é a altura fornecida.
42. Faça um programa que receba dois valores e mostre o maior. Caso os números sejam iguais, imprima a mensagem “Números iguais”.
43. Faça um programa que leia um número e, caso seja positivo, calcule e mostre o seu quadrado e sua raiz quadrada.
44. Faça um programa que informe o mês de acordo com o número informado pelo usuário. Por exemplo, se o usuário informa o valor 4, a saída do programa deverá ser “Abril”).
45. Faça um programa que leia uma data no formato dd/mm/aaaa e mostre, por extenso, a data fornecida.
Exemplo: 25/12/2000 deverá resultar em: 25 de dezembro de 2000.
46. Ler três valores A , B e C . Neste programa é necessário que $A \leq B \leq C$, portanto poderá ser necessário a troca de valores entre as variáveis.
Dica: use uma variável auxiliar para trocar os valores entre duas variáveis.
47. Ler três valores A , B e C . Neste programa é necessário que $A \geq B \geq C$, portanto poderá ser necessário a troca de valores entre as variáveis.
Dica: use uma variável auxiliar para trocar os valores entre duas variáveis.
48. Ler a data de nascimento de uma pessoa fornecida no formato dd/mm/aaaa. Verifique a validade da data informada. O programa deverá informar se a data fornecida é válida ou inválida.

49. Uma empresa decide dar aumento aos seus funcionários de acordo com uma tabela que considera o salário atual e o tempo de serviço de cada funcionário. Os funcionários com menor salário terão um aumento proporcionalmente maior do que os funcionários com um salário maior, e conforme o tempo de serviço na empresa, cada funcionário irá receber um bônus adicional de salário. Faça um programa que leia:

- o valor do salário atual do funcionário;
- o tempo de serviço deste funcionário na empresa (quantidade de anos de trabalho na empresa).

Use a tabela 3.9 para calcular o salário reajustado deste funcionário e imprima o valor do salário final reajustado, ou uma mensagem caso o funcionário não tenha direito a aumento.

Tabela 3.9: Tabelas Salário Atual x Reajuste e Tempo de serviço x Bônus.

| Salário Atual | Reajuste | Tempo de Serviço | Bônus |
|------------------|--------------|------------------|-----------|
| Até 500,00 | 25% | Abaixo de 1 ano | Sem Bônus |
| Até 1000,00 | 20% | De 1 a 3 anos | 100,00 |
| Até 1500,00 | 15% | De 4 a 6 anos | 200,00 |
| Até 2000,00 | 10% | De 7 a 10 anos | 300,00 |
| Acima de 2000,00 | Sem reajuste | Mais de 10 anos | 500,00 |

50. O custo ao consumidor de um carro novo é a soma do custo da fábrica, da comissão do distribuidor, e dos impostos. A comissão e os impostos são calculados sobre o custo de fábrica, de acordo com a tabela 3.10. Faça um programa que leia o custo de fábrica e escreva o custo do consumidor.

Tabela 3.10: Tabela para cálculo do custo do consumidor para carros novos.

| Custo de Fábrica | % do Distribuidor | % de Impostos |
|-------------------------------------|-------------------|---------------|
| Até R\$ 12.000,00 | 5 | Isento |
| Entre R\$ 12.000,00 e R\$ 25.000,00 | 10 | 15 |
| Acima de R\$ 25.000,00 | 15 | 20 |

Faça um programa para calcular o índice de massa corporal (IMC) de uma pessoa e mostre sua classificação de acordo com a tabela 3.11. Para calcular o IMC use a seguinte fórmula: $IMC = \frac{massa(kg)}{altura^2(m)}$

51. Faça um programa que leia três pontos no plano cartesiano e verifique se esses pontos formam um triângulo equilátero, escaleno, isósceles ou se não formam um triângulo.

Tabela 3.11: Classificação de acordo com valor de IMC.

| IMC | Classificação |
|---------------|------------------------------|
| $< 18,5$ | Abaixo do peso |
| $18,6 - 24,9$ | Saudável |
| $25,0 - 29,9$ | Acima do peso |
| $30,0 - 34,9$ | Obesidade Grau I |
| $35,0 - 39,9$ | Obesidade Grau II (severa) |
| $\geq 40,0$ | Obesidade Grau III (mórbida) |

52. Faça um programa que leia três valores sendo o primeiro e o terceiro valores números e o segundo valor um caractere. O caractere representará uma operação matemática e deverá ser um dos seguintes: '+', '-', '*', '/' e '^'. O programa deverá calcular e exibir o resultado da operação correspondente. Obs.: o caractere '^' deverá ser usado para o cálculo de exponenciação.
53. Faça um programa que leia uma data no formato dd/mm e informe se a data fornecida é um dos feriados fixos do ano. Considere os seguintes feriados: 1 de janeiro (confraternização universal), 21 de abril (Tiradentes), 1 de maio (dia do trabalho), 7 de setembro (independência do Brasil), 12 de outubro (Nossa Senhora Aparecida, padroeira do Brasil), 2 de novembro (Finados), 15 de novembro (proclamação da república) e 25 de dezembro (natal). O programa deverá dizer qual feriado corresponde a data fornecida (se for feriado).
54. Implemente o programa anterior usando *switch-case*.
 Dica: transforme os dois números correspondentes a dia e mes num único valor.
55. Faça um programa que leia 10 números e escreva o maior e o menor desses 10 números. Obs.: para este programa, não utilize estruturas de repetição nem *arrays*.
56. Faça um programa que leia duas datas, ambas no formato dd/mm/aaaa, e verifique e mostre qual das datas é a mais recente. Obs.: não use conversão entre formatos de data neste programa.
57. Faça um programa que leia um ponto no plano e informe em qual quadrante do plano cartesiano este ponto é localizado.
58. Faça um programa que leia dois pontos no plano e informe se os mesmos estão localizados ou não num mesmo quadrante do plano cartesiano.
59. Faça um programa que leia um caractere e diga se o mesmo corresponde a um dígito de 0 a 9.

60. Faça um programa que leia um caractere e diga a que classe esse caractere pertence. Considere as seguintes classes: dígito (caracteres de ‘0’ a ‘9’); letras maiúsculas (caracteres de ‘A’ a ‘Z’); letras minúsculas (caracteres de ‘a’ a ‘z’) e; outros (quaisquer outros caracteres).
Dica: verifique os códigos ASCII para cada classe de caracteres.
61. Faça um programa que leia um caractere e verifique se o mesmo é maiúsculo ou minúsculo. Se maiúsculo, converta para minúsculo. Se minúsculo, converta para maiúsculo.
62. Leia um inteiro entre 0 e 50 e verifique em que dezena este número pertence. Faça este programa usando a estrutura *switch-case*.
Dica: o valor avaliado em uma estrutura *switch-case* deve ser um inteiro ou um caractere, estando armazenado em uma variável ou sendo resultado de uma expressão.
63. Faça um programa que leia uma opção que especifica uma determinada conversão entre escalas termométricas e, em seguida, solicite a temperatura a ser convertida. As opções de conversão são as seguintes:
- 1 – de Celsius para Fahrenheit.
 - 2 – de Celsius para Kelvin.
 - 3 – de Fahrenheit para Celsius.
 - 4 – de Fahrenheit para Kelvin.
 - 5 – de Kelvin para Celsius.
 - 6 – de Kelvin para Fahrenheit.

Capítulo 4

Estruturas de Repetição

1. Faça um programa que mostre na tela os números naturais entre 0 (zero) e 100. Faça três versões desse programa, cada uma usando uma estrutura de repetição diferente (*for*, *while*, *do-while*). Qual das três estruturas é a mais adequada para este programa? Por que?
2. Faça um programa que solicite ao usuário informar um valor positivo. O programa deverá repetir a solicitação caso o usuário forneça um valor inválido (negativo). Quando o usuário fornecer um valor válido, mostre uma mensagem de texto confirmando o valor entrado. Faça três versões desse programa, cada uma usando uma estrutura de repetição diferente (*for*, *while*, *do-while*). Qual das três estruturas é a mais adequada para este programa? Por que?
3. Faça um programa que gere e exiba numeros aleatorios entre 0 (zero) e 15. O programa deve gerar números até que o número 0 (zero) seja sorteado. Faça três versões desse programa, cada uma usando uma estrutura de repetição diferente (*for*, *while*, *do-while*). Qual das três estruturas é a mais adequada para este programa? Por que?
4. Faça um programa que gere e exiba, por extenso, números aleatórios entre 0 (zero) e 15. O programa deve gerar os números até que o número 15 seja sorteado. O programa deve exibir também, ao final, a quantidade de números gerados.
5. Faça um programa que permita ao usuário fornecer diversos valores positivos. O programa deverá parar de solicitar valores quando o usuário fornecer um valor negativo. Ao final, o programa deverá informar a soma dos valores lidos. Obs: o valor negativo (último valor entrado) não deve entrar na conta da soma.
6. Faça um programa que permita ao usuário fornecer diversos valores reais. O programa

deve, primeiramente, solicitar ao usuário a quantidade de valores a serem entrados. Ao final, o programa deve informar a média aritmética dos valores lidos.

7. Faça um programa que solicite diversos valores ao usuário. Ao final, o programa deve informar o menor valor lido.
8. Faça um programa que solicite diversos valores ao usuário. Ao final, o programa deve informar o maior valor lido.
9. Faça um programa que solicite diversos valores ao usuário. Ao final, o programa deve informar a soma dos valores, sua média aritmética, o menor e o maior valor.
10. Faça um programa que gere um número aleatório no intervalo $[0;1000]$ e peça o usuário para adivinhar o número. Caso o usuário acerte, imprima uma mensagem parabenizando o usuário e finalize o programa, caso contrário diga se o número fornecido está acima ou abaixo do valor correto e permita que o usuário faça uma nova tentativa. No final, mostre a quantidade de tentativas necessárias para acertar o número sorteado.
11. Faça um programa que gere um número aleatório no intervalo $[0;200]$ e peça o usuário para adivinhar o número. Caso o usuário acerte, imprima uma mensagem parabenizando-o e finalize o programa. Caso o valor que o usuário forneça esteja incorreto, o programa deverá mostrar uma das seguintes mensagens:
 - “Pegando Fogo!” (caso o valor correto esteja a 5 unidades ou menos do valor fornecido pelo usuário).
 - “Muito Quente” (caso o valor correto esteja de 6 a 10 unidades do valor fornecido).
 - “Quente” (caso o valor correto esteja de 11 a 20 unidades do valor fornecido).
 - “Frio” (caso o valor correto esteja de 21 a 30 unidades do valor fornecido).
 - “Muito Frio” (caso o valor correto esteja de 31 a 50 unidades do valor fornecido).
 - “Gelando” (caso o valor correto esteja de 51 a 75 unidades do valor fornecido).
 - “Congelou!” (caso o valor correto esteja a mais de 75 unidades do valor fornecido).

O programa deverá permitir que o usuário faça novas tentativas até encontrar o valor correto ou até disparar a mensagem “Congelou!”. Também deve ser exibida a quantidade de tentativas que o usuário efetuou.

12. Escreva um programa completo que permita a qualquer aluno introduzir, pelo teclado, uma sequência arbitrária de notas (válidas no intervalo de 10 a 20) e que mostre na

tela, como resultado, a média aritmética correspondente. O número de notas com que o aluno pretente efetuar o cálculo não será fornecido ao programa, o qual terminará quando for introduzido um valor que não seja válido como nota.

13. Escreva um programa que aceite um número inteiro maior que zero e devolva a soma de todos os seus algarismos. Por exemplo, se o usuário fornecer o número 251, o resultado será 8 (que corresponde a $2+5+1$). Se o número fornecido pelo usuário não for maior que zero, o programa deve apresentar uma mensagem de erro e finalizar.
14. Escreva um programa que leia o número de habitantes de uma determinada cidade, o valor do kwh e, para cada habitante, entre com os dados: consumo do mês e o código do consumidor (1: residencial, 2: comercial, 3: industrial). No final, imprima o maior, o menor e a média de consumo dos habitantes e, por fim, o total de consumo de cada categoria de consumidor.
15. Leia um número positivo, calcule e mostre a sequência de Fibonacci até o primeiro número superior ao número lido.
Exemplo: se o usuário fornecer o valor 30, a sequência a ser impressa será: 0 1 1 2 3 5 8 13 21 34.
16. Faça um programa que determine e mostre os 50 primeiros múltiplos de 3, considerando números positivos.
17. Faça um programa que leia um número N e depois imprima os N primeiros números naturais ímpares.
18. Faça um programa que calcule e mostre a soma dos 50 primeiros números pares.
Obs.: Considere apenas números positivos.
19. Faça um programa que receba um número maior que 1, e verifique se o número fornecido é primo ou não.
Obs.: um número é considerado primo quando seus únicos divisores são 1 e o próprio número.
20. Faça um programa que receba vários números, calcule e mostre:
 - A soma dos números digitados.
 - A quantidade de números digitados.
 - A média dos números digitados.
 - O maior número digitado.

- O menor número digitado.
- A média dos números pares.

Finalize a entrada de dados caso o usuário informe o valor 0.

21. Escreva um programa em C que escreva na tela de 1 em 1, de 1 até 100, 3 vezes. A primeira vez deve usar a estrutura de repetição *for*, a segunda *while* e a terceira *do-while*.

22. Escreva um programa que leia um número inteiro positivo N e em seguida imprima N linhas do triângulo de Floyd:

1

2 3

4 5 6

7 8 9 10

11 12 13 14 15

16 17 18 19 20 21

...

23. Faça um programa que leia um número positivo e mostre seus divisores.

24. Faça um programa utilizando o comando *while* que mostra a contagem regressiva na tela, iniciando em 10 e terminando em 0. Mostrar a mensagem “FIM!” após a contagem.

25. Peça ao usuário para digitar 10 valores, some estes valores e mostre o resultado.

26. Faça um programa que some todos os números naturais abaixo de 1000 que são múltiplos de 3 e de 5.

27. Faça um programa que leia dois números *A* e *B* entre 0 e 1000. O programa deverá somar todos os valores menores que 1000 e que sejam múltiplos de *A* ou *B*, mas não de ambos.

28. Faça um programa que some os termos de valor par da sequência de Fibonacci, cujos valores não ultrapassem quatro milhões.

29. Faça um programa que calcule o maior número palíndromo feito a partir do produto de dois números de 3 dígitos. Ex: O maior palíndromo feito a partir do produto de números de dois dígitos é 9009 (que é resultado de 91*99).

30. Faça um programa que calcule o menor número divisível por cada um dos números de 1 a 20. Ex: 2520 é o menor número que pode ser dividido por cada um dos números de 1 a 10, sem sobrar resto.
31. Faça um programa que calcule a diferença entre a soma dos quadrados dos primeiros 100 números naturais e o quadrado da soma. Ex: A soma dos quadrados dos dez primeiros números naturais é:
- $$1^2 + 2^2 + \dots + 10^2 = 385$$
- O quadrado da soma dos dez primeiros números naturais é:
- $$(1 + 2 + \dots + 10)^2 = 55^2 = 3025$$
- A diferença entre a soma dos quadrados dos dez primeiros números naturais e o quadrado da soma é $3025 - 385 = 2640$.
32. Faça um programa que encontre o conjunto de 5 dígitos consecutivos na sequência abaixo que gere o maior produto:
- 73167176531330624919225119674426574742355349194934
 96983520312774506326239578318016984801869478851843
 85861560789112949495459501737958331952853208805511
 12540698747158523863050715693290963295227443043557
 66896648950445244523161731856403098711121722383113
 62229893423380308135336276614282806444486645238749
 30358907296290491560440772390713810515859307960866
 70172427121883998797908792274921901699720888093776
 65727333001053367881220235421809751254540594752243
 52584907711670556013604839586446706324415722155397
 53697817977846174064955149290862569321978468622482
 83972241375657056057490261407972968652414535100474
 82166370484403199890008895243450658541227588666881
 16427171479924442928230863465674813919123162824586
 17866458359124566529476545682848912883142607690042
 24219022671055626321111109370544217506941658960408
 07198403850962455444362981230987879927244284909188
 84580156166097919133875499200524063689912560717606
 05886116467109405077541002256983155200055935729725
 71636269561882670428252483600823257530420752963450
33. Faça um programa que calcule o terno pitagórico a, b, c, para o qual $a + b + c = 1000$. Um terno pitagórico é um conjunto de três números naturais, a b c, para a qual,

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Por exemplo, $3^2 + 4^2 = 9 + 16 = 25 = 5^2$.

34. Faça um programa que calcule a soma de todos os números primos abaixo de dois milhões.
35. Escreva um programa que leia um número inteiro e calcule a soma de todos os divisores desse número, com exceção dele próprio. Ex: a soma dos divisores do número 66 é:
 $1 + 2 + 3 + 6 + 11 + 22 + 33 = 78$
36. Se os números de 1 a 5 são escritos em palavras: um, dois, três, quatro, cinco, então há $3 + 4 + 4 + 6 + 5 = 22$ letras usadas no total. Faça um programa que conte quantas letras seriam utilizadas se todos os números de 1 a 1000 (mil) forem escritos em palavras.
Obs.: Não conte espaços ou hifens.
37. Faça um programa que leia um número inteiro positivo N e imprima todos os números naturais de 0 até N em ordem crescente e decrescente.
38. Faça um programa que leia um número inteiro positivo par N e imprima todos os números pares de 0 até N em ordem crescente e todos os números ímpares em ordem decrescente.
39. Em Matemática, o número harmônico designado por H_n define-se como sendo o n ésimo termo da série harmônica. Ou seja:
$$H_n = 1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + \dots + 1/n$$

Apresente um programa que calcule o valor de qualquer H_n para um n fornecido pelo usuário.
40. Faça um programa que leia um valor N inteiro e positivo, calcule e mostre o valor E, conforme a fórmula a seguir:
$$E = 1 + 1/1! + 1/2! + 1/3! + \dots + 1/N!$$
41. Faça um programa que calcule a associação em paralelo de dois resistores R1 e R2 fornecidos pelo usuário via teclado. O programa fica pedindo estes valores e calculando até que o usuário entre com um valor para a resistência igual a zero. Dica: utilize a fórmula: $R = \frac{R1 * R2}{R1 + R2}$
42. Escreva um programa que leia 10 números e escreva a diferença entre o menor valor lido e o maior valor lido.

43. Faça um programa que calcule a área de um triângulo, cuja base e altura são fornecidas pelo usuário. Esse programa não pode permitir a entrada de dados inválidos, ou seja, medidas menores ou iguais a 0.
44. Faça um programa que leia um número indeterminado de linhas contendo cada uma a idade de um indivíduo (pare quando for informada a idade 0), e calcule a idade média desse grupo de indivíduos.
45. Faça um programa que leia um conjunto não determinado de valores, um de cada vez, e escreva para cada um dos valores lidos, o quadrado, o cubo e a raiz quadrada. Finalize a entrada de dados com um valor negativo ou zero.
46. Faça um programa para ler o código, o sexo (M: masculino F: feminino) e o número de horas/aula dada mensalmente pelos professores de uma universidade, sabendo-se que cada hora/aula vale R\$ 30,00. Emita uma listagem contendo o código, o salário bruto e o salário líquido (levando em consideração os descontos explicados a seguir) de todos os professores. Mostre também a média dos salários líquidos dos professores do sexo masculino e a média dos salários líquidos dos professores do sexo feminino. Considere:
 - Desconto para homens, 10% e, para mulheres, 5%.
 - As informações terminarão quando for lido o código = 99999.
47. O funcionário chamado Carlos tem um colega chamado João que recebe um salário que equivale a um terço do seu salário. Carlos que gosta de fazer aplicações na caderneta de poupança vai aplicar seu salário integralmente nela, pois está rendendo 2% ao mês, e João aplicará seu salário integralmente no fundo de renda fixa, que está rendendo 5% ao mês. Construa um programa que deverá calcular e mostrar a quantidade de meses necessários para que o valor pertencente a João iguale ou ultrapasse o valor pertencente a Carlos. Teste com outros valores para as taxas.
48. Dados o número n de alunos de uma turma de Métodos e Técnicas de Programação e suas notas na primeira prova, determinar a maior e a menor nota obtidas por essa turma (nota máxima = 100 e nota mínima = 0).
49. Faça um programa que leia 20 inteiros positivos, ignorando não positivos, e imprima sua média.
50. Faça um programa que simula o lançamento de dois dados, $d1$ e $d2$, n vezes, e tem como saída o número de cada dado e a relação entre eles ($>$, $<$, $=$) em cada lançamento.

51. Dados n e dois números inteiros positivos, i e j , diferentes de 0, imprimir em ordem crescente os n primeiros naturais que são múltiplos de i ou de j ou de ambos.

Exemplo: Para $n = 6$, $i = 2$ e $j = 3$ a saída deverá ser: 0,2,3,4,6,8.

52. Escreva um programa que declare um inteiro, inicialize-o com 0, e incremente-o de 1000 em 1000, imprimindo seu valor na tela, até que seu valor seja 100000 (cem mil).
53. Um funcionário recebe aumento anual. Em 1995 foi contratado por 2000 reais. Em 1996 recebeu aumento de 1.5%. A partir de 1997, os aumentos sempre correspondem ao dobro do ano anterior. Faça programa que determine o salário atual do funcionário.
54. Escreva um programa que receba como entrada o valor do saque realizado pelo cliente de um banco e retorne quantas notas de cada valor serão necessárias para atender ao saque com a menor quantidade de notas possível. Serão utilizadas notas de 100, 50, 20, 10, 5, 2 e 1 real.

55. Escreva um programa para calcular o valor da série, para 7 termos:

$$S = 0 + 1/2! + 2/4! + 3/6! + \dots$$

56. Escreva um algoritmo que leia certa quantidade de números e imprima o maior deles e quantas vezes o maior número foi lido. A quantidade de números a serem lidos deve ser fornecida pelo usuário.
57. Escreva um algoritmo que leia um número inteiro e imprima, por extenso, cada um dos algarismos que compõem o número.
58. Faça um programa que conte quantos números primos existem entre a e b .
59. Faça um programa que some os números primos existentes entre a e b .
60. Faça um programa que calcule e escreva o valor de S :
- $$S = \frac{1}{1} + \frac{3}{2} + \frac{5}{3} + \frac{7}{4} + \dots + \frac{99}{50}$$

61. Escreva um programa que leia um número inteiro positivo n e em seguida imprima n linhas do chamado Triângulo de Pascal:

```

1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1
1 5 10 10 5 1

```

...

Dica: é possível calcular os valores do triângulo de pascal usando combinação $\binom{n}{k}$, onde n representa o número da linha e k o número da coluna.

62. Faça programas para calcular as seguintes fórmulas:

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + \dots + n$$

$$1 - 2 + 3 - 4 + 5 + \dots + (2n - 1)$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1)$$

63. Faça um programa que seja semelhante ao jogo de forca, mas com uma única letra. A letra que o usuário deve adivinhar deve ser definida aleatoriamente. O usuário tem 5 chances de acertar a letra. O programa finaliza sua execução quando o usuário acerta a letra ou quando acabam suas chances.
64. Faça um algoritmo que converta uma velocidade expressa em km/h para m/s e vice versa. Você deve criar um menu com as duas opções de conversão e com uma opção para finalizar o programa. O usuário poderá fazer quantas conversões desejar, sendo que o programa só será finalizado quando a opção de finalizar for escolhida.
65. Chico tem 1,50 metro e cresce 2 centímetros por ano, enquanto Zé tem 1,10 metros e cresce 3 centímetros por ano. Construa um algoritmo que calcule e imprima quantos anos serão necessários para que Zé seja maior que Chico.
66. Em uma eleição presidencial existem quatro candidatos. Os votos são informados através de códigos. Os dados utilizados para a contagem dos votos obedecem à seguinte codificação:

- 1, 2, 3, 4 = voto para os respectivos candidatos.
- 5 = voto nulo.
- 6 = voto em branco.

Elabore um algoritmo que leia o código do candidato em um voto. Calcule e escreva:

- total de votos para cada candidato.
- a porcentagem de votos válidos obtidos por cada candidato.
- total de votos válidos.
- total de votos nulos.
- total de votos em branco.

Como finalizador do conjunto de votos, tem-se o valor 0. Considere como votos válidos todos os votos diferentes de branco ou nulo.

67. Faça um algoritmo que encontre o primeiro múltiplo de 11, 13 ou 17 após um número dado.
68. Faça um programa que receba dois valores. O primeiro representa uma conta a ser paga e o segundo com que valor ela foi paga. Mostre como resposta a quantidade mínima de cada tipo de moeda/nota de troco. Imprima uma mensagem de erro caso o valor pago seja menor que a conta.
69. Faça um programa que apresente um menu de opções para o cálculo das seguintes operações entre dois números:
 - adição (opção 1)
 - subtração (opção 2)
 - multiplicação (opção 3)
 - divisão (opção 4).
 - saída (opção 5)

O programa deve possibilitar ao usuário a escolha da operação desejada, a exibição do resultado e a volta ao menu de opções. O programa só termina quando for escolhida a opção de saída (opção 5).

70. Faça um programa que imprima a tabela ASCII exibindo o caractere, seu código decimal e seu código hexadecimal.
71. Ler uma sequência de números inteiros e determinar se eles são pares ou não. Deverá ser informado a quantidade de dados lidos e a quantidade de números pares. O processo termina quando for digitado o valor 1000.
72. Construa um programa que permita introduzir pelo terminal uma sequência de números inteiros e determine se cada um desses números é ou não perfeito. Todos os números perfeitos encontrados deverão ser escritos na tela. Chama-se perfeito a um número inteiro não negativo que seja igual à soma dos seus divisores próprios, exceto ele mesmo (e.g. o número 6 possui divisores 1, 2, 3 e 6, portanto $1+2+3=6$; 6 é um número perfeito – o número 8 possui divisores 1, 2, 4 e 8, portanto $1+2+4=7$; 8 não é um número perfeito).
73. Faça um programa que receba dois números. Calcule e mostre:

- a soma dos números pares desse intervalo de números, incluindo os números digitados.
- a multiplicação dos números ímpares desse intervalo, incluindo os digitados.

Capítulo 5

Vetores e Matrizes

1. Faça um programa que declare um vetor com capacidade para 10 elementos do tipo inteiro. O programa deve exibir o conteúdo do vetor. Como foram obtidos os valores que são exibidos pelo programa?
2. Faça um programa que declare um vetor de 10 valores reais e exiba seu conteúdo. Teste o resultado obtido quando usando uma das seguintes inicializações do vetor:
 - `double vetor[] = {0.8, 1.6, 2.3, 3.1, 3.9, 4.7, 5.5, 6.3, 7.0, 7.9};`
 - `double vetor[10]={0.8, 1.6, 2.3, 3.1, 3.9, 4.7, 5.5, 6.3, 7.0, 7.9};`
 - `double vetor[10]={};`
 - `double vetor[10]={0.8, 1.6, 2.3, 3.1, 3.9};`

Explique por que estas inicializações funcionam.

3. Faça um programa que declare um vetor de inteiros com 12 posições. Peça para o usuário informar os valores para preenchimento deste vetor e, no final, exiba o conteúdo do vetor.
4. Faça um programa que leia 11 valores inteiros e os armazene em um vetor. O programa deve exibir o programa em ordem direta (do primeiro elemento até o último) e em ordem inversa (do último elemtno até o primeiro).

Exemplo:

vetor: [1,3,5,2,6,0]

ordem direta: 1 3 5 2 6 0

ordem inversa: 0 6 2 5 3 1

5. Faça um programa que possua um array de nome A que armazene 6 números inteiros. O programa deve executar os seguintes passos:

- Atribua os seguintes valores a este array: 1, 0, 5, -2, -5, 7.
 - Armazene em uma variável inteira (simples) a soma entre os valores das posições $A[0]$, $A[1]$ e $A[5]$ do array e mostre na tela esta soma.
 - Modifique o array na posição 4, atribuindo a esta posição o valor 100.
 - Mostre na tela cada valor do array A, um em cada linha.
6. Faça um programa que leia uma matriz 3x3 de números inteiros e exiba o conteúdo na tela.
Obs: ao exibir o conteúdo da matriz, procure organizar os valores em três linhas e com as colunas alinhadas.
7. Faça um programa que declare uma matriz usando o seguinte comando:
`double m[3][3]={{1,2,3},{},{7,8,9}};`
O programa deve exibir o conteúdo da matriz. Explique o resultado obtido na exibição.
8. Faça um programa que leia uma matriz 2x2 e calcule o seu determinante.
9. Faça um programa que leia uma matriz 3x3 e calcule o seu determinante.
10. Faça um programa que leia um número n entre 2 e 10 correspondente a ordem de uma matriz. A seguir, crie e exiba uma matriz identidade de ordem n .
Dica: uma matriz identidade é uma matriz que possui valor 1 na sua diagonal principal e valor 0 nas demais posições da matriz.
11. Faça um programa que leia uma matriz 3x3 e verifique se a mesma é uma matriz simétrica.
Dica: em uma matriz simétrica os valores acima da diagonal principal são iguais aos valores abaixo da diagonal principal.
12. Faça um programa que leia um vetor de tamanho 10 com valores inteiros e informe qual é o menor e o maior valor contido no vetor.
13. Faça um programa que crie um matriz 10x10 com inteiros gerados aleatoriamente. Os números gerados devem estar no intervalo entre 0 e 10. Mostre a matriz gerada.
14. Faça um programa que leia dois vetores de tamanho 10 com números reais e calcule o produto escalar entre estes vetores.
15. Faça um programa que leia duas matrizes A e B, ambas de tamanho 3x3, calcule e exiba a matriz C resultante da multiplicação de A por B. Calcule e exiba também uma matriz D resultante da multiplicação de B por A.

16. Faça um programa que leia 20 valores inteiros correspondente a idade de uma turma de alunos. Armazene esses dados em um vetor. Calcule a média e o desvio padrão dos valores do vetor. Mostre também a maior e a menor idade armazenada no vetor.
17. Numa votação destinada a selecionar um entre 10 candidatos, optou-se pela coleta e processamento dos votos por computador. Supondo que os candidatos são designados por seu número de candidato, faça um programa que obedeça as seguintes especificações:
- Os votos são recebidos a partir do teclado, informando o número do candidato que deverá ser um inteiro de cinco dígitos.
 - O número zero é usado para indicar voto em branco.
 - Números inválidos (não associados a nenhum candidato) indicam votos nulos.
 - O programa deverá exibir a classificação obtida na votação indicando o nome e número do candidato e sua votação expressa em valor absoluto de votos e em porcentagem de votos válidos. Também deverá ser informado o total de votantes, o total de votos válidos, o total de votos brancos e o total de votos nulos.
 - O programa deverá indicar se houve um vencedor ou se deverá haver um segundo turno. Para ser vitorioso, o candidato precisa obter uma quantia superior a 50% dos votos válidos. Caso seja necessário um segundo turno, mostre quem são os candidatos que deverão concorrer.
18. Faça um programa que leia um vetor de 10 valores, ordene o vetor crescentemente e exiba o vetor ordenado.
Obs: procure fazer este programa sem criar um segundo vetor.
19. Faça um programa que leia um vetor de 10 valores, ordene o vetor decrescentemente e exiba o vetor ordenado.
Obs: procure fazer este programa sem criar um segundo vetor.
20. Faça um programa que crie um vetor com 25 posições contendo uma permutação aleatória dos valores de 1 a 25.
Dica: comece por atribuir os valores de 1 a 25 ao vetor (obtendo um vetor ordenado) e depois calcule uma permutação aleatória deste vetor (obtendo um vetor desordenado mas com os mesmos valores).
21. Faça um programa que leia dois vetores A e B, ambos de tamanho 10 e com valores inteiros, e calcule o vetor C resultado da interseção entre A e B.

22. Leia um vetor A com 25 valores inteiros. Crie um segundo vetor B, também com 25 valores, em que a i -ésima posição de B seja o resultado da média aritmética do i -ésimo valor de A juntamente com os valores das posições vizinhas à posição i . Exiba o vetor B.

Obs: este tipo de operação é denominado convolução de A por B.

23. Leia um texto de até 140 caracteres e converta o texto para letras maiúsculas.

Obs: faça este programa sem usar as funções da biblioteca `string.h`.

24. Leia um texto de até 140 caracteres e converta o texto para letras minúsculas.

Obs: faça este programa sem usar as funções da biblioteca `string.h`.

25. Leia um texto de até 140 caracteres e converta a primeira letra de cada palavra para maiúscula.

26. Leia um texto de até 140 caracteres e informe a quantidade total de caracteres; a quantidade de caracteres diferentes de espaço em branco; a quantidade de palavras.

27. Leia uma palavra e verifique se a mesma é um palíndromo. Um palíndromo é uma palavra que, se lida de trás para frente, apresenta a mesma grafia da leitura normal.

Exemplos: ovo, arara, asdfjkkjfdsa.

28. Leia uma frase de até 140 caracteres e verifique se a frase forma um palíndromo.

Exemplo: socorram-me subi no onibus em marrocos.

Obs.: desconsidere a ocorrência de espaços em branco.

29. Leia um texto de até 140 caracteres e conte a quantidade de vogais e consoantes.

30. Faça um programa que leia um texto de até 140 caracteres e substitua cada letra pela letra seguinte no alfabeto.

Exemplo:

texto normal: mensagem para voce.

texto modificado: nfotbhfn qbsb wpdf.

Dica: a letra `z` deve ser substituída pela letra `a`.

Obs: esta operação é conhecida como cifra de César. Uma das primeiras técnicas de criptografia cuja criação é atribuída ao imperador romano Júlio César.

31. Faça um programa capaz de multiplicar duas matrizes de tamanhos arbitrários. Exiba a matriz resultante.

32. Usando o comando *for*, faça um algoritmo que conte o número de 1's que aparecem em uma string contendo o valor binário.
Exemplo: 0011001 \Rightarrow 3.
33. Usando o comando *while*, escreva um programa que substitui as ocorrências do caractere 0 (zero) em uma string pelo caractere 1.
34. Escreva um programa que leia a idade e o primeiro nome de várias pessoas. Seu programa deve terminar quando uma idade negativa for digitada. Ao terminar, seu programa deve escrever o nome e a idade das pessoas mais jovens e mais velhas.
35. Escreva um programa que leia n números inteiros e os armazene em um vetor. Imprima o vetor, o maior e o menor elemento e a posição que eles se encontram.
36. Escreva um programa que leia n números inteiros no intervalo $[0,50]$ e os armazene em um vetor estaticamente alocado com 100 posições. Preencha um segundo vetor, também alocado estaticamente, apenas com os números ímpares do primeiro vetor. Imprima os dois vetores, 10 elementos por linha.
37. Leia um vetor de 10 posições. Contar e escrever quantos valores pares ele possui.
38. Leia um vetor de 10 posições e atribua valor 0 para todos os elementos que possuem valores negativos.
39. Considere um vetor A com 11 elementos onde $A1 < A2 < .. < A6 > A7 > A8 > ... > A11$, ou seja, está ordenado em ordem crescente até o sexto elemento, e a partir desse elemento está ordenado em ordem decrescente. Proponha um algoritmo para ordenar os elementos.
40. Faça um programa que receba do usuário dois *arrays*, A e B, com 10 números inteiros cada. Crie um novo *array* C calculando $C = A - B$. Mostre na tela os dados do *array* C.
41. Faça um programa que leia dois vetores A e B, com 16 números inteiros cada. Crie um novo vetor C que possui os elementos de A que não estão presentes em B. Crie também o vetor D que possui os elementos de B que não estão presentes em A. Mostre os vetores calculados.
42. Faça um programa que leia um vetor de 10 posições e verifique se existem valores iguais e os escreva.

43. Faça um programa que leia um vetor ordenado com 10 valores inteiros e remova os valores repetidos, se houver.
44. Faça um programa que leia um vetor de 10 posições (não ordenado), contendo valores inteiros. Remova os valores repetidos, se houver.
45. Leia 10 números inteiros e armazene em um vetor. Em seguida escreva os elementos que são primos e suas respectivas posições no vetor.
46. Leia 10 números inteiros e armazene em um vetor v . Crie dois novos vetores $v1$ e $v2$. Copie os valores ímpares de v para $v1$, e os valores pares de v para $v2$. Note que cada um dos vetores $v1$ e $v2$ têm no máximo 10 elementos, mas nem todos os elementos são utilizados. No final escreva os elementos UTILIZADOS de $v1$ e $v2$.
47. Leia dois vetores de inteiros X e Y , cada um com 5 elementos (assuma que o usuário não informa elementos repetidos). Calcule e mostre os vetores resultantes em cada caso abaixo:
 - Soma entre X e Y : soma de cada elemento de X com o elemento da mesma posição em Y .
 - Produto entre X e Y : multiplicação de cada elemento de X com o elemento da mesma posição em Y .
 - Diferença entre X e Y : todos os elementos de X que não existam em Y .
 - Interseção entre X e Y : apenas os elementos que aparecem nos dois vetores.
 - União entre X e Y : todos os elementos de X , e todos os elementos de Y que não estão em X .
48. Faça um programa para ler 10 números DIFERENTES a serem armazenados em um vetor. Os dados deverão ser armazenados no vetor na ordem que forem sendo lidos, sendo que caso o usuário digite um número que já foi digitado anteriormente, o programa deverá pedir para ele digitar outro número. Note que cada valor digitado pelo usuário deve ser pesquisado no vetor, verificando se ele existe entre os números que já foram fornecidos. Exibir na tela o vetor final que foi digitado.
49. Peça ao usuário para digitar dez valores numéricos e os armazene em ordem crescente num vetor.

Obs.: a ordenação deve ocorrer durante a leitura dos dados do vetor.

50. Faça um programa que leia dez conjuntos de dois valores, o primeiro representando o número do aluno e o segundo representando a sua altura em metros. Encontre o aluno mais baixo e o mais alto. Mostre o número do aluno mais baixo e do mais alto, juntamente com suas alturas.
51. Ler uma sequência de números inteiros (com valores positivos e negativos) do teclado, sequência esta que termina com o número zero e armazene num vetor. Escrever a quantidade de elementos positivos e negativos presentes na sequência.
52. Ler um conjunto de números reais, armazenando-o em vetor e calcular o quadrado das componentes deste vetor, armazenando o resultado em outro vetor. Os conjuntos têm no máximo 20 elementos. Imprimir todos os conjuntos.
53. Faça um programa que leia dois números a e b (positivos menores que 10000) e:
- Crie um vetor onde cada posição é um algarismo do número. A primeira posição é o algarismo menos significativo.
 - Crie um vetor que seja a soma de a e b, mas faça-o usando apenas os vetores construídos anteriormente.

Dica: some as posições correspondentes. Se a soma ultrapassar 10, subtraia 10 do resultado e some 1 à próxima posição.

54. Um número inteiro, em linguagem C, em geral ocupa 4 bytes (32 bits) de memória. Isso significa que esta variável é capaz de guardar uma dentre 2^{32} combinações diferentes de bits. Assim, uma variável inteira armazena valores no intervalo entre -2^{31} e $2^{31} - 1$ (ou seja, entre -2147483648 e 2147483647). Porém há algumas aplicações que requerem o uso de números extremamente grandes (centenas ou até milhares de dígitos). Uma maneira de fazer isso é armazenar os números em *strings*. Crie um programa que leia dois números inteiros de até 256 dígitos armazenando-os como *strings*. Calcule a soma destes dois inteiros gigantes e armazene em uma outra string (também de até 256 dígitos). Mostre o resultado.
55. Faça um programa que leia um vetor de 8 posições e em seguida leia também dois valores X e Y quaisquer correspondentes a duas posições no vetor. Ao final seu programa deverá escrever a soma dos valores encontrados nas respectivas posições X e Y.
56. Faça um programa que leia dois vetores de 10 posições e calcule outro vetor contendo, nas posições pares os valores do primeiro e nas posições ímpares os valores do segundo.

57. Faça um programa que leia um vetor de 15 posições e verifique se existem valores iguais e os escreva. Mostre também quantas vezes esses valores se repetem dentro do vetor.
58. Faça um programa que leia um vetor de 15 posições e o compacte, ou seja, elimine as posições com valor zero. Para isso, todos os elementos à frente do valor zero, devem ser movidos uma posição para trás no vetor.
59. Faça um programa que preencha um vetor com os modelos de cinco carros (exemplos de modelos: Fusca, Gol, Vectra, etc.). Carregue outro vetor com o consumo desses carros, isto é, quantos quilômetros cada um deles faz com um litro de combustível, calcule e mostre:
- O modelo de carro mais econômico.
 - Quantos litros de combustível cada um dos carros cadastrados consomem para percorrer uma distância de 321 quilômetros.
60. Faça um programa que preencha um vetor com dez números reais, calcule e mostre a quantidade de números negativos e a soma dos números positivos desse vetor.
61. Faça um programa que receba o nome de 15 clientes e armazene-os em um vetor. Em um segundo vetor, armazene a quantidade de DVDs locados em 2009 por cada um dos clientes. Sabe-se que, para cada dez locações, o cliente tem direito a uma locação grátis. Faça um programa que mostre o nome de todos os clientes, com a quantidade de locações grátis a que ele tem direito.
62. Faça um programa que preencha três vetores com dez posições cada um: o primeiro vetor, com os nomes de dez produtos; o segundo vetor, com os códigos dos dez produtos; e o terceiro vetor, com os preços dos produtos. Mostre um relatório apenas com o nome, o código, o preço e o novo preço dos produtos que sofrerão aumento. Sabe-se que os produtos que sofrerão aumento são aqueles que possuem código par ou preço superior a R\$ 1.000,00. Sabe-se ainda que, para os produtos que satisfizerem às duas condições anteriores, código e preço, o aumento será de 20%; para aqueles que satisfizerem apenas à condição de código, o aumento será de 15%; e aqueles que satisfizerem apenas a condição de preço, o aumento será de 10%.
63. Faça um vetor de tamanho 50 preenchido com o seguinte valor: $(i+5i)\%i$, sendo i a posição do elemento no vetor, em seguida imprima o vetor na tela.
64. Faça um programa que preencha um vetor de tamanho 100 com os 100 primeiros naturais que não são múltiplos de 7 e que terminam com 7.

65. Faça um programa que realize a leitura dos seguintes dados relativos a um conjunto de alunos: Matricula, Nome, Cod.Disc., Nota1 e Nota2. Considere uma turma de até 10 alunos. Após ler todos os dados digitados, e depois de armazená-los em vetores, exibir na tela a listagem final dos alunos com as suas respectivas médias finais (use uma média ponderada: Nota1 com peso=1.0 e Nota2 com peso=2.0).
Dica: use múltiplos vetores, um para cada dado, com o mesmo índice para os dados de um mesmo aluno.
66. Leia uma matriz 4x4, imprima a matriz e retorne a localização (linha e a coluna) do maior valor.
67. Leia duas matrizes 4 x 4 e escreva uma terceira com os maiores elementos entre as primeiras.
68. Leia uma matriz 4 x 4, conte e escreva quantos valores maiores que 10 ela possui.
69. Gere matriz 4x 4 com valores no intervalo [1,20]. Escreva um programa que transforme a matriz gerada numa matriz triangular inferior, ou seja, atribuindo zero a todos os elementos acima da diagonal principal. Imprimir a matriz original e a matriz transformada.
70. Leia uma matriz 5 x 5. Leia também um valor X. O programa deverá fazer uma busca desse valor na matriz e, ao final escrever a localização (linha e coluna) ou uma mensagem de “não encontrado”.
71. Leia uma matriz 5 x 10 que se refere respostas de 10 questões de múltipla escolha, referentes a 5 alunos. Leia também um vetor de 10 posições contendo o gabarito de respostas que podem ser a, b, c ou d. Seu programa deverá comparar as respostas de cada candidato com o gabarito e emitir um vetor Resultado, contendo a pontuação correspondente a cada aluno.
72. Faça um programa que leia uma matriz A 5x5 e calcule $B = A^2$.
73. Faça um programa que permita ao usuário entrar com uma matriz de 3x3 números inteiros. Em seguida, o programa deve gerar um array unidimensional pela soma dos números de cada coluna da matriz e mostrar na tela esse array. Por exemplo, a matriz:
- | | | |
|----|----|----|
| 5 | -8 | 10 |
| 1 | 2 | 15 |
| 25 | 10 | 7 |
- Vai gerar um vetor, onde cada posição é a soma das colunas da matriz. A primeira

posição será $5 + 1 + 25$, e assim por diante:

31 4 32

74. Faça um programa que leia uma matriz, de 5 linhas e 4 colunas, contém as seguintes informações sobre alunos de uma disciplina, sendo todas as informações do tipo inteiro:

- Primeira coluna: número de matrícula (use um inteiro).
- Segunda coluna: média das provas.
- Terceira coluna: média dos trabalhos.
- Quarta coluna: nota final.

Elabore um programa que:

- Leia as três primeiras informações de cada aluno.
- Calcule a nota final como sendo a soma da média das provas e da média dos trabalhos.
- Imprima a matrícula do aluno que obteve a maior nota final (assuma que só existe uma maior nota).
- Imprima a média aritmética das notas finais.

75. Leia uma matriz 10×3 com as notas de 10 alunos em 3 provas. Em seguida, escreva o número de alunos cuja pior nota foi na prova 1, o número de alunos cuja pior nota foi na prova 2, e o número de alunos cuja pior nota foi na prova 3. Em caso de empate das piores notas de um aluno, o critério de desempate é arbitrário, mas o aluno deve ser contabilizado apenas uma vez.

76. Escrever um programa em C que determine se uma matriz quadrada de $n > 0$ linhas e colunas é uma matriz permutação. Uma matriz quadrada é chamada de matriz permutação se seus elementos são apenas 0's e 1's e se em cada linha e coluna da matriz existe apenas um único valor 1. Exemplo: A matriz a seguir é uma matriz permutação:

1 0 0

0 0 1

0 1 0

77. Faça um programa para gerar automaticamente números, entre 0 e 99, de uma cartela de bingo. Sabendo que cada cartela deverá conter 5 linhas de 5 números, gere estes dados de modo a não ter números repetidos dentro das cartelas! Lembre-se que é

importante armazenar os números sorteados em uma tabela com 5 linhas e 5 colunas, pois no sorteio do bingo vale pontos quem completar primeiro uma linha ou uma coluna. O programa deve gerar a cartela e depois exibir na tela a cartela gerada, linha a linha, coluna por coluna.

78. Na matriz de 20x20 abaixo, quatro números ao longo de uma linha diagonal foram marcadas em negrito. O produto desses números é $26 * 63 * 78 * 14 = 1788696$.

```

08 02 22 97 38 15 00 40 00 75 04 05 07 78 52 12 50 77 91 08
49 49 99 40 17 81 18 57 60 87 17 40 98 43 69 48 04 56 62 00
81 49 31 73 55 79 14 29 93 71 40 67 53 88 30 03 49 13 36 65
52 70 95 23 04 60 11 42 69 24 68 56 01 32 56 71 37 02 36 91
22 31 16 71 51 67 63 89 41 92 36 54 22 40 40 28 66 33 13 80
24 47 32 60 99 03 45 02 44 75 33 53 78 36 84 20 35 17 12 50
32 98 81 28 64 23 67 10 26 38 40 67 59 54 70 66 18 38 64 70
67 26 20 68 02 62 12 20 95 63 94 39 63 08 40 91 66 49 94 21
24 55 58 05 66 73 99 26 97 17 78 78 96 83 14 88 34 89 63 72
21 36 23 09 75 00 76 44 20 45 35 14 00 61 33 97 34 31 33 95
78 17 53 28 22 75 31 67 15 94 03 80 04 62 16 14 09 53 56 92
16 39 05 42 96 35 31 47 55 58 88 24 00 17 54 24 36 29 85 57
86 56 00 48 35 71 89 07 05 44 44 37 44 60 21 58 51 54 17 58
19 80 81 68 05 94 47 69 28 73 92 13 86 52 17 77 04 89 55 40
04 52 08 83 97 35 99 16 07 97 57 32 16 26 26 79 33 27 98 66
88 36 68 87 57 62 20 72 03 46 33 67 46 55 12 32 63 93 53 69
04 42 16 73 38 25 39 11 24 94 72 18 08 46 29 32 40 62 76 36
20 69 36 41 72 30 23 88 34 62 99 69 82 67 59 85 74 04 36 16
20 73 35 29 78 31 90 01 74 31 49 71 48 86 81 16 23 57 05 54
01 70 54 71 83 51 54 69 16 92 33 48 61 43 52 01 89 19 67 48

```

Qual é o maior produto de quatro números adjacentes em qualquer direção (cima,baixo, esquerda, direita, ou na diagonal) na matriz de 20x20?

79. Faça um programa que leia duas matrizes 3x3 com valores reais. Ofereça ao usuário um menu de opções: somar as duas matrizes, subtrair as 2 matrizes, adicionar uma constante às duas matrizes, imprimir as matrizes. Nas duas primeiras opções uma terceira matriz 3x3 deve ser criada. Na terceira opção o valor da constante deve ser lido e o resultado da adição da constante deve ser armazenado na própria matriz.
80. Faça programa que leia uma matriz 3x6 com valores reais.

- Imprima a soma de todos os elementos das colunas ímpares.
 - Imprima a média aritmética dos elementos da segunda e quarta colunas.
 - Substitua os valores da sexta coluna pela soma dos valores das colunas 1 e 2.
 - Imprima a matriz modificada.
81. O *tic-tac-toe*, também conhecido como jogo da velha, consiste em um tabuleiro de três linhas e três colunas, onde dois jogadores inserem alternadamente suas marcas. Ganha o jogador que conseguir inserir três marcas em uma mesma linha, coluna ou diagonal. Faça um programa em linguagem C, que permita duas pessoas jogarem o jogo da velha. O programa deve apontar o vencedor ou, quando não houver vencedor, exibir a mensagem “Deu velha!”.
82. Gerar e imprimir uma matriz de tamanho 10x10, onde seus elementos são da forma:
- $A[i][j] = 2 * i + 7 * j - 2$ se $i < j$.
 - $A[i][j] = 3 * i^2 - 1$ se $i = j$.
 - $A[i][j] = 4 * i^3 - 5 * j^2 + 1$ se $i > j$.
83. Calcular a soma dos elementos de uma matriz numérica quadrada qualquer dada, que estão acima da diagonal principal.
84. Calcular a soma dos elementos de uma matriz numérica quadrada qualquer dada, que estão abaixo da diagonal principal.
85. Ler uma matriz numérica quadrada qualquer e calcular a diferença entre a soma dos elementos acima da diagonal principal e a soma dos elementos abaixo da diagonal principal.
86. Leia uma matriz de tamanho 4x4 e verifique se a mesma possui valores repetidos.
87. O sudoku é um jogo de lógica e raciocínio que consiste em um tabuleiro com 9 regiões dispostas em 3 linhas e 3 colunas. Cada região é composta por 9 posições dispostas em 3 linhas e 3 colunas. Neste jogo, o jogador deve inserir números inteiros de 1 a 9 em cada posição do tabuleiro de modo que não ocorra valores repetidos em uma mesma linha, coluna ou região do tabuleiro. Faça um programa que leia os números de um jogo de sudoku e verifique se o jogo está correto. Dica: O tabuleiro completo pode ser implementado como uma matriz de 9 linhas por 9 colunas.

Capítulo 6

Tipos Abstratos de Dados

Capítulo 7

Funções

1. Crie uma função para somar duas matrizes. Esta função deve receber duas matrizes e retornar a soma em uma terceira matriz. Caso o tamanho da primeira e segunda matriz seja diferente a função retornará um erro. Caso a função seja concluída com sucesso a mesma deve retornar o valor zero (0). Utilize aritmética de ponteiros para manipulação das matrizes. Mostre o uso dessa função em um programa feito em C.
2. Na teoria dos sistemas, define-se como elemento minimax de uma matriz o menor elemento de uma linha onde se encontra o maior elemento da matriz. Faça uma função que recebe, por parâmetro, uma matriz $A(10,10)$ e retorna o seu elemento minimax, juntamente com a sua posição.
3. Os incas ficaram conhecidos pela grande civilização que reinou na região dos Andes durante vários séculos. O que pouca gente sabe é que os incas construíram pirâmides de base quadrada em que a única forma de se atingir o topo era seguir em espiral pela borda, que acabava formando uma escada em espiral. Estas pirâmides ainda se encontram escondidas na floresta amazônica e sua descoberta trará uma aplicação para este exercício.

Neste problema você deverá fazer um programa para verificar se uma matriz é inca. Seu programa deve ter uma função que recebe como parâmetro, uma matriz quadrada $A(n \times n)$ de números inteiros para verificar se a matriz é inca, ou seja, se partindo do canto superior esquerdo da matriz, no sentido horário, em espiral, a posição seguinte na ordem é o inteiro consecutivo da posição anterior. Caso a matriz seja inca deve retornar 1 (um) senão 0 (zero).

Exemplo de uma matriz inca:

```
10 9 8 7
11 16 15 6
```


12 13 14 5
1 2 3 4

Capítulo 8

Arquivos

Capítulo 9

Ponteiros

1. Faça um programa que leia dois números n e m e:

- Crie e leia um vetor de inteiros de n posições.
- Crie e leia um vetor de inteiros de m posições.
- Crie e construa um vetor de inteiros que seja a união entre os dois vetores anteriores, ou seja, que contém os elementos dos dois vetores (inclusive repetidos).

Na sua função *main()*, imprima os três vetores criados.

2. Faça um programa que leia dois números n e m e:

- Crie e leia um vetor de inteiros de n posições;
- crie e leia um vetor de inteiros de m posições;
- Crie e construa um vetor de inteiros que seja a interseção entre os dois vetores anteriores, ou seja, que contém apenas os números que estão em ambos os vetores. Não deve conter números repetidos.

Na sua função *main()*, imprima os três vetores criados.

3. Faça um programa que leia um arquivos contendo valores numéricos correspondentes a uma função $f(x)$ qualquer. Considere que, neste arquivo, a primeira linha contém um número inteiro informando quando valores há no arquivo. A partir da segunda linha do arquivo estão armazenados os valores da função de x (os valores são separados por vírgulas). Faça um programa que leia estes valores para dentro de um vetor, calcule os valores correspondentes para a derivada da função de x e armazene o resultado em outro arquivo.

Obs.: crie uma função para ler o arquivo, outra para calcular os valores da derivada e uma terceira função para escrever o dados calculados.

Capítulo 10

Outros Recursos da Linguagem

Capítulo 11

Estruturas de Dados

Capítulo 12

Desafíos

Apêndice A

Base Matemática

A.1 Constantes

$$\pi = 3.141593$$

$$G \text{ (constante gravitacional)} = 6,67300 * 10^{-11} m^3 kg^{-1} s^{-2}$$

$$\text{Raio da Terra} = 6.378,1 \text{ km}$$

$$\text{Massa da Terra} = 5.9 * 10^{24} kg$$

A.2 Escalas termométricas

$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9} = \frac{K - 273}{5}$$

C = Temperatura em graus Celsius

F = Temperatura em graus Fahrenheit

K = Temperatura em Kelvin

A.3 Ângulos

Conversão entre graus e radianos:

$$r = \pi * \frac{g}{180}$$

r = ângulo em radianos;

g = ângulo em graus.

A.4 Polígonos e outros

Triângulo retângulo:

$$A = \frac{b * h}{2}$$

A = área do triângulo

b = comprimento da base do triângulo

h = comprimento altura do triângulo

Triângulo qualquer:

$$A = \sqrt{p * (p - a) * (p - b) * (p - c)}$$

$$p = \frac{a + b + c}{2}$$

A = área do triângulo

p = semiperímetro do triângulo

a, b, c = comprimento dos lados do triângulo

Quadrado:

$$A = L^2$$

A = área do quadrado

b = comprimento do lado do quadrado

Retângulo:

$$A = b * h$$

A = área do retângulo

b = comprimento da base do retângulo

h = comprimento da altura do retângulo

Trapézio:

$$A = (B + b) * h / 2$$

A = área do trapézio

B = base maior

b = base menor

h = altura

Círculo:

$$P = 2 * \pi * r$$

$$A = \pi * r^2$$

P = perímetro do círculo

A = área do círculo

r = raio do círculo

Esfera:

$$A = 4 * \pi * r^2$$

$$V = \frac{4}{3} * \pi * r^3$$

A = área da superfície da esfera

V = volume da esfera

Cilindro circular:

$$V = \pi * r^2 * h$$

V = volume do cilindro

r = raio da base circular do cilindro

h = altura do cilindro

A.5 Plano e Espaço

Distância entre pontos:

$$d(P1, P2) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

Módulo ou magnitude de um vetor:

$$|P| = d(P, O) = \sqrt{px^2 + py^2}$$

P = ponto (px,py) qualquer

O = ponto de origem (0;0)

Ângulo entre vetores:

$$\theta = \arccos \left(\frac{\langle U, V \rangle}{|U| * |V|} \right)$$

$\langle U, V \rangle$ = produto escalar entre vetores U e V

$|U|$ = módulo do vetor U

Produto escalar entre vetores:

$$\langle U, V \rangle = U_x * V_x + U_y * V_y$$

A.6 Medidas

$$1 \text{ (metro / segundo)} = 3,6 \text{ km/h}$$

$$1 \text{ milha} = 1,609344 \text{ quilometros}$$

$$1 \text{ polegada} = 2,54 \text{ centímetros}$$

$$1 \text{ m}^3 \text{ (metro cúbico)} = 1.000 \text{ litros}$$

$$1 \text{ litro} = 1.000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ dm}^3 \text{ (decímetro cúbico)}$$

$$1 \text{ quilograma} = 2,20462262 \text{ libras}$$

$$1 \text{ jarda} = 0,9144 \text{ metros}$$

$$1 \text{ acre} = 4.046,8564224 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ ha (hectare)} = 0,1 \text{ km}^2 = 10.000 \text{ m}^2$$

A.7 Números Complexos

$$z_1 = a + bi \text{ e } z_2 = c + di$$

$$z_1 + z_2 = (a + bi) + (c + di) = (a + c) + (b + d)i$$

$$z_1 - z_2 = (a + bi) - (c + di) = (a - c) + (b - d)i$$

$$z_1 * z_2 = (a + bi) * (c + di) = (ac - bd) + (ad + bc)i$$

$$\bar{z} = a - bi$$

$$\frac{z_1}{z_2} = \frac{z_1}{z_2} * \frac{\bar{z}_2}{\bar{z}_2} = \frac{(a + bi)}{(c + di)} * \frac{(c - di)}{(c - di)}$$

A.8 Outros

Somatório:

$$\sum_{i=1}^n x_i = x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n$$

Produtório:

$$\prod_{i=1}^n x_i = x_1 * x_2 * x_3 * \dots * x_n$$

Coordenadas:

$$P(r, a) = C(r * \cos(a), r * \sin(a))$$

P = coordenada polar;

C = coordenada cartesiana;

r = raio;

a = ângulo em radianos.

Média Aritmética: $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$

x_i = i-ésimo elemento de um conjunto

Média Aritmética Ponderada:

$$\frac{1}{\sum_{i=1}^n p_i} \sum_{i=1}^n p_i * x_i$$

x_i = i-ésimo elemento de um conjunto

p_i = i-ésimo peso

Média Geométrica:

$$\sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i}$$

x_i = i-ésimo elemento de um conjunto

Média Harmônica:

$$\frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}}$$

x_i = i-ésimo elemento de um conjunto

Mudança de base logarítmica:

$$\log_b a = \frac{\log_c a}{\log_c b}$$

Raízes de uma equação de segundo grau:

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

$$raizes = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Desvio padrão amostral:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

x_i = i-ésimo elemento da amostra

\bar{x} = média aritmética dos valores da amostra

A.9 Física

Força Gravitacional:

$$F = G * \frac{M * m}{d^2}$$

G = constante gravitacional

M = massa da terra = $5,9 * 10^{24} kg$

m = massa de um objeto;

d = distância entre um objeto e a Terra.

Velocidade orbital de um satélite:

$$V = \sqrt{\frac{G * M}{R}}$$

V = velocidade orbital em m/s

G = constante gravitacional

M = massa da Terra em kg

R = raio orbital em metros

Período orbital de um satélite:

$$T = 2 * \pi * \sqrt{\frac{R^3}{G * M}}$$

T = período orbital em segundos

R = raio orbital em metros

G = constante gravitacional

M = massa da Terra em kg

A.10 Datas

Conversão de formato gregoriano para formato juliano:

$$DataJuliana = (1461 * (ano + 4800 + (mes - 14)/12))/4 + (367 * (mes - 2 - 12 * ((mes - 14)/12)))/12 - (3 * ((ano + 4900 + (mes - 14)/12)/100))/4 + dia - 32075$$

Conversão de formato juliano para formato gregoriano:

$$B = DataJuliana + 68569$$

$$N = (4 * B)/146097$$

$$B = B - ((146097 * N + 3)/4)$$

$$K = (4000 * (B + 1))/1461001$$

$$B = B - (1461 * K)/4 + 31$$

$$J = (80 * B)/2447$$

$$dia = B - (2447 * J)/80$$

$$B = J/11$$

$$mes = J + 2 - (12 * B)$$

$$ano = 100 * (N - 49) + K + B$$

A.11 Vetores e Matrizes

Determinante: (diagonal principal) - (diagonal secundária)

A.12

Combinação:

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

Arranjo:

Permutação: