

Programação – Atividade Final – 4º período de 2017

“As coisas podem chegar até aqueles que esperam, mas são somente as sobras deixadas por aqueles que lutam” Abraham Lincoln

Realização: em grupos de três membros.

Alguns aspectos que serão considerados na avaliação do trabalho:

- a) Você deve estar preparado para explicar suas soluções em nível conceitual (ideias) e também identificar em seus códigos fonte em C a implementação de suas ideias.
- b) Clareza e originalidade no código apresentado. Se você obteve ajuda de colegas você deve mencionar tais contribuições na ocasião de sua avaliação;
- c) Domínio dos tópicos envolvidos;
- d) Escolha apropriada das estruturas de dados, nomes de variáveis e das estruturas de controle de fluxo;
- e) Possível inclusão de outras funcionalidades nos programas, além das pedidas. Desde que contribuam para aperfeiçoar os programas;
- f) Respeito ao prazo para apresentação do trabalho;
- g) É recomendável que me procurem (ou aos monitores) para o esclarecimento de dúvidas ou para que possamos acompanhar o processo de solução de cada um de vocês.
- h) Se detectarmos que alguns membros apenas “assinam” o trabalho, o grupo será penalizado. Portanto, se o seu colega de trabalho não estiver engajado nos comunique a separação do grupo o quanto antes.
- i) Em geral você deve evitar o uso de rotinas já prontas (disponíveis na linguagem). Se tiver dúvidas quanto à permissão de uso consulte o professor.
- j) Se estiver interessado em mostrar relativo domínio dos temas envolvidos, você pode selecionar as questões mais difíceis ou resolver mais questões além do que se pede.
- l) O grau de dificuldade das questões escolhidas e resolvidas será considerado na definição das suas notas.
- m) A avaliação de seus trabalhos compreenderá: a análise de seus códigos fonte e pedidos de esclarecimentos. Uma cópia do código de cada grupo ficará em meu computador;

n) Necessariamente cada grupo deve apresentar as atas contendo descrição clara e objetiva de cada encontro do grupo para a resolução das questões. Cada ata deve ser datada e assinada pelos membros presentes.

GRUPO BÁSICO I

Resolver quatro questões, das quais uma deve ser o item (m) e pelo menos uma deve fazer uso requerido de função

a) Escreva um programa que leia dois inteiros denotados por `LimiteInferior` e `LimiteSuperior` e mostre todos os números inteiros entre os limites lidos (incluindo os extremos), classificando-os segundo a regra abaixo:

-Um número é dito “perfeito” se for igual à soma dos seus divisores, exceto ele mesmo;

-Um número é dito “deficiente” se for menor do que a soma de seus divisores, exceto ele mesmo;

-Um número é dito “abundante” se for maior do que a soma de seus divisores, exceto ele mesmo.

b) Escreva um programa que calcule a quantidade de combustível que pode ser colocada em uma aeronave e verifique se a aeronave pode levantar voo ou não.

Considere os seguintes critérios:

-o peso máximo de decolagem da aeronave é de 500.000 Kg;

-o peso de decolagem é composto pela soma do peso do combustível, do peso de carga, do peso de passageiros;

-o peso do combustível é a quantidade de combustível (em litros) multiplicada pelo fator 1,5 Kg/l;

-a quantidade mínima de combustível para que a aeronave decole é de 10.000 l.

-o peso da carga é o somatório do peso dos “containers” de carga, em quilogramas;

-o peso de passageiros é o somatório do peso de cada passageiro e de todos os volumes da sua bagagem; cada passageiro tem o peso estimado de 70Kg e cada volume de bagagem tem o peso estimado de 10Kg;

O programa deve ler o número de “containers” e a seguir ler o peso de cada “container”. A seguir devem ser lidos os dados dos passageiros (número de bilhete, quantidade de volumes) até que o número do bilhete seja igual a 0.

Devem ser mostrados os números dos bilhetes apresentados para o voo, a quantidade de passageiros, a quantidade total de volumes de bagagem, o peso dos passageiros, o peso da

carga, a quantidade possível de combustível, e uma mensagem indicando a liberação da decolagem ou não.

c) Preparar um programa para ler os comprimentos dos três lados de um triângulo (S1,S2,S3) e determinar que tipo de triângulo temos, com base nos seguintes casos. Seja A o maior dos lados de S1, S2 e S3 e B e C os outros dois. Então:

Se $A \geq B + C$ Nenhum triângulo é formado

Se $A^2 = B^2 + C^2$ Um triângulo retângulo é formado

Se $A^2 > B^2 + C^2$ Um triângulo obtusângulo é formado

Se $A^2 < B^2 + C^2$ Um triângulo acutângulo é formado

d) Um número é, por definição, *primo* se ele não tem divisores, exceto 1 e ele próprio. Preparar um algoritmo para ler um número e determinar se ele é ou não um número primo.

e) Simule uma roleta com casas numeradas de 1 a 37. O usuário deve entrar com seu palpite e seu programa deve responder com o resultado do jogo. Sua roleta deve ser o mais justa possível. Seria interessante se você criasse uma forma de representar, talvez por meio da exibição de números no intervalo [1 , 37], o giro da roleta.

f) Escrever um programa que leia um vetor X de n número reais e por meio de chamada de funções ou procedimentos (criados por você) determine:

1) a maior diferença entre dois elementos consecutivos do vetor;

2) desvio médio $DM = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|$ onde $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$;

3) raiz quadrática média $RMQ = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2}$;

4) média harmônica $MH = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{x_i} \right)}$;

5) amplitude total $AT = \max.\{x_1, x_2, \dots, x_n\} - \min.\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$;

6) média geométrica $MG = \sqrt[n]{x_1 \times x_2 \times \dots \times x_n}$;

g) Prepara uma função fatorial(N) que calcule o fatorial de um argumento N (às vezes escrito como $N!$). Para um inteiro N , $N!$ é, por definição,

$$N! = N \times (N - 1) \times (N - 2) \times \dots \times 1$$

Incorporar na função o caso especial $0! = 1$. Note que dependendo do valor de N o valor do fatorial pode exceder o valor máximo admissível para uma variável do tipo inteiro.

h) Um grande número de importantes funções matemáticas tem aproximação por séries infinitas. Em cada caso, a precisão da aproximação aumenta à medida que mais termos na série são considerados. Três séries deste tipo são as seguintes:

$$e^x = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{x^i}{i!} = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$$

$$\cos(x) = 1 + \sum_{i=1}^{\infty} (-1)^i \frac{x^{2i}}{(2i)!} = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots$$

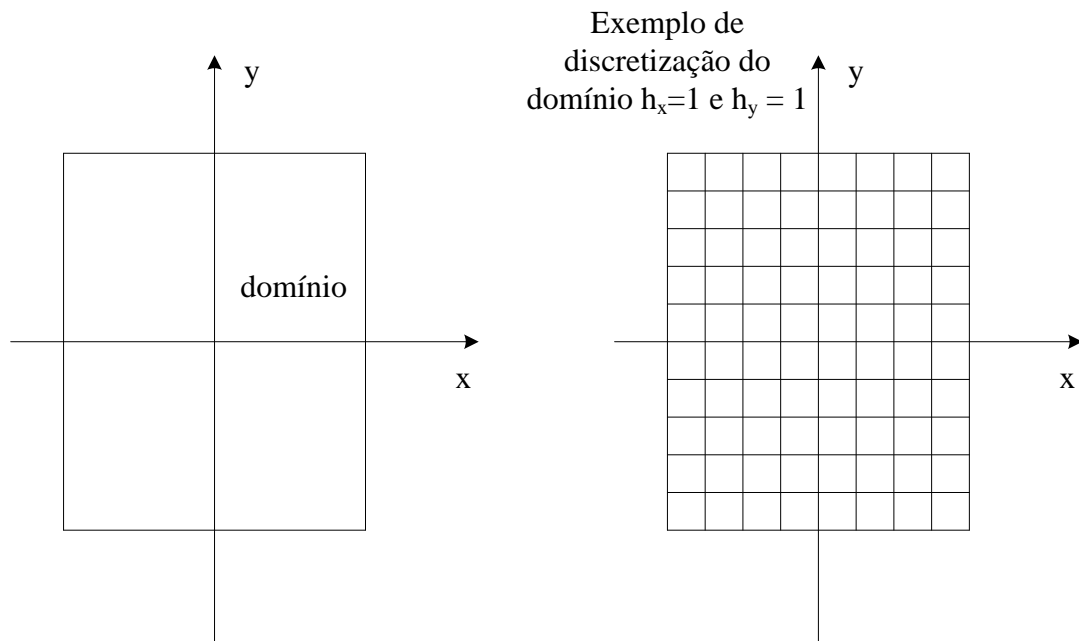
$$\text{sen}(x) = \sum_{i=0}^{\infty} (-1)^i \frac{x^{2i+1}}{(2i+1)!} = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots$$

Preparar uma função (subprograma) para calcular a aproximação *de um destes casos*. Cada função tem um único argumento x . Cada aproximação é obtida adicionando-se novos termos às séries até que a diferença absoluta entre dois valores sucessivos seja menor do que 10^{-3} ; isto é $|aproximação_i - aproximação_{i+1}| < 0.001$. Assumir a existência da função fatorial do exercício anterior.

i) Escreva um programa para calcular o valor da função $f(x, y)$, definida abaixo, para pontos (x, y) no domínio $-4 \leq x \leq 4$ e $-5 \leq y \leq 5$. Como existem infinitos pontos no domínio, considere que os eixos x e y são discretizados (particionados) com passos h_x e h_y , respectivamente. Vide figura abaixo. Os valores de h_x e h_y serão fornecidos pelo usuário do programa.

$$f(x, y) = \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2}$$

Se programa deve exibir as coordenadas $(x, y, f(x, y))$.



Note que em relação à figura da direita a função $f(x, y)$ será avaliada nos pontos de interseção das linhas verticais e horizontais.

j) Um grande número de importantes funções matemáticas tem aproximação por séries infinitas. Em cada caso, a precisão da aproximação aumenta à medida que mais termos na série são considerados. Uma série deste tipo é a seguinte:

$$\operatorname{erf}(x) = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{2(-1)^i x^{2i+1}}{\sqrt{\pi}(2i+1)!} = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \left(2x - \frac{2x^3}{3} + \frac{1x^5}{5} - \frac{1x^7}{21} + \dots \right)$$

Preparar uma função (subprograma) para calcular a aproximação para esta função. A função tem um único argumento x . A aproximação é obtida adicionando-se novos termos às séries até que a diferença absoluta entre dois valores sucessivos seja menor do que 10^{-3} ; isto é $|aproximação_i - aproximação_{i+1}| < 0.001$. Escreva também um subprograma para calcular os valores de fatorial necessários.

l) Dadas duas matrizes com valores reais $A_{m \times p}$ e $B_{p \times n}$ escreva um procedimento que calcule o produto das duas matrizes. O programa deve permitir a leitura das matrizes e exibir as matrizes lidas e o resultado do produto.

m) Suponha que uma loja venda todas as suas mercadorias por um real (R\$ 1,00) ou menos. Assuma ainda que todos os clientes paguem pela mercadoria com uma nota ou moeda de um real. Escreva um programa que leia o preço de compra de um item e calcule o número e tipo de moeda a ser dado de troco de modo que o menor número de moedas é retornado. Por exemplo, se o preço de compra é R\$ 0,63 (centavos), o troco terá as moedas R\$ 0,25 (centavos), R\$ 0,10 (centavos), e R\$ 0,02 (centavos).

GRUPO BÁSICO II

Resolver uma questão

a) Recomendam-se estudantes para bolsas de estudo em função de seu desempenho anterior. A natureza das recomendações é baseada na seguinte tabela:

Média	Recomendação
$\geq 90\%$	Altamente recomendado
$\geq 80\%$ mas $< 90\%$	Fortemente recomendado
$\geq 70\%$ mas $< 80\%$	Recomendado
$< 70\%$	Não Recomendado

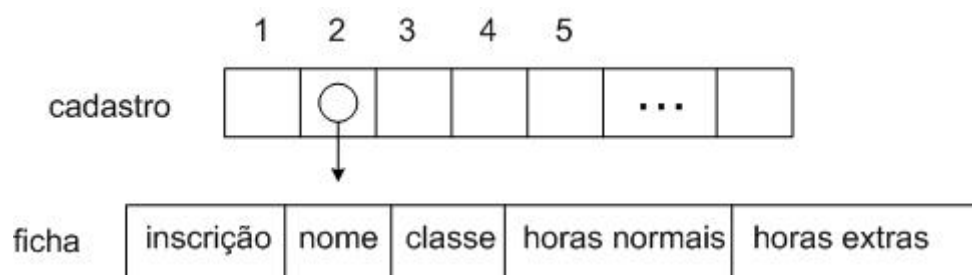
Para cada solicitante de bolsa é lida uma entrada com a seguinte informação:

Nome do estudante, média geral

Escrever um programa para ler um conjunto de entradas dos solicitantes de bolsas e preparar uma relação dando o nome de cada estudante, sua média e a recomendação. Ao final da entrada (indicada por um estudante de nome “FIM DA LISTA”), dar a média geral dos solicitantes e contar o número de recomendações de cada tipo.

b) Uma indústria faz a folha mensal de pagamentos de seus empregados baseada no seguinte:

Existe uma tabela com os dados do funcionário



O campo “nome” do registro definido acima é de natureza literal. Os demais campos são de natureza numérica. Escrever um programa que:

- 1) leia as informações para um conjunto de funcionários;
- 2) imprima o contracheque para cada funcionário, cujo formato é

NÚMERO DE INSCRIÇÃO:

NOME:

SALÁRIO HORAS NORMAIS:

SALÁRIO HORAS EXTRAS:

DEDUÇÃO INSS:

SALÁRIO LÍQUIDO:

O salário de referência deverá ser lido previamente. O salário referente às horas extras é calculado acrescentando 30% ao salário hora normal. O desconto do INSS é de 8% do salário bruto (salário correspondente às horas normais trabalhadas + salário correspondente às horas extras).

Para o cálculo do salário, considerar que existem duas classes de funcionários, a classe 1, cujo salário é de 1,3 vezes o salário de referência, e a classe 2, cujo salário é de 1,9 vezes o salário de referência. Que outras informações você julga úteis de serem apresentadas pelo programa?

c) O Departamento de Polícia requer um programa para auxiliá-lo na identificação de criminosos a partir de descrições fornecidas por suas vítimas. A polícia tem um arquivo com dados que descrevem criminosos conhecidos. Cada entrada neste arquivo tem o seguinte formato:

Exemplo:

Nome	Altura (em cm)	Peso (em kg)	Endereço
"JOSE CAVEIRA"	162	64	"CAJU, 241"

Escreva um programa que:

1. Permita a criação do arquivo contendo a descrição de criminosos conhecidos, e preparar uma tabela de informações de "criminosos conhecidos".
2. Permita a leitura de dados de um ou mais criminosos que participaram de crimes não resolvidos. Estes dados seguem o formato:

Exemplo:

Descrição do crime	Altura estimada do criminoso (em cm)	Peso estimado (em kg)
"21 Julho: CUBATAO"	171	68

3. Para cada crime não resolvido um procedimento (subprograma) deve ser chamado para determinar os possíveis suspeitos. Esta determinação está baseada na altura e no peso estimados dos criminosos como fornecido pelas vítimas dos crimes. Se a altura variar de ± 5 cm e o peso de ± 5 kg, a pessoa deve ser listada como um possível suspeito de envolvimento no crime.

No programa em questão, use outros procedimentos sempre que isto trazer mais clareza ao seu código.

GRUPO NUMÉRICO

Resolver duas questões

a) O cálculo do valor de uma integral definida, usando o método da aproximação por trapézios é feito dividindo o intervalo de integração em n partes iguais e aproximando a função, em cada subintervalo obtido, por um segmento de reta. O valor da integral é calculado, então, como a soma das áreas dos diversos trapézios formados (vide figura abaixo).

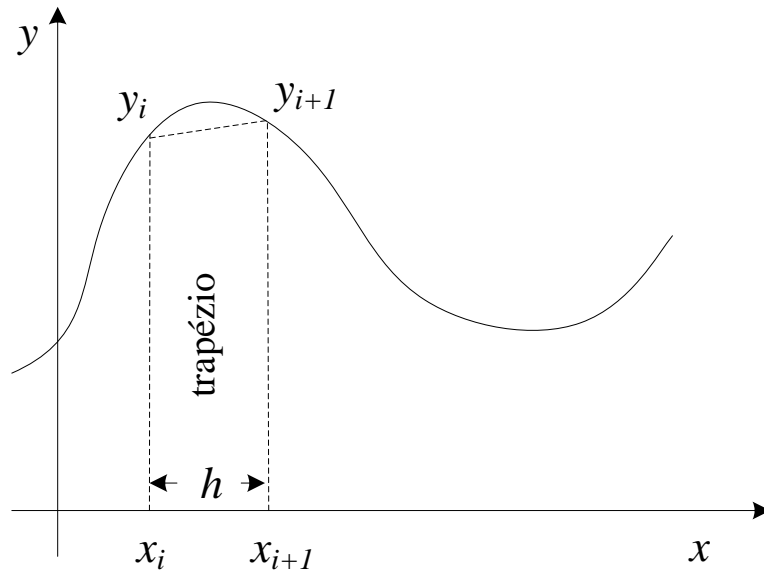
$$A = \frac{y_i + y_{i+1}}{2} \cdot h, \text{ área de cada trapézio}$$

$$h = x_{i+1} - x_i = \frac{b - a}{n} = \text{constante}$$

Em que b e a são os limites de integração superior e inferior, respectivamente.

Escreva um programa para determinar e escrever o valor de π , o qual pode ser calculado pela integral

$$\pi = 4 * \int_0^1 \frac{1}{1+x^2} dx$$



Pede-se que você utilize uma função (subprograma) para o cálculo dos valores da função $y_i = f(x_i)$. Seu programa deve permitir que o usuário forneça os limites a , b , e o passo de integração h . Note que para o cálculo aproximado do valor da integral para uma outra função matemática bastaria uma nova rotina que calculasse o valor da função $y_i = f(x_i)$. O programa principal permaneceria inalterado.

b) Definamos um zero de uma função real $f(x)$ como um valor x_0 tal que

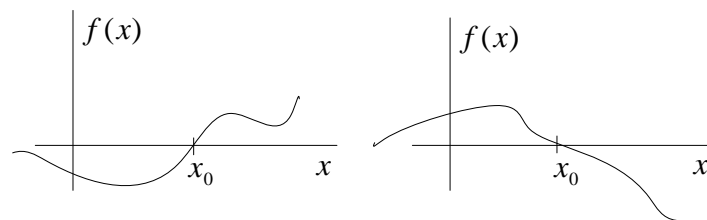
$$(f(x_0 - \varepsilon) < 0) = (f(x_0 + \varepsilon) > 0)$$

Sendo ε escolhido arbitrariamente pequeno. Escreva um subprograma função com parâmetros a , b , e f que encontre um zero de $f(x)$ no intervalo $a \leq x \leq b$ se a relação

$$(f(a) < 0) = (f(b) > 0)$$

Está assegurado valer.

Sugestão: Use o método da *bisseção*, que consiste em dividir ao meio, repetidamente, o intervalo contendo o zero. Quantas vezes serão necessárias calcular o valor de f , dados a , b , e ε ?



c) Uma das primeiras aplicações de computadores foi o cálculo de trajetória de projéteis. Se um projétil é atirado com uma velocidade inicial $V(\text{m/s})$ a um ângulo de inclinação θ (radianos), sua posição no plano vertical x , y no tempo t (segundos) é calculada pelas fórmulas:

$$x = V \cos(\theta)t$$

$$y = V \sin(\theta)t - \frac{1}{2}gt^2$$

onde $0 < \theta < \pi/2$ e $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

Prepara um procedimento com parâmetros θ e V que lista as coordenadas x , y em intervalos de 0,01 s para um tiro particular, terminando a listagem quando o projétil atinge o solo.

d) Um importante problema na estatística é o da estimativa do valor de uma variável a partir do valor de outra variável. Duas variáveis que apresentam boas possibilidades de estimativa são ditas *fortemente correlacionadas*. O grau de correlação é determinado pelo *coeficiente de correlação*. Desejamos conduzir uma experiência para determinar o grau de correlação entre a média final de um estudante no 2º. Grau e seu desempenho no primeiro ano da Universidade. Para cada aluno do 1º. ano foi disponibilizada uma entrada contendo dois valores reais: média do 2º. Grau (H) e média do primeiro ano

universitário (F). Assumir que existem N estudantes envolvidos no estudo. Escrever um programa para ler estes dados em dois vetores, H(i) e F(i), i = 1, 2, ... , N. Calcular e exibir, por meio de um subprograma do tipo função, o coeficiente de correlação r utilizando a fórmula:

$$r = \frac{N \sum_{i=1}^N H(i)F(i) - \sum_{i=1}^N H(i) \sum_{i=1}^N F(i)}{\sqrt{\left(N \sum_{i=1}^N H(i)^2 - \left(\sum_{i=1}^N H(i) \right)^2 \right) \left(N \sum_{i=1}^N F(i)^2 - \left(\sum_{i=1}^N F(i) \right)^2 \right)}}$$

GRUPO ALFANUMÉRICO

Resolver três questões

a) Preparar um procedimento TRIM para aceitar como parâmetro uma cadeia de caracteres arbitrária e retornar uma cadeia contendo somente os caracteres alfabéticos da cadeia original. Todos os caracteres brancos, sinais de pontuação, números e caracteres especiais devem ser removidos.

b) Projetar um procedimento REVERSO para aceitar como parâmetro uma cadeia de caracteres arbitrária e retornar uma cadeia com o mesmo comprimento, na qual o primeiro caractere de entrada é o último de saída e assim por diante.

c) Escreva um programa para eliminar todas as ocorrências de uma subcadeia de caracteres em outra cadeia. Ambas serão lidas como entrada.

Exemplo: se a cadeia for “Quero uma casa no campo” e a subcadeia for “ca”, a resposta seria “Quero uma sa no mpo”. Esta operação deve ser feita por meio de um subprograma do tipo procedimento.

d) Escreva um programa para converter números romanos em números arábicos. A entrada consiste em uma sequência de números romanos. Para cada número romano o número arábico correspondente deve ser gerado. A tabela abaixo dá a correspondência entre os dois sistemas de numeração.

Símbolo Romano	Símbolo Árábico Equivalente
I	1
V	5
X	10
L	50
C	100
D	500
M	1000

e) Uma mensagem codificada é recebida em cartões perfurados em grupos de cinco letras separadas por um branco. O último grupo de letras é seguido por cinco 9. O passo inicial do processo de decodificação é substituir cada letra por outra, de acordo com uma tabela que muda diariamente. Esta tabela precede as informações da mensagem codificada. Por exemplo, a cadeia

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C

representa uma tabela de codificação na qual D substitui A, E substitui B, F substitui C, ..., B substitui Y e C substitui Z. Utilizando este código, a mensagem codificada

WKHZR UOGLY FRPLQ JWRDK HKGCC 99999

Será decodificada como

THEWORLDISCOMINGTOANENDZZ

Escrever um programa que leia uma mensagem e a decodifique.

f) (Problema “distância de caracteres”.) Examinar uma sequência de n caracteres (somente letras do alfabeto) e formar uma nova sequência de valores numéricos, um valor para cada caractere de entrada. Cada posição de sequência resultante será ocupada por um número que representa uma contagem dos caracteres separando o caractere na posição correspondente na entrada do caractere similar mais próximo para a esquerda da sequência de entrada. Nenhuma distância maior do que 9 será registrada. Qualquer caractere sem correspondente à sua esquerda dentro de nove posições terá o valor zero na sequência resultante.

Exemplo:

Entrada: “AABCD BEFFEABGHIJKXYLMNOPQRSTUBWB”

Resultado: 01000300139600000000000000000002

Escreva um programa para este problema.

g) Nas referências bibliográficas um autor é indicado pelo seu último sobrenome, em letras maiúsculas, seguido de seu prenome e outros sobrenomes, abreviados ou não. Escreva um programa que leia um nome e exiba a forma como ele apareceria em uma referência bibliográfica. O programa deve estar apto a processar um número arbitrário de sobrenomes e também de caracteres brancos (para efeito ilustrativo representados abaixo por □).

Exemplo: Emile □ Jean □ □ Paul □ Tremblay é indicado por TREMBLAY, □ E. □ J. □ P.

h) Escrever um programa que leia uma quantia expressa em palavras e imprima a quantidade de centavos e o valor em R\$ correspondentes. Sabe-se que a quantia inteira fica entre 100 e 2.000.000.000 (em centavos). A tabela abaixo contém exemplos de números e suas saídas correspondentes.

Entrada: Quantia em palavras	Saída (centavos)	Saída quantia valor em R\$
CENTO E SETENTA E CINCO REIAS E SETENTA E TRES CENTAVOS	17573	175,73
VINTE E NOVE REAIS	2900	29,00
UM MIL QUATROCENTOS E OITENTA REALS E CINQUENTA CENTAVOS	148050	1.480,50

i) Escrever um programa que utilize funções ou procedimentos para, ao ler uma frase, produzir a divisão silábica das palavras da frase. Você deve propor e programar heurísticas que se mostrem apropriadas.

j) Um palíndromo é uma cadeia cuja leitura tem o mesmo sentido se feita da esquerda para a direita ou vice-versa. Por exemplo, “OSSO” e “OVO” são exemplos de palíndromos. Em texto mais complicado, brancos e pontuação são ignorados. Assim, a frase inglesa “I ROAMED UNDER IT, A TIRED NUDE MAORI” é um palíndromo. Preparar um procedimento para aceitar uma cadeia arbitrária como um parâmetro e determinar se esta é ou não um palíndromo.

Sugestão: Utilize outros dois procedimentos

1. TRIM que aceita como parâmetros uma cadeia de caracteres arbitrária e retorna uma cadeia contendo somente os caracteres alfabéticos da cadeia original. Todos os brancos, sinais de pontuação, números e caracteres especiais devem ser removidos.
2. REVERSO que aceita como parâmetro uma cadeia de caracteres arbitrária e retorna uma cadeia com o mesmo comprimento, na qual o primeiro caráter de entrada é o último de saída e assim por diante.

l) Escreva um programa para simular um jogo de palavras. O programa pega aleatoriamente uma palavra de um arquivo contendo várias palavras. A tarefa do usuário é descobrir a palavra escolhida pelo programa. Ao iniciar o programa informa o número de caracteres na palavra. O usuário pode realizar uma determinada quantidade de palpites, que depende do comprimento da palavra em questão. Sempre que ele fornecer um palpite de caractere e este esteja contido na palavra, tal caractere deve ser colocado na posição correspondente na palavra. A qualquer momento o usuário pode oferecer seu palpite para a palavra como um todo, implicando no final do jogo.

Note que há detalhes deixados para que você defina:

1. o número de palpites a partir do comprimento da palavra escolhida;
2. criar regras de premiação de modo a estimular o jogador a realizar um palpite para a palavra completa o quanto antes;
3. a apresentação dos caracteres da palavra já descobertos à medida que o jogo evolui;

Bibliografia Consultada

Farrer, H., Becker, C. G., Faria, E. C. Algoritmos Estruturados. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara, 2ª. Edição, 1989.

Villas, M. C., Villasboas, L. F. P. Programação: Conceitos Técnicas e Linguagens. Rio de Janeiro, Ed. Campus, 1988.

Guimarães, A. M., Lages, N. A. C. Algoritmos e Estruturas de Dados. Rio de Janeiro, Ed. LTC, 1994.

Tremblay, J. P., Bunt, R. B. Ciência dos Computadores: Uma abordagem algorítmica. São Paulo, Ed., McGraw-Hill, 1983.

Wirth, Niklaus. Programação Sistemática em Pascal. Rio de Janeiro, Ed. Campus, 1987.