

MEFT - Programação
1º Ano - 1º Semestre de 2019/2020
Série 6 (18/11/2019)

1. Construa uma função que calcula numericamente o valor da derivada duma função, do tipo $y = f(x)$, num ponto. Essa função deve receber, como argumentos, um ponteiro para a função a derivar e o ponto em que a derivada deve ser calculada. O seu retorno deverá ser o valor da derivada nesse ponto. A derivada deve ser calculada a partir da expressão aproximada:

$$f'(x) = \frac{f(x+h)-f(x)}{h}$$

onde 'h' é uma quantidade *pequena*.

Construa um programa que utilize a função anterior e a aplique às seguintes funções $\sin(x)$, $\cos(4*x)$, $\tan(x)$, $\text{asin}(x)$, $\text{acos}(x)$, $\log(x)$, $\log_{10}(x)$, $\exp(6*x)$ e $4 \cos(2*x) \sin(3*x)$ num dado ponto.

Esse programa deve conter:

- a) Um menu que permita ao utilizador escolher qual a função a derivar, qual o ponto em que é calculada a derivada e que, concluída a operação, volta a pedir uma nova escolha;
- b) A verificação de que a função está definida nesse ponto. Para esta questão considere apenas as situações em que existe um intervalo no qual a função não está definida, isto é, ignore as singularidades pontuais;
- c) A comparação entre os resultados obtidos com a função e a derivada exacta. Assim, deve apresentar esses dois resultados bem como o erro resultante da aproximação efectuada.

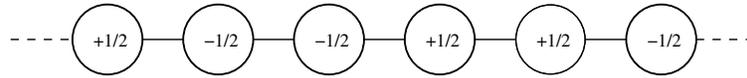
2. Escreva um programa que lê um ficheiro de texto e o reescreve noutra ficheiro de tal modo que os caracteres de cada linha se encontram escritos do fim para o princípio, isto é, em cada linha, o último carácter é o primeiro, o penúltimo é o segundo, etc..

Os nomes dos ficheiros devem ser fornecidos ao programa na linha de comandos.

Nota 1: Para simplificar admita que o ficheiro de leitura não vai ter linhas com mais de 1024 caracteres incluindo o(s) terminador(es) de linha. Faça a alocação da string que usar.

Nota 2: Tenha em atenção que a linha de um ficheiro unix termina com carácter 10 (LF), enquanto um ficheiro de MS/DOS termina com os caracteres 13 e 10 (CR LF).

3. Considere uma rede linear de 16 spins como indicado na figura:



Represente essa rede por um "unsigned short int" em que os '1' representam os spins '+1/2' e os '0' os '-1/2'. Construa um programa que permite fazer as seguintes operações (utilize apenas operações sobre bits para executar o pedido nas três primeiras alíneas):

- Gerar aleatoriamente uma configuração de spins (deve fazê-lo gerando cada spin individualmente);
- Criar uma função que recebe um "unsigned short int" e o mostra no ecran com 16 "0"s e "1"s;
- Perguntar ao utilizador qual o spin de que pretende mudar o sinal (inverter o spin), realize essa operação e escreva a nova configuração no ecran;
- Finalmente deverá ter uma opção que lhe permita sair ou trocar outro spin.

4. Pretende-se construir um programa que permitir executar somas, diferenças e multiplicações de matrizes. As matrizes devem ser escritas em ficheiros (um para cada matriz) que têm a seguinte forma: na primeira linha são dadas as dimensões da matriz (número de linhas e de colunas) e nas linhas restantes os valores da matriz, em que cada linha do ficheiro corresponde a uma linha da matriz (os valores devem ser separados por espaços).

Para a representação das matrizes no programa deve ser alocado apenas o espaço necessário para a sua correcta representação. O programa deve ter definidas as seguintes funções:

- Uma função que recebe o nome de um ficheiro e retorna a matriz nele contida e as suas dimensões (o retorno das dimensões deve ser feito por referência através dos argumentos da função);
- Uma função que recebe como argumentos uma matriz e as suas dimensões e a imprime no ecran;
- Uma função para cada uma das operações pedidas que deve receber como argumentos as duas matrizes fornecidas, a matriz a preencher com o resultado e as dimensões necessárias à sua correcta execução;

O programa deverá receber na linha de comandos a operação a efectuar e os nomes dos ficheiros das duas matriz. Em seguida deverá mostrar as matrizes lidas dos ficheiros e depois a matriz resultante da operação pedida.

Nota: As ordens de mostrar no ecran as matrizes devem ser dadas na função '*main*'.