

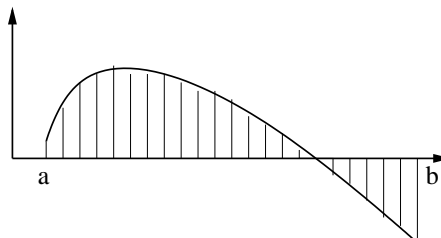
MEFT - Programação

1º Ano - 1º Semestre de 2015/2016

Série 7 (23/11/2015)

1. Integral definido de uma função.

Para efectuar o cálculo do integral definido de uma função, existem diversos métodos mais ou menos sofisticados. Um dos mais simples consiste no cálculo da soma das áreas dos rectângulos de base Δx e altura igual ao valor da função num ponto desse intervalo (método do rectângulo).



Tal corresponde a uma versão finita da definição do integral de Riemann. Para a altura de cada rectângulo pode usar uma das variantes deste método, a do ponto médio, que consiste em calcular o valor da função no ponto médio do intervalo.

a) Construa uma função que recebe como argumento um ponteiro para a função a integrar e os limites de integração e retorna o valor do respectivo integral.

b) Escreva um programa que usa aquela função para calcular os integrais das seguintes funções:

$$\sin(x), \quad 5 \cos(3x) e^{-0.1x}, \quad \sqrt{x}, \quad 3x^3 - 2x, \quad e^x, \quad \frac{1}{\sqrt{\pi}} e^{-x^2}$$

O utilizador deverá poder escolher através dum menu a função que deseje bem como os seus limites de integração.

Nota: Tenha em conta que a inversão dos limites de integração é dada por:

$$\int_B^A f(x) dx = - \int_A^B f(x) dx$$

2. Considere a rede linear de spins do problema 3 da Série 6. Represente essa rede por um vector de "unsigned short int". Construa um programa que permite fazer as seguintes operações (utilize apenas operações sobre bits para executar o pedido nas três primeiras alíneas):

a) Gerar aleatoriamente uma configuração de spins (deve fazê-lo gerando uma cada spin individualmente);

b) Escrever no ecrã essa configuração, usando uma string com 16 "0" e "1";

c) Perguntar ao utilizador qual o spin de que pretende mudar o sinal (inverter o spin), realize essa operação e escreva a nova configuração no ecrã;

d) Finalmente deverá ter uma opção que lhe permita sair ou trocar outro spin.

3. Escreva um programa que calcula todos os números primos até um certo valor máximo **N**, fornecido pelo utilizador na linha de comandos. Os números primos obtidos deverão ser impressos no ecran e organizados em 10 colunas. Para os obter, pode ser usado o “**Crivo de Eratóstenes**” que consiste em:

- Cria-se um vector de **N+1** elementos e põem-se os seus valores num dado valor, por exemplo, em “1” (faça uma alocação para esse efeito).
- Determina-se o maior número a ser testado, que é igual à raiz quadrada do valor pretendido, e arredondado para baixo, '**Teste**';
- Começando em “2” marcam-se como eliminados-se todos os múltiplos desse número até **N**, por exemplo, com “0”,
- Passa-se ao número seguinte não eliminado e voltam a eliminar-se os seus múltiplos;
- Repete-se o passo anterior até chegar a '**Teste**';
- Os números primos são os números não eliminados começando em “2”.

4. Construa um programa que lê, usando a função “fgetc”, um ficheiro de texto, dado como argumento ao programa, e que executa as seguintes contagens imprimindo-as no ecran (ignore as cedilhas e vogais acentuados):

- a) Número total de caracteres do texto;
- b) Número de vezes que cada caracter aparece no texto (imprimindo apenas os encontrados);
- c) Número de vogais do texto;
- d) Número de consoantes do texto;

Nota: Para ler um ficheiro caracter a caracter pode usar-se a função:

```
int fgetc (FILE *stream)
```

Esta função lê um caracter como um “unsigned char” e retorna o seu valor convertido para um “int”. Quando chega ao fim do ficheiro, ocorre um erro de leitura e retorna EOF.