

IF165-Computação Eletrônica

Funções: exercícios

Gurvan Huiban

15 de maio de 2014

1 Calculadora

Escreva um programa em C que implemente as operações matemáticas seguintes num número n inteiro estritamente positivo:

1. $n!$
2. n^n
3. Os divisores de n
4. A quantidade de casas do número n

O programa deve apresentar um menu mostrando as operações disponíveis e uma opção de saída. O usuário deve escolher uma operação e informar o valor para n . Em seguida, o programa deve mostrar o resultado e imprimir de novo o menu. Este processo se repete até que o usuário escolhe a opção de saída.

Implemente as funções:

- `int fatorial(int n)`: calcula o fatorial de n
- `int potencia(int n)`: calcula n^n (Não use a função de potência).
- `int divisores(int n)`: Imprime os divisores de n e retorna o número de divisores.
- `int numCasas(int n)`: calcula a quantidade de casas de n .
- `void menu(void)`: mostra o menu
- `int lerOpcaoMenu(void)`: lê do teclado a operação desejada pelo usuário. Caso o usuário entre com uma opção inválida, a função deve imprimir uma mensagem de erro e pedir de novo uma opção.
- `int lerNumeroPositivo(void)`: lê do teclado um número positivo. Caso o usuário entre com um número negativo ou nulo, a função deve imprimir uma mensagem de erro e pedir de novo um número.
- `int main(void)`: programa principal.

2 Soma de Riemann

Nós queremos avaliar a precisão do cálculo de uma integral através de uma soma de Riemann. Uma soma de Riemann é uma aproximação da área total entre a curva e o eixo das abscissas.

Para facilitar esta tarefa, vamos nos limitar à função f que tem como primitiva a função F :

$$f : \begin{cases} \mathbb{R} & \rightarrow & \mathbb{R} \\ x & \mapsto & x^2 - 2x \end{cases} \quad F : \begin{cases} \mathbb{R} & \rightarrow & \mathbb{R} \\ x & \mapsto & \frac{x^3}{3} - x^2 \end{cases}$$

Já que conhecemos a primitiva de f podemos calcular de forma exata as integrais de f :

$$\int_a^b f(x) dx = [F(x)]_a^b = F(b) - F(a)$$

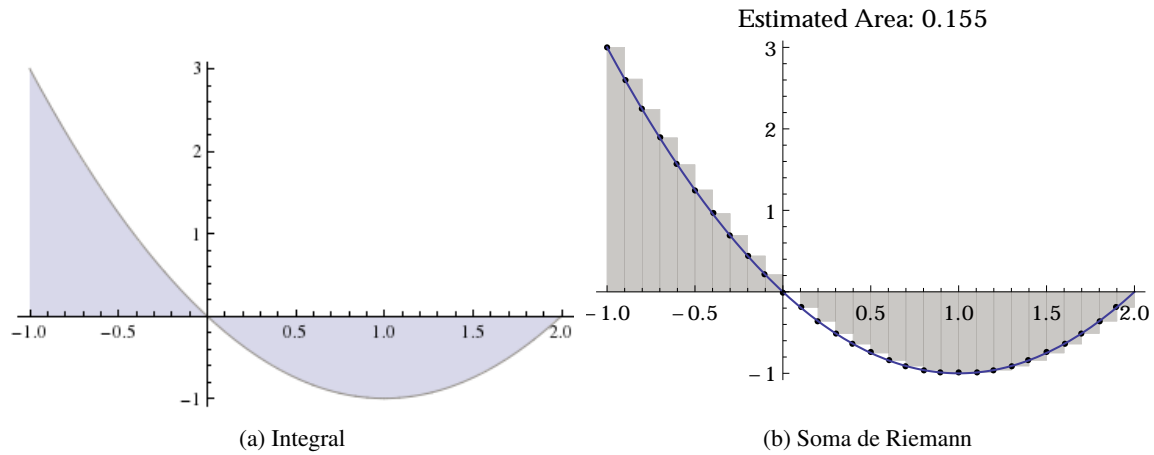


Figura 1: Aproximação de $\int_{-1}^2 x^2 - 2x dx$

Uma aproximação de $\int_a^b f(x) dx$ é a soma de Riemann $\sum_{i=0}^{n-1} f(x_i)(x_{i+1} - x_i)$, com (x_i) sendo uma sequência crescente de n pontos no intervalo $[a, b]$ tal que $a = x_0$ e $b = x_n$. Nós queremos avaliar a precisão deste cálculo. Para fazer isso, escreva as seguintes funções:

- `float func(float x)`: Retorna o valor da função f em x .
- `float prim(float x)`: Retorna o valor da função F em x .
- `float integral(float a, float b)`: Retorna o valor da integral da função f no intervalo entre a e b .
- `float areaRet(float l, float h)`: Retorna o valor da área do retângulo de largura l e altura h .

No programa principal

- Leia do usuário o valor de a, b e pas . a e b são os limites do intervalo da integral, e pas é o passo $x_{i+1} - x_i$ usado no cálculo da soma de Riemann;
- Verifique se $a > b$. Se sim, imprima na tela uma mensagem de erro e encerre o programa; caso contrário, repita o comando seguintes enquanto $x < b$ (iniciando com $x = a$):
 - Adicionar ao valor da aproximação da área o valor da área retangular de largura pas e de altura $f(x)$.
- Imprima o valor da soma de Riemann e o valor da integral calculado (valor exato calculado com a função F). Os valores devem ser impressos com 4 casas decimais.