

# 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  $f$ :

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

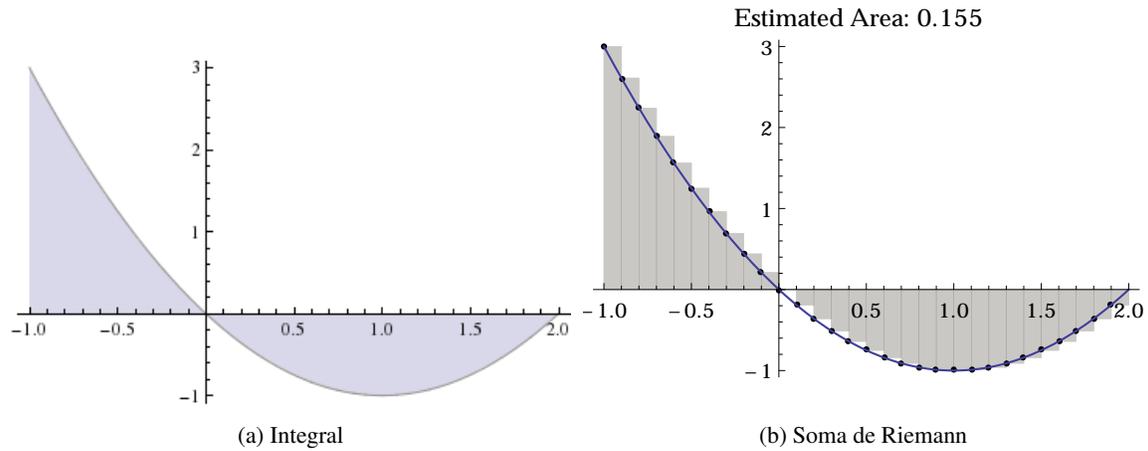


Figura 1: Aproximação de  $\int_{-1}^2 x^2 - 2x dx$

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.