

Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra		
2017/2018	Métodos de Programação I	Projecto 1

Cálculo da Raiz Quadrada

É possível efectuar o cálculo da raiz quadrada de um número positivo através de um algoritmo relativamente directo, semelhante ao algoritmo que aprendemos para as operações elementares, tais como a divisão.

O algoritmo baseia-se na seguinte igualdade $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ e desenvolve-se do seguinte modo.

Ao sinal de radical acrescentam-se duas linhas separadoras, definindo o espaço para o *radicando*, o *resultado* e mais dois campos auxiliares.

$$\begin{array}{r|l} \sqrt{\text{radicando}} & \text{resultado} \\ \hline \text{resto} & \text{divisor} \end{array}$$

O algoritmo desenvolve-se do seguinte modo

- 1 separar o radicando em grupos de dois dígitos
- 2 achar o primeiro dígito do resultado por cálculo directo
- 3 subtrair o quadrado desse número do grupo de dígitos correspondentes
- 4 concatenar o valor obtido com o próximo grupo de dois dígitos
- 5 duplicar o valor do resultado
- 6 achar o próximo dígito do resultado (b, tal que $4b \times b \leq \text{resto}$)
- 7 subtrair ao resto para obter o novo valor do mesmo
- 8 repetir o processo, desde o passo 4, até obter zero no resto, ou a aproximação desejada

Vejamos um exemplo. Calcular a raiz quadrada de 510, com uma casa decimal.

$$\begin{array}{r|l} \sqrt{05\ 10} & 2 \\ -4 & |4b \times b = \\ \hline 1\ 10 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} \sqrt{05\ 10} & 2 \\ -4 & |42 \times 2 = 84 \\ \hline 1\ 10 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} \sqrt{05\ 10} & 22 \\ -4 & |42 \times 2 = 84 \\ \hline 1\ 10 & \\ -84 & \\ \hline 26 & \end{array}$$

Para continuar acrescenta-se um novo par de dígitos ao radicando, o par 00, e passa-se à parte decimal do resultado.

$$\begin{array}{r|l} \sqrt{05\ 10\ 00} & 22, \\ \hline & \\ \hline & |445 \times 5 = 2225 \\ \hline 26\ 00 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 \sqrt{05\ 10\ 00} & 22,5 \\
 \hline
 & \\
 \hline
 & 445 \times 5 = 2225 \\
 \hline
 26\ 00 & \\
 - 22\ 25 & \\
 \hline
 3\ 75 &
 \end{array}$$

Caso se pretende-se mais casas decimais seria somente uma questão de continuar o processo.

Projecto 1 Construa um programa em *C* que seja capaz de calcular raízes quadradas pelo método acima descrito. Para o caso concreto deste projecto o número cuja raiz quadrada se pretende calcular deve estar compreendido entre 100 e 9999 ($100 \leq n < 10000$), e pretende-se uma aproximação com três casas decimais.

Datas

- Data de disponibilização do enunciado: 12/3/2018.
- Prazo para entrega: 13/4/2018 (às 24h00).

Material a Entregar

1. Documente o seus programas, tanto em termos de documentação interna, como de documentação externa.
2. A documentação externa, relatório, deve ter no máximo 10 páginas. O relatório deve estar correctamente identificado.
3. Deve entregar (por correio electrónico) um arquivo (formato **zip**) contendo os ficheiros referentes ao programa (**Makefile**, ***.c**, ***.h**), assim como o ficheiro referente ao relatório (formato **PDF**), até às 24h00 do último dia do prazo.