

Universidade Federal de Santa Catarina
Centro Tecnológico
Departamento de Informática e Estatística
Ciência da Computação
INE5411 - Organização de Computadores I

Relatório Laboratório 3

Joshua Cruz do Amaral (24205457)
Julia Macedo de Castro (23250860)

Florianópolis
2025

Exercício 1

Procedimento **RAIZ_QUADRADA** criado para cálculo da estimativa de acordo com a fórmula fornecida:

$$Estimativa = \frac{\left(\frac{x}{Estimativa} \right) + Estimativa}{2}$$

Início do procedimento **RAIZ_QUADRADA**:

(Abaixo está a verificação se o número **n** de loops já não foram realizados e também o cálculo em si da estimativa. Também foi adicionado um print de cada **n** para confirmação)

```
99  RAIZ_QUADRADA:
100      #pega os parâmetros
101      move    $s0,$a0          #N em s0, como vamos usar temporários ag para as contas não faz sentido f
102      mov.d   $f0,$f12         #x
103      lwc1    $f2,estimativa
104      cvt.d.w $f2,$f2          #pega nossa estimativa da memória e já salva em reg ponto flutuante já qu
105      #aparentemente redundante mas é o padrão, talvez não precisasse
106
107  verifica:
108
109      bnez    $s0,loop_estim
110
111      #após n loops, f2 guardará a ultima estimativa, como padrão valores retorno devem ir no f0/f1
112      mov.d   $f0,$f2
113
```

No **main**, após cálculo da estimativa, também é comparado o resultado com **sqrt.d**:

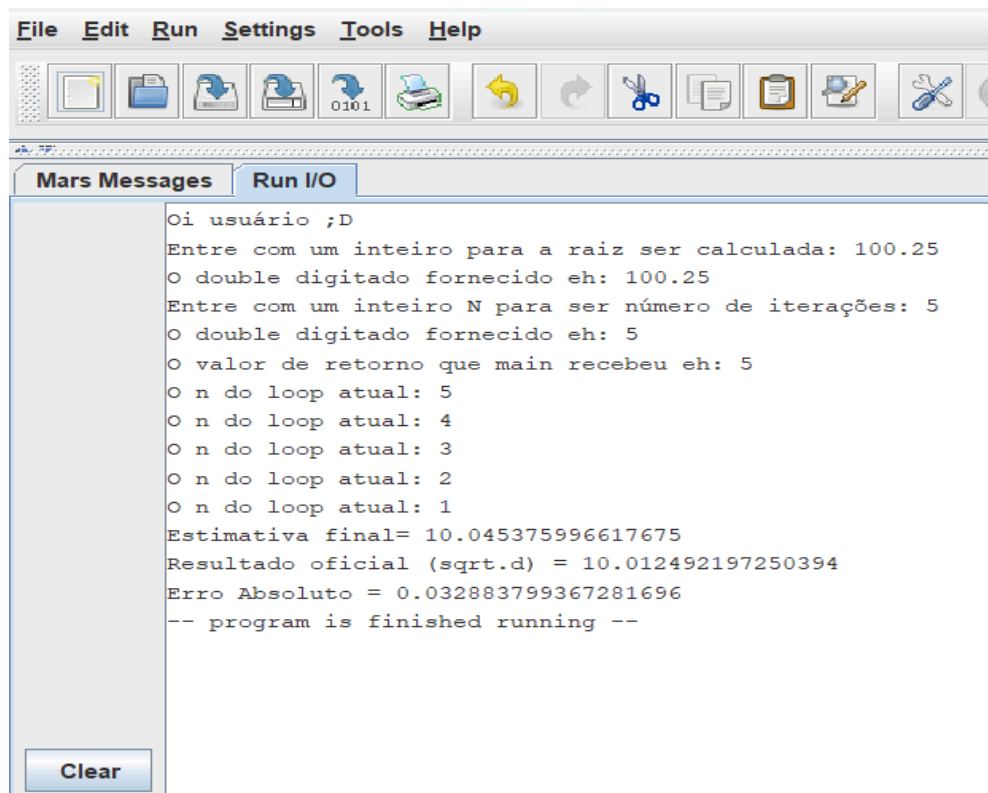
```
#####[
#calculando sqrt e comparando

#  Calcula a raiz usando a instrução nativa do MIPS.
sqrt.d  $f4, $f10    # $f4 = sqrt(x), salvei x em f10 lá inicio
#  Calcula o erro absoluto: abs(estimativaFinal - resultadoSqrt)
sub.d   $f6, $f2, $f4 # Diferença
abs.d   $f6, $f6      # Valor absoluto da diferença

# Imprime todos os resultados.
# Imprime estimativa final
li      $v0, 4
la      $a0, estimativaFinal
syscall

li      $v0, 3          # Syscall para imprimir double
```

Print do programa em funcionamento com entrada '100.25':

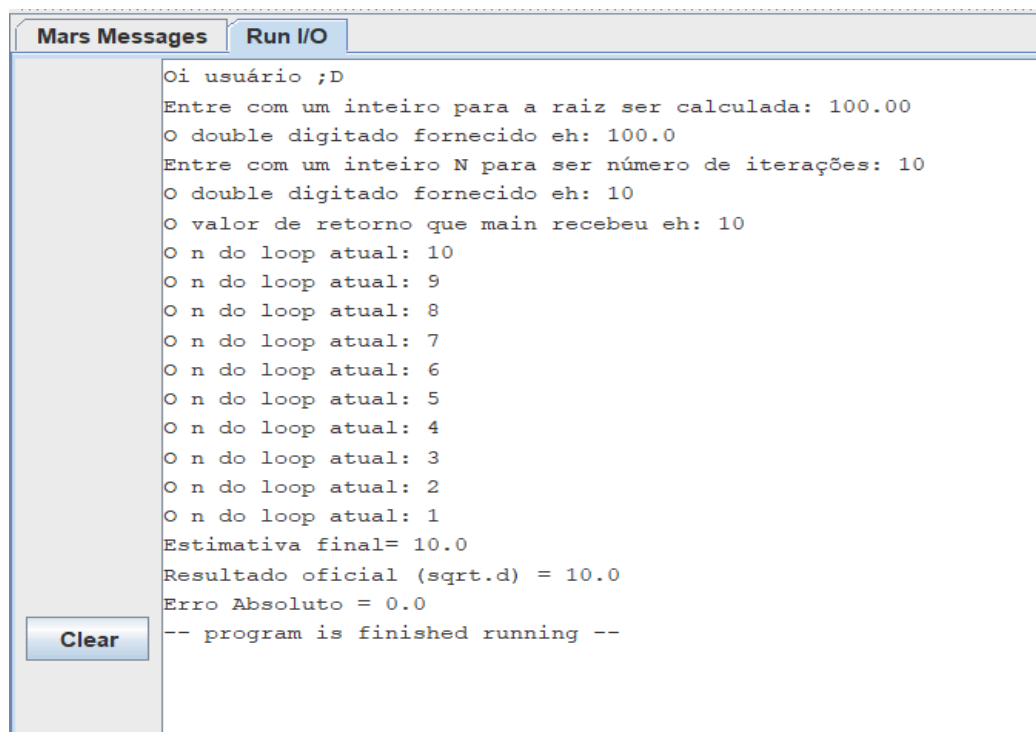


The screenshot shows a window titled 'Mars Messages' with a 'Run I/O' tab selected. The output text is as follows:

```
Oi usuário ;D
Entre com um inteiro para a raiz ser calculada: 100.25
O double digitado fornecido eh: 100.25
Entre com um inteiro N para ser número de iterações: 5
O double digitado fornecido eh: 5
O valor de retorno que main recebeu eh: 5
O n do loop atual: 5
O n do loop atual: 4
O n do loop atual: 3
O n do loop atual: 2
O n do loop atual: 1
Estimativa final= 10.045375996617675
Resultado oficial (sqrt.d) = 10.012492197250394
Erro Absoluto = 0.032883799367281696
-- program is finished running --
```

A 'Clear' button is located at the bottom left of the window.

Print do programa em funcionamento com entrada '100.00':



The screenshot shows a window titled 'Mars Messages' with a 'Run I/O' tab selected. The output text is as follows:

```
Oi usuário ;D
Entre com um inteiro para a raiz ser calculada: 100.00
O double digitado fornecido eh: 100.0
Entre com um inteiro N para ser número de iterações: 10
O double digitado fornecido eh: 10
O valor de retorno que main recebeu eh: 10
O n do loop atual: 10
O n do loop atual: 9
O n do loop atual: 8
O n do loop atual: 7
O n do loop atual: 6
O n do loop atual: 5
O n do loop atual: 4
O n do loop atual: 3
O n do loop atual: 2
O n do loop atual: 1
Estimativa final= 10.0
Resultado oficial (sqrt.d) = 10.0
Erro Absoluto = 0.0
-- program is finished running --
```

A 'Clear' button is located at the bottom left of the window.

Exercício 2

Procedimento **SENO** criado para cálculo da estimativa de acordo com a fórmula da série de Taylor fornecida:

$$\sin x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!} x^{2n+1} = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots$$

A função **SENO** inicializa $\$f0 = 0.0$ como acumulador. Para cada termo da série (k = 0 até 19) ele realiza os procedimentos:

- *loop_seno*: controla a repetição dos termos e incrementa **k**.
- *potencia_loop*: calcula $2^{(2k+1)}$ multiplicando repetidamente $\$f12$ pelo acumulador $\$f2$.
- *fatorial_loop*: calcula $(2k+1)!$ multiplicando todos os inteiros de 1 até $2k+1$ no acumulador $\$f4$.
- Sinal do termo $(-1)^k$: determina se o termo deve ser positivo ou negativo e armazena em $\$f8$.
- Cálculo do termo e soma: calcula o termo e soma no acumulador $\$f0$.

Testes

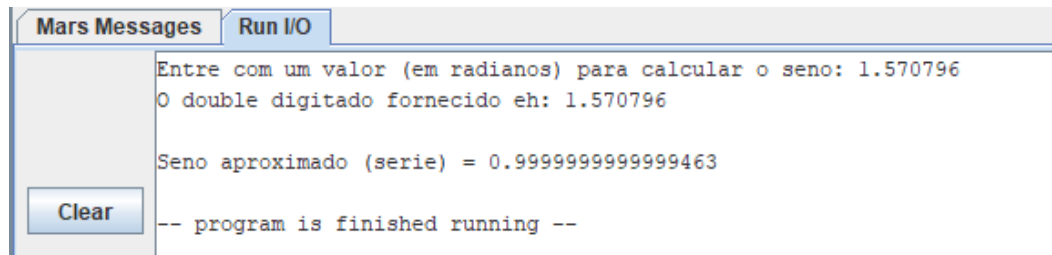
Comparação do resultado no MARS com a calculadora de Seno

(<https://www.calculadoraonline.com.br/seno>)

Entrada 1: $x = 1.570796$ (pi/2)

Saída do programa: 0.99999999999999463

Seno(x): 1.0



Escreva o ângulo de Seno:

1.570796

Radianos

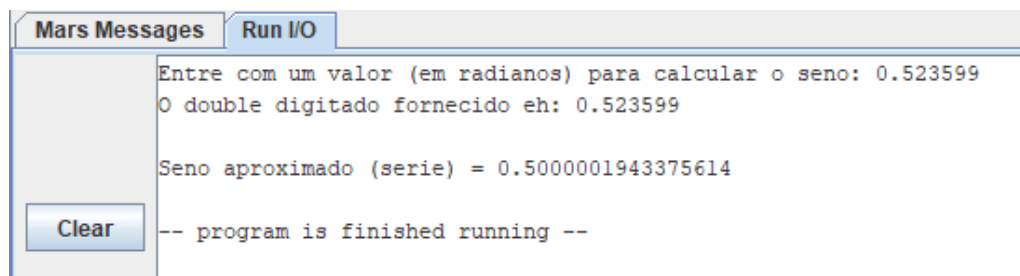
Calcular

Seno de 1.570796 rad = 1

Entrada 2: $x = 0.523599$ (pi/6)

Saída do programa: 0.5000001943375614

Seno(x): 0.5000001943



Escreva o ângulo de Seno:

0.523599

Radianos

Calcular

Seno de 0.523599 rad = 0,5000001943

Como pode-se ver, os resultados convergem para o valor esperado.