PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA COMPUTAÇÃO

VITOR DE ALMEIDA SILVA

AED 7- Regra de Simpson

CLARIMAR JOSE COELHO

GOIÂNIA,
2018

VITOR DE ALMEIDA SILVA

AED 7- Regra de Simpson

Relatório apresentado como requisito parcial para obtenção de nota na disciplina Fundamentos 4 (quatro) no Curso de Engenharia da computação, na Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

Clarimar Jose Coelho

GOIÂNIA,
2018

Enunciado

- Dada a fórmula

$$\int_a^b f(x)dx \approx \frac{h}{3}(f(a)+f(b))+\frac{2h}{3}\sum_{k=1}^{m-1} f(x_{2k})+\frac{4h}{3}\sum_{k=1}^{m} f(x_{2k-1})$$

é equivalente a regra de Simpson composta.
Escreva um algoritmo para implementar a regra. Teste o algoritmo com a função $f(x) = 2 * sin(2\sqrt{x})$ no intervalo $[1, 6]$ com $h = (6 - 1)/10 = 1/2$ e $m = 5$. O resultado esperado é 8.18301550.

Análise da fórmula

Alguns pontos devem ser destacados antes de se analisar a fórmula:

- h=(b-a)/n , tau que n é igual ao número de intervalos;
- a regra só pode ser aplicada caso o número de intervalos seja par;
- m=2n;

A formula fornecida pelo livro usado como referência na matéria é a seguinte:

Título: regra de Simpson

$$\int_a^b f(x)\,dx = \frac{h}{3}\left[f(a) + 2\sum_{j=1}^{(n/2)-1} f(x_{2j}) + 4\sum_{j=1}^{n/2} f(x_{2j-1}) + f(b)\right]$$

Fonte: Livro Análise Numérica de Richard L. Burden página 206

Se compararmos as duas, do enunciado e a do livro, vemos que, a do enunciado usou da propriedade distributiva no h, o que nos levou ao modelo, e o nosso m seria o n/2, que neste caso é 10/2=5=m.

Implementação do algoritmo

Tendo analisado a fórmula, pode-se iniciar a implementação do algoritmo. O mesmo foi dividido nas seguintes etapas.

1) Definir intervalo, N,M e h;
2) Criar um vetor contendo os valores do intervalo pela fórmula Xi=a+i*h , i=0,1,2,3...b-1
3) Achar o resultado dos dois somatórios;
4) Aplicar todos os dados obtidos na formula e gerar o resultado da aproximação;

Por fim, o código construído foi o seguinte:

Título: código método de Simpson

```
%Aluno: Vitor de Almeida silva

% 1) definir os dados:
##     h=(6-1)/10=0.5;
##     intervalo [1,6];
##     h=(b-a)/m, m=2n,logo, m=10 e n=5;

     h=0.5;
     a=1;
     b=6;
     n=10;
     m=5;
 %serão usadas 10 subdivisões do intervalo no método

 % 2) definindo os elementos do intervalo X1,X2,X3...X6

 X=0;
 j=1;
 i=a;
 while (i<=b)
   X(j)= i;
   i+=h;
   j++;
 endwhile

X

% 3) resolver somatórios e a formula do método

Soma1=0;
Soma2=0;

i=2;
while (i<=m)
  j=X((2*i-1));
  Soma1=Soma1 + FuncBN(j);
  i++;
endwhile

i=1;
while(i<=m)
  j2=X(2*i);
  Soma2+=FuncBN(j2);
  i++;
endwhile

Integral= (h/3)*( FuncBN(a)+FuncBN(b)) + (2*h/3)*Soma1 + (4*h/3)*Soma2
```

Fonte: autor

O resultado retornado foi o seguinte:

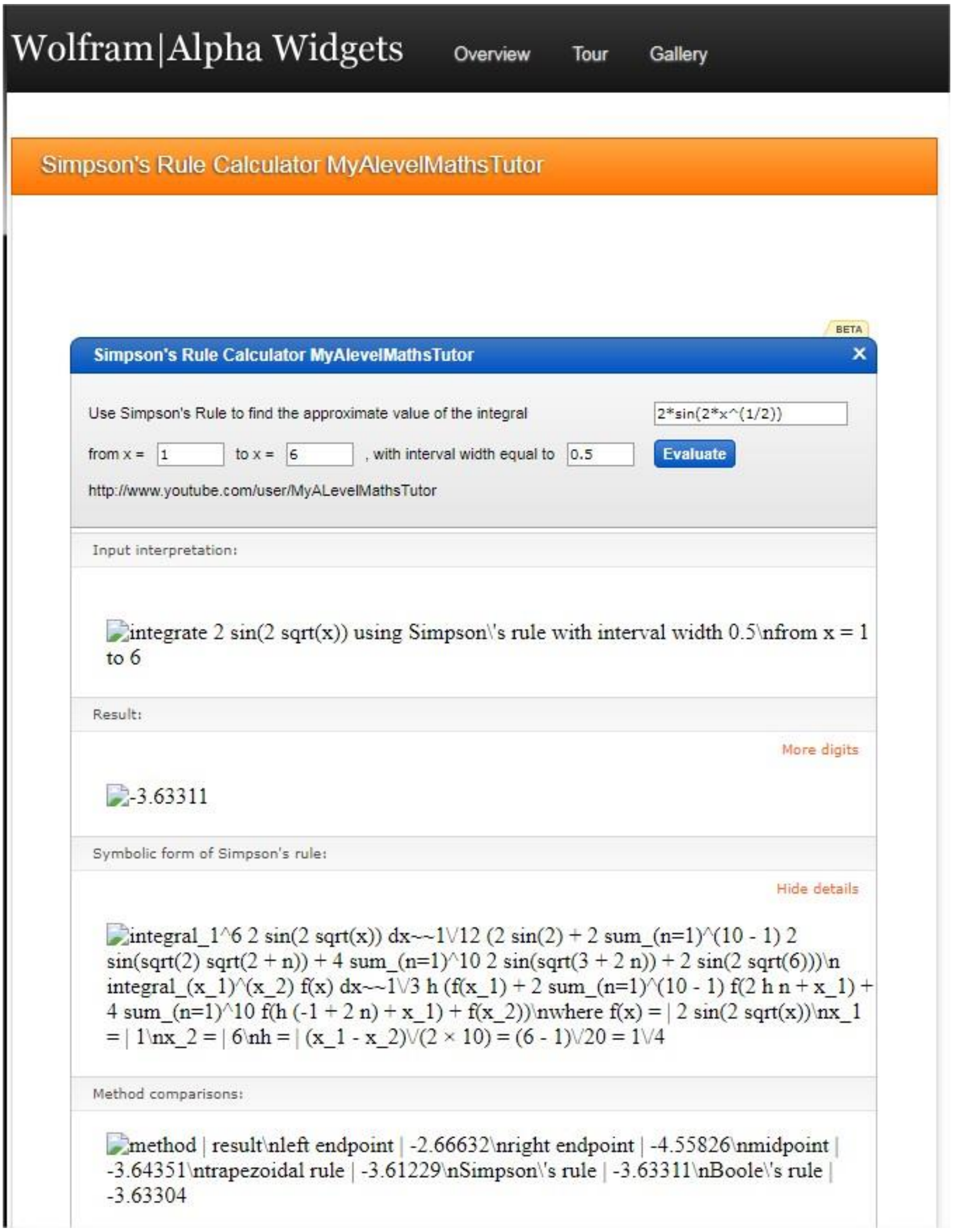
Título: resultado

```
Integral = -3.6340
```

Fonte: autor

O resultado que foi retornado é diferente do que era esperado pelo enunciado do trabalho. Por conta disso, foi feito o teste do método no site *Wolfram alpha* o resultado retornado por lá também foi diferente.

Título: regra de Simpson no site *Wolfram Alpha*



Fonte:https://www.wolframalpha.com/widgets/view.jsp?id=174a81e7a9ff b5aed0a790093981aaab

Acredita-se que o código tenha sido implementado de forma satisfatória, e o resultado retornado seja correto. Com isso, o resultado proposto pelo enunciado ser diferente do obtido, pode ser por algum erro de aproximação, ou de um erro do próprio enunciado.