INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

CCI-22 - Professor Victor Curtis

Pedro Luchiari de Carvalho - Turma 4

Relatório 7 - Integração

Questão 1 - Regra do Trapézio

```
%a) Cálculo para 1 segmento
I(0,1,1)
```

```
ans = 1.5000
```

```
% Erro para 1 segmento
abs(I(0,1,1)-(g(1)-g(0)))
```

```
ans = 1.7429
```

```
%b) Cálculo para 4 segmentos
I(0,1,4)
```

```
ans = 3.1139
```

```
% Erro para 4 segmentos
abs(I(0,1,4)-(g(1)-g(0)))
```

```
ans = 0.1290
```

```
%c) Cálculo para 10 segmentos
I(0,1,10)
```

```
ans = 3.2221
```

```
% Erro para 4 segmentos
abs(I(0,1,10)-(g(1)-g(0)))
```

```
ans = 0.0208
```

Questão 2 - Regra 1/3 de Simpson

```
%a) Cálculo para 1 segmento
In(0,1,1)
```

```
ans = 1
```

```
% Erro para 1 segmento
abs(In(0,1,1)-(g(1)-g(0)))
```

```
ans = 2.2429
```

```
%b) Cálculo para 4 segmentos
In(0,1,4)
```

```
ans = 3.2378
```

```
% Erro para 4 segmentos
abs(In(0,1,4)-(g(1)-g(0)))
```

```
ans = 0.0051
```

```
%c) Cálculo para 10 segmentos
In(0,1,10)
```

```
ans = 3.2427
```

```
% Erro para 4 segmentos
abs(In(0,1,10)-(g(1)-g(0)))
```

```
ans = 1.2714e-04
```

Questão 3 - Regra 3/8 de Simpson

```
%a) Cálculo para 1 segmento
% Nesse caso, como só possuímos dois pontos, a regra de 3/8 de Simpson não
% tem grandes vantagens e obtemos:
(1-0)*(f(0)+f(1))/8
```

```
ans = 0.3750
```

```
%Com um erro:
abs((1-0)*(f(0)+f(1))/8-(g(1)-g(0)))
```

```
ans = 2.8679
```

```
%b)1/3 de Simpson + 3/8 de Simpson (5 segmentos):
%Cálculo da integral de 0 a 0.4 (com 1/3 de Simpson):
i1 = 0.4*(f(0)+4*f(0.2)+f(0.4))/6;
%Cálculo da integral de 0.4 a 1 (com 3/8 de Simpson):
i2 = 0.6*(f(0.4)+3*(f(0.6)+f(0.8))+f(1))/8;
%Soma das duas partes:
i = i1+i2
```

```
i = 3.2392
```

```
%Cálculo de erro:
abs(i-(g(1)-g(0)))
```

```
ans = 0.0037
```

Funções Utilizadas:

```
function i = I(a, b, n)
    sum=0;
    for j=1:n-1
        sum = sum + f(a+j*(b-a)/n);
    end
    i = (b-a)/(2*n)*(f(a)+2*sum+f(b));
end

function i = g(x)
    i = 2*x + 2.5*x^2 - x^3 + 1.5*x^4 - 7/5*x^5 - 0.5*x^6 + 1/7*x^7;
end

function d = f(x)
    d = 2 + 5*x - 3*x^2 + 6*x^3 - 7*x^4 - 3*x^5 + x^6;
end

function i = In(a, b, n)
    sumodd=0;
    k=0;
    while 2*k+1 < n
        sumodd = sumodd + f(a+(2*k+1)*(b-a)/n);
        k=k+1;
    end
    sumeven=0;
    j=1;
    while 2*j < n
        sumeven = sumeven + f(a+2*j*(b-a)/n);
        j=j+1;
    end
    i= (b-a)/(3*n)*(f(a)+4*sumodd+2*sumeven+f(b));
end
```

Questão do LAB	Método	Valor da integral [0,1]	Erro total
NA	Exato	3,2429	0
1a	Regra do Trapézio para 1 segmento	1,5	1,7429
1b	Regra do Trapézio para 4 segmentos	3,1139	0,129
1c	Regra do Trapézio para 10 segmentos	3,2221	0,0208
2a	Regra de 1/3 de Simpson para 1 segmento	1	2,2429

2b	Regra de 1/3 de Simpson para 4 segmentos	3,2378	0,0051
2c	Regra de 1/3 de Simpson para 10 segmentos	3,2427	0,0001
3a	Regra de 3/8 de Simpson para 1 segmento	0,375	2,8679
3b	1/3 de Simpson para 2 segmentos com 3/8 de Simpson para 3 segmentos	3,2392	0,0037

Discussão:

Conforme observado pelos resultados, notamos, primeiramente, que não faz sentido aplicar os métodos de 1/3 de Simpson e 3/8 de Simpson a apenas um segmento, já que, pela abordagem teórica, já é sabido que esses métodos devem ser aplicados, respectivamente, a números pares e a números múltiplos de 3 de segmentos. Nota-se ainda, que o método de 1/3 de Simpson apresenta uma precisão muito superior ao do trapézio no cálculo, e quando aumentamos o número de segmentos o valor da integral numérica se aproxima em grande ordem de grandeza do valor da integral calculada analiticamente de forma rápida. Para o método de 3/8 de Simpson, o efeito é ainda mais destacado, notando-se que a aplicação dos métodos de 1/3 e 3/8 juntos para uma divisão em 5 segmentos nos fornece uma precisão muito alta com gasto de pouco poder computacional (não requer estruturas de repetição).