****

Instituto Tecnológico de Aeronáutica

Divisão de Ciência da Computação (IEC)

**CCI-22 - Relatório 7**

**Turma 25.4**

**Aluno:**

Daniel Araujo Cavassani

**Professor:**

Prof. Dr. Vitor V. Curtis

**Q1)**

**Texto

Descrição gerada automaticamente**

Perceba que, para n = 1, o erro é extremamente elevado. Quando n = 4, o erro se torna relativamente pequeno, porém, quando n = 10, o erro já é muito satisfatório. A depender do problema que estamos tratando, quanto maior o n, melhor a aproximação feita.

Além disso, quanto maior o n, menores são as alterações realizadas no Erro exato (Et) com o incremento de mais um segmento num próximo cálculo (n+1).

Tal método do trapézio se mostrou eficaz e fácil de se pensar, sendo uma ótima alternativa em diversas situações de engenharia prática, onde queremos um valor próximo sem um dispêndio muito grande de poder computacional e que é relativamente seguro de ser obtido com uma boa precisão na maioria dos casos.

**Q2)**

**Texto

Descrição gerada automaticamente**

Note que, para cada segmento, é preciso fazer uma subdivisão para que este contenha 3 pontos usáveis para o método de 1/3 de Simpson. Para tanto, escolhemos os extremos do segmento e o seu ponto médio, de forma a obtermos, além de suas extremidades, 1 ponto adicional interpolado no intervalo.

Além disso, o maior valor (n = 10) se mostrou mais preciso, como esperado, que o menor valor (n = 4), mostrando que quanto maior n, melhor é a aproximação.

Analisando, ainda, a complexidade do método, podemos entender que ela é O(n), o que é vantajoso, pois para apenas um pouco de incremento no valor de n, a precisão nos mostra uma rápida melhorada.

**Q3)**

**a)**

**Texto

Descrição gerada automaticamente**

A integral se mostrou relativamente precisa, mesmo que com apenas 1 interação.

**b)**

**Interface gráfica do usuário, Texto

Descrição gerada automaticamente**

Essa abordagem se mostrou extremamente precisa, com poucas interações também.

**Discussão**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Questão de**  **Laboratório** | **Método** | **Valor da**  **Integral**  **[0, 1]** | **Erro Total (Et­)**  **(em módulo)** |
| NA | Exato | 3,24285714 | 0 |
| 1a | Regra do Trapézio para 1 segmento | 1,50000000 | 1,74285714 |
| 1b | Regra do Trapézio para 4 segmentos | 3,11389160 | 0,12896554 |
| 1c | Regra do Trapézio para 10 segmentos | 3,22205550 | 0,02080164 |
| 2a | Regra de 1/3 de Simpson para 1 segmento | 3.15625000 | 0.08660714 |
| 2b | Regra de 1/3 de Simpson para 4 segmentos | 3.24254608 | 0.00031106 |
| 2c | Regra de 1/3 de Simpson para 10 segmentos | 3.24284922 | 0.00000792 |
| 3a | Regra de 3/8 de Simpson para 1 segmento | 3.20473251 | 0.03812463 |
| 3b | Regra de 1/3 de Simpson para 2 segmentos com a Regra de 3/8 de Simpson para 3 segmentos | 3.24277328 | 0.00008386 |

Podemos notar que, em qualquer um dos casos das questões 1 e 2, quanto maior o n, menor é o erro obtido. Isso é algo esperado, pois estamos aumentando a complexidade das contas, esperando assim obter resultados mais precisos.

Entretanto, nota-se uma grande diferença entre os métodos apresentados em ambas as questões, em que nota-se claramente que o erro tende a um valor menor mais rapidamente utilizando a regra de 1/3 de Simpson do que utilizando a regra do trapézio. Como ambos possuem complexidade O(n), então é algo esperado dizermos que o método da q2 é melhor para aproximar integrais do que aquele da q1.

Além disso, apenas olhando para os casos em que foram feitas 1 única iteração (n = 1), podemos ver que o método do trapézio se mostrou extremamente ineficiente neste caso, enquanto que os outros dois métodos, 1/3 e 3/8 de Simpson, apresentaram resultados consideráveis. Note que, mesmo com uma única iteração, o método utilizado na q3 foi quase tão eficiente que o método utilizado na q1 com 10 iterações.

Acrescentando, o último método, que apresentou um total de 5 iterações, foi aquele que obteve o segundo menor erro da tabela, perdendo apenas para a regra de 1/3 de Simpson sendo aplicada com 10 iterações, o que mostra a eficiência absurda que pode existir ao dividirmos os segmentos de maneira sábia, e aplicando um método mais adequado para cada um deles.

A priori, podemos achar que está tudo bem utilizar um método qualquer, desde que aumentemos o número de iterações. Entretanto, nesse simples lab, foi mostrado (pelo menos para casos de integração aproximada) que o método escolhido possui grande relevância para a obtenção precisa e rápida dos resultados, de forma a gastar o mínimo possível de tempo em cálculos computacionais. A ideia de escolhermos um bom método é para evitarmos o desperdício de um recurso cada vez mais escasso nos dias atuais, que é o processamento de dados, a utilização do computador. A exemplo, podemos olhar para o contexto das cripto moedas, que necessitam fazer cálculos com o mínimo de poder computacional possível, a fim de diminuirmos as taxas pagas por cada interação com a BlockChain. Dessa forma, o cálculo numérico, que pode sim ser aplicado para resolver equações em BlockChains diversas, se mostraria extremamente útil no cenário em que fosse preciso descentralizar contas e tratamento de dados, em que fossem necessárias aproximações relevantes para alguma aplicação.