

Projeto P2

O projeto referente aos tópicos da segunda avaliação do curso será feito da seguinte maneira: escolhidos os grupos com no máximo 4 integrantes, serão sorteados a cada grupo um conjunto com três de tópicos, um de cada capítulo, para que sejam preparadas rotinas em *Octave* que resolvam os problemas em questão. Cada grupo fará um trabalho por capítulo estudado, de acordo com o sorteio. O ideal seria que os participantes testassem os programas feitos com os resultados já encontrados e resolvidos nas listas de exercícios.

A data de entrega e avaliação dos projetos será dia 26/11/2019, **até às 14h** – antes do horário da nossa avaliação. Não serão aceitos trabalhos entregues após esta data/horário, nem alterações nos trabalhos já entregues. A nota final do Projeto 2 (N_{P2}) é distribuída da seguinte forma

$$N_{P2} = 0,25T_1 + 0,25T_2 + 0,5T_3,$$

na qual T_1 , T_2 e T_3 são os tópicos referentes aos capítulos 6, 7 e 8, respectivamente. Relembrando o que foi dito no início do curso, a nota deste projeto/trabalho corresponde a 20 % da nota da P_2 .

Os tópicos a serem sorteados são os seguintes:

Capítulo 6. Ajustes de curvas pelo método dos quadrados mínimos

- (1) **Caso discreto:** monte uma rotina para que seja encontrado o polinômio de grau três que representa um conjunto de, no mínimo, 8 pontos pelo método dos quadrados mínimos. Além de encontrar a função, faça um gráfico do diagrama de dispersão junto da função encontrada.
- (2) **Caso contínuo:** monte uma rotina para que seja encontrado um polinômio de grau três que mais se aproxima de uma outra função, que pode ser um polinômio de grau maior, ou uma função exponencial, etc. Faça um gráfico das duas funções juntas para comparar o resultado. Neste caso, procure uma maneira de resolver as integrais diretamente pelo *Octave*.

Capítulo 7. Integração numérica

- (1) **Regra dos trapézios repetida:** Resolva numericamente uma integral conhecida pela regra dos trapézios. Sua rotina deverá apresentar resultados para 2, 4, 8 e 10 subdivisões do intervalo. Compare o resultado de cada uma das integrais resolvidas pela regra do trapézio com o resultado real da integral. Novamente, procure uma maneira para resolver estas integrais de maneira exata pelo *Octave*.
- (2) **Regra 1/3 de Simpson repetida:** Resolva numericamente uma integral conhecida pela regra 1/3 de Simpson repetida. Sua rotina deverá apresentar resultados para 2, 4, 8 e 10 subdivisões do intervalo. Compare o resultado de cada uma das integrais resolvidas pela regra do trapézio com o resultado real da integral. Procure uma maneira para resolver estas integrais de maneira exata pelo *Octave*.

Capítulo 8. Soluções numéricas de equações diferenciais ordinárias

- (1) Runge-Kutta de quarta ordem e método de previsão-correção;
- (2) Problema de valor de contorno linear e método de previsão-correção.

Note que, na parte do Capítulo 8, o grupo tem **dois projetos** para fazer: um PVI de passo único juntamente com o método de previsão correção, ou um PVC com o método de previsão-correção.

Para o Runge-Kutta de quarta ordem, escolha um PVI com a solução analítica conhecida, aplique o método e encontre y_i para h valendo 0.5; 0.25; 0.1; 0.01, e a largura do intervalo $b - a = 2$. Para cada um dos intervalos anteriores, deve-se apresentar uma tabela comparando o resultado obtido pelo método de Runge-Kutta para cada um dos pontos, juntamente com os pontos encontrados da solução analítica e o módulo da diferença destes valores. Faça um gráfico dos pontos (x_i, y_i) , para $i = 0, 1, 2, \dots$, para $h = 0.01$ e compare o resultado com a curva da função analítica.

Para o problema de valor de contorno linear, encontre um PVC linear cuja solução analítica é conhecida e encontre y_i ($i = 0, 1, 2, \dots$) para h valendo 0.5; 0.25; 0.1; 0.01, com largura do intervalo $b - a = 2$. Apresente tabelas comparando o resultado numérico para cada um dos h , com a solução analítica do PVC no ponto, mais o módulo da diferença das soluções. Para $h = 0.01$ faça um gráfico comparando a solução numérica com a solução analítica.

Para o método de previsão-correção, escolha um PVI cuja solução é conhecida, calcule os quatro primeiros pontos pelo método de Runge-Kutta de terceira ordem, calcule mais seis pontos usando o método de Adams-Bashforth, ou **previsor** – então, pelo previsor, você encontrará a solução para y_{10} . Chamando este último valor encontrado de $y_{10}^{(0)}$, aplique o **corretor**, ou método implícito, para encontrar $y_{10}^{(k)}$, tal que o erro

$$e = \frac{|y_{10}^{(k)} - y_{10}^{(k-1)}|}{|y_{10}^{(k)}|}$$

seja menor que 10^{-5} . Faça isso para $h = 0.25$ e $h = 0.01$.

Entrega:

O projeto deve ser entregue por *e-mail*, para l164149@dac.unicamp.br, **até às 14h do dia 26/11/2019**, data da nossa avaliação. Um integrante do grupo deverá enviar um único *e-mail* com as seguintes informações:

Assunto: Grupo XX (o número do grupo deve ser o mesmo que foi selecionado na planilha disponível no *Google Classroom*)

Corpo do e-mail: (o RA de todos os integrantes do grupo)

RA XXXXXX

RA XXXXXX

RA XXXXXX

RA XXXXXX

Anexos: (arquivos do *Octave* e bloco de notas contendo os projetos)

projetos.txt (todos os projetos em um único arquivo)

projcap7 (arquivo *Octave* com o projeto do capítulo 6)

projcap7 (arquivo *Octave* com o projeto do capítulo 7)

projcap81 (arquivo *Octave* com o primeiro projeto do capítulo 8)

projcap82 (arquivo *Octave* com o segundo projeto do capítulo 8)

Não serão aceitos trabalhos entregues após a data estipulada. Não serão aceitas mudanças de integrantes ou no conteúdo do trabalho após a data estipulada.

Qualquer dúvida, entre contato.
Boa sorte!