

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Instituto Metr pole Digital
Bacharelado em Tecnologia da Informação
C culo Numerico para Ciência da Computação

Relatório Tarefa 3

Discente: Gabriel Martins Spínola

Docente: Dr. Rafael Beserra Gomes

Natal, RN
2020

Introdução

Tarefa realizada pela matéria de Cálculo Numérico onde por meio da linguagem python3 foi criado um algoritmo para a resolução de um sistema linear por meio de matrizes, utilizando métodos tais quais eliminação de Gauss, pivotamento parcial e refinamento da resolução. O resultado dos algoritmos podem ser vistos por meio de prints apresentados ao longo desse relatório. Para rodar o algoritmo é necessário utilizar a versão 3 do python e instalar o módulo numpy com o pip do python3.

Desenvolvimento

Exercício 1

No exercício 1 era pedido para implementar o algoritmo da eliminação de Gauss com pivotamento e sem pivotamento. A implementação feita contém os métodos: `elimGauss()` e `elimGaussPiv()`, onde o primeiro realiza a eliminação de Gauss sem o pivotamento parcial, e o segundo com o pivotamento parcial. Ao executar o algoritmo, será mostrado primeiramente no console uma mensagem pedindo para informar o arquivo ao qual será passado a matriz que representa nosso sistema linear. Segundamente, será mostrado um pequeno menu com 3 opções, onde as 2 primeiras são: 1 - realizar eliminação de Gauss sem pivotamento parcial; 2 realizar eliminação de Gauss com pivotamento parcial. Ao escolher algumas das 2 opções, será mostrado a matriz dada após o processo de eliminação de Gauss, separando a matriz dada nas matrizes A e B onde A são as variáveis e B as soluções das equações. Também será mostrado o vetor onde teremos a resolução do sistema linear (sem realizar nenhum processo de refinamento) e, por fim, mostrará o vetor resíduo gerado a partir da matriz dada.

Exercício 2

Para o exercício 2 era necessário testar o algoritmo feito na questão 1 com as matrizes dadas pelo professor. Era dado 3 arquivos contendo matrizes, onde o primeiro era uma matriz simples 3x3, o segundo uma matriz 5x5 e o último uma matriz 88x88. Testando com o primeiro arquivo. Podemos ver a saída no print a seguir:

```
gabriel@gabriel-Nitro-AN515-51: ~/Documentos/calc-numerico/...
gabriel@gabriel-Nitro-AN515-51:~/Documentos/calc-numerico/tarefa3$ python3 elimGauss.py
digite o nome do arquivo de teste com a extencao: m1.in
MENU
1 - Realizar eliminacao de Gauss sem pivotamento parcial
2 - Realizar eliminacao de Gauss com pivotamento parcial
3 - realizar refinamento
Digite sua opcao: 1
Resolucao sem pivotamento parcial:
A = [[1.0, 2.0, 3.0], [0, 1.0, 1.0], [0, 0, -1.0]]
B = [1.0, 0.0, 1.0]
Resolucao do sistema linear (X) = [0.0, 1.0, -1.0]
Vetor residuo sem pivotamento parcial: [2.0, 2.0, 2.0]
```

Onde estamos realizando o método da eliminação de Gauss sem pivotamento parcial. O print a seguir realiza o teste novamente com a mesma matriz, porém, com pivotamento parcial:

```
Digite sua opcao: 2
Resolucao com pivotamento parcial:
A = [[1.0, 2.0, 3.0], [0, 2.0, 1.0], [0, 0, 0.5]]
B = [1.0, 1.0, -0.5]
Resolucao do sistema linear (X) = [0.0, 1.0, -1.0]
Vetor residuo com pivotamento parcial: [2.0, 2.0, 2.0]
```

Pode ser visto a solução dos outros arquivos contendo as matrizes executando o algoritmo que será enviado juntamente com este relatório.

Exercício 3 e 4

Ao realizar vários testes com as matrizes dadas pelo professor, pode ser observado que com apenas 1 iteração os valores da norma do vetor residual com pivotamento e sem pivotamento apresentam valores iguais. Porém, independente de quantas iterações forem feitas, sempre está dando o mesmo valor com a norma do vetor residual, seja ele dado pela eliminação de Gauss sem pivotamento, ou com pivotamento, o valor não está se alterando. Observei que os valores da resolução de X nas primeiras duas matrizes já estavam resultando no valor exato da resolução mesmo sem realizar o refinamento, acho que por esse motivo os valores não estão mudando em relação ao número de iterações.

Após fazer os testes com os vetores residuais. Fiz o teste obtendo a norma dos refinamentos, que, por sua vez, apresenta valores diferentes de acordo com a quantidade de iterações e o método de eliminação utilizado. Quanto maior a quantidade de iterações, testando com o arquivo "m2.in", o valor da norma dos refinamentos se aproxima do valor 2.18, mas pode ser observado que o refinamento realizado por meio do método com pivotamento converge mais rapidamente para 2.18.

Conclusão

A tarefa feita tinha por finalidade a implementação de um algoritmo para resolver sistemas lineares através da utilização de matrizes e dos métodos de simplificação de matrizes que são a eliminação de Gauss, com e sem pivotamento parcial. Além disso, era intenção da tarefa nos fazer ver e refletir que as soluções apresentadas não são cem por cento exatas, mas com um método iterativo de refinamento poderia se achar uma solução cada vez mais próxima da solução exata a cada iteração realizada. Por fim, a análise dos resultados e das normas das matrizes confirmavam que com as iterações de fato aproximavam a solução exata, e com o pivotamento parcial a aproximação era mais exata.