

Área: ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Projeto: ESTUDO DE PADRÕES DE CARREGAMENTO E EFICIÊNCIA COMPUTACIONAL NA SOLUÇÃO DE UM PROBLEMA INVERSO EM DOMÍNIOS TRIDIMENSIONAIS

Autores: LUCAS TADEU MENDES DE PAULA (XXII PIBIC/XXVI BIC/UFJF); LUIS PAULO DA SILVA BARRA (ORIENTADOR)

Resumo:

O presente projeto se propõe a desenvolver estratégias numéricas aplicáveis a uma classe de problemas inversos associada a Tomografia por Impedância Elétrica (TIE). Esta técnica se destina a identificar a distribuição da condutividade elétrica no interior de um corpo, através da injeção de correntes elétricas e medição de diferenças de potencial em um conjunto de eletrodos dispostos no seu contorno. Para isso, foram estudados alguns métodos computacionais utilizáveis nesta situação.

Primeiramente, o bolsista foi introduzido à definição e ao problema inverso, de modo a familiarizar-se com o objeto de estudo. Em seguida, deu-se início ao aprendizado da linguagem de programação Python. Foram realizados testes a fim de fixar algumas definições, referentes à linguagem, úteis ao projeto. Concomitantemente, passou a ser estudado o conceito de Computação Paralela, assim como a ferramenta Parallel Python, que permite a utilização desse conceito com o Python. Percebeu-se que, a fim de diminuir o tempo de execução, é útil dividir tarefas entre vários processadores e entre várias máquinas conectadas através de uma rede.

A resolução do problema inverso depende do Método dos Elementos de Contorno, que recai na solução de sistemas de equações algébricas lineares cujas matrizes são densas e não simétricas. Estas características fazem com que a sua aplicação para problemas de grande porte, seja custosa computacionalmente, demandando grande quantidade de memória e tempo para a sua solução. Visando minimizar esse problema, ainda utilizando Python, foi visto o método Adaptive Cross Approximation (ACA), que diminui o número de coeficientes da matriz a serem calculados reduzindo a demanda por memória para armazenamento destes coeficientes e o número de operações aritméticas para a solução.

Devido ao grande número de códigos do Método dos Elementos de Contorno em Fortran, foi estudada a técnica F2PY, que consiste em conectar as linguagens Fortran e Python, de forma a testar o método ACA, aproveitando códigos existentes.

Embora fosse prevista a avaliação de alternativas de posicionamento dos eletrodos bem como padrões de carregamento, com o objetivo de maximizar sua eficiência em relação ao número de medidas necessárias para se obter uma reconstrução adequada, este objetivo não chegou a ser alcançado, sendo uma possibilidade para a continuação do trabalho desenvolvido.