

Otimização do Desempenho Computacional do Modelo de Transferência Radiativa

Jefferson Gonçalves Souza; Celso Luiz Mendes; Rodrigo Santos Costa

jefferson.souza@inpe.br

Diante da preocupação em atender a demanda energética mundial sem aumentar as emissões de gases do efeito estufa – uma das principais premissas diante dos cenários relacionados com o aquecimento global – diversos países têm buscado soluções relacionadas com a inserção de fontes limpas em suas matrizes energéticas, e em especial nas suas matrizes elétricas. A geração solar tem crescido vertiginosamente e diante disso, é necessário o conhecimento da disponibilidade e variabilidade desse recurso, o que hoje é realizado através da utilização de modelos computacionais, determinando de maneira precisa esse potencial. O modelo BRASIL-SR foi adaptado para as condições brasileiras pelo LABREN/CCST/INPE, sendo o principal recurso deste grupo a quantificação do recurso energético solar a partir de estimativas de irradiação solar incidente na superfície terrestre. Ele combina a aproximação de dois fluxos na solução da equação de transferência radiativa com o uso de parâmetros determinados de forma estatística a partir de imagens de satélites da família GOES. O código computacional apresenta resultados dentro da faixa de erros de modelos utilizados pela comunidade científica; entretanto, devido ao seu custo computacional, há um elevado tempo de processamento envolvido, quando tal processamento é realizado em processadores convencionais. Neste trabalho, busca-se a melhoria do desempenho computacional relacionado ao tempo de processamento do modelo de transferência radiativa BRASIL-SR. Na primeira fase deste estudo, está sendo realizada uma análise do desempenho da versão original do modelo – que é executada em modo sequencial – com o objetivo de indicar quais são os processos mais custosos computacionalmente. Os sete módulos - executados seguindo uma ordem lógica para obtenção das estimativas – calculam: transmitância de céu claro, transmitância de céu encoberto; Irradiação Global, Direta Difusa; Irradiação Par; Integral Diária Par; Integral Diária Global, Direta, Difusa; Média Mensal Global, Direta, Difusa, Par. A partir dos resultados iniciais no primeiro modulo, onde estão sendo exploradas técnicas de paralelização do código de modo a otimizar suas seções mais intensivas sob este ponto de vista, parte-se da hipótese de que a paralelização através do uso de múltiplos threads em um ambiente de memória compartilhada poderá diminuir seu tempo de execução. A

implementação deste tipo de paralelização está sendo realizada com diretivas do padrão OpenMP, as quais permitem a criação e o gerenciamento automático de threads e sua efetividade está sendo medida através de comparações do desempenho do modelo à medida que mais threads são empregados em sua execução. Fazendo utilização do supercomputador Santos Dumont localizado no Laboratório Nacional de Computação Científica – LNCC os resultados já obtidos mostram uma redução do tempo total de processamento do modelo de 96637 segundos no modo sequencial para 8927 segundos utilizando 24 threads e utilizando as diretivas de OpenMP apenas no laço principal.

Processamento de alto desempenho. OPENMP. otimização. paralelização. radiação solar