



RESUMO

PARALELIZAÇÃO DE SOLVER INTERVALAR PARA A RESOLUÇÃO DE SISTEMAS LINEARES ESPARSOS

AUTOR PRINCIPAL:

Felipe Nardon dos Santos

E-MAIL:

97548@upf.br

TRABALHO VINCULADO À BOLSA DE IC::

Pibic CNPq

CO-AUTORES:

-

ORIENTADOR:

Carlos Amaral Hölbíg

ÁREA:

Ciências Exatas, da terra e engenharias

ÁREA DO CONHECIMENTO DO CNPQ:

1.03.00.00-7

UNIVERSIDADE:

Universidade de Passo Fundo- UPF

INTRODUÇÃO:

O Solver Sequencial Band foi desenvolvido por pesquisadores da Universidade de Wuppertal e da Universidade de Passo Fundo (Krämer e Hölbíg, 2003) com a finalidade de solucionar sistemas lineares esparsos do tipo $Ax=b$, onde A é uma matriz quadrada do tipo banda geral (tipo de matriz esparsa), b é um vetor de termos independentes e x é o vetor solução. Baseada nesta versão original há, também, uma versão paralela do solver Band adaptada por Lima (2008), versão desenvolvida como trabalho de conclusão de curso na UPF. Esta pesquisa tem como meta principal a identificação dos principais pontos do solver BAND que geram a maior parte do tempo de processamento, estudando novos meios de realizar os mesmos cálculos com a mesma exatidão, porém obtendo o resultado em menor tempo. Com isso será possível realizar a otimização do solver e sua adaptação para ser executado em ambientes com processadores multicore utilizando para esta implementação a biblioteca intervalar C-XSC e a API OpenMP.

METODOLOGIA:

A paralelização do Solver BAND está sendo realizada tendo como base a versão sequencial original do Solver Band. Para isto está sendo realizada uma análise dos pontos críticos do solver em termos de desempenho e avaliado a possibilidade de paralelização desde que isto não acarrete uma perda na exatidão dos resultados a serem obtidos em comparação com os gerados pela versão sequencial do solver. Para fazer a paralelização foi utilizada a API OpenMP. A OpenMP é uma API que permite utilizar o paralelismo explícito através de diretivas, pragmas e chamadas a bibliotecas. Ela foi utilizada no programa em C-XSC nos trechos onde foram identificados os laços FOR que não possuíam dependência de dados. Com estes cuidados sendo levados em conta na implementação da versão paralela do solver foi possível realizar uma avaliação do desempenho computacional obtido em um ambiente multicore. Integrada a biblioteca C-XSC estão rotinas de alto desempenho disponibilizadas pela biblioteca BLAS.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Segundo os estudos realizados até o presente momento notou-se a necessidade de aprimorar os algoritmos que utilizam laços FOR sem dependência de dados. Existem funções que são chamadas inúmeras vezes, portanto, se aplicarmos a paralelização nestas funções teremos grande chances de reduzir o tempo de execução do solver BAND sem comprometer o resultado desejado. Um cuidado especial neste processo é com o uso em paralelo da função accumulate do C-XSC, pois se a lógica for mantida a variável que receberá o accumulate receberá o valor apenas da última thread e não do somatório em si. Os testes foram realizados em um computador com processador Intel i7 920 com 2.66 GHz de frequência de clock, 8 MiB de memória Cache, e 8 GiB de memória RAM. O sistema operacional utilizado foi o Ubuntu, versão 10.04 para sistemas de 64 bits. O compilador utilizado é o GCC 4.4.3. A versão do C-XSC instalada foi a 2.4.0 e a versão da OpenMP atual é a 3.0. Atualmente está se estendendo esta pesquisa para a paralelização de programas implementados na linguagem R utilizando para a validação desta nova etapa da pesquisas modelos de simulação de culturas utilizados em aplicações agrícolas.

CONCLUSÃO:

Os resultados obtidos até o momento demonstram a validade do uso da API OpenMP integradas com funções nativas do C-XSC. Esta integração está possibilitando a redução do seu tempo de execução devido a paralelização dos pontos críticos do solver. A paralelização é realizada por meio do uso dos oito cores disponibilizados no processador do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

LIMA, Antonio A. M. Paralelização de Solver Intervalar para a Resolução de Sistemas Lineares Esparsos.2008. Monografia (Graduando em Ciência da Computação) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo,2008.
HÖLBIG, C. A., CARMO, A. B., LARA, V. L., ARENDT, L. P. Use of High Accuracy and Interval Arithmetic on Multicore Processors In: Advances in Parallel Computing: Applications, Tools and Techniques on the Road to Exascale Computing ed. Amsterdam: IOS Press BV, 2012, v.22, p. 377-384.

Assinatura do aluno

Assinatura do orientador