

SisA³: Sistema Automático de Auditoria de Armazéns

Wagner Al-Alam¹, Renata Reiser¹, Adenauer Yamin¹, Maurício Pilla²

¹Programa de Pós-Graduação em Informática - Mestrado em Ciência da Computação
Universidade Católica de Pelotas – RS – Brasil

²Departamento de Informática/IFM
Universidade Federal de Pelotas – RS – Brasil

{wagnerg, reiser, adenauer}@ucpel.tche.br, pilla@ufpel.edu.br

1. Introdução

Este trabalho introduz o SisA³ (Sistema Automático de Auditorias em Armazéns) como um protótipo de *hardware* e *software* para cálculo do volume do relevo de produtos estocados em armazéns de grãos [Al-Alam et al. 2009]. Este sistema busca suprir de forma automática a necessidade do processo de auditoria nos armazéns de grãos das empresas de armazenagem e beneficiamento da produção agrícola, que necessitam confrontar os controles de estoques físicos e fiscais.

O SisA³ conta com a exploração do paralelismo de dados na execução do algoritmo de cálculo de volumes, desta forma buscando diminuição no tempo de execução e minimizando os custos do processo de auditoria. A execução do protótipo tem suporte para grades de computadores, computadores multi-núcleos ou ainda ambientes híbridos.

2. Arquitetura SisA³

Os componentes arquiteturais do SisA³ consistem em dois protótipos: (i) o DigSisA³, equipamento que mapeia o relevo de produtos através de um sistema de medição a laser e é responsável pela digitalização do relevo formado pelo produto armazenado, gerando uma matriz tridimensional de dados; e (ii) o protótipo iConeSisA³, o qual implementa a metodologia iCone e é responsável pelo cálculo do volume da matriz. Os protótipos do SisA³ foram desenvolvidos na linguagem Java e possuem seus mecanismos de exploração de paralelismo e de distribuição providos pelas ferramentas de desenvolvimento e execução do projeto D-GM [MUNHOZ 2008].

3. Estudos de Caso

Para validação do protótipo iConeSisA³, foram feitos dois perfis de testes: (i) um estudo de caso para avaliação da precisão, utilizando um cone regular como relevo a ser medido e (ii) uma abordagem de avaliação de desempenho, gerando uma matriz de pontos do relevo através da técnica de mapa de alturas (*heightmap*).

No primeiro teste, o protótipo iConeSisA³ apresentou erro relativo de 0,09%, porém este resultado só foi possível pela aplicação de subdivisões em uma quantidade n vezes maior de pontos, através da interpolação numérica por Splines [Silva 2007].

Já no segundo teste foi avaliado o desempenho do protótipo com uma matriz de entrada, da ordem 100×100 , em um ambiente de grade homogênea de computadores. Cada nodo utilizando um processador *dual core* Intel 2140 (1.6 GHz), com 994 MiB de memória RAM e comunicação através de rede *ethernet* de 100 Mbits. Conforme pode-se observar na Figura 1, o comparativo de desempenho foi efetuado considerando o tempo

de execução sequencial de aproximadamente 4,7 horas, onde foi avaliada a eficiência da execução em relação a quantidade de núcleos processadores (eixo horizontal) e *speedups* (eixo vertical). Para a análise do ganho da paralelização, variou-se a quantidade de núcleos processadores de 1, 2, 4, 8, 16 e 32, variando também a organização quanto à arquitetura dos computadores da grade como *single-core* e *dual-core*. Em média, a

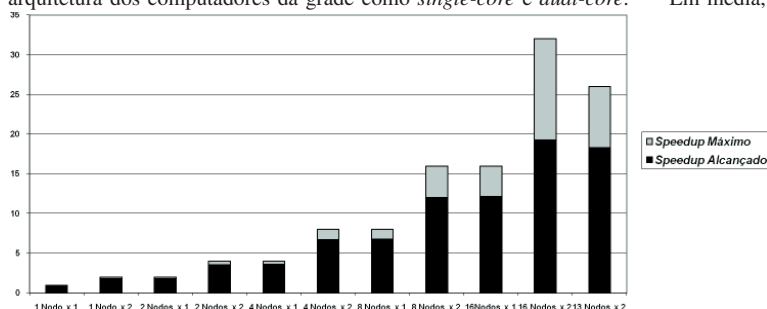


Figura 1. Gráfico de Desempenho

eficiência utilizando a arquitetura *single-core* na grade foi de aproximadamente 86%, já com a arquitetura *dual-core* na grade, obteve-se eficiência de 80%. A comparação entre a arquitetura multiprocessada e sequencial nas máquinas da grade se dá a fim de avaliar o ganho que é proporcionado pelas máquinas multi-core, largamente comercializadas e presentes em boa parte das empresas atualmente.

4. Conclusões

A proposta de uma auditoria automática do volume de produtos em um armazém de grãos foi alcançada pelo desenvolvimento e prototipação do SisA³, onde foram testadas de forma independente, as funcionalidades dos componentes do sistema.

Observou-se que para uma matriz de pontos com tamanho elevado, o protótipo iConeSisA³ pode ter seus processos executados concorrentemente, mantendo a execução em tempo satisfatório. Além da exploração do paralelismo, o iCone-SisA³ possibilitou a identificação de melhorias que podem ser implantadas no ambiente de execução do projeto D-GM. Tais melhorias foram identificadas através da análise sobre os resultados de desempenho na grade de computadores *multi-core*, como por exemplo as melhorias na distribuição de tarefas no construtor de iteração paralela.

Contudo, o SisA³ apresentou-se como um sistema automático de auditoria em armazéns, confiável, ágil e de custo acessível a pequenos produtores rurais.

Referências

- Al-Alam, W. G., Reiser, R. S., Yamin, A. C., and Pilla, M. L. (2009). Sisa³: Uma arquitetura hw/sw para auditoria em armazéns de grãos. In *XXXV Latin-American Conference on Informatics*, Pelotas / RS.
- MUNHOZ, F. N. (2008). Expandindo o VirD-GM para suporte a novos construtores do modelo D-GM. Monografia de graduação 1, Pelotas-RS.
- Silva, L. K. M. (2007). Um sistema de modelagem geométrica usando splines. Technical report, Universidade Católica de Pernambuco, Recife/PE.