

Sintonia em Banco de Dados sob Sistemas de Arquivos livres

Leandro Castoldi López¹, Sérgio Dill²

UNIJUI – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

Caixa Postal 560 98.700-000 Ijuí RS Brasil

¹castoldi@detec.unijui.tche.br, ²dill@unijui.tche.br

Abstract. *This paper describes what is a tuning in Data Base, showing components and all what should be watched out by the DBA. Presents also a method which can be used to fulfill a benchmark test in order to verify the configuration realized in the tuning. Finally, through a Case Study, to prove how much a file system is a influence factor for a SGBD.*

Resumo. *Este artigo descreve o que é uma sintonia em Banco de Dados, apresentando todos os cuidados e componentes a serem observados pelo DBA. Apresenta um método que pode ser usado para realizar um teste de benchmark para verificar as configurações realizadas na sintonia. Finalmente, através de um estudo de caso, demonstra o quanto um sistema de arquivos é fator de influência para um SGBD.*

1. Introdução

Devido a atual importância dos SGBDs (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) a nível corporativo e científico [1], faz-se necessário que o sistema adotado esteja com uma configuração que permita desempenhar as suas funções de forma mais eficiente e assim, retorne o mais rápido de suas operações [4]. O trabalho de configuração é conhecido como ajuste ou sintonia do SGBD.

Entretanto, considerar apenas as configurações do SGBD é um erro primário, pois a sintonia de um SGBD deve incluir o hardware e o sistema operacional. E, no caso do sistema operacional, o sistema de arquivos é decisivo para uma melhor performance devido a que os dados do SGBD estão armazenados em disco e este se torna um gargalo se não for capaz de permitir acessos às informações o mais rápido possível.

Um método muito eficiente para se realizar testes para determinar se uma configuração de um determinado SGBD é a mais adequada é o TPC-H [2][3], o qual permite que se efetuem testes de desempenho em um SGBD de forma correta e confiável.

O uso de um método científico comprovado como o TPC-H estabelece um número próximo ao que se obterá em um sistema em produção na vida real, permitindo saber se os ajustes estão tendendo a melhor ou a pior para a performance do SGBD.

2. Sintonia em Banco De Dados

Com a sintonia em um SGBD têm-se os benefícios de se obter resultados de forma mais rápida e eficaz. Entretanto, para que se possa realizar a tarefa de sintonia, o SGBD deve ser flexível a ponto de permitir certos ajustes na sua configuração para melhorar seu desempenho ou performance como é mais conhecido. Esta flexibilidade se dá geralmente através de alterações de parâmetros do ambiente do SGBD via arquivos de configurações e/ou diretamente em variáveis do ambiente.

Entretanto, para este ajuste é necessário estar ciente dos fatores determinantes [4] para a sintonia do SGBD que são: a) *Workload* - a carga de trabalho imposta; b) *Throughput*: - a capacidade e/ou velocidade de processamento de dados do computador; c) Recursos - hardware disponível e as ferramentas de softwares a serem empregados; d) Otimização - o otimizador do banco de dados, componente responsável pela identificação da melhor forma de execução de um comando SQL [12]; e) Contenção - a condição em que há dois ou mais pedidos conflitantes ao mesmo tempo, algo como duas atualizações no mesmo dado por exemplo.

Com isto, pode-se definir Sintonia em Banco de Dados como uma otimização nos recursos usados para aumentar *throughput* e diretamente diminuir a contenção, fazendo com que se tenha a capacidade de executar um *workload* maior em um mesmo tempo “x”.

O momento mais adequado para este ajuste é durante a fase de projeto, onde se deve prever a real necessidade do uso do SGBD e de seu crescimento exponencial [4]. Ou seja, o processo de sintonia não deve começar quando se está obtendo tempos de respostas ruins do SGBD em um sistema já em produção.

Melhorias em hardware é realmente uma boa opção, pois se terá um retorno benéfico imediato. Entretanto, se não se dispõe de recursos para este ato, pode-se optar por melhorar a re-alocação de memória. Isto acarreta nos conhecimentos da estrutura e fim da base de dados em uso e principalmente do funcionamento do SGBD em questão.

Não somente ajustes em parâmetros diretos e específicos do SGBD podem ser realizados mas também no próprio sistema operacional. Tais parâmetros podem afetar o desempenho dos discos rígidos (DMA), número de arquivos que o sistema poderá manter em aberto ao mesmo tempo, threads, ambiente gráfico, etc [8][9].

Desta forma, um DBA deve estar atento não somente ao SGBD mas a todo o ambiente que o compõe, visto que tratar de um problema isoladamente é uma falha que poderá não ter solução se todas as partes não forem avaliadas e balanceadas.

3. Método TPC-H

O TPC (*Transaction Processing Performance Council*) [2] é uma organização sem fins lucrativos, com o objetivo principal de estabelecer critérios para se obter informações a respeito da performance de processamento de transações e de bancos de dados através de *benchmarks* [3].

Baseia-se em testes padronizados tais como o TPC-C, o TPC-W e o TPC-H para obter tais resultados e só assim divulgar os dados reais dessa performance. Estes testes do TPC seguem normas rigorosas que testam diversos pontos do sistema, com ênfase principal nos quesitos confiabilidade e durabilidade [2].

O método TPC-H é um conjunto de testes que simulam um ambiente de *Data Warehouse* [3], sincronizado com bancos de dados de produção on-line. Este *benchmark* se utiliza de consultas aleatórias de alto grau de complexidade executadas sob uma estrutura composta por oito tabelas sendo divididas em seis dimensões e duas de fatos.

Os testes TPC-H são gerados através do DBGEN, um utilitário gerador de populações para databases. Implementado em ANSI C, pode ser facilmente adaptado a qualquer plataforma bastando apenas compilá-lo e fazer alguns ajustes na configuração para o SGBD a ser usado nos testes [10]. O DBGEN se faz valer do programa QGEN para a criação das consultas usadas para medir a eficiência do SGBD.

4. Influência do Sistema de Arquivos para o SGBD

Através do uso do método TPC-H pode-se verificar o quanto um sistema de arquivos influencia o desempenho de um SGBD. Neste capítulo é apresentado um estudo de caso realizado com o fim de verificar qual é o sistema de arquivos mais adequado para determinada situação de uso de um SGBD. Para tal estudo, foi condicional que o hardware e o sistema operacional fosse o mesmo empregado em todos os testes, o mesmo valendo para os processos em execução. Definiu-se como sistema operacional o Linux Mandrake 10.1, visto que por ser um Linux, permite o uso de diferentes sistemas de arquivos livres, tais como ReiserFS, XFS, JFS e o EXT3.

A base de dados gerada pelo DBGEN foi de 1 GB, e adotado as consultas 6 e 10 geradas pelo QGEN. Estas consultas foram selecionadas por duas condições: a) 6 por fazer uma varredura em toda uma tabela, no caso, a de maior tamanho; b) a 10 por realizar junções de tabelas, forçando um I/O maior.

Esta base de dados foi submetida à versão do MySQL 4.0.24. A configuração do MySQL adotada foi a padrão de instalação [11] para a primeira etapa dos testes, a seguir foi feita uma modificação em algumas variáveis de ambiente como mostrado na Tabela 1, isto para verificar o quanto o uso de caches e *buffers* definidos para um valor compatível com o tipo de aplicação em uso podem influenciar no desempenho.

Tabela 1: Parâmetros alterados no MySQL para os testes.

Variáveis	Padrão	Personalizado
join_buffer_size	131K	6M
key_buffer_size	8M	204M
max_allowed_packet	1M	3M
myisam_sort_buffer_size	8M	32M
query_cache_limit	1M	2M
query_cache_size	0	8M
read_buffer_size	131K	1M
table_cache	64	128
thread_cache_size	0	5

Como se adotou uma versão simplificada da proposta pelo TPC-H devido a ser o suficiente para se chegar ao resultado pretendido, cada consulta foi executada cinco vezes sob a base de dados encontrada sob o sistema de arquivos em teste no momento, com isto obteve-se uma média de tempos de retorno dos dados que serviu como referencial para o comparativo.

Para a carga dos dados se obteve os valores vistos no Gráfico 1, onde se destaca o sistema de arquivos XFS como o que permitiu um desempenho melhor ao SGBD para realizar a tarefa, sendo que, no outro extremo está o sistema de arquivos EXT3 que acarretou um desprendimento de tempo muito superior frente aos demais.

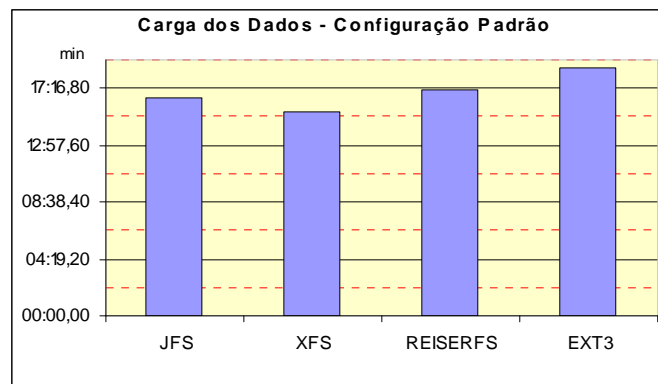


Gráfico 1: Confronto do tempo de carga de dados para os testes.

Para a execução da consulta 6, conforme o Gráfico 2, tanto sob configuração padrão quanto para a configuração personalizada, o sistema de arquivos XFS novamente proporcionou o melhor desempenho ao SGBD para realizar tal tarefa.

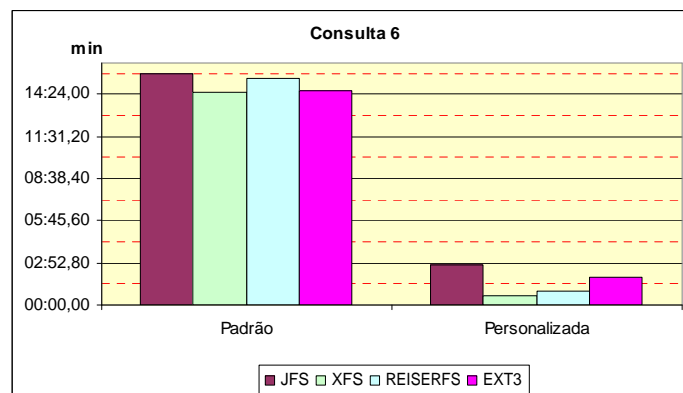


Gráfico 2: Média do tempo de retorno da consulta 6 sob ambas configurações.

Destaca-se também no Gráfico 2, o quanto o uso dos caches e *buffers* definidos de forma mais adequada ao tipo e tamanho da database em uso influenciou no tempo de

resposta da consulta, sendo aproximadamente 14% mais rápido o retorno quando usado a configuração personalizada frente a padrão.

No Gráfico 3 é visto as médias dos tempos obtidos com a consulta 10. Neste caso, quando se realiza uma consulta contendo junções de tabelas, obteve-se um melhor desempenho sob o sistema de arquivos EXT3 seguido do XFS, isto usando a configuração padrão do MySQL. Entretanto, quando executada sob a configuração personalizada, novamente se obteve os melhores resultados com o XFS.

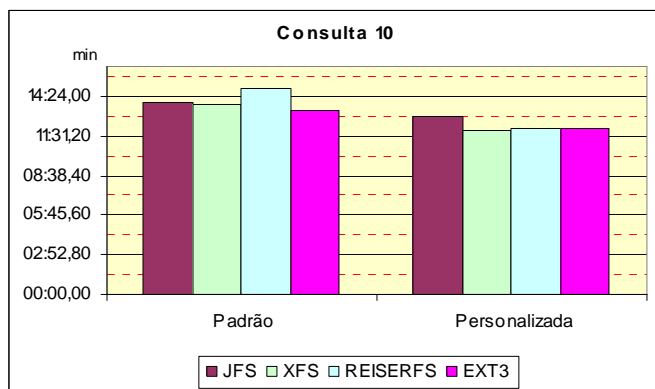


Gráfico 3: Médias da consulta 10.

5. Conclusões

Como apresentado, para se ter uma boa performance de um SGBD qualquer, é necessário estar atentos a detalhes que vão desde o projeto das databases até a sintaxe das consultas a serem executadas sob o mesmo. Também se deve observar o hardware e o software que irão complementar o SGBD. No caso do software incluímos o sistema operacional e o sistema de arquivos a ser adotado.

Um SGBD configurado de forma incorreta ou incompatível com o hardware em uso irá acarretar em uma perda significativa de performance. Por isso, deve-se adaptá-lo a carga exigida em relação ao hardware e principalmente ao tipo e forma da aplicação ao qual se destina.

Para o SGBD além da sua configuração em si o próprio sistema de arquivos ao qual é exposto é um fator determinante para o seu desempenho, pois através dos dados obtidos nos testes apresentados ficou evidente de o quanto cada um deles pode ser melhor ou não para usá-lo com o SGBD. Para a situação apresentada o sistema de arquivos XFS foi o que se destacou como o que pode proporcionar melhor.

6. Referências

- [1] ANAIS 19º Simpósio Brasileiro de Banco de Dados. Brasília, DF. 2004.
- [2] <http://www.tpc.org> – Em: 11/03/2005
- [3] TPC BENCHMARK H (Decision Support) Standard Specification Revision 2.1.0 (tpch2.1.0.p). Obtido em <http://www.tpc.org/tpch/default.asp> - Em: 11/03/2005
- [4] <http://www.pr.gov.br/batebyte/edicoes/2000/bb97/sintonia.htm> - Em: 14/03/2005
- [5] http://www.sqlmagazine.com.br/artigos/oracle/07_OtimizadorOracle-I.asp - Em: 16/05/2005
- [6] SQL MAGAZINE. DevMedia Group. Rio de Janeiro, RJ. Nº 11, 2004.
- [7] LIMA, Adilson da Silva. MYSQL SERVER: VERSÕES OPEN SOURCE 4.X. Ed. Érica. São Paulo, SP. 2003.
- [8] <http://www.piterpunk.hpg.ig.com.br/artigos/hdparm.html> - Em: 16/05/2005
- [9] SQL MAGAZINE. DevMedia Group. Rio de Janeiro, RJ. Nº 17, 2005.
- [10] <http://people.ac.upc.es/leandro/tpch-install.html> - Em: 17/05/2005
- [11] <http://dev.mysql.com/doc/mysql/pt/mysql-optimization.html> - Em: 18/05/2005
- [12] SOUKUP, R.; DELANEY, K. DESVENDANDO O MICROSOFT SQL SERVER 7.0. Ed. Campus. Rio de Janeiro, RJ. 1999.