

Arquitetura do IBM Netezza Data Warehouse Appliance: Uma Plataforma para Análises e Data Warehousing de Alto Desempenho



Redguides

para Líderes de Negócios

Phil Francisco

- Explore a energia e a simplicidade de um appliance construído especificamente para análises de alta velocidade
- Aumente a qualidade e a exatidão da inteligência de negócios
- Consulte dados em alta velocidade de maneira eficiente e econômica



Visão geral executiva

O sucesso em qualquer corporação depende de possuir a melhor informação disponível, no momento certo, para tomar decisões sensatas. Pequenos deslizes desperdiçam oportunidades, tempo e recursos e podem até mesmo colocar a organização em risco. Mas encontrar as informações essenciais para conduzir as melhores ações possíveis pode significar a análise de bilhões de pontos e petabytes de dados, sejam para prever um resultado, identificar uma tendência ou traçar o melhor curso através de um oceano de ambigüidades. As empresas com esse tipo de inteligência sob demanda reagem mais rápido e tomam melhores decisões do que as empresas concorrentes.

Inovações contínuas em inteligência de negócios fornecem às empresas uma inteligência inesperada que beneficia todas as áreas dos negócios. Quando você precisa de informações essenciais com urgência, a plataforma que a entrega deve ser a última coisa a considerar. Deve ser simples, confiável e imediata como um “interruptor de luz”, capaz de lidar com cargas de trabalho quase incompreensíveis sem que a complexidade atrapalhe. Deve ser construída para a durabilidade, com uma base tecnológica capaz de sustentar o desempenho à medida que mais usuários executam cargas de trabalho cada vez mais complexas, enquanto os volumes de dados continuam crescendo. Além disso, para maximizar o retorno dos negócios, deve ter um custo total de propriedade menor.

Máximo desempenho com simplicidade do appliance

A Netezza, uma empresa da IBM, transforma o panorama de data warehouse e análises de negócio com uma plataforma projetada para entregar o maior custo-benefício líder de mercado com a simplicidade do appliance. É uma nova fronteira em análises avançadas, com a capacidade de vencer desafios de processamento monumentais através de altíssima velocidade, sem barreiras ou comprometimentos. Para os usuários e suas organizações, isso significa melhor inteligência para todos que precisam dela, mesmo para as demandas de informações em escala.

O design revolucionário dos appliances de data warehouse e analítica da Netezza oferece custo-benefício excepcional. Como um appliance construído especificamente para análises de negócio de alta velocidade, sua força não é proveniente dos componentes mais potentes e dispendiosos, mas sim da coleta dos componentes certos que trabalham juntos para maximizar o desempenho. Os fluxos de MPP (Massively Parallel Processing) combinam CPUs de múltiplos núcleos com os mecanismos exclusivos de FPGA (Field Programmable Gate Arrays) FAST (Accelerated Streaming Technology) da Netezza para entregar um desempenho que em muitos casos superam as expectativas. E como um appliance fácil de usar, o sistema entrega seus resultados extraordinários prontos para o uso, sem a necessidade de indexação ou ajuste. A simplicidade do appliance se estende ao desenvolvimento do aplicativo, permitindo que as organizações inovem rapidamente e apresentem analítica de alto desempenho para a mais ampla gama de usuários e processos.

Esta publicação IBM Redguide apresenta a arquitetura AMPP (Asymmetric Massively Parallel Processing) da Netezza e descreve como o sistema organiza as consultas e a analítica para obter sua velocidade sem precedentes. Você entenderá como o software e o hardware da Netezza são combinados para extrair o máximo aproveitamento de cada componente essencial e como um sistema otimizado para dezenas de milhares de usuários consultando grandes volumes de dados realmente funciona. É uma plataforma exclusiva de analítica e data warehouse com custo-benefício incomparável, pronta para as necessidades atuais e os desafios futuros.

Princípios da arquitetura

Os appliances da Netezza integram banco de dados, servidores e storage e em um sistema compacto otimizado para análises de negócios e projetado para o crescimento flexível. A arquitetura do sistema é fundamentada nos seguintes princípios que são característicos da liderança da Netezza no mercado:

- ▶ Processamento próximo à fonte de dados
- ▶ Arquitetura paralela massivamente balanceada
- ▶ Plataforma para análises avançadas
- ▶ Simplicidade do appliance
- ▶ Inovação acelerada e melhorias de desempenho
- ▶ Configurações flexíveis e escalabilidade máxima

Processamento próximo à fonte de dados

A arquitetura da Netezza é baseada em um princípio fundamental da ciência da computação: ao operar em grandes conjuntos de dados, não mova os dados a menos que seja absolutamente necessário. A Netezza explora completamente este princípio utilizando os componentes com base em mercadorias chamados de FPGAs (Field Programmable Gate Arrays) para filtrar dados irrelevantes logo no início do fluxo de dados e tão rápido quanto os fluxos de dados externos do disco. Este processo de exclusão de dados próximo à fonte de dados remove gargalos de E/S e libera componentes de recebimento de dados como CPU, memória e rede de processamento de dados supérfluo, possibilitando então um efeito multiplicador significativo no desempenho do sistema.

Arquitetura paralela massivamente balanceada

A arquitetura da Netezza combina os melhores elementos de SMP (Symmetric Multiprocessing) e de MPP (Massively Parallel Processing) para criar um appliance que analise rapidamente os petabytes de dados. Cada componente da arquitetura, incluindo processador, FPGA, memória e rede, é cuidadosamente selecionado e otimizado para atender os dados da maneira mais rápida permitida pelo disco, minimizando o custo e o consumo de energia. O software da Netezza organiza esses componentes para operarem simultaneamente no fluxo de dados em formato de canais, maximizando assim, o aproveitamento e extraindo o melhor rendimento para cada nó MPP. Além do desempenho bruto, essa arquitetura balanceada fornece escalabilidade linear para mais de milhares de fluxos de processamento que executam em paralelo, enquanto oferece um custo total de propriedade econômico.

Plataforma para analítica avançada

Os princípios do MPP e o processamento de dados próximo à fonte são igualmente aplicáveis à

analítica avançada de grandes conjuntos de dados. Os appliances da Netezza simplesmente processam algoritmos complexos de escala paralela massivamente expressos em linguagens como SQL, sem a complexidade típica da programação paralela ou em grade. Executar análises de negócio de qualquer complexidade em fluxo contra grandes volumes de dados elimina os atrasos e custos envolvidos na movimentação dos dados para um hardware separado. Isso acelera o desempenho devido à magnitude, tornando a Netezza a plataforma ideal para convergir data warehousing com análises avançadas.

Simplicidade do appliance

Automatizando e simplificando operações diárias, a arquitetura da Netezza protege os usuários da complexidade subjacente da plataforma. A simplicidade rege onde quer que haja uma escolha de design com qualquer outro aspecto do appliance. Diferentemente de outras soluções, ela apenas executa, administra a demanda das consultas e combina as cargas de trabalho de intensa velocidade, sem que seja necessário o ajuste por outros sistemas. Mesmo tarefas normalmente demoradas, como instalação e upgrades, garantem que a alta disponibilidade e a continuidade dos negócios sejam amplamente simplificadas, economizando tempo e recursos valiosos.

Inovação acelerada e melhorias de desempenho

Um dos principais objetivos da arquitetura da Netezza é oferecer melhorias de custo-benefício, além de funcionalidade inovadora, mais rápido do que as tecnologias concorrentes ao longo da execução. Enquanto o uso de componentes abertos, com base em blade, permite que a arquitetura da Netezza incorpore aprimoramentos tecnológicos de forma muito mais rápida, o efeito “turbo-compressor” do FPGA, uma configuração de hardware balanceada e um software inteligente firmemente integrado associam-se para oferecer ganhos de desempenho em geral muito maiores do que àqueles dos elementos individuais. Na verdade, a plataforma da Netezza tem fornecido mais de 4 vezes a melhoria de desempenho a cada dois anos (o dobro do que a Lei de Moore) desde sua apresentação.

a. “Cramming more components onto integrated circuits”, Gordon Moore, Electronics, Volume 38, Número 8, 19 de abril de 1965

Lei de Moore: Gordon Moore, cofundador da Intel®, previu em 1965 que o número de transistores em um chip dobraria a cada dois anos. Os aplicativos de software geralmente dependem dessas melhorias do processador para acelerarem o desempenho ao longo do tempo.^a

Configurações flexíveis e escalabilidade máxima

A plataforma da Netezza escala modularmente de algumas centenas de gigabytes a dezenas de petabytes de dados de usuários que podem ser consultados. A arquitetura do sistema atende aos diferentes segmentos de análises de negócios e data warehouse do mercado. O uso de componentes abertos com base em blade permite que a proporção disco-processador-memória seja facilmente modificada nas configurações que fornecem requisitos centrados em desempenho ou armazenamento. A mesma arquitetura também suporta sistemas com base em memória que fornece análises extremamente rápida em tempo real para aplicativos essenciais.

As seções a seguir examinam como a solução da Netezza coloca em prática esses princípios.

Sistema de blocos de construção

A maior parte das vantagens de desempenho da solução da Netezza é proveniente de sua exclusiva arquitetura AMPP (exibida na Figura 1), que combina um front-end SMP com um backend MPP sem compartilhamento para processamento de consulta. Cada componente da arquitetura é cuidadosamente escolhido e integrado para gerar um sistema geral balanceado. Cada elemento de processamento opera em múltiplos fluxos de dados, filtrando dados irrelevantes o mais breve possível. Mais de milhares desses fluxos MPP customizados trabalham juntos para dividir e vencer a carga de trabalho.

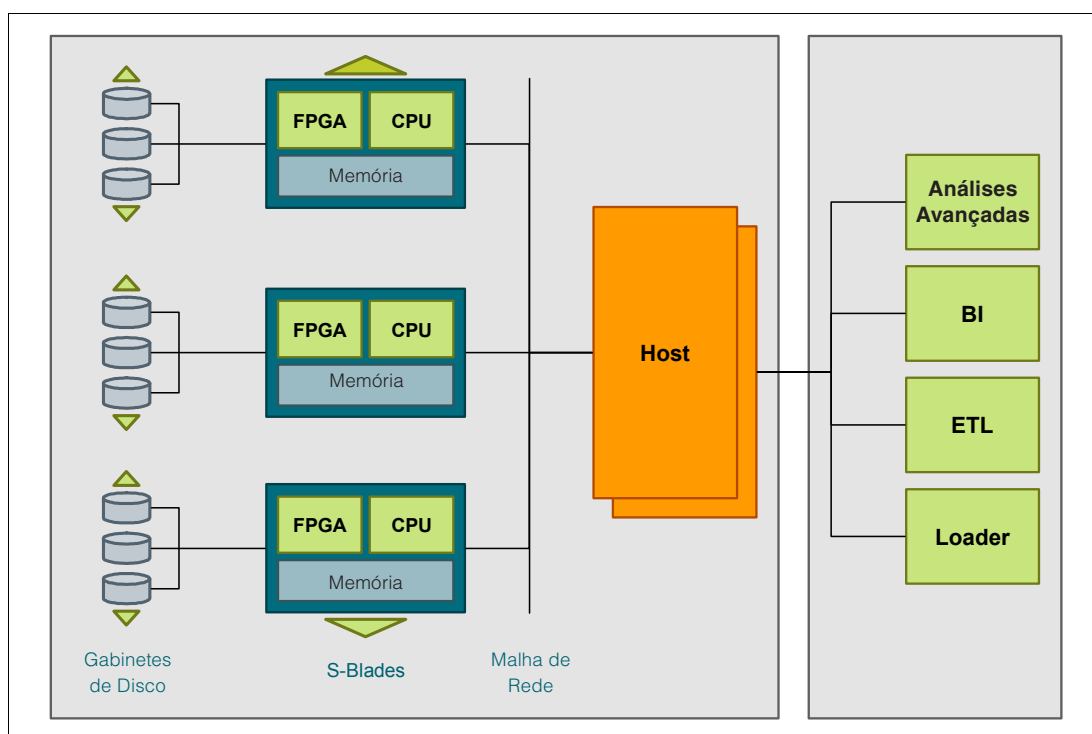


Figura 1 Arquitetura AMPP

Vamos analisar os principais blocos de construção do appliance:

► Hosts da Netezza

Os hosts SMP são servidores de alto desempenho Linux® definidos em configuração ativa-passiva para alta disponibilidade. O host ativo apresenta uma interface padronizada para ferramentas e aplicativos externos. Compila consultas SQL em segmentos de código executáveis chamados fragmentos, cria planos de consulta otimizados e distribui os fragmentos em nós MPP para execução.

► S-Blades (Snippet Blades)

S-Blades são nós de processamento inteligente que compõem o mecanismo MPP turbo-compressor do appliance. Cada S-Blade é um servidor independente que contém CPUs de múltiplos núcleos poderosas, múltiplos mecanismos FPGAs e gigabytes de RAM, todos balanceados e trabalhando simultaneamente para fornecer o melhor desempenho. Os núcleos da CPU foram projetados com um amplo espaço livre para executar algoritmos complexos em grandes volumes de dados para aplicativos de análise avançada.

► Gabinets de disco

A alta densidade do gabinete de disco e o alto desempenho dos discos são protegidos por RAID. Cada disco contém uma fatia de cada um dos dados da tabela de banco de dados. Uma rede de alta velocidade conecta gabinetes de discos aos S-Blades, permitindo que todos os discos em uma rede Netezza realizem um fluxo de dados simultâneo nos S-Blades com a máxima taxa possível.

► Malha de rede

Uma malha de rede de alta velocidade se conecta a todos os componentes do sistema. O appliance da Netezza executa um protocolo customizado com base em IP que utiliza toda a largura de banda de seção cruzada da malha e elimina o congestionamento mesmo sob tráfego de redes em conexões constantes e intermitentes. A rede é otimizada para escalar mais de milhares de nós enquanto permite que cada nó inicie grandes transferências de dados a cada outro nó simultaneamente.

Onde ocorre o desempenho máximo: dentro de um S-Blade

Nota: Todos os componentes do sistema são redundantes. Enquanto os hosts são ativos-passivos, todos os outros componentes no appliance são do tipo “troca a quente”. Os dados do usuário são completamente espelhados, permitindo mais de 99,99% de disponibilidade.

Onde ocorre o desempenho máximo: dentro de um S-Blade

Componentes com base em mercadorias e o software da Netezza são combinados para extrair o máximo rendimento de cada nó MPP. Uma interconexão dedicada de alta velocidade de uma matriz de armazenamento entrega dados à memória tão rápido quanto cada disco possa fluir. Dados compactados são colocados em memória cache utilizando um algoritmo inteligente que garante que a maioria dos dados de memória frequentemente acessados seja oferecida de maneira imediata ao invés de exigir um acesso de disco. Mecanismos FAST (exibidos na Figura 2) executando em paralelo dentro dos FPGAs, descomprimem e filtram de 95% a 98% dos dados da tabela na velocidade permitida, mantendo apenas os dados necessários para responder a consulta. Os dados restantes do fluxo são processados simultaneamente pelos núcleos da CPU e também são executados em paralelo. O processo é repetido em mais de milhares desses Processadores Snippet paralelos que executam o appliance da Netezza.

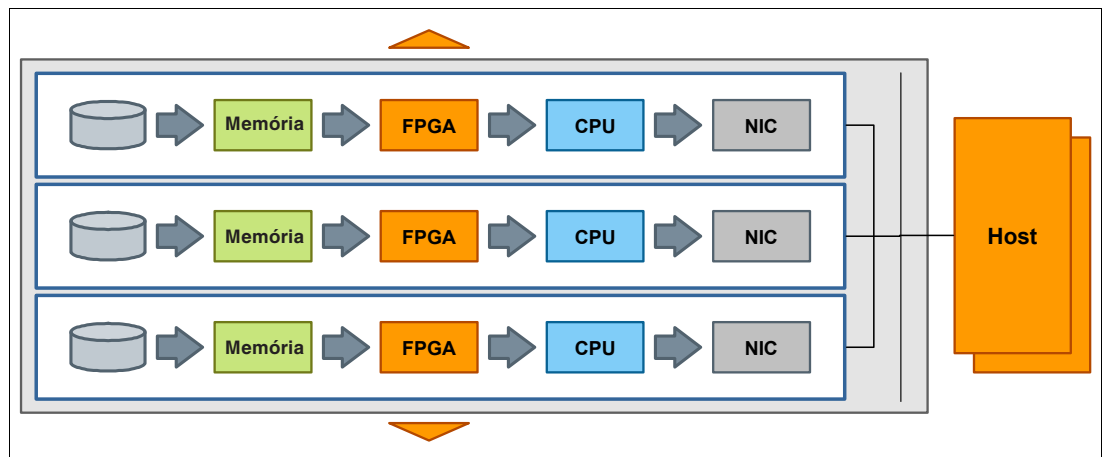


Figura 2 Dentro do S-Blade

S-Blades com turbo-compressor: a eficiência dos mecanismos FAST da Netezza

O FPGA é um ativador essencial de vantagens de custo-benefício da plataforma da Netezza. Cada FPGA contém mecanismos integrados que realizam funções de filtragem e transformação no fluxo de dados. Esses mecanismos FAST (exibidos na Figura 3) são dinamicamente reconfiguráveis, permitindo que sejam modificados ou estendidos através do software. Eles são customizados para cada fragmento através dos parâmetros fornecidos durante a execução da consulta e atuam no fluxo de dados fornecido pelo módulo DMA (Direct Memory Access) em altíssima velocidade.

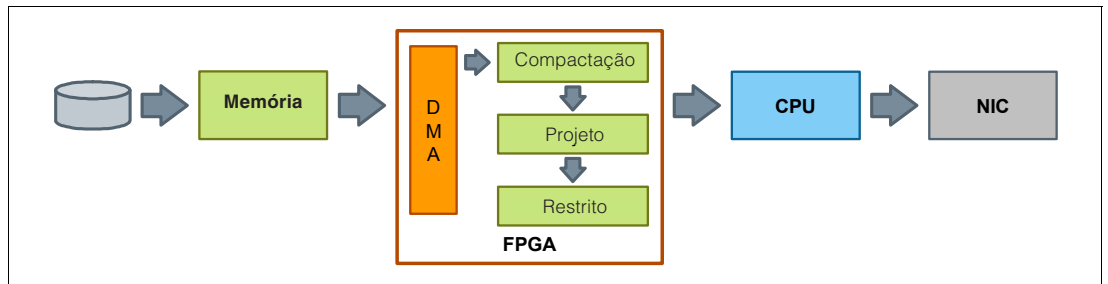


Figura 3 Mecanismos FAST da Netezza

Mecanismos FAST incluem:

- ▶ O mecanismo Compress, uma inovação da Netezza, aumenta de 4 a 8 vezes o desempenho do sistema. O mecanismo descompacta os dados em velocidade de transmissão, transformando instantaneamente cada bloco no disco em 4 a 8 blocos em memória. O resultado é uma aceleração significativa do mais lento componente em qualquer data warehouse, o disco.
- ▶ Os mecanismos Project e Restrict aumentam o desempenho filtrando colunas e linhas respectivamente, com base nos parâmetros das cláusulas SELECT e WHERE em uma consulta SQL.
- ▶ O mecanismo Visibility desempenha um papel crítico na manutenção de conformidade ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, and Durability) em fluxos de velocidade na plataforma da Netezza. Ele filtra as linhas que não devem ser visualizadas por uma consulta, por exemplo, linhas que pertencem a uma transação que ainda não esteja consolidada.

Os mecanismos FAST da Netezza fornecem uma estrutura extensível para que funções inovadoras futuras sejam adicionadas através das atualizações do software da Netezza. Essas novas funções prometem melhorias futuras no desempenho do sistema, na segurança e na confiabilidade.

Organizando consultas na plataforma Netezza

Os componentes do hardware da Netezza e o software de sistema inteligente estão intimamente interligados. O software (exibido na Figura 4) foi projetado para explorar completamente os recursos do hardware dos appliances e incorpora várias inovações para oferecer ganhos de desempenho excepcionais, sejam para simples perguntas, consultas ad hoc complexas ou análises detalhadas. Nessa seção, examinamos a inteligência integrada ao sistema em cada etapa concluída.

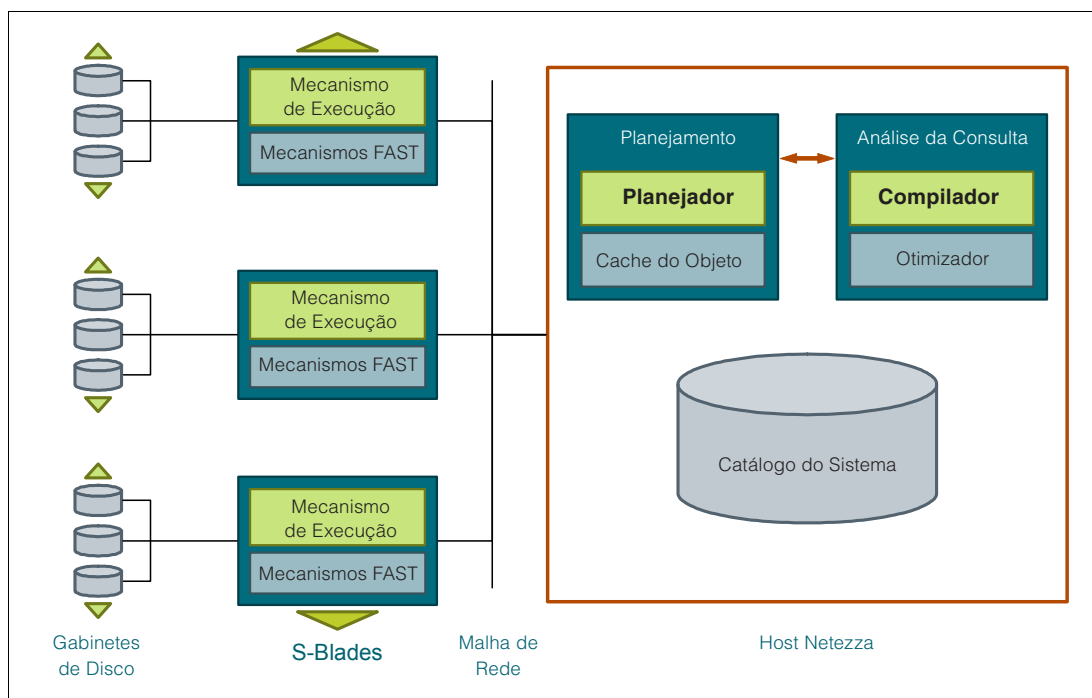


Figura 4 Arquitetura de Software

Componentes de software da Netezza incluem:

- ▶ Um otimizador paralelo sofisticado que transforma consultas para que sejam executadas de maneira mais eficiente e garante que cada componente em cada nó de processamento seja completamente utilizado
- ▶ Um planejador inteligente que mantém o sistema funcionando em seu pico de rendimento, independentemente da carga de trabalho
- ▶ Processadores Snippet com turbo-compressor que executam múltiplas consultas com eficiência e funções complexas de análise simultaneamente
- ▶ Uma rede inteligente que move grandes quantidades de dados por meio do sistema da Netezza rapidamente

Vamos examinar como esses elementos funcionam em conjunto, começando por quando um usuário realiza uma consulta. Os leitores conhecedores de tecnologia descobrirão que a Netezza processa consultas de maneira bem diferente em relação aos outros sistemas de data warehouse.

Elabore um plano de consulta otimizado

O host compila a consulta e cria um plano de execução otimizado para a arquitetura AMPP da Netezza. A inteligência do otimizador da Netezza é uma das maiores forças do sistema. O otimizador utiliza todos os nós MPP no sistema para obter estatísticas detalhadas e atualizadas em cada tabela de banco de dados referenciada em uma consulta. A maioria dessas métricas é capturada durante a execução da consulta com baixa sobrecarga resultando em estatísticas oportunas que são individualizadas por consulta. A natureza do appliance do sistema da Netezza, com componentes integrados capazes de se comunicar uns com os outros, permite que o otimizador com base em custos meça mais precisamente os custos de disco, processamento e rede associados à operação. Confiando em dados exatos ao invés de heurísticos somente, o otimizador é capaz de gerar planos de consulta que utilizam todos os componentes com extrema eficácia.

Inteligência no otimizador (calculando o pedido de associação): Um exemplo de inteligência de otimizador é a capacidade de determinar o melhor pedido de associação em uma associação complexa. Por exemplo, ao adicionar múltiplas tabelas pequenas em uma tabela grande, o otimizador pode optar por transmitir as tabelas pequenas em sua totalidade para cada S-Blade, enquanto mantém a tabela grande distribuída ao longo dos processadores Snippet. Essa abordagem minimiza o movimento dos dados enquanto se beneficia da arquitetura AMPP para tornar paralela a associação.

Utilizando essas estatísticas para transformar consultas antes de iniciar o processamento, o otimizador minimiza a E/S do disco e o movimento dos dados, dois fatores que reduzem o desempenho em um sistema de data warehouse. Transformar operações executadas pelo otimizador inclui:

- ▶ Determinar o pedido de associação correto
- ▶ Reescrever expressões
- ▶ Remover redundâncias de operações SQL

Conversão para fragmentos

O compilador converte o plano de consulta em segmentos de código executáveis chamados fragmentos, que são segmentos de consulta executados pelos processadores Snippet em paralelo em todos os fluxos de dados do appliance. Cada fragmento possui dois elementos: um código compilado executado por núcleos de CPU individuais e um conjunto de parâmetros FPGA para customizar a filtragem dos mecanismos FAST para aquele fragmento específico. Essa customização individual de fragmentos permite que a plataforma Netezza forneça uma configuração de hardware otimizada de maneira imediata para as consultas individuais.

Inteligência no compilador (cache do objeto): O host utiliza um recurso chamado objeto cache para acelerar mais ainda o desempenho da consulta. Isso é um grande cache de código de fragmento previamente compilado que suporta variações de parâmetro. Por exemplo, um fragmento com a cláusula where name = 'bob' deve utilizar o mesmo código compilado como um fragmento com a cláusula where name = 'jim', mas com configurações que expressem o nome diferente. Essa abordagem elimina a etapa da compilação para mais de 99% dos fragmentos.

Programe-os para que sejam executados no momento certo

O planejador da Netezza (exibido na Figura 5) equilibra a execução nas cargas de trabalho complexas para atender aos objetivos de diferentes usuários enquanto mantém o máximo aproveitamento e rendimento. Ele considera uma série de fatores, incluindo a prioridade da consulta, tamanho, disponibilidade de recursos, na determinação de quando executar os fragmentos nos S-Blades. O planejador utiliza a arquitetura do appliance para obter métricas atualizadas e exatas sobre a disponibilidade dos recursos a partir de cada componente do sistema. Utilizando algoritmos sofisticados, o planejador maximiza o processamento do sistema utilizando cerca de 100% da largura de banda do disco e certificando-se de que a memória e os recursos de rede não estejam sobrecarregados, uma causa comum de problemas no desempenho em sistemas menos eficientes. Essa é uma característica importante da plataforma Netezza, garantindo que o sistema mantenha seu pico de rendimento mesmo sob cargas mais pesadas.

Quando o planejador acende a luz verde, o fragmento é transmitido a todos os processadores Snippet através da malha de rede inteligente.

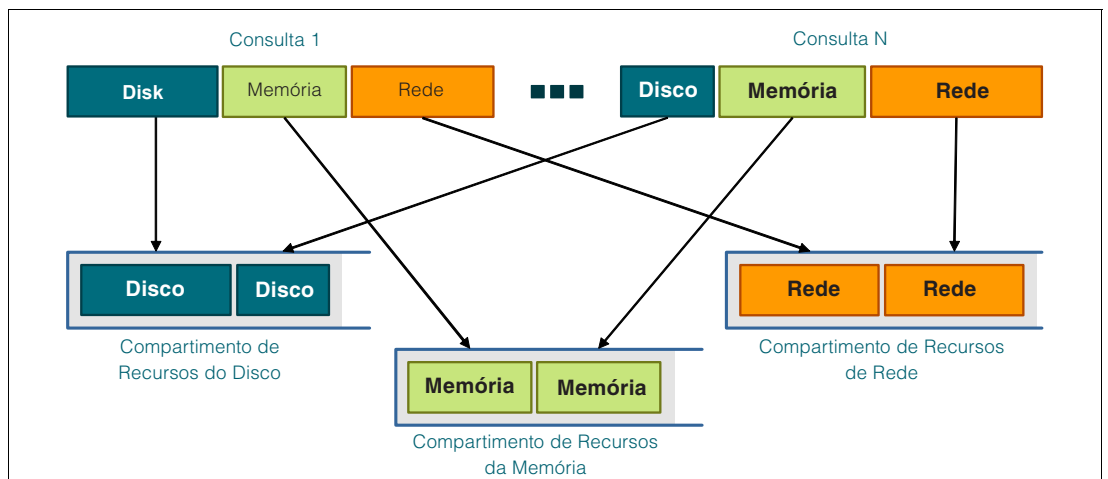


Figura 5 Inteligência no Planejador: Sem sobrecarga do recurso

Execute-os em paralelo

Cada processador Snippet em cada S-Blade possui atualmente as instruções necessárias para executar sua parcela de fragmentos. Além do planejador de host, os processadores Snippet possuem seu próprio planejador inteligente preventivo que permite aos fragmentos serem executados simultaneamente a partir de múltiplas consultas. O planejador leva em conta a prioridade da consulta e os recursos separados por usuário ou grupo que a emitiram para decidir quando e por quanto tempo programar um fragmento específico para a execução. Quando esse momento chega é “hora do show”:

1. O núcleo do processador em cada processador Snippet configura mecanismos FAST com parâmetros contidos no fragmento da consulta e configura um fluxo de dados.
2. O processador Snippet lê os dados da tabela da matriz do disco na memória, utilizando uma inovação da Netezza chamada aceleração ZoneMap para reduzir as varreduras do disco. O processador Snippet também apura o cache antes de acessar o disco de um bloco de dados, evitando uma varredura caso os dados ainda estejam na memória.
3. Então, o FPGA atua no fluxo de dados. Ele acelera em até 4 a 8 vezes o fluxo de dados, descompactando-o em velocidade de transmissão.
4. Em seguida, os mecanismos FAST filtram quaisquer dados irrelevantes à consulta. Os fluxos de dados restantes retornam à memória para o processamento simultâneo por meio do núcleo da CPU. Esses dados são tipicamente uma fração minúscula (de 2% a 5%) do fluxo original, reduzindo bastante o tempo de execução necessário pelo núcleo do processador.
5. O núcleo do processador seleciona o fluxo de dados e executa as principais operações de banco de dados como classificações, associações e agregações. Isso também se aplica aos algoritmos complexos incorporados ao processador Snippet para o processamento de analítica avançada.
6. Os resultados de cada processador Snippet são coletados pela memória para produzir um sub-resultado por todo o fragmento. Esse processo é repetido simultaneamente em mais de milhares de processadores Snippet, com centenas ou milhares de fragmentos de consultas executados em paralelo.

Aceleração ZoneMap (o anti-índice da Netezza): A aceleração ZoneMap explora a ordem natural das linhas em um data warehouse para acelerar o desempenho por ordem de magnitude. A técnica evita a varredura de linhas com valores de colunas fora do intervalo de início e término de uma consulta. Por exemplo, se uma tabela contém dois anos de registros semanais (aproximadamente 100 semanas) e uma consulta busca por dados apenas de uma semana, a aceleração ZoneMap pode aprimorar o desempenho em até 100 vezes. Diferentemente dos índices, as ZoneMaps são criadas automaticamente e atualizadas para cada tabela de banco de dados, sem qualquer sobrecarga administrativa.

E retornam os resultados!

Todos os processadores Snippet possuem atualmente resultados de fragmentos que devem ser coletados. Os processadores Snippet utilizam a malha de rede inteligente para se comunicar de maneira flexível uns com os outros e com o host, executando cálculos e agregações intermediárias.

Inteligência na rede (desempenho e escalabilidade previsíveis): O protocolo de rede customizado da Netezza foi projetado especificamente para volumes de dados e padrões de tráfego associados ao grande volume de data warehousing. O protocolo da Netezza garante o aproveitamento máximo da banda larga da rede sem sobrecarregá-la, permitindo o desempenho previsível próximo ao limite a linha.

O tráfego flui naturalmente em três direções diferentes:

- ▶ Do host aos processadores Snippet (1 a mais de 1000) no modo de transmissão
- ▶ Dos processadores Snippet ao host (mais de 1000 a 1), com agregação nos S-Blades e no nível de rack do sistema
- ▶ Entre os processadores Snippet (mais de 1000 a mais de 1000), com fluxo de dados livre em escala massiva para processamento intermediário

O host coleta os resultados intermediários recebidos dos processadores Snippet, compila o resultado final, configura e retorna-os ao aplicativo do usuário. Enquanto isso, outras consultas são realizadas no sistema em vários estágios de conclusão.

Resumo

As melhores soluções não são necessariamente as maiores ou mais dispendiosas, e sim aquelas projetadas da maneira mais inteligente. A equipe da Netezza reconheceu e explorou a vantagem inerente que o processamento de fluxos oferece sobre as arquiteturas de computação tradicionais utilizadas por outros sistemas de analítica e data warehousing. O resultado é um appliance compacto com desempenho reduzido em relação a muitos dos grandes sistemas, em uma velocidade incrível de execução de algoritmos complexos contra grandes volumes de dados e cargas de trabalho combinadas criadas por milhares de usuários simultâneos. O desempenho do processamento é complementado por outros recursos que tornam a solução da Netezza uma plataforma exclusiva para fazer as empresas prosperarem, incluindo:

- ▶ Simplicidade de uso
A plataforma da Netezza é autogerenciada, como um appliance deve ser e está sempre executando em seu pico de rendimento. O software do sistema garante que não haja intervenção humana.
- ▶ Melhores decisões para a corporação
Funções integradas apresentam uma nova geração de analítica no banco de dados com o mínimo esforço do desenvolvimento. Não há necessidade de separar o hardware do servidor ou perda de

tempo massiva os dados transferem apenas resultados extremamente rápidos e a capacidade de apresentar inteligência de negócios essencial a todos que possam ser beneficiados, em todos os setores da organização.

► **Agilidade para o futuro**

O sistema não foi projetado apenas para os desafios atuais e sim para os desafios futuros, escalando linearmente dezenas de petabytes de dados de usuário com aceleração de desempenho muito além da velocidade convencional controlada pela Lei de Moore.

A plataforma da Netezza permite que você e sua empresa tomem decisões com o máximo de clareza garantindo o desempenho. Não tenha como base apenas nossa palavra. A melhor maneira de compreender a solução da Netezza é vê-la em ação. Acreditamos que você concordará que não existe igual para obter o máximo de seus dados.

Outros recursos para mais informações

Para mais informações, visite o site da Netezza:

<http://www.ibm.com/software/br/data/netezza/>

O autor que escreveu este guia

Este guia foi produzido por um especialista que trabalha com a ITSO (International Technical Support Organization).

Phil Francisco é o Vice-Presidente do Gerenciamento de Produtos e Marketing de Produtos nos Estados Unidos para a Netezza, uma empresa da IBM. Possui 20 anos de experiência em desenvolvimento e marketing de tecnologia global. Phil é bacharel em engenharia elétrica e ciência da computação pela Moore School of Electrical Engineering na Universidade da Pensilvânia, mestrado em engenharia elétrica pela Universidade de Stanford e concluiu o Advanced Management Program (Programa de Gerenciamento Avançado) pela Fuqua School of Business na Universidade Duke.

Agradecimentos às seguintes pessoas por suas contribuições a este projeto:

Stephanie Caputo
IBM Software Group, Information Management

David Carter
IBM Software Group, Information Management

LindaMay Patterson
International Technical Support Organization, Rochester Center

Agora você também pode ter o seu artigo publicado!

Aqui você encontra um instrumento para destacar suas habilidades, desenvolver sua carreira e ter um artigo publicado – tudo ao mesmo tempo! Reúna um projeto de residência ITSO e ajude a escrever um livro em sua área de conhecimento, enquanto aprimora sua experiência através de tecnologias líderes. Seus esforços ajudarão a aumentar a aceitação do produto e a satisfação do cliente, e também a expandir sua rede de contatos e relacionamentos técnicos. Residências podem durar de duas a seis semanas e você pode participar pessoalmente ou como um residente remoto trabalhando de sua casa.

Saiba mais sobre o programa de residência, navegue pelo índice e registre-se on-line em:

ibm.com/redbooks/residencies.html

Permaneça conectado ao IBM Redbooks

- ▶ Encontre-nos no Facebook:
<http://www.facebook.com/IBMRedbooks>
- ▶ Explore as novas publicações Redbooks, residências e workshops através do newsletter semanal IBM Redbooks:
<https://www.redbooks.ibm.com/Redbooks.nsf/subscribe?OpenForm>
- ▶ Mantenha-se atualizado sobre as recentes publicações Redbooks através de feeds RSS:
<http://www.redbooks.ibm.com/rss.html>

Avisos

Estas informações foram desenvolvidas para produtos e serviços oferecidos nos Estados Unidos.

A IBM pode não oferecer os produtos, serviços ou recursos abordados neste documento para outros países. Consulte seu representante IBM local para informações sobre os produtos ou serviços disponíveis em sua região. Qualquer referência a um produto, programa ou serviço IBM não tem como intenção afirmar ou implicar que apenas produtos, programas ou serviços IBM possam ser utilizados. Qualquer programa, serviço ou produto funcionalmente equivalente que não infrinja os direitos de propriedade intelectual da IBM poderá ser utilizado no lugar. É de responsabilidade de o usuário avaliar e verificar o funcionamento de qualquer produto, programa ou serviço que não seja da IBM.

A IBM deve ter aplicativos patenteados ou com patentes pendentes relativos ao assunto em questão neste documento. O fornecimento deste documento não concede qualquer licença a essas patentes. É possível solicitar licenças por escrito através de:

IBM Director of Licensing, IBM Corporation, North Castle Drive, Armonk, NY 10504-1785 U.S.A.

O parágrafo a seguir não é aplicável ao Reino Unido ou a qualquer outro país onde tais provisões sejam inconsistentes com as leis locais: INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION FORNECE ESTA PUBLICAÇÃO “NO ESTADO EM QUE SE ENCONTRA” SEM GARANTIA DE QUALQUER TIPO, TANTO EXPRESSA COMO IMPLICADA, INCLUINDO, MAS NÃO LIMITADA A, AS GARANTIAS IMPLICADAS DE NÃO INFRAÇÃO, MERCABILIDADE OU ADEQUAÇÃO PARA UM PROPÓSITO PARTICULAR. Alguns estados não permitem renúncia de garantias expressas ou implicadas em certas transações, portanto, esta declaração pode não ser aplicável.

Estas informações podem incluir imprecisões técnicas ou erros tipográficos. Periodicamente são feitas alterações às informações aqui contidas; tais alterações serão incorporadas nas novas edições desta publicação. A IBM pode fazer melhorias e/ou modificações em produtos e/ou programas descritos nesta publicação a qualquer momento, sem prévio aviso.

Qualquer referência neste informativo a Web sites não IBM são fornecidos somente por conveniência e de nenhuma maneira serve como um endosso para estes Web sites. Os materiais destes Web sites não fazem parte dos materiais para este produto da IBM e o uso destes Web sites são por sua conta e risco.

A IBM não utiliza ou distribui qualquer das informações fornecidas de modo apropriado sem incorrer qualquer obrigação a você.

Informações relativas a produtos não IBM foram obtidas de fornecedores desses produtos, de seus anúncios publicados ou de outras fontes de publicação. A IBM não testou esses produtos e não pode confirmar a precisão de desempenho, a compatibilidade, ou qualquer outra reclamação relacionada aos produtos que não sejam da IBM. Perguntas sobre os recursos de produtos não IBM devem ser dirigidas aos fornecedores destes produtos.

Estas informações contém exemplos de dados e relatórios utilizados nas operações diárias do negócio. Para ilustrá-las como completamente possíveis, os exemplos incluem os nomes dos indivíduos, empresas, marcas e produtos. Todos estes nomes são fictícios e qualquer semelhança em relação aos nomes e endereços utilizados por uma empresa real é mera coincidência.

LICENÇA DE DIREITOS AUTORAIS:

Estas informações contém amostras de programas de aplicativos na linguagem fonte, que ilustra técnicas de programação em várias plataformas operacionais. É permitido copiar, modificar e distribuir estas amostras de programas em qualquer formato sem pagamento para IBM, para os propósitos de desenvolvimento, utilização, marketing ou distribuição dos programas de aplicativos de acordo com a interface de programação do aplicativo para a plataforma operacional para a qual a amostra do programa foi escrita. Estes exemplos não foram totalmente testados sob quaisquer condições. A IBM, portanto, não pode garantir ou implicar confiança, funcionamento ou função destes programas.

Este documento, REDP-4725-00, foi criado ou atualizado em 14 de janeiro de 2011.



Marcas registradas

IBM, o logotipo IBM e [ibm.com](http://www.ibm.com) são marcas comerciais ou marcas registradas da International Business Machines Corporation nos Estados Unidos, em outros países ou em ambos. Se a primeira ocorrência desses e de outros termos de marcas registradas da IBM for marcada com um símbolo de marca registrada (® ou ™), esses símbolos indicam marcas registradas ou de direito consuetudinário nos Estados Unidos de propriedade da IBM no momento da publicação destas informações. Tais marcas registradas também podem ser marcas registradas ou de direito consuetudinário em outros países. Uma lista atual de marcas registradas da IBM está disponível na Web no item:



<http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml>

Os termos seguintes são marcas registradas da International Business Machines Corporation nos Estados Unidos, em outros países ou em ambos:

Os termos a seguir são marcas registradas de outras empresas:

IBM	Redguide
Redbooks	Redbooks (logo)

Intel, o logotipo Intel, o logotipo Intel Inside e o logotipo Intel Centrino são marcas comerciais ou marcas registradas da Intel Corporation ou de suas subsidiárias nos Estados Unidos e em outros países.

Linux é uma marca registrada de Linus Torvalds nos Estados Unidos, em outros países ou em ambos.

Outros nomes de empresas, produtos ou serviços podem ser marcas registradas ou marcas de serviço de terceiros.