



UNIPAC

UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS

FACULDADE DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO E
COMUNICAÇÃO SOCIAL

CURSO DE CIÊNCIA COMPUTAÇÃO

Marcus Vinícius Gonçalves Rezende

ARMAZENAMENTO DE DADOS EM REDE : paradigma de armazenamento SAN

BARBACENA

NOVEMBRO – 2004

Marcus Vinícius Gonçalves Rezende

ARMAZENAMENTO DE DADOS EM REDE : paradigma de armazenamento SAN

Trabalho de Conclusão de curso
apresentado à Universidade Presidente
Antônio Carlos – UNIPAC- Barbacena,
como requisito para obtenção do título de
bacharel em Ciência da Computação.

Aprovada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. M. Elio Lovisi Filho (Orientador)

Universidade Presidente Antônio Carlos

Prof. Reinaldo Silva Fortes

Universidade Presidente Antônio Carlos

Prof. Eduardo Macedo Bhering

Universidade Presidente Antônio Carlos

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, aos meus pais, meus irmãos, minha namorada, as pessoas que me apoiaram e que estiveram sempre ao meu lado.

Agradeço ao meu orientador Elio, a todos os professores que colaboraram para completar esta etapa da graduação, a minha namorada Patricia e a amiga Emanuella.

RESUMO

O estudo analisa os modelos de armazenamento de dados em Rede, sua evolução e aplicação para entendimento dos modelos existentes. Do ponto de vista teórico, a pesquisa fundamenta-se em alguns conceitos de Redes de Armazenamento. Metodologicamente, aplicou-se os conceitos de Redes Locais dando mais ênfase em Redes SAN que por sua vez foi o objetivo do estudo, suas topologias, interfaces de comunicação e utilização dos mesmos. Dos Conceitos tratados, foram mencionados suas características, informações técnicas e sua aceitação no mercado. Foi estudado também o protocolo de Comunicação usado, o Fibre Channel, que é o principal elemento diferencial para o funcionamento de uma Rede SAN. A importância deste projeto foi levantar o estudo de um novo modelo de armazenamento que irá ser utilizado nos próximos anos, mas deve ser visto como um novo paradigma onde os sistemas de armazenamento passam a ter um papel extremamente importante na computação.

Palavras chave: Rede SAN, Fibre Channel, Paradigma de Armazenamento.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Rede LAN.....	27
Figura 2: Mecanismo de uma Rede SAN.....	33
Figura 3: Rede SAN detalhada.....	35
Figura 4: Aplicação do Fibre Channel.....	38
Figura 5: Implementação de um Componente.....	40
Figura 6: Rede de Componentes.....	41
Figura 7: Arquitetura de protocolos Fibre Channel	42

LISTA DE SIGLAS

SAN – Storage Area Network

NAS – Network Attached Storage

SAS – SAN – Attached – Storage

LAN – Local Area Network

ERP – [Enterprise resource planning](#)

SCSI - [Small Computer System Interface](#)

ESCON – Enterprise Systems Connection

GB – Giga Byte

I/O – Input/Output

FC – Fibre Channel

Mbps - Mega bytes por segundo

Gbps - Giga Bytes por segundo

IP - Internet Protocolo

ANSI – [American National Standards Institute](#)

HD – Hard Disk

FDDI - Fiber Distributed Data Interface

PC – Personal Computer

NIC - Network Interface Card

LISTA DE TABELAS

1 – Sistemas de Redes Computadores.....	29
2 – Tabela comparativa Fibre Channel	44

SUMÁRIO

UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS.....	1
LISTA DE SIGLAS.....	7
LISTA DE TABELAS.....	8
SUMÁRIO.....	9
2 ARMAZENAMENTO DE DADOS EM REDE (STORAGE).....	13
2.1 – Pensando em Armazenamento.....	14
2.1.1 - Evolução do Armazenamento.....	15
2.1.2 - O Conceito de Storage Network.....	17
2.2 - Fibre Channel.....	19
2.3 - Storage Area Network.....	20
3.1 – LAN (Local Area Network).....	25
3.1.2 – Sistemas de Redes.....	27
3.1.3 Sistemas de Redes Disponíveis	29
Na tabela abaixo, estão relacionadas algumas plataformas de sistemas de redes LAN existentes.....	29
Tabela 2: Sistemas de Redes de Computadores.....	29
Fonte: Redes de Computadores 2004.....	29
3.1.4 Como Trabalha uma Rede	30
Fonte: Fibre Channel Association, 2004.....	44
5 CONCLUSÃO.....	45

UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS.....	1
LISTA DE SIGLAS.....	7
LISTA DE TABELAS.....	8
SUMÁRIO.....	9
2 ARMAZENAMENTO DE DADOS EM REDE (STORAGE).....	13
2.1 – Pensando em Armazenamento.....	14
2.1.1 - Evolução do Armazenamento.....	15
2.1.2 - O Conceito de Storage Network.....	17
2.2 - Fibre Channel.....	19
2.3 - Storage Area Network.....	20
3.1 – LAN (Local Area Network).....	25
3.1.2 – Sistemas de Redes.....	27
3.1.3 Sistemas de Redes Disponíveis	29
Na tabela abaixo, estão relacionadas algumas plataformas de sistemas de redes LAN existentes.....	29
Tabela 2: Sistemas de Redes de Computadores.....	29
Fonte: Redes de Computadores 2004.....	29
3.1.4 Como Trabalha uma Rede	30
Fonte: Fibre Channel Association, 2004.....	44

5 CONCLUSÃO.....	45
5 – Conclusão	45
6 – Referências.....	46

1 INTRODUÇÃO

No mundo dos negócios, só é possível atingir os resultados planejados à medida que os dados necessários para a tomada de decisões possam ser acessados pelas empresas. Para que isso possa ocorrer, é preciso que os dados estejam armazenados com segurança e disponibilidade. Por esta razão, é vital contar com gerenciamento que garanta bons níveis de performance e proteção, que deve suportar desde falhas durante o armazenamento até elaborar procedimentos completos em caso de problemas mais graves. Em ambientes com um computador central, o gerenciamento de armazenamento é centralizado. Os dispositivos de armazenamento são conectados diretamente ao computador, e são gerenciados diretamente pelo departamento de Tecnologia da Informação.

O surgimento do modelo de computação Cliente/Servidor, trouxe consigo novas necessidades no sistema de gerenciamento de armazenamento. A informação que era centralizada em um ambiente com computador central passou a estar espalhada pela rede. Os dispositivos de armazenamento, neste modelo, também estão conectados a máquinas individuais e o aumento de capacidade deve ser planejado máquina por máquina, inclusive variando conforme a plataforma. É possível visualizar estes ambientes como "ilhas de informação". A informação que está em uma ilha dificilmente pode ser acessada por outras ilhas, dificultando o acesso aos dados. A indústria tem reconhecido por décadas a lacuna entre a apresentação, o processamento e o armazenamento dos dados.

O objetivo deste trabalho é analisar um novo modelo, denominado Storage Networking, ainda pouco conhecido no Brasil, mas que muito provavelmente será o novo paradigma de armazenamento de dados nesta década.

Atualmente, em um ambiente SAN (Storage Area Network) os dispositivos de armazenamento no nível mais baixo são centralizados e interconectados, o que representa, de fato, um retorno ao modelo central do armazenamento.

SANs criam novos métodos de conexão de armazenamento aos servidores. Estes novos métodos prometem uma notável melhora em performance e disponibilidade. SANs são usadas para conectar conjuntos de armazenamento compartilhados a vários servidores, e também usadas por servidores em ambiente de *cluster* para *fail over*. Podem interconectar discos ou fitas de mainframe a servidores ou clientes de rede e podem criar caminhos paralelos de dados para ambientes de computação e de alta largura de banda. A SAN é uma outra rede que difere das redes tradicionais, porque foi concebida a partir de interfaces de armazenamento. Além disso, a SAN pode ser usada para contornar os conhecidos gargalos de rede, pois suporta diretamente altas velocidades de transferência de dados entre os servidores e dispositivos de armazenamento.

O uso de SANs tende a melhorar de performance das aplicações, por exemplo, permitindo que o dado enviado diretamente do dispositivo de origem ao dispositivo de destino não requeira intervenção do servidor. As SANs também habilitam novas arquiteturas de rede nas quais vários computadores acessam vários dispositivos de armazenamento conectados na mesma rede, gerando benefícios como mais disponibilidade, alta performance, armazenamento centralizado e consolidado, transferência e armazenamento e gerenciamento mais simplificado.

Devido ao surgimento de um novo paradigma de armazenamento de dados em Rede denominado SAN, a proposta do projeto é estudar este paradigma que ainda é pouco conhecido no Brasil, e como toda nova tecnologia tem resistências sérias em seu início, não será diferente com este modelo, que também enfrentará descrenças e reações contrárias.

O projeto será dividido em seis Capítulos que aborda os conceitos do mecanismo de uma SAN, suas informações Técnicas.

O primeiro capítulo constará a introdução do assunto abordado onde será colocado os objetivos e a proposta do trabalho.

No segundo capítulo a abordagem será definida nos conceitos de Armazenamento de Dados em Rede, a sua importância, histórico dos modelos de armazenamento, a evolução do armazenamento como técnicas que já foram utilizadas para aprimorar o seu uso, os ambientes de aplicação, mecanismos de armazenamento, unidades de armazenamento, utilização de

softwares de backup's, tecnologia utilizada para transferência de dados na rede, o Fibre Channel e a aceitação da SAN no mercado.

No terceiro capítulo constará as informações técnicas do funcionamento de uma rede SAN (Storage Area Network). A importância de citar os Conceitos de Rede local será crucial para o melhor entendimento da SAN.

No quarto Capítulo iremos abordar a interface de transferência de dados Fibre Channel, suas características, funcionamento e topologias de redes que serão aplicadas.

2 ARMAZENAMENTO DE DADOS EM REDE (STORAGE)

A computação evolui em movimentos pendulares, da mais completa centralização à total descentralização. E fazendo o caminho de volta quando os extremos são alcançados.

Segundo César Taurion, sócio diretor da Running Consulting, no início dos anos 80 vimos o desequilíbrio e a descentralização, com a proliferação de redes locais e servidores. Parecia realmente uma grande idéia, até que nos descobrimos envolvidos por inúmeras ilhas tecnológicas, com dados inconsistentes e custosas atividades de gerenciamento de redes heterogêneas.

O cenário distribuído trouxe, em consequência, uma descentralização do armazenamento das informações, uma vez que arquivos e bancos de dados estão armazenados em discos, ligados fisicamente aos servidores espalhados pelas redes. E os dados destes servidores são acessados basicamente por eles mesmos.

A falta de controle deste ambiente está levando às altas taxas de crescimento de Gigabytes (GB) instalados, ao mesmo tempo que continuam ocorrendo, com mais e mais incidência, problemas de "*disk full*" e dificuldades de se localizar uma determinada informação.

Em que servidor e em que banco de dados ou arquivos se encontra tal informação? E quando a informação se encontra em estações de trabalho? Dentro de poucos anos, um PC já tem discos de mais de 120GB e se supormos uma empresa com mil destas máquinas, teremos mais de 120.000 GB de espaço sem controle de seu conteúdo![IBM storage, 04].

A International Data Corporation (IDC) observa que a demanda por armazenamento corporativo em nível mundial vem crescendo a taxas de 80% ao ano e que provavelmente dobrará nos próximos anos.

Este crescimento apenas aumenta a dificuldade de gerenciamento.

Está claro que este modelo de armazenamento de dados está alcançando seus limites. Sem um novo paradigma, a situação tornar-se-á impossível de ser controlada e não seria por demais dramático falar-se em caos.

O que precisamos é de um novo modelo que nos permita, de modo fácil e gerenciável, administrar nossas informações.

A necessidade básica é a consolidação das informações de toda a empresa em um determinado local, permitindo que todos compartilhem estas informações, diminuindo significativamente os custos de gerenciamento e tornando a informação uma real vantagem competitiva (armazenamento de dados = informação e informação = ativo estratégico da empresa).

2.1 – Pensando em Armazenamento

Há também a clara necessidade de se permitir interconectividade a partir de toda e qualquer plataforma existente nas redes, sejam estas mainframes ou servidores Unix, NT, AS/400 ou NetWare. A consolidação das informações também a torna reutilizável e um recurso não obsoleto, mesmo que ocorram atualizações e crescimento nas plataformas de hardware e software dos servidores.

O conceito de Storage Networking ou Storage Area Network (SAN) deverá ser o modelo dominante de armazenamento em poucos anos. Uma SAN é essencialmente um conjunto de dispositivos de armazenamento, apoiados por inteligência (software) que se interconectam aos servidores das redes.

Este modelo atende a diversos requisitos fundamentais, e um deles é a velocidade. Um barramento de alta velocidade, dedicado exclusivamente à transferência de dados, sem afetar a performance da rede, fornece exatamente o que as empresas e administradores de rede desejam: alta taxa de transferência sem degradação das LANs.

Este modelo vai mudar de maneira dramática o modo de se gerenciar espaço. Não existirão mais discos ligados exclusivamente a servidores, mas sim dispositivos de armazenamento disponíveis a todos os servidores, sejam Unix, NT ou qualquer outro sistema. Não existirá mais a relação direta armazenamento - servidor. [ResellerWeb, 04].

Estudaremos também um pouco o conceito de NAS (Network Attached Storage), para compararmos a evolução da tecnologia de Storage (armazenamento).

2.1.1 - Evolução do Armazenamento

A utilização de Tecnologia da Informação não é mais um luxo, mas uma necessidade empresarial. As empresas devem estar continuamente buscando novas soluções que reduzam custos operacionais, aumentem a produtividade e melhorem o serviço aos seus clientes. Isto implica em uso de soluções como ERP, DataWarehouse, E-commerce e outras.

Se analisarmos todas estas aplicações, chegaremos a um denominador comum a todas: informação. A informação é o cerne de todas estas aplicações e ativo estratégico de qualquer empresa que queira se manter competitiva no século 21.

Como o custo de armazenamento está diminuindo, aumenta a tendência de mais e mais discos serem instalados. Os primeiros discos, que apareceram em 1956, lançados pela IBM, continham 5 MB e custavam 7000 dólares por megabyte. Por sua vez, a densidade de armazenagem tem crescido 60% ao ano desde 1991 e, mais recentemente, está dobrando a cada 12 meses. Este aumento é impulsionado pela evolução tecnológica na superfície dos discos, cabeçotes magnéticos e computações matemáticas que dirigem os dispositivos.

Nos últimos seis anos, a capacidade média dos discos aumentou 18 vezes, enquanto que o preço por MB caiu 52 vezes. Como resultado de todas estas tendências, o total de informação armazenada nas corporações está crescendo exponencialmente.

Segundo o IDC, o total de dados armazenados, apenas em 1998, foi de 150 terabytes. Um terabyte ou um trilhão de bytes, para termos uma idéia melhor, corresponde a 250

milhões de páginas de texto. Gerenciar e localizar estas informações, espalhadas por centenas de máquinas, em inúmeras redes distribuídas, torna-se uma tarefa difícilíssima, senão impossível.

O gerenciamento de um ambiente distribuído é inerentemente complexo, devido à diversidade de tecnologias e fornecedores envolvidos. O resultado tem sido tempos de resposta demorados, níveis baixos de disponibilidade e altos custos de propriedade.

Uma recente pesquisa efetuada nos EUA mostrou que, embora o total de espaço em disco esteja dobrando a cada 18 meses, impulsionado principalmente por novas aplicações como DataWarehousing e Internet, com crescente uso de imagens e gráficos, muitas das empresas não sabem que dados dispõem e onde estão localizados. Mais de 50% das informações importantes estão nas estações de trabalho e laptops. E nos servidores de arquivos, cerca de 70% dos dados não foram referenciados no último ano. [International Data Corporation, 01]

Ou seja, uma situação de quase descontrole.

Sem gerenciar adequadamente estas informações, as corporações estarão enfrentando sérias dificuldades competitivas.

Recentemente, novas tecnologias como *Fibre Channel*, *Clustering* e *Storage Networking* estão transformando todo este cenário, causando uma verdadeira revolução nos conceitos e paradigmas de armazenamento de dados.

O armazenamento está caminhando em dois sentidos simultâneos: recentralização, eliminando-se as ilhas existentes hoje, e externalização, separando o armazenamento da ligação física ("*bus attached*") com os servidores.

Estas tendências são o que chamamos modelo de computação "centrado na informação".

Neste modelo, os negócios são construídos em torno de suas informações, que é visto como o ativo mais estratégico. É uma mudança significativa do modelo "centrado em servidor" atual, onde o processador é a peça chave da computação e o limitador da capacidade de acesso às informações.

No novo modelo, as informações são colocadas no centro do negócio e as plataformas de processamento serão conectadas aos equipamentos inteligentes de armazenamento. O modelo transcende plataformas e ambientes operacionais. O objetivo é integrar todas as informações, fornecendo uma simples e única visão.

Neste cenário, veremos em breve que as estratégias bem sucedidas de Tecnologia da Informação estarão se deslocando do modelo "*server-centric*" (centrado em servidor) para o "*information-centric*" (centrado em dados), onde a informação passa a ser o cerne do negócio.

Uma recente pesquisa efetuada pela empresa americana Find/SVP, com 850 executivos de informática nos EUA mostrou que, 93% deles já estavam começando a centralizar suas informações e cerca de 50% já estavam em algum estágio de planejamento para adoção do conceito de *Storage Networking*.

“Este será com certeza um dos principais desafios dos executivos de Tecnologia da Informação nos próximos anos” [Storage Magazine, 03].

2.1.2 - O Conceito de Storage Network

As empresas estão enfrentando grandes dificuldades e altos custos para gerenciar o armazenamento das informações. À medida que cresce o número de computadores interligados nas empresas e entre empresas, maior é a dificuldade de se localizar uma dada informação. Além disso, questões operacionais como *backups* e procedimentos de segurança tornam-se extremamente complexos quando falamos em ambientes distribuídos, com dezenas de máquinas diferentes, com os mais diversos sistemas operacionais (NT, Unix e NetWare), cada uma com seus próprios sistemas de armazenamento. Para se manterem competitivas em um cenário globalizado, as informações devem ser compartilhadas por um número cada vez maior de pessoas, trabalhando em grupos. Mas, além do compartilhamento, é necessário garantir-se disponibilidade, integridade, performance e segurança das informações armazenadas.

Em um ambiente distribuído, típico do cliente-servidor, com dezenas ou até centenas de servidores, e inúmeras estações de trabalho, as dificuldades de gerenciamento crescem exponencialmente.

Segundo a IBM, nos tempos dos *mainframes* centralizados, o gerenciamento do armazenamento das informações era mais factível, uma vez que toda informação encontrava-se em um único ponto. Com a proliferação dos microcomputadores, cada um possibilitando o armazenamento de informações localmente, o gerenciamento tornou-se praticamente impossível. E com a espantosa velocidade com que a Internet está se propagando, a troca de informações eletrônicas cresce exponencialmente, gerenciar o armazenamento de informações neste cenário se torna bastante difícil.

O modelo atual de armazenamento, criado com os primeiros computadores, considera os discos (meio primário de armazenamento de informações para rápido acesso) como meros periféricos das máquinas consideradas principais, os processadores.

Apesar da constante evolução tecnológica, como a criação de facilidades de alta disponibilidade (Arquitetura RAID) e conceitos mais avançados de gerenciamento, com a tecnologia de HSM (*Hierarchical Storage Management*), este modelo não atende mais à rápida demanda por informações, distribuídas por diversas tecnologias, em inúmeras redes de computadores interligados.

O caminho que uma informação deve percorrer para ser enviada de um computador de uma rede a outro é longo e tortuoso, e como tal, sujeito à falhas. Um exemplo pode ser uma estação de trabalho solicitando informações residentes em um servidor localizado em outra rede. Deste servidor a esta estação, a informação provavelmente navega por vários e diversos servidores, cruzando diferentes protocolos e topologias de rede.

Na prática, dificilmente sabe-se em que servidor tal informação reside e em consequência, as informações acabam sendo duplicadas em cada local. O resultado final é uma grande ineficiência no tratamento e localização de informações, dificultando a recuperação delas em tempo hábil. [[Enterprise Storage Forum, 01](#)]

Como o modelo cliente-servidor quebrou o paradigma da computação centralizada, o modelo de armazenamento, denominado *Storage Area Networking* (SAN), quebra o tradicional conceito de discos serem meros periféricos. O SAN utiliza os conceitos de redes

loais (LAN) e desloca o centro da rede para o armazenamento. A informação não fica mais presa a um servidor, mas sim disponível a todos os processadores da rede, em pontos específicos de armazenamento.

2.2 - Fibre Channel

Segundo César Taurion, a tecnologia *Fibre Channel* está se tornando o elemento chave para viabilizar uma Storage Network. As características do *Fibre Channel* permitem que topologias do tipo de redes possa ser aplicadas no ambiente de armazenamento de dados como a base do paradigma emergem do *Storage Network*. O surgimento de plataformas que empregam componentes de rede com base no *Fibre Channel*, tais como hubs e switches, oferecem melhorias dramáticas na forma com que as empresas gerenciam, protegem e compartilham volumes crescentes de informações com missão crítica. Mas à medida que os dispositivos *Fibre Channel* para redes chegam ao mercado, a linha de base dos clientes permanece a mesma, pois nem todas as redes de armazenamento de dados são criadas da mesma maneira. Para que estas redes tenham uma performance no nível da empresa os clientes precisarão bem mais do que componentes *Fibre Channel* para as redes. Precisam adotar equipamentos de fornecedores líderes e ter como política a centralização das informações.

O *Fibre Channel* oferece vários benefícios para os servidores de armazenamento de informações: distância maior entre os sistemas, consolidação de dados, conectividade aberta e maior taxa de transferência de dados.

O *Fibre Channel* permite que os clientes possam interligar servidores e sistemas de armazenamento de dados através de distâncias maiores. As atuais implementações de SCSI impõem uma limitação na distância de apenas 25 metros entre os servidores e os sistemas de armazenamento de dados. O *Fibre Channel* permite que os dispositivos da rede de *Enterprise Storage* possam ser separados por distâncias de até 10km, ou seja, 400 vezes com relação a SCSI. [FIBRE CHANNEL ASSOCIATION, 04]

A conectividade *Fibre Channel* permite que as organizações possam consolidar dados entre servidores e sistemas de armazenamento de dados bastante dispersos, e ao mesmo tempo, dar suporte para os crescentes volumes e tipos de dados corporativos. Até agora, a conectividade era restrita a esquemas de conexão ponto-a-ponto relativamente lentas. A SCSI, que tem sido largamente implementada, seja talvez a melhor forma de exemplificar essas limitações. O *Fast Wide Differential SCSI* oferece uma velocidade máxima de entrada/saída de 20MB por segundo, enquanto a *Ultra SCSI* chega quase a 40 MB por segundo. [FIBRE CHANNEL ASSOCIATION, 04]

Mesmo a melhor taxa de rendimento do SCSI fica longe da velocidade atual do *Fibre Channel* de 100 MB por segundo, com uma significativa melhoria dessa taxa de rendimento prometida para o futuro.

A consolidação de múltiplos tipos de servidores com múltiplas opções de conectividade exige no mínimo de flexibilidade do sistema. A capacidade de uma única plataforma *Fibre Channel* para lidar simultaneamente não apenas com conexões de canais paralelos e seriais de mainframes, mas também com servidores de sistemas abertos com FWD SCSI, Ultra SCSI e *Fibre Channel*, permite um excesso de conexões entre hosts, mainframe e sistemas abertos [Projeto de Redes, 04].

2.3 - Storage Area Network

Embora ainda pouco conhecidas no Brasil, as SAN serão com certeza um meio bastante comum de armazenamento nas corporações, dentro de poucos anos. Provavelmente o mote futuro será "o armazenamento é o computador".

Mas como toda tecnologia nova, no início seus conceitos e definições ainda são muito fluidos, permitindo toda sorte de interpretações mercadológicas livres...

Os dispositivos de armazenamento podem se conectar à rede de duas maneiras: *Network Attached Storage* (NAS) ou *SAN-Attached-Storage* (SAS). Embora à primeira vista sejam similares, existem diferenças significantes.[ResellerWeb, 04]

O NAS é representado por um dispositivo de armazenamento que se pluga à rede através de interfaces como Ethernet ou TCP/IP, que aparecem para a rede como um servidor, com seu próprio sistema operacional, processando protocolos padrões de I/O. Na prática, um produto NAS funciona como um servidor no modelo cliente-servidor.

Uma NAS une os servidores aos subsistemas de storage. Com uma NAS, os sistemas de arquivos, em lugar dos volumes de informação sem processar (*raw*), estão disponíveis através da rede. O administrador de arquivos (*file system*) maneja e administra a colocação real dos dados.[Storage, 04]

Igualmente às SAN's, em uma NAS o storage está disponível independentemente da disponibilidade do servidor. A NAS não está presa a nenhuma plataforma ou sistema operacional em particular e libera o processamento das aplicações chave que rodam no servidor, permitindo que os clientes acessem o storage na rede.

A arquitetura NAS é eficiente quando a rede é segmentada por *bridges*, roteadores ou switches.

Diferentemente das SANs, compostas por uma rede discreta de servidores e dispositivos de storage, um dispositivo de storage NAS é inteligente e autônomo e, tal como seu nome indica, se conecta diretamente à LAN.

Uma NAS centraliza-se na rede. Tipicamente usada para consolidação do storage na LAN, uma NAS é a solução de capacidade de armazenamento preferida para permitir que os clientes acessem os arquivos de forma rápida e direta. Isto elimina os gargalos que usualmente os usuários encontram quando acessam os arquivos a partir de um servidor de uso geral.

Analisando uma solução NAS, vemos que na verdade estamos substituindo as funções de gerenciamento de dados dos servidores tradicionais por servidores dedicados a esta tarefa.

Já o SAS é um repositório compartilhado de armazenamento que é plugado a múltiplos servidores via interfaces como SCSI, ESCON ou *Fibre Channel*. É uma tecnologia que suporta a ligação de sistemas inteligentes de armazenamento ligados aos servidores, por barramentos específicos, sem interferência com o backbone das redes LANs.[Storage, 04]

Segundo a Itec, uma vantagem do modelo de Storage Networking é que a escalabilidade é crescente, uma vez que mais e mais memória pode ser adicionada, sem afetar a estratégia de armazenamento da rede. Além disso, como é independente do servidor, facilita upgrades e aumentos de capacidade, pois não são relacionados com upgrades dos servidores tradicionais. Toda e qualquer aplicação que necessite trafegar dados pela rede ganha em performance com este conceito. Como "subnets", uma SAN agrega largura de banda (bandwidth) sem demandar carga adicional nas redes básicas.

Além disso, o gerenciamento torna-se extremamente mais facilitado. Não há mais necessidade de se buscar informações em dezenas de servidores, pois elas estarão centralizadas em um único ponto.

Como resultado temos:

- Maior disponibilidade, pois a informação fica externalizada aos servidores, independente de aplicações, sendo acessível por uma rede própria, sem degradação das redes básicas;
- Melhor performance, pois não existe overhead do servidor e do seu barramento (bus) central;
- Melhor e mais completo gerenciamento, centralizado, evitando-se a dispersão natural das bases de dados distribuídas, bem como os inevitáveis problemas de *"out of disk space"* que ocorrem individualmente nos servidores;
 - Armazenamento consolidado e centralizado, com redução significativa do custo de propriedade, principalmente devido à eliminação das dificuldades da conectividade entre diversos ambientes de arquivos heterogêneos, como encontrados nos NT, Unix e NetWare;
- Maior facilidade para recuperação de desastres, pois a troca de arquivos/informações com sites remotos, que também disponham desta tecnologia é extremamente mais simplificada. Além disso, possibilita maior proteção destes dados;
- Maior escalabilidade, pois é muito simples plugar mais memória, uma vez que são independentes dos servidores de aplicações;
- Menor custo de propriedade, devido à sensível diminuição das atividades de gerenciamento e conseqüente manpower dedicado, fontes dos maiores custos operacionais. A

relação de custo de propriedade por GB é sensivelmente melhor que nos modelos tradicionais.

Mas aí vem àquela pergunta: Se temos todos estes benefícios e vantagens, por que este conceito ainda é tão pouco adotado?

As razões são várias, do ainda grande desconhecimento do conceito a questões culturais.

Além disso, toda vez que novos paradigmas aparecem, as reações contrárias são grandes. Estamos falando de quebrar um conceito que já dura mais de 35 anos, de discos firmemente plugados aos servidores, trocando por um modelo de discos independentes destas máquinas. Como o cliente-servidor enfrentou resistências sérias no seu início, este modelo também enfrenta descrenças e reações contrárias.

Mas com certeza, à medida que seus benefícios em comparação ao modelo "*server-attached storage*" forem sendo constatados, mais e mais empresas estarão adotando esta arquitetura. Provavelmente nos próximos anos será tão comum como hoje o é o cliente-servidor.

O crescente uso de *DataWarehousing* e Internet estão entre os catalisadores de um novo modelo de armazenamento. As necessidades de tráfego de informações destes ambientes degradam sensivelmente as redes tradicionais. Com o uso de SAN, não existe tal interferência e é possível conseguir-se altíssimas taxas agregadas de I/O sem que as LAN's tomem conhecimento.

O conceito de *Networking Storage* não é apenas a separação física dos discos dos servidores, mas deve ser vista como um novo paradigma onde os sistemas de armazenamento passam a ter um papel extremamente importante na computação. Eles passarão a ser o centro das redes, deslocando-se o eixo de "server centric" (centrado em servidores) para "storage centric" (centrado em Dados).[Storage, 04]

Segundo César Taurion, o papel do armazenamento de dados torna-se de crescente importância. Os objetivos de negócio de qualquer empresa só serão alcançados pelo amplo e rápido acesso de informações por toda a corporação. Armazenagem deve ser um recurso ilimitado. A produtividade empresarial não pode ser limitada por "*disk full*" ou baixa

performance de I/O. Hoje, apenas 1% das informações disponíveis à sociedade, como um todo, está em meios passíveis de serem processados por computador.

Neste cenário, o armazenamento de dados não pode mais ser considerada como um commodity passivo, que "apenas está lá". Passa a ser o cerne da computação.

3 Redes Lan e San

Neste capítulo constará as informações técnicas do funcionamento de uma rede SAN, apresentaremos também alguns conceitos de Redes locais o que permite uma analogia à Rede SAN, pois ambos os conceitos são bastante semelhantes, entretanto a SAN é uma “rede local” mas dedicada ao armazenamento de dados.

3.1 – LAN (*Local Area Network*)

Redes Locais (LANs) são basicamente grupos de PCs (*Personal Computer*) interligados aos computadores chamados servidores da rede. Os usuários de uma rede executam suas tarefas a partir de seus PCs.

O servidor da rede é um computador com alta capacidade de processamento com a função de disponibilizar serviços à rede. Em geral, essa máquina processa grandes volumes de dados (databases), requerendo CPUs rápidas e dispositivos de armazenamento de alta capacidade e de rápido acesso. Os serviços que um servidor pode oferecer a uma rede são:

- **Servidor de Aplicação** (Application Server)
- **Servidor de Arquivos** (File Server)
- **Servidor de Impressoras** (Print Server)
- **Servidor de Rede** (Network Server)
- **Servidor de Bancos de Dados** (Database Server).

Uma rede **LAN** é a interconexão de dispositivos de computação que podem se comunicar entre si e compartilhar grupos de recursos comuns, como impressoras, fax, CD-ROMs, modems, discos rígidos etc.

Normalmente, as LANs estão limitadas a um mesmo prédio, ou no máximo, estão onde sinais de rádio alcançam, quando são utilizadas placas de rede conectadas por ondas de rádio e não cabos.

Tanto a estação de trabalho como o servidor são ambos adaptados com uma placa de rede (Network Interface Card – NIC). As duas placas de redes são interconectadas por meio

de cabos. O servidor tem um disco de grandes capacidades, oferecendo o arquivamento de dados e os programas de aplicação.

Um programa especial roda na estação de trabalho (junto com o sistema operacional). O programa gerenciador da rede (Shell) oferece as seguintes características:

Recebe e envia informação através dos cabos, intercepta de comandos digitados, extensões do sistema operacional para dar sustentação à rede.

No servidor de rede, o programa gerenciador consiste dos arquivos IPX.COM e NETx.COM.

ipx

- Programa de transporte a baixo nível
- Programa diretamente a placa de rede (NIC)
- Transmite e recebe pacotes
- Par a Par, estabelece um link (socket) ao servidor

netx

- Faz a interface entre o ipx e o sistema operacional
- Propicia a recuperação de erros e o sequenciamento do pacote
- Comandos são formatados nas exigências dos pacotes etc.
- Oferece suporte de diagnóstico
- Redirecionamento de letras de drives, impressoras e portas seriais

Quando um usuário digita um comando (por exemplo, solicita a execução de um programa), o comando é interceptado pelo gerenciador da rede, e se descobre que ele está em um drive da rede, o gerenciador formata uma solicitação para o programa em um pacote

(tendo o endereço do servidor como destinatário), e envia-o para a placa de rede (NIC) para transmissão através da rede.

A placa de rede da estação de trabalho recebe o pacote e o gerenciador desmonta os dados, carregando-os na memória da estação de trabalho. Uma vez que todo o programa tenha sido recebido e armazenado na memória, o gerenciador passa o controle de volta ao DOS, que executa o programa na estação de trabalho. É dado um número de endereço na rede (IP), e cada placa de rede da estação de trabalho tem um octeto no número de endereço da estação (embora algumas placas o tenham em seu software). [Redes de Computadores, 04]

3.1.1 – Características de uma rede local

Limitada fisicamente (menos de 2 Km), Largura de banda de transmissão alta (maior do que 1mhz), Cabeamento mais barato (coaxial ou par trançado), Compartilhamento de dados e hardware entre os usuários, Propriedade do usuário.

Na figura 1, podemos visualizar melhor como uma rede LAN pode ser representada:

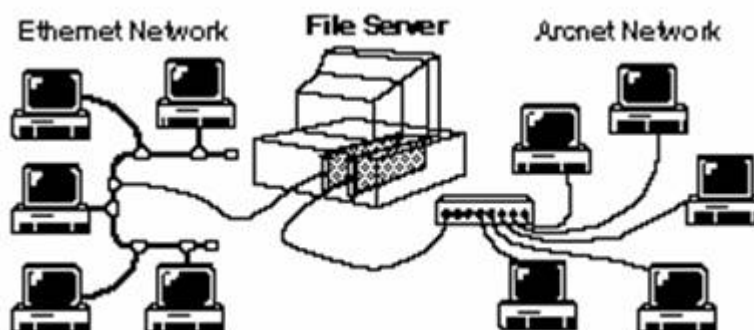


Figura 1: Rede Lan

Fonte: Redes de Computadores, 2004

3.1.2 – Sistemas de Redes

Há três tipos principais de classificação de redes locais

- Par/Hub

Este é um sistema pequeno de menos de 25 estações de trabalho. Ele funciona normalmente com um servidor e não requer ligações com outros servidores externos.

- Estações de Trabalho

Esta é uma rede de tamanho médio com até 250 estações de trabalho, servidores múltiplos e com possíveis conexões com o mundo externo. Geralmente se usa apenas um sistema através de toda a rede.

Corporativa

Esta é uma grande rede espalhada geograficamente. O número de estações de trabalho é acima de 100, com múltiplos servidores e múltiplas conexões. Para o usuário ela parece uma rede simples, não importa a localização geográfica e o tipo de estação de trabalho. Ela comporta diferentes tipos de sistemas operacionais e tipos de estações de trabalho.

3.1.3 Sistemas de Redes Disponíveis

Na tabela abaixo, estão relacionadas algumas plataformas de sistemas de redes LAN existentes.

Novell 4.0	Corporativa
Novell 3.11	Grupo de trabalho/Corporativa
Novell 2.2	Grupo de trabalho
Netware Lite	Par/Hub
Banyan Vines	Corporativa
Lan Manager	Grupo de trabalho/Corporativa
LanServer (IBM)	Par/Grupo de trabalho (workgroup)
Lan Tastic	Par/ Grupo de trabalho
Windows for Workgroups	Par
Windows NT	Par/Grupo de trabalho
Windows NT Advanced Server	Grupo de trabalho/ Corporativa

Tabela 2: Sistemas de Redes de Computadores.

Fonte: Redes de Computadores 2004

3.1.4 Como Trabalha uma Rede

Uma rede de computadores consiste basicamente da interligação de equipamentos computacionais através de um sistema de comunicação de dados, objetivando a troca de informações entre si. Este sistema de comunicação constitui-se de um arranjo topológico que interligam os vários computadores (terminais - estações - nós), e de um conjunto de regras, de forma a organizar a comunicação.

A rede de computadores tem por objetivo fornecer aos usuários meios de comunicação, compartilhamento e transferência eletrônica de informações.

As comunicações podem ir desde simples mensagens entre dois usuários até a execução de sistemas de forma distribuída. Um sistema de computação distribuído pode ser definido como um sistema de múltiplos processadores autônomos que não compartilham memória primária, mas cooperam enviando mensagens sobre uma rede de comunicação.

3.1.5 Uma Introdução a Links Físicos

Um link físico é uma conexão (freqüentemente metálica) de circuito entre dois sistemas. Os sinais entre os dois sistemas são transportados através deste link físico. Isto é feito por um cabo (coaxial, par trançado, fibra) ou ondas de rádio (satélite, micro-ondas, infravermelho).

Os links físicos são freqüentemente compartilhados por vários usuários, tal que conexões múltiplas são suportadas sobre um link simples.

3.1.6 Tipos de Cabos

Os tipos principais de cabos usados para instalação das redes locais (LAN's) são:

Par trançado (STP e UTP), Coaxial e Fibra ótica.

3.1.7 Topologia de Redes

A função primordial de uma Rede Local (LAN, ou Local Area Network) é ligar fisicamente vários PCs entre si e também a um computador de grande porte ou um minicomputador. Isto é conseguido através de cabos trançados, fibra ótica, linhas telefônicas e até mesmo sinais de rádio e infra-vermelhos. Há várias formas de interligar os PCs. Cada configuração de rede - ou topologia - precisa ainda realizar as mesmas tarefas que o PC exercia antes.

A situação mais comum é o envio de mensagens de um PC para o outro. A mensagem pode ser uma solicitação de dados, uma resposta de solicitação de algum outro PC ou uma instrução para executar um programa que esteja armazenado na rede. Os dados ou o programa que a mensagem solicita podem estar armazenados em um PC utilizado por um colega de trabalho em rede, em um servidor de arquivos ou por um PC específico.

Um Servidor de Arquivos é geralmente um PC de alto desempenho, com disco rígido grande não utilizado exclusivamente por qualquer usuário da rede. Ele existe simplesmente para atender a todos os PCs em rede, fornecendo um lugar comum no qual são armazenados os dados a serem recuperados com a máxima rapidez possível. A rede deve receber as solicitações de acesso através dos PCs - ou nós - ligados a ela; a rede também precisa achar uma forma de gerenciar todas essas solicitações simultâneas de seus serviços. A rede precisa gerenciar tudo o mais rápido possível, enquanto distribui seus serviços entre todos os nós.

A topologia se refere ao modo como a rede de computadores é interligada. Cada Topologia é adequada para determinadas tarefas e tem suas vantagens e desvantagens características. [Redes de Computadores, 04]

A escolha da topologia depende dos seguintes fatores:

Tipo do equipamento que está sendo usado, Aplicações da rede e da taxa de transferência de dados, Tempo de resposta requerido, Custo.

Alguns dos principais tipos de topologia são:

Barramento (Bus), Anel (Ring - promovida pela IBM), Estrela (Star - promovida pela AT&T), FDDI (Fiber Distributed Data Interface – Interface de dados distribuídos por fibras), e recentemente o FIBRE CHANNEL, ideal para altas taxas de transferências de dados.

A maioria dos softwares de rede são adequados a qualquer tipo de topologia

3.2 SAN (Storage Area Network)

O conceito de SAN que citado no Capítulo anterior, ressalta o critério de armazenamento de dados centrado em dados e não em Servidores.

Uma SAN é uma rede de alta velocidade, similar a uma rede local (LAN), que estabelece uma conexão direta entre os dispositivos de armazenamento e os servidores e estações clientes das redes. A SAN é um barramento de memória externo, que pode ser interconectado usando tecnologias comuns, como roteadores, hubs e gateways. Uma SAN pode ser local ou remota, compartilhada ou dedicada. E sua interface utiliza como protocolo o Fibre Channel, ao invés do Ethernet das LANs. Na prática, uma SAN nada mais é que uma outra rede, exceto que é implementada especificamente para armazenamento. [Storage, 04]

Com este conceito, a informação fica externalizada aos servidores, permitindo que as informações sejam acessadas por todos os componentes da rede, sem necessidade de trafegar pelos cabeamentos normais das LANs. Podemos imaginar a SAN como uma "rede atrás dos servidores", transmitindo dados sem interferir com as redes locais.

Na figura abaixo podemos visualizar melhor como é o mecanismo de funcionamento de uma SAN.

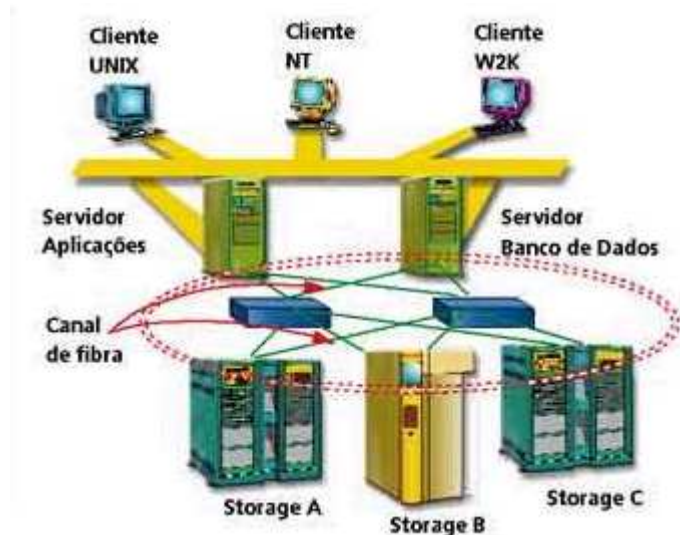


Figura 2 Mecanismo de uma SAN.

Fonte: Storage, 2004

As SANs criam novos métodos de conexão de armazenamento aos servidores. Estes novos métodos prometem uma notável melhora em performance e disponibilidade.

São usadas para conectar conjuntos de armazenamento compartilhados a vários servidores, e são usadas por servidores em ambiente de cluster para *fail over*. Elas podem interconectar discos ou fitas de mainframe a servidores ou clientes de rede e podem criar caminhos paralelos de dados para ambientes de computação e de alta largura de banda.

A SAN é uma outra rede que difere das redes tradicionais, porque foi concebida a partir de interfaces de armazenamento [IBM Storage, 04].

Além disso, a rede SAN pode ser usada para contornar os conhecidos gargalos de rede, pois suporta diretamente altas velocidades de transferência de dados entre os servidores e dispositivos de armazenamento nas seguintes formas:

- **Servidor para storage:** é o modelo tradicional de interação com os dispositivos de armazenamento e cuja vantagem é que um mesmo dispositivo de armazenamento pode ser acessado serial ou concorrentemente por múltiplos servidores.
- **Servidor para servidor:** no qual a SAN pode ser usada para alta velocidade e comunicações de alto volume entre servidores.
- **Storage para storage:** permite a movimentação dos dados sem intervenção do servidor, liberando o processador para outras atividades. Por exemplo: um disco pode realizar o backup de dados para uma fita sem a intervenção do servidor ou um espelhamento de dispositivo remoto através da SAN.[Itec, 04]

Segundo a Itec, Empresa que fornece soluções em armazenamento, o uso de SANs gera uma melhora de performance das aplicações, por exemplo, permitindo que o dado enviado diretamente do dispositivo de origem ao dispositivo de destino não requeira intervenção do servidor. As SANs também habilitam novas arquiteturas de rede nas quais vários computadores (hosts) acessam vários dispositivos de armazenamento conectados na mesma rede.

Outros benefícios que a SAN pode oferecer:

- Mais disponibilidade: armazenamento independente de aplicações acessíveis através de caminhos alternativos de dados.
- Alta performance: os dados são descarregados do servidor e movidos para uma rede independente.
- Armazenamento centralizado e consolidado: gerenciamento mais simples, escalabilidade, flexibilidade e disponibilidade.
- Transferência e armazenamento: cópia remota de dados habilitada para proteção contra falhas e desastres.
- Gerenciamento centralizado mais simplificado: a imagem simples do meio de armazenamento simplifica o gerenciamento.

Segundo a Itec, os ambientes de SAN são uma rede de armazenamento de alta velocidade gerenciada centralmente, que consiste de vários fabricantes de sistemas de armazenamento, software de gerenciamento de armazenamento, servidores de aplicação e

hardware de rede que permite explorar da melhor forma o valor da informação, e ainda ganhar em produtividade e performance.

A figura abaixo mostra mais detalhadamente um mecanismo da SAN e seus componentes.

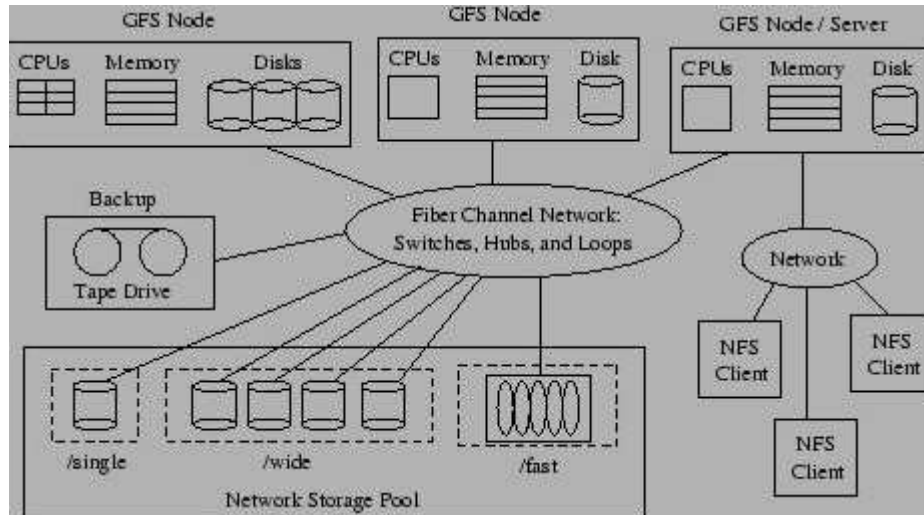


Figura 3: Detalhamento da Rede SAN

Fonte: Storage 2004

Em síntese as redes de armazenamento consiste em uma infraestrutura de comunicação enorme de dados, baseados em canais de fibra optica ou não, que permite transferí-los e organizá-los de forma a utilizar recursos de uma ou varias unidades de armazenamento (fitas, HDs, etc). Essas unidades de Armazenamento utilizam um protocolo em comum para se comunicar, o Fibre Channel.

4- Fibre Channel

O aumento da capacidade de memória e de processamento dos equipamentos de redes (servidores, roteadores, etc), bem com o aumento da complexidade das aplicações, geram cada vez mais informação para ser processada e armazenada.

4.1 Padrão Fibre Channel

O padrão Fibre Channel foi definido pelo ANSI ([American National Standards Institute](#)) em 1994, como uma interface de transferência de dados, visando oferecer uma alternativa para substituição das interfaces de armazenamento existentes, como a SCSI (outro padrão de interface), por exemplo. O padrão foi projetado para endereçar um meio comum de interligação para os três tipos diferentes de tráfego de uma rede de comunicação: voz, dados e imagem. Suporta diversos protocolos de transporte, incluindo IP e SCSI, permitindo a utilização de cabeamento metálico ou óptico na interface física, o que torna essa tecnologia única para atender às necessidades de armazenamento de dados e de comunicação em redes de computadores. [Fibre Channel Association, 04]

4.2 Armazenamento

Com relação ao armazenamento de informações, o surgimento de plataformas que empregam componentes de rede com base no Fibre Channel, tais como hubs e switches, passaram a oferecer maiores facilidades na forma de gerenciar a informação, protegendo e compartilhando volumes crescentes de aplicações de missão crítica. Assim, as características do padrão Fibre Channel (confiabilidade, performance e conectividade) permitem que diferentes topologias de redes possam ser aplicadas no ambiente de armazenamento de dados.

A tecnologia Fibre Channel é projetada para combinar as características de simplicidade e rapidez dos canais de I/O com a flexibilidade e interconectividade das redes de comunicação baseadas em protocolos. Oferece um sistema de comunicação eficiente para uma grande variedade de dispositivos e aplicações, por meio de uma única interface de comunicação. [Fibre Channel Association, 04]

4.3 Características do Fibre Channel

O Fibre Channel possui as seguintes características:

- Links de comunicação full-duplex com duas fibras ópticas por link (opções de outros meios);
- Taxas de transmissão de 100Mbps a 3,2Gbps em um único link (200Mbps até 6,4Gbps em um link full-duplex);
- Suporte para distâncias até 10km;
- Suporte a múltiplos níveis de custo/performance, de pequenos sistemas a supercomputadores;
- Suporte a comandos de interfaces de redes e canais de I/O existentes.

A figura 4 referencia a interconectividade aberta do fibre channel que permite a conexão de tecnologias de fornecedores e modelos de hardware de rede diferentes.

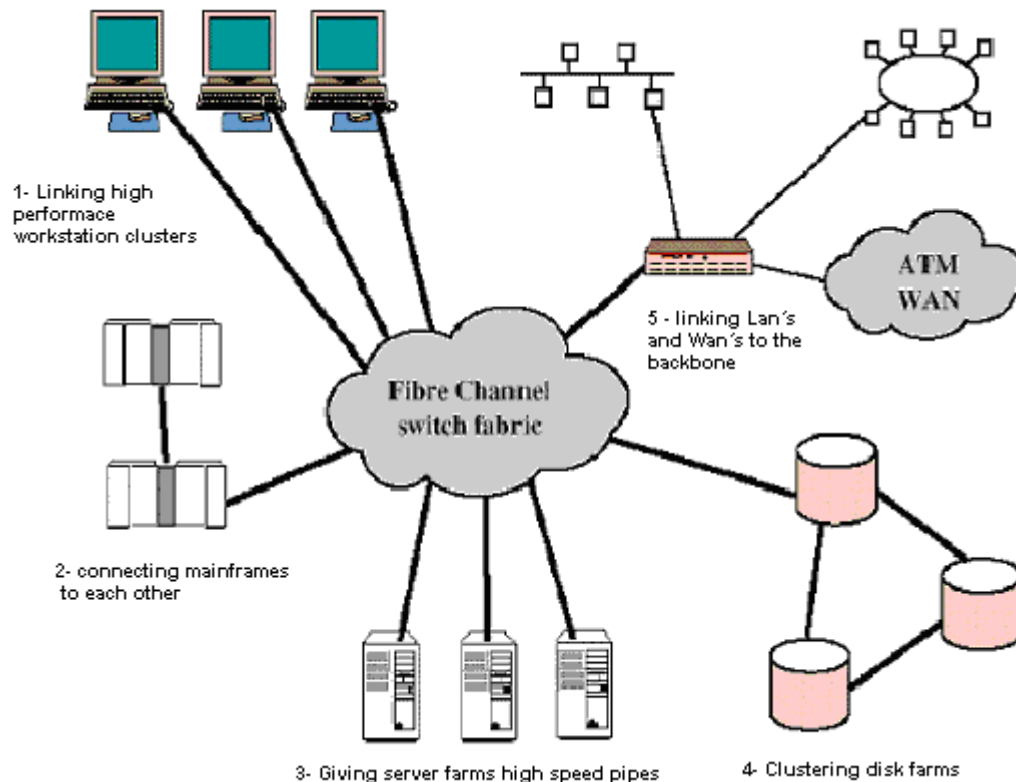


Figura 4: Aplicação do Fibre Channel

Fonte: Fibre Channel Association, 2004

4.4 Principais aplicações Fibre Channel

Terminologia

O Fibre Channel faz uso de um conjunto de terminologia específica, sendo que os principais termos são:

Porta: uma porta de comunicação dentro de um nó que realiza a comunicação sobre um link Fibre Channel. A porta do tipo N é usada na topologia Point-to-Point, a porta L é usada na topologia Arbitrated Loop, a porta do tipo F é de

acesso no Fabric Switch e uma porta FL é utilizada na interconexão das topologias Arbitrated Loop e Fabric Switching;

Fabric: conjunto de componentes que realizam a comutação de frames (pacotes). Interconecta diversas portas do tipo N;

Nó: conjunto de portas do tipo N.

4.5 Topologias do Fibre Channel

O padrão permite a conexão de dispositivos nos modos Ponto a Ponto, Arbitrated Loop e Fabric Switching:

Ponto a Ponto - É a topologia de nível básico do Fibre Channel, sendo utilizada quando há necessidade de alta performance no armazenamento de dados para um host. Nesta topologia, uma unidade de disco ou um conjunto de discos é ligado ao host e toda a banda disponível fica dedicada a ele;

Arbitrated Loop – Trata-se de uma topologia de nível intermediário, que permite ligar até 126 dispositivos de rede em anel. As portas em um Arbitrated Loop devem possuir as funções da porta tipo N e tipo F, denominadas de portas NL. O controle de acesso ao meio desta topologia funciona de maneira bem semelhante à rede Token Ring;

Fabric Switch – é uma topologia de nível avançado e permite a conexão de um número ilimitado de dispositivos, oferecendo uma banda completa para cada conexão por meio de um switch usado para interconectar um certo número de portas do tipo N. A figura 5 ilustra esta topologia, que pode também ser composta por uma rede de comutação fabric.

Uma topologia combinada de arbitrated loop com fabric switching pode ser utilizada para otimizar o custo da configuração. Neste caso, um dos nós do arbitrated loop deve ser um nó fabric-loop, que possui uma porta do tipo FL.

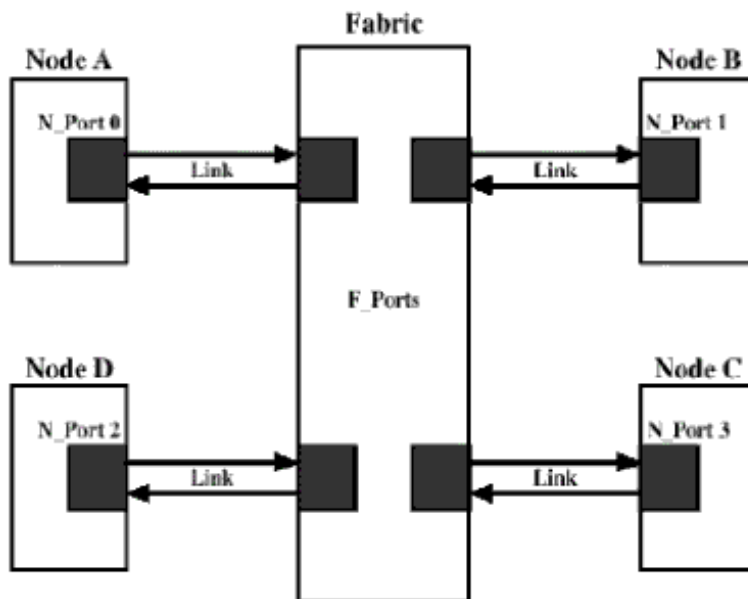


Figura 5: Implementação de um Componente.

Fonte: Redes de Computadores 1 ,2004

4.6 Tipos de portas Fibre Channel

Um fabric pode ser implementado em um único componente como mostrado na figura anterior ou como uma rede de componentes conforme a figura seguinte:

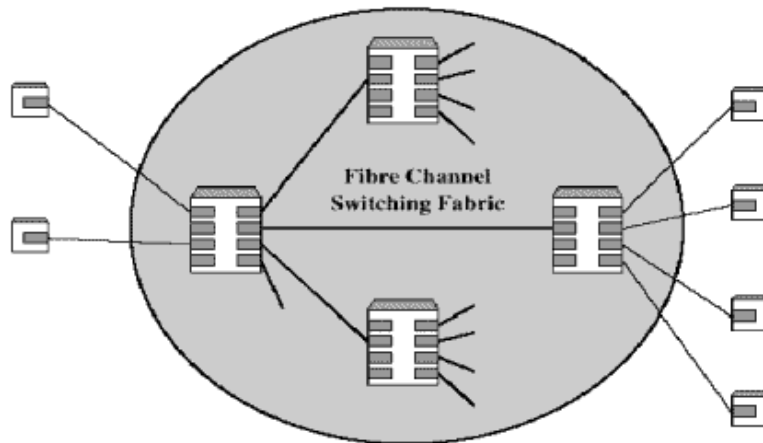


Figura 6: Rede de Componentes

Fonte: Redes de Computadores 1, 2004

4.6.1 Implementação de Fabric

Segundo Fibre Channel Association, o Fibre Channel parece mais com as tradicionais redes de comutação de pacotes do que com os meios compartilhados de uma LAN. Desta forma, o Fibre Channel não se preocupa com as questões de controle de acesso ao meio (MAC).

4.7 Arquitetura de Protocolos

O padrão Fibre Channel é organizado em cinco níveis, conforme ilustrado na figura seguinte:

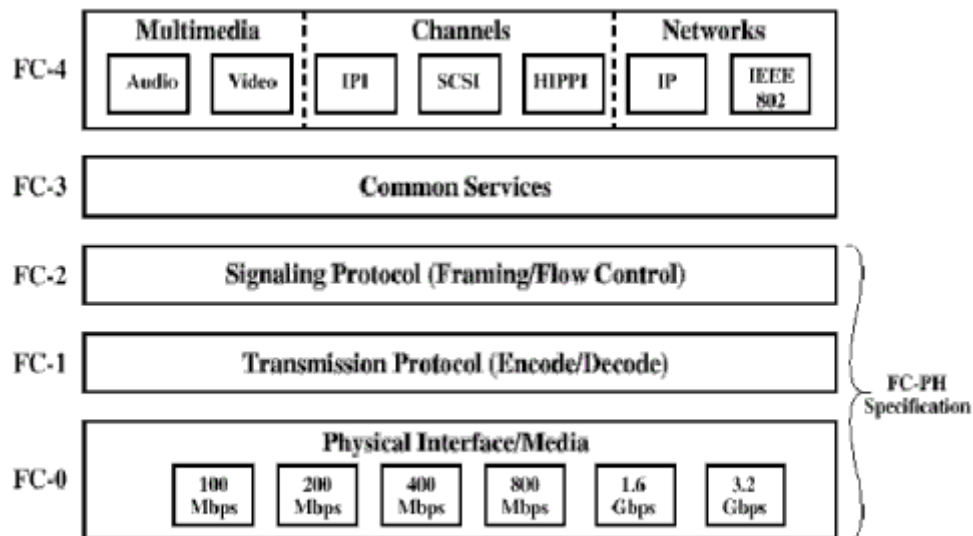


Figura 4 – Arquitetura de protocolos *Fibre Channel*

Figura 7: Arquitetura de protocolos Fibre Channel

Fonte: Redes de Computadores 1, 2004

4.7.1 Protocolos Fibre Channel

Os níveis de FC-0 a FC-2 definem a camada física e a sinalização (FC-PH). Ainda não existe padronização para o nível FC-3. No nível FC-4, padrões proprietários têm sido desenvolvidos para suportar uma variedade de canais e redes existentes.

4.8 Camada Física do Fibre Channel

Uma das grandes vantagens do padrão Fibre Channel é o suporte a uma variedade de opções para o meio físico, para a taxa de transmissão neste meio físico e a topologia da rede. O padrão para o nível FC-0 inclui uma notação para definir um meio de transmissão específico operando com uma taxa de transmissão específica. As duas implementações mais comuns são 100-TW-S-EL e 100-M5-I-SL.[Redes de Computadores 1, 04]

4.9 Confiabilidade, Performance e Conectividade

O Fibre Channel foi desenhado para permitir a conexão e desconexão de dispositivos, sem causar parada no funcionamento do barramento como um todo. Além disso, permite adotar uma configuração de anel duplo, formando um link de 100Mbps. Como utiliza a interface serial, os dados são transmitidos bit a bit, com uma taxa de transferência de pico de 106Mbps.

A integridade dos dados durante o processo de transferência é verificada por meio de mecanismos de sincronismo e pela utilização de "checksum", verificado pelo receptor da informação. Se ocorrer alguma inconsistência, os dados são retransmitidos pelo emissor.

A conectividade do Fibre Channel permite que as organizações possam consolidar dados entre servidores e sistemas de armazenamento bastante dispersos e ao mesmo tempo, dar suporte aos crescentes volumes de dados corporativos. Neste aspecto, o padrão oferece vários benefícios para os servidores e sistemas de armazenamento (as atuais implementações SCSI impõem uma limitação na distância em 25 metros entre os servidores e os sistemas de armazenamento de dados enquanto o FC permite uma distância de até 10Km entre os dispositivos da rede de "Enterprise Storage"), conectividade aberta e maiores taxas de transferência de dados. Uma única plataforma Fibre Channel pode lidar simultaneamente com conexões de canais paralelos e seriais de mainframes e com servidores de sistemas abertos. A figura seguinte mostra as distâncias máximas permitidas por tipo de meio físico utilizado no padrão Fibre Channel. [Redes de Computadores 1, 04]

4.9.1 Distâncias máximas para Fibre Channel

A tabela abaixo mostra as características, taxas de velocidades e distância máxima alcançada pelo Fibre Channel.

	100 Mbps	200 Mbps	400 Mbps	800 Mbps	1.6 Gbps	3.2 Gbps
Single mode fiber	-	10 km	10 km	10 km	2 km	2 km
50 – pm multimode fiber	-	2 km	1 km	500 m	500 m	175 m
61.5- pm multimode fiber	-	1 km	1 km	175 m	-	-
Vídeo coaxial cable	100 m	100 m	78 m	50 m	-	-
Miniature coaxial cable	42 m	28 m	19 m	14 m	-	-
Shielded twisted pair	80 m	57 m	46 m	28 m	-	-
Twinax	93 m	66 m	46 m	33 m	-	-

Tabela 2: Tabela comparativa Fibre Channel

Fonte: Fibre Channel Association, 2004

5 CONCLUSÃO

Em se tratar de Brasil, a demora do conhecimento de novas tecnologias principalmente na área de informática, dificultaram bastante na coleta do material. O conteúdo em grande parte foi encontrado através da internet, e não somente isso, mas a maioria em sites em inglês, cuja a tradução não é tão trivial por ser uma linguagem bastante técnica.

No decorrer da graduação de Ciências da Computação, pude observar com intensidade a evolução da informática. Em uma das disciplinas que cursei, tive a oportunidade de conhecer um pouco sobre empresas que oferecem serviços de armazenamento de dados. Em quatro anos surgiram soluções para o armazenamento em vários aspectos. Tecnologias de hardware e novos softwares foram implantados para resolver os problemas e novas empresas de prestações de serviços de hospedagem de dados foram surgindo no mercado, mas como todo segmento chega a um limite e o crescimento de informação não pára, essas mesmas empresas especializadas também começaram a investir e aumentar em suas estruturas de armazenagem, e conseqüentemente aumentaram seus gastos e preços de hospedagem.

A melhor solução não é sempre aumentar a capacidade de armazenamento, quanto mais se aumenta o espaço, mais difícil de controlá-lo também o fica.

O surgimento de modelos de armazenamento de dados foram surgindo a medida que a necessidade aumentava. Atualmente os modelos utilizados aqui no Brasil são baseados em modelos centrados em servidores, ou seja, a transferência, armazenagem e restauração de dados dependem dos servidores, se eles estão fora do ar a rede não funciona.

O paradigma que foi pesquisado neste projeto é baseado num modelo centrado na informação, onde a própria informação não fica presa a um servidor, mas sim em vários processadores da rede em pontos específicos de armazenagem, assim os ambientes que este modelo oferece, permite explorar da melhor forma o valor da informação e ainda ganhar em produtividade, performance protegendo os investimentos em tecnologia de informação.

O custo em nível corporativo para a implantação deste modelo de armazenamento ainda é muito caro, devido o número de fornecedores da tecnologia utilizada na Rede SAN ser reduzido e por ser bastante recente.

No projeto não foi tratado os Softwares utilizados na Rede SAN. Seria muito interessante tratar a “inteligência” envolvida neste modelo de armazenamento para trabalhos futuros, onde ficará mais esclarecido o comportamento da Rede em relação ao entendimento de seu mecanismo.

6 REFERÊNCIAS:

ResellerWeb. Artigo por Mart Ward diretor de Storage [onLine]. Disponível na Internet.
<http://www.resellerweb.com.br/shared/print_story.asp?id=23724> Acesso em: 10 Ago.2004.

Storage.[online] Disponível na Internet.
<<http://www.storage.com/>> Acesso em 14 Ago.2004.

Storage Magazine. Artigo por Norbert Haag. [online] Disponível na Internet.
<<http://www.storagemagazine.com.br>> Acesso em 14 Ago. 2004.

Itec Soluções em Storage. [online] Disponível na Internet.
<<http://www.itec.com.br/produtos/storage/hw/artigo-SAN.htm>> Acesso em 8 Set. 2004.

Decada Informática. [online] Disponível na Internet.
<<http://www.decada.com/solucoes/Storage/ST1.htm>> Acesso em 15 Set. 2004.

Magnet Artigo por Marcio Nigro. [online] Disponível na Internet.
<<http://www.magnet.com.br/classic/raiox/conect4.html>> Acesso em 19 Set. 2004.

Storage Forum Artigo por Drew Bird. [online] Disponível na Internet.
<<http://www.enterprisestorageforum.com/technology/features/article.php/947551>> Acesso em 02 Out. 2004.

Storage Forum Artigo por Drew Bird. [online] Disponível na Internet.
<http://www.enterprisestorageforum.com/sans/features/article.php/11188_3330701_2> Acesso em 02 Out. 2004.

Storage Forum. Artigo por Drew Bird. [online] Disponível na Internet.
<<http://www.enterprisestorageforum.com/technology/features/article.php/947551>> Acesso em 02 Out. 2004.

Webopedia. Artigo por Drew Bird. [online] Disponível na Internet.
<<http://www.webopedia.com/TERM/S/SAN.html>> Acesso em 06 Out. 2004.

International Data Corporation. Pesquisado por Tim Grieser, Stephen Elliot.
<<http://www.idc.com>> Acesso em 10 Ago. 2004.

Redes de Computadores 1. Disponibilizado por prof. José Maurício S. Pinheiro. [online]
<http://www.projetoderedes.com.br/redes_de_computadores_fibre_channel.html> Acesso em 12 Out. 2004.

[Redes de Computadores. Disponibilizado por prof. José Maurício S. Pinheiro. [online]
<http://www.projetoderedes.com.br/redes_de_computadores.htm> Acesso em 12 Out. 2004.

IBM Storage. [online] Disponível na Internet
<<http://www.storage.ibm.com/ibmsan/index.html>> Acesso em 8 Set. 2004