

Arquitetura do Cisco 12000 Series Internet Router: Tela do Switch

Índice

[Introdução](#)

[Pré-requisitos](#)

[Requisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Convenções](#)

[Placa mãe](#)

[Tela do Switch](#)

[Placa programadora de relógio \(CSC\)](#)

[Placa de tela do Switch \(SFC\)](#)

[Redundância e largura de banda](#)

[Dicas para Troubleshooting dos Switch Fabric Cards](#)

[Projeto de tela do Switch](#)

[Baterias Cisco](#)

[Informações Relacionadas](#)

[Introdução](#)

Este documento examina alguns dos componentes de hardware do Roteador de Internet Cisco 12000 Series, em outras palavras Backplane, Switch Fabric, CSC (Clock and Scheduler Card), SFC (Switch Fabric Card) e Cisco Cells.

[Pré-requisitos](#)

[Requisitos](#)

Não existem requisitos específicos para este documento.

[Componentes Utilizados](#)

A informação neste documento é baseada no Cisco 12000 Series Internet Router.

As informações neste documento foram criadas a partir de dispositivos em um ambiente de laboratório específico. Todos os dispositivos utilizados neste documento foram iniciados com uma configuração (padrão) inicial. Se a sua rede estiver ativa, certifique-se de que entende o impacto potencial de qualquer comando.

Convenções

Consulte as [Convenções de Dicas Técnicas da Cisco](#) para obter mais informações sobre convenções de documentos.

Placa mãe

Antes de examinar Cisco 12000 Switch Fabric, vamos dar uma olhada na placa-mãe.

Processadores de rota Gigabit (GRPs) e placas de linha (LCs) são instalados na frente do chassi e conectados a um painel traseiro passivo. A placa-mãe contém linhas seriais que interconectam todas as placas de linha às placas do Switch Fabric, como também a outras conexões de energia e funções de manutenção. Nos modelos 120xx, cada slot de chassi do 2.5 Gbps tem até quatro conexões de linha serial do 1.25 Gbps, uma a cada um das placas switch fabric para fornecer completamente uma capacidade total de 5 Gbps pelo duplex do entalhe ou do 2.5 Gbps -. Nos modelos 124xx, cada slot de chassi do 10 Gbps usa quatro grupos de quatro conexões de linha serial, fornecendo cada entalhe uma capacidade de switching de duplex do 20 Gbps completamente -.

Todos os modelos de placas de linha também têm uma quinta linha serial que pode ser conectada a uma Placa Escalonadora e Relógio (CSC) redundante.

Tela do Switch

No núcleo do roteador de Internet Cisco série 12000 há uma tela de switching de barras cruzadas multigigabit otimizada para oferecer switching de alta capacidade a taxas de gigabits. Os cross-bar switch permitem o alto desempenho por duas razões:

- As conexões das placas de linha a uma tela centralizada são os link de ponto a ponto que podem se operar muito em altas velocidades
- As transações do barramento múltiplo podem ser apoiadas simultaneamente, aumentando a largura de banda agregada do sistema. O Switch Fabric Card (SFC) recebe a informação da programação e a referência cronometrando da placa do agendador de relógio (CSC), e executa as funções de switching. Imagine o SFC como uma matriz NxN, onde N é o número de slots.

Esta arquitetura permite que as placas de linha múltiplas transmitam e recebam dados simultaneamente. O CSC é responsável para selecionar que as placas de linha transmitem e que as placas de linha recebem dados durante todo o ciclo dado da tela.

O Switch Fabric fornece um caminho físico para o seguinte tráfego:

- O downloader de tela inicial do RP (Processador de Rota) para as placas de linha em inicialização
- Atualizações do Cisco Express Forwarding
- Estatísticas das placas de linha
- Switching de tráfego

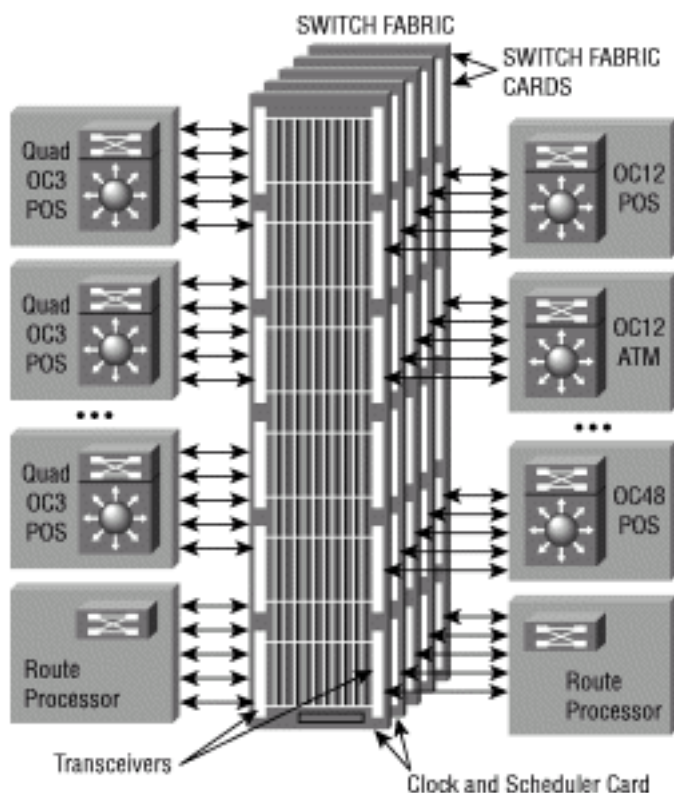
Estas funções são descritas em mais detalhes abaixo.

O Switch Fabric é um Switch Fabric de cross-bar deobstrução de NxN onde N represente o

número máximo de LC que podem ser apoiados no chassi (este inclui o GRP). Isto permite que cada entalhe simultaneamente envie e receba o tráfego sobre a tela. A fim de ter uma arquitetura deobstrução para permitir que as placas de linha múltiplas enviem a outras placas de linha simultaneamente, cada LC tem um Enfileiramento de saídas virtuais N+1 (VOQ) (um para cada destino possível de line card e um para o Multicast).

Quando um pacote entra em uma interface, uma consulta é realizada (isso pode ser no hardware ou software, dependendo da LC e que recursos são configurados). A consulta determina a saída LC, a relação, e a informação apropriada da reescrita da camada de controle de acesso de mídia (MAC). Antes que o pacote esteja enviado à saída LC através da tela, o pacote está desbastado em células Cisco. Um pedido é feito então ao agendador de relógio para que a permissão transmita uma célula Cisco à saída dada LC. De uma célula é transmitido cada ciclo do relógio da tela por E0 LC e cada quatro ciclos do relógio da tela pelo E1 e por uns LC mais altos. A saída LC então remonta estas células Cisco em um pacote, usa a informação reescrita MAC enviada com o pacote para executar a reescrita da camada de MAC, e enfileira o pacote para transmissão na relação apropriada.

Lembre-se de que mesmo se um pacote chegar a uma interface em um LC e tiver de ir para outra interface (ou na mesma interface em caso de sub-interfaces) no mesmo LC, ele ainda será segmentado em células Cisco e será enviado na tela para si mesmo.



[Placa programadora de relógio \(CSC\)](#)

O CSC aceita solicitações de transmissão de placas de linha, emite concessões para acessar a tela e fornece um relógio de referência para que todas as placas no sistema sincronizem a transferência de dados nas barras cruzadas. Apenas um CSC está ativo sempre.

O CSC só pode ser removido e substituído sem prejudicar as operações normais do sistema somente se um segundo CSC (redundante) estiver instalado no sistema. Deve haver um CSC presente e operacional o tempo todo para manter as operações normais do sistema. Um segundo

CSC fornece o trajeto de dados, o planejador, e a Redundância do relógio de referência. As relações entre as placas de linha e o Switch Fabric são monitoradas constantemente. Se o sistema detectar uma LoS (Perda de sincronização), ele ativará automaticamente os caminhos de dados do CSC redundante e os fluxos de dados no caminho redundante. O interruptor ao CSC redundante ocorre geralmente na ordem de segundos (o tempo real do interruptor depende de sua configuração e de sua escala), durante que o tempo lá pode ser uma perda de dados em algum/todos os LC.

Placa de tela do Switch (SFC)

No Cisco 12008, nos 12012, e nos 12016, um grupo opcional de três SFC pode ser instalado no roteador a qualquer hora para fornecer a capacidade de Switch Fabric adicional ao roteador. Essa configuração é chamada de largura de banda total. As placas SFC aumentam a capacidade de manejo de dados do roteador. Qualquer um ou todos os SFCs pode ser removido e substituído a qualquer momento, sem que as operações do sistema sejam interrompidas ou o roteador seja desligado. Durante o período em que qualquer SFC não estiver funcional, sua capacidade de transporte de dados será perdida para o roteador como caminho de dados em potencial para as funções de manipulação e switching de dados do roteador.

Redundância e largura de banda

O Switch Fabric Card (SFC) e a placa do agendador de relógio (CSC) fornecem o Switch Fabric físico para o sistema assim como cronometrar para as células Cisco que levam pacotes de dados e controle entre as placas de linha e os processadores de rotas.

Nos 12008, nos 12012, e nos 12016, você deve ter pelo menos um cartão CSC para o roteador executar. Não tendo somente um cartão CSC e nenhum cartão SFC é chamado largura de banda de um quarto, e trabalha somente com as placas de linha do motor 0. Se outras placas de linha estão no sistema, estarão fechadas automaticamente. Se você exige placas de linha diferentes do motor 0, a largura de banda total (três SFC e um CSC) deve ser instalada no roteador. Se a Redundância é exigida, um segundo CSC é necessário. Este CSC redundante somente funciona se o CSC ou um SFC não funcionarem. O CSC redundante pode funcionar como CSC ou SFC.

12416, 12406, 12410 e 12404 exigem largura de banda total.

Outros detalhes importantes sobre a Redundância e a largura de banda do Switch Fabric são:

- Todos os 12000 Series Routers têm um máximo de três SFCs e dois CSCs, exceto a série 12410, que tem cinco SFCs dedicados e dois CSCs dedicados, e a série 12404, que tem uma placa com toda a funcionalidade CSC/SFC. Para o 12404, não há redundância.
- Nos 12008, nos 12012, nos 12016, nos 12406, e nos 12416, o CSC carda igualmente a função como placas switch fabric. É por isso que, para obter uma configuração redundante de largura de banda completa, você só precisa de três SFCs e dois CSCs. No 12410, existem placas de tempo e de planejador dedicadas e placas de Switch Fabric. Para obter uma configuração de largura de banda totalmente redundante, são necessários dois CSCs e cinco SFCs.
- As configurações de largura de banda de um quarto podem ser usadas apenas no 12008, 12012 e no 12016 se você não tiver nada além do Mecanismo 0 LCs no chassi. O CSC192 e o SFC192, que residem no chassi do 12400 Series, não suportam configurações de largura de banda de um quarto.

Abaixo, alguns links interessantes relacionados ao Switch Fabric para todas as plataformas:

[Cisco 12008 Internet Router](#)

Os CSC são instalados no compartimento de placa superior e os SFC são instalados no compartimento de placa mais baixo que é ficado situado diretamente atrás do conjunto do filtro de ar (veja figura 1-22: Componentes no compartimento de placa mais baixo sob a [documentação da visão geral de produto](#)).

Mais detalhes estão disponíveis na documentação abaixo:

- [Instruções de Substituição do Cisco 12008 Gigabit Switch Router](#)
- [Switch Fabric do Cisco 12008](#)

[Cisco 12012 Internet Router](#)

Os CSC e os SFC são instalados no compartimento de placa do cinco slots mais baixo. Consulte [Front View](#) and [Lower Card Cage](#) (Visão frontal e unidade inferior da placa).

Mais detalhes podem ser encontrados na documentação abaixo.

- [Instruções de Substituição dos Cisco 12012 Gigabit Switch Router Switch Fabric Cards](#)
- [Tela do Switch Cisco 12012](#)

[Roteadores da internet 12016/12416 Cisco](#)

Atualmente, existem duas opções de Switch Fabric disponíveis para o Cisco 12016:

- Estrutura de switching de 2.5 Gbps (largura de banda do sistema de switching de 80 Gbps) – Consiste no conjunto de estrutura GSR16/80-CSC e GSR16/80-SFC. Cada placa SFC ou CSC fornece uma conexão full-duplex de 2.5 Gbps a cada placa de ingresso no sistema. Para um Cisco 12016 com 16 placas de linha, cada um com capacidade de 2 x 2.5 Gbps (full-duplex), a largura de banda de switching do sistema é de 16 x 5 Gbps = 80 Gbps. (O Switch Fabric mais antigo é às vezes chamada de 80-Gbps Switch Fabric).
- O Switch Fabric do 10 Gbps (largura de banda de sistema de switching do 320 Gbps) - isto consiste no GSR16/320-CSC e no grupo da tela GSR16/320-SFC. Cada cartão SFC ou CSC fornece uma conexão bidirecional do 10 Gbps a cada placa de linha no sistema. Para um Cisco 12016 com 16 placas de linha, cada um com capacidade do 10 Gbps 2 x (completamente - duplex), a largura de banda de switching do sistema é 16 20 Gbps = 320 Gbps x. (O Switch Fabric mais recente às vezes é chamada de 320 Gbps Switch Fabric).

Quando o roteador Cisco 12016 contém a tela de switching de 320 Gbps, é mencionado como roteador de internet Cisco 12416.

CSCs e SFCs são instalados no primeiro gabinete de placa para Switch Fabric de cinco slots.

Consulte os seguintes documentos para obter mais detalhes:

- [Instruções de substituição do pulso de disparo e do planificador e da placa switch fabric do Roteador de Cisco 12016 Gigabit Switch](#)

- [Switch Fabric de cross-bar de Multi-gigabit](#)

[Cisco 12404 Internet Router](#)

O Cisco 12404 tem uma placa chamada o Switch Fabric consolidado (CSF) que fornece interconexões sincronizadas da velocidade para as placas de linha e o RP. Os circuitos de CSF são contidos em um cartão e consistem em um agendador de relógio e em uma funcionalidade do Switch Fabric. O cartão CSF é abrigado no slot inferior etiquetado ALARME da TELA no chassi do Cisco 12404 Internet Router.

Para mais detalhes, veja:

- [Instruções de substituição consolidadas Cisco 12404 Internet Router do Switch Fabric](#)
- [Clock and Scheduler, and Switch Fabric Cards](#)

[Cisco 12410 Internet Router](#)

O Switch Fabric para o Cisco 12410 consiste em duas pulso de disparo e placas escalonadora (CSC) e cinco placas switch fabric (SFC) instaladas na gaiola do Switch Fabric e da placa de alarme. Um CSC e quatro SFC são exigidos para um Switch Fabric ativo; o segundo CSC e o quinto SFC fornecem a Redundância. As duas placas de alarme que são ficadas situadas igualmente na gaiola do Switch Fabric e da placa de alarme não são parte do Switch Fabric.

Diferente dos outros sistemas do Cisco 12000 Series, o Cisco 12410 suporta apenas o Switch Fabric de 10 Gbps mais recente. Cada cartão SFC ou CSC fornece uma conexão bidirecional do 10 Gbps a cada placa de linha no sistema. Dessa forma, em um Cisco 12410 com 10 placas de linha, cada uma com 2 x 10 Gbps de capacidade (full duplex), a largura de banda de switching do sistema será de 10 x 20 Gbps = 200 Gbps.

Consulte os seguintes documentos para obter mais detalhes:

- [Instruções para Substituição do Cisco 12410 Gigabit Switch Router Clock Scheduler e do Switch Fabric Cards](#)
- [Gaiola do Switch Fabric e da placa de alarme](#)

[Cisco 12416 Internet Router](#)

Consulte o [Cisco 12016](#) Internet Router.

[Dicas para Troubleshooting dos Switch Fabric Cards](#)

As placas switch fabric nos 12016 e nos 12416 não são fáceis de introduzir, e podem exigir um pouco da força. Se um dos CSCs não estiver ajustado corretamente, a seguinte mensagem de erro poderá aparecer:

```
%MBUS-0-NOCSG: Must have at least 1 CSC card in slot 16 or 17
```

```
%MBUS-0-FABINIT: Failed to initialize switch fabric infrastructure
```

Você também pode receber esta mensagem de erro se há CSCs e SFCs assentados suficientes apenas para configurações de largura de banda de um quarto. Neste caso, nenhuns do E1 ou uns LC mais altos carreg.

Uma maneira segura de dizer se as placas estão adequadamente assentadas é verificar se há quatro luzes acesas no CSC/SFC. Se esse não for o caso, então a placa não está colocada corretamente.

Quando houver problemas relacionados à tela e os LCs não inicializarem, é importante verificar se todos os CSCs e SFCs necessários estão ajustados corretamente e ativados. Por exemplo, são necessários três SFCs e dois CSCs em um 12016 para se obter um sistema redundante de largura de banda total. Esses SFCs e apenas um CSC são necessários para obter-se um sistema não-redundante de largura de banda completo.

A saída dos comandos `show version` e `show controller fia` informa qual configuração de hardware está atualmente sendo executada na caixa.

```
Thunder#show version Cisco Internetwork Operating System Software IOS (tm) GS Software (GSR-P-M), Experimental Version 12.0(20010505:112551) [tmclure-15S2plus-FT 118] Copyright (c) 1986-2001 by cisco Systems, Inc. Compiled Mon 14-May-01 19:25 by tmclure Image text-base: 0x60010950, data-base: 0x61BE6000 ROM: System Bootstrap, Version 11.2(17)GS2, [htseng 180] EARLY DEPLOYMENT RELEASE SOFTWARE (fc1) BOOTFLASH: GS Software (GSR-BOOT-M), Version 12.0(15.6)S, EARLY DEPLOYMENT MAINTENANCE INTERIM SOFTWARE Thunder uptime is 17 hours, 53 minutes System returned to ROM by reload at 23:59:40 MET Mon Jul 2 2001 System restarted at 00:01:30 MET Tue Jul 3 2001 System image file is "tftp://172.17.247.195/gsr-p-mz.15S2plus-FT-14-May-2001" cisco 12012/GRP (R5000) processor (revision 0x01) with 262144K bytes of memory. R5000 CPU at 200Mhz, Implementation 35, Rev 2.1, 512KB L2 Cache Last reset from power-on 2 Route Processor Cards 1 Clock Scheduler Card 3 Switch Fabric Cards 1 8-port OC3 POS controller (8 POs). 1 OC12 POS controller (1 POs). 1 OC48 POS E.D. controller (1 POs). 7 OC48 POS controllers (7 POs). 1 Ethernet/IEEE 802.3 interface(s) 17 Packet over SONET network interface(s) 507K bytes of non-volatile configuration memory. 20480K bytes of Flash PCMCIA card at slot 0 (Sector size 128K). 8192K bytes of Flash internal SIMM (Sector size 256K). Thunder#show controller fia Fabric configuration: Full bandwidth nonredundant Master Scheduler: Slot 17
```

É recomendável ler o texto sobre [como ler a saída do controlador show via comando](#) para obter informações mais detalhadas.

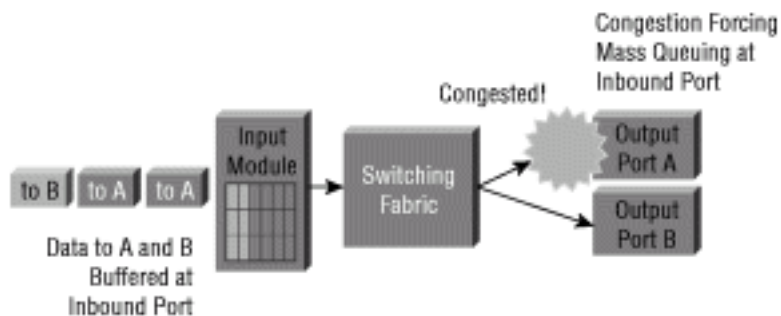
[Projeto de tela do Switch](#)

O projeto da tela do 12000 Switch inclui abordagens inovadora tendo por resultado altamente um sistema eficiente. O Switch Fabric usa os seguintes componentes-chave para fornecer uma classe altamente eficiente e a design escalável do portador:

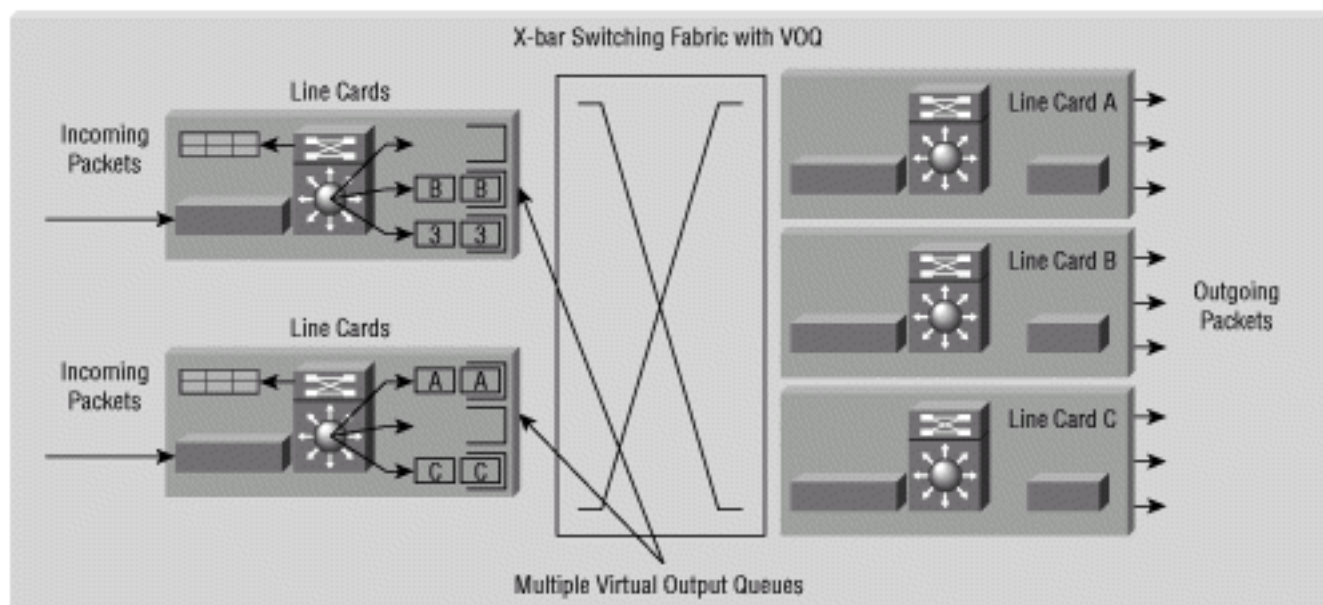
- Filas de saída virtuais por placa para eliminar bloqueio de cabeçalho de linha.
- Um algoritmo de programação eficiente no lugar do método tradicional redondo de robin para melhorar a eficiência do Fabric.
- Replicação com base em hardware para o tráfego multicast; suporta preenchimento parcial para fornecer uma plataforma altamente eficiente para o tráfego multicast.
- Encanamento para melhorar o desempenho do Switch Fabric.

[Filas de saída virtuais](#)

O Head of Line Blocking (HoLB) é um problema que ocorre em qualquer sistema com congestionamento na porta de saída (veja a figura abaixo). HoLB ocorre quando vários pacotes destinados a vários destinos compartilham a mesma fila. Pacotes destinados a um local específico devem aguardar todos os pacotes que o precedem serem processados antes de serem transmitidos pelo Switch Fabric. Um exemplo disso é quando várias faixas são mescladas em uma única faixa. A melhor maneira de resolver isso é combinar diversas vias de diversas pistas em uma única via de diversas pistas.

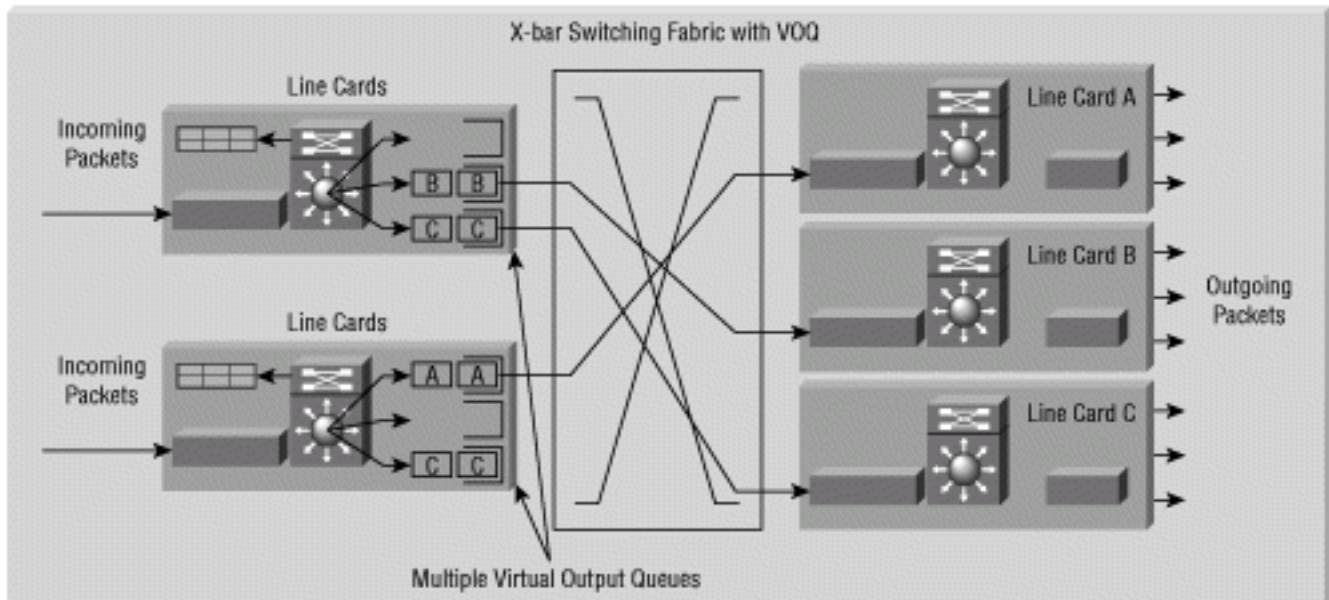


O Cisco 12000 Series Internet Router utiliza uma implementação única de filas múltiplas para eliminar o cabeçalho de bloqueio de linha. À medida que os pacotes chegam à placa de ingresso, eles são organizados em uma de várias filas de saída categorizadas por intervalo, porta e Classe de Serviço (CoS). Essas filas são chamadas de VOQs (Virtual Output Queues).



Na figura acima, a fila de saída virtual (a) representa a placa de linha A, VOQ B representa a placa de linha B, e assim por diante. Cada pacote é armazenado e colocado no VOQ apropriado. A classificação e a colocação no VOQ são baseadas na informação de encaminhamento contida no Cisco express forwarding (CEF) tabela.

A figura a seguir mostra como a abordagem VOQ evita o problema HoLB. Conforme a figura indica, a disposição de pacotes minimiza o problema de HoLB. Mesmo se uma série de pacotes está sendo enviada a uma placa de linha, os outros pacotes nos VOQ diferentes podem ser enviados através da tela de switching, evitando o problema clássico de HoLB.



Programação

O SFC/CSC tem um algoritmo de programação embutido. O algoritmo de programação, desenvolvido conjuntamente pela Cisco Systems e a Universidade de Stanford, recebe até 13 solicitações de entrada do Cisco 12008 e do Cisco 12012 (12 slots e 1 multicast) e 17 solicitações de entrada do Cisco 12016 (16 slots e 1 multicast). Todas as requisições são concluídas durante um dado intervalo de relógio. O algoritmo calcula a melhor correspondência de entrada para saída disponível naquele intervalo. Esse algoritmo de alta velocidade, junto com a inovação do VOQ, ativa a tela de switching para obter níveis mais elevados de eficiência de switching. Isto significa que a taxa de transferência da tela de switching pode alcançar até 99 por cento da teórica máxima contra os 53 por cento conseguidos por uns projetos mais adiantados do Switch Fabric (dados baseados na pesquisa conduzida na universidade de stanford).

Suporte de transmissão múltipla

A tela de switching também é projetada para aplicativos de próxima geração, que utilizam multicast de IP. A tela de switching supera os problemas tradicionais associados à multicast de IP por:

- Usando hardware especial que executa replicação intensiva de pacotes IP em uma base distribuída (na tela e na placa de linha)
- Dedicando filas separadas (VOQs) para tráfego de multicast, de modo que não haja um impacto sobre outro tráfego de unicast.
- Permitindo para a criação de segmentos parciais de multicast

Uma relação pode enviar ambos os pedidos do multicast e unicast ao Switch Fabric. Quando uma solicitação multicast é enviada, especifica todos os destinos para os dados e a prioridade do pedido. O CSC segura pedidos do multicast e unicast junto, dando a precedência ao pedido o mais prioritário, se unicast ou Multicast.

Quando uma solicitação multicast é recebida, um pedido está enviado à placa do agendador de relógio. Uma concessão é recebida uma vez do CSC, o pacote é enviada então ao Switch Fabric. O Switch Fabric faz cópias do pacote e envia as cópias a todas as placas de linha do destino simultaneamente (durante o mesmo ciclo do relógio da pilha). Cada placa de linha de recepção faz cópias adicionais do pacote se deve ser enviada a diversas portas.

Para reduzir os bloqueios, a tela de switching suporta alocação parcial para transmissões múltiplas. Isso significa que a tela de switching executa a operação multicast para todas as placas disponíveis. Se uma placa de destino recebe um pacote de outra fonte, o processo multicast continua nos ciclos de alocação subseqüentes.

Essas novas melhorias evitam os obstáculos de desperdício de largura de banda inerentes às telas de switching cruzada de primeira geração e possibilitam que a Cisco Systems forneça uma tela de switching que alcance um nível bem elevado de eficiência de switching sem sacrificar a confiabilidade.

[Encanamento](#)

A tela de switching suporta operação full-duplex, suplementado por técnicas avançadas de pipeline. O encanamento permite que o Switch Fabric comece atribuir recursos do interruptor para os ciclos futuros antes que termine a transmissão dos dados para ciclos precedentes. Eliminando o tempo inativo (ciclos de relógio desperdiçados), a canalização melhora drasticamente a eficácia geral do Switch Fabric. O encanamento permite o alto desempenho na tela de switching, permitindo que alcance sua teórica máxima da taxa de transferência.

[Baterias Cisco](#)

A unidade de transferência através do Switch Fabric de cross-bar é sempre pacotes do tamanho fixo, igualmente referidos como as células Cisco, que são mais fáceis de programar do que pacotes do variável-tamanho. Os pacotes quebram-se em pilhas antes de ser colocada na tela, e estão-se remontados pelo LC de partida antes que estejam transmitidos. As células Cisco têm 64 bytes, com um cabeçalho de 8 bytes, uma payload de 48 bytes e uma verificação de redundância cíclica (CRC) de 8 bytes.

[Informações Relacionadas](#)

- [Arquitetura do Cisco 12000 Series Internet Router - Chassi](#)
- [Arquitetura do Cisco 12000 Series Internet Router – Processador de Roteador](#)
- [Arquitetura do Cisco 12000 Series Internet Router - Projeto de Placa de Linha](#)
- [Arquitetura do Cisco 12000 Series Internet Router - Detalhes de Memória](#)
- [Arquitetura do Cisco 12000 Series Internet Router - Barramento de Manutenção, Fontes de Alimentação e Ventiladores e Placas de Alarme](#)
- [Arquitetura do Cisco 12000 Series Internet Router - Visão Geral do Software](#)
- [Arquitetura do roteador de Internet da série Cisco 12000 – switching de pacote de informações](#)
- [Entendendo o Cisco Express Forwarding](#)
- [Como ler a saída do comando show controller fia](#)
- [Suporte Técnico - Cisco Systems](#)