

Cisco 12000系列互联网路由器体系结构：交换矩阵

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[背板](#)

[交换矩阵](#)

[时钟调度程序卡 \(CSC\)](#)

[交换矩阵卡 \(SFC\)](#)

[冗余和带宽](#)

[交换矩阵卡故障排除提示](#)

[交换矩阵设计](#)

[Cisco 信元](#)

[相关信息](#)

[简介](#)

即本文检查某些Cisco 12000SERIES互联网路由器的硬件组件，背板、交换矩阵、时钟和调度程序卡(CSC)，交换矩阵卡(SFC)和Cisco信元。

[先决条件](#)

[要求](#)

本文档没有任何特定的要求。

[使用的组件](#)

本文档中的信息根据Cisco 12000SERIES互联网路由器。

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您使用的是真实网络，请确保您已经了解所有命令的潜在影响。

[规则](#)

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

背板

在查看Cisco 12000交换矩阵前，请查看背板。

千兆位路由处理器(GRP)和线卡(LCs)从机箱和插件的前面安装到一被动背板。此背板包含互联所有线卡对交换矩阵卡的串行线路，以及电源和维护功能的其他连接。在120xx型号上，每2.5 Gbps机箱槽有四个1.25 Gbps串联线连接，一个对其中每一交换矩阵卡提供5 Gbps总容量每slot或2.5 Gbps全双工。在124xx型号上，每10 Gbps机箱槽使用四套四个串联线连接，提供每slot 20 Gbps全双工交换能力。

所有型号线卡也有能连接到一个冗余时钟和调度程序卡的第五串行线路(CSC)。

交换矩阵

在Cisco 12000SERIES互联网路由器中心是优化提供交换以千兆速率的高容量的多千兆位Crossbar交换矩阵。cross-bar交换机由于两个原因启用高性能：

- 从线卡的连接到一个集中化结构是能高速地运行的点对点链路
- 可以同时支持多条总线处理，增加系统的聚合带宽。交换矩阵卡(SFC)接收日程安排信息和时钟参考从时钟调度程序卡(CSC)，并且执行交换功能。您能想象SFC作为N是slot数量的NxN矩阵。

此体系结构允许多个线路卡同时传送和接收数据。CSC对线卡传送，并且线卡在所有给的结构期间的接收数据循环的选择负责。

交换矩阵为以下流量提供一个物理路径：

- 从路由处理器(RP)的最初的矩阵下载程序到在加电的线卡
- Cisco快速转发更新
- 从线卡的统计信息
- 流量交换

这些功能下面较详细地描述。

交换矩阵是N代表LCs最大可以机箱支持的NxN无阻塞Crossbar交换矩阵(这包括GRP)。这允许每slot同时发送和收到流量经过结构。为了有允许无阻塞的体系结构多个线路卡同时发送到其他线卡，每个LC有一N+1虚拟输出队列(VOQ) (一每个可能的线卡目的地的和一组播的)。

当数据包在接口时来，查找执行(这可能在硬件或软件里，根据，并且功能配置)的LC。查找确定输出LC、接口和适当的MAC控制(MAC)层重写信息。在数据包发送对输出LC通过结构前，数据包被砍到思科信元。请求然后被做对权限的时钟调度程序能传输思科信元到给的输出LC。一个信元由E0 LCs和每四个结构时钟循环传送每结构时钟循环由E1和更高的LCs。输出LC重新召集这些思科信元到数据包，以数据包然后使用发送的MAC重写信息执行MAC层重写，并且排队发射的数据包在适当的接口。

切记，即使数据包在LC的一个接口到达并且应该出去另一个接口(或在sub-interface的情况下同一个接口)在同样LC，仍然被分段到思科信元并且在结构送回到本身。

时钟调度程序卡 (CSC)

CSC在系统同步数据传输接受从线卡的传输请求，问题授予访问结构，并且提供参考时钟给所有卡

在纵横制间。仅一个CSC在任何时间是有效的。

CSC可以删除和替换，不用打乱的正常系统操作，只有当一秒钟(冗余) CSC在系统安装。一个CSC一定一直是存在和可操作的维护正常系统操作。一秒钟CSC提供数据路径、调度器和参考时钟冗余。线卡和交换矩阵之间的接口经常监控。如果系统检测损耗同步(LoS)，自动地激活冗余的CSC的在冗余路径间的数据路径和数据流。在可以有在有一些/所有LCs期间的数据丢失对冗余的CSC的交换机通常发生按秒钟的顺序(实际的交换机时间依靠您的配置和其等级)。

[交换矩阵卡 \(SFC\)](#)

在Cisco 12008、12012及12016上，可选套三个SFC在路由器可以在任何时间安装提供另外的交换矩阵容量给路由器。此配置呼叫全部带宽。SFC卡增加路由器的数据处理产能。任何一个或所有SFC可以在任何时间删除和替换，不用系统操作被打乱的或路由器关掉。对于时间长度任何SFC不是工作，其数据承载容量丢失到路由器作为路由器的数据处理和交换功能的潜在的数据路径。

[冗余和带宽](#)

交换矩阵卡(SFC)和时钟调度程序卡(CSC)为系统提供物理交换矩阵以及时钟频率为传送在线卡和路由处理器中的数据和控制信息包的思科信元。

在12008，12012和12016，您必须有路由器的至少一个CSC卡能运作。有一个CSC卡和SFC卡只没有呼叫四分之一带宽和只与引擎0线卡一起使用。如果其他线卡在系统，他们将自动地被关闭。除引擎0之外，如果需要线卡，在路由器必须安装全部带宽(三个SFC和一个CSC)。如果需要冗余，则必须另加一个CSC。这个冗余的CSC仅在SFC或其他CSC发生故障时起作用。它既可充当CSC，也可充当SFC。

12416、12406、12410 和 12404 要求使用全带宽。

关于交换矩阵冗余和带宽的其他重要详细信息是：

- 所有12000系列路由器有五个投入的SFC和两个投入的CSC的最多三个SFC和两个CSC，除了12410系列和有一个板包含所有CSC/SFC功能的12404。12404中不存在冗余配置。
- 在12008，12012，12016，12406和12416，CSC卡也功能作为交换矩阵卡。因此，要获得全带宽冗余配置，只需要3个SFC和2个CSC。在12410，有投入的时钟和调度程序卡和交换矩阵卡。要获得全带宽冗余配置，需要2个CSC和5个SFC。
- 在机箱中只有引擎0 LC的情况下，只能在12008、12012和12016中采用四分之一带宽配置。CSC192和SFC192位于12400系列机箱中，因此不支持四分之一带宽配置。

下面所有平台的一些有趣的交换机结构相关的链路：

[Cisco 12008互联网路由器](#)

CSC在上面的卡柜安装，并且SFC在直接地在空气过滤器集合后查找的更低卡柜安装(请参见图1-22：在更低卡柜的组件在[产品概述文档](#)下)。

更多详细信息是可用的在下面文档：

- [Cisco 12008千兆位交换路由器交换机卡替换指令](#)
- [Cisco 12008的交换矩阵](#)

[Cisco 12012互联网路由器](#)

CSC和SFC在五插槽更低卡柜安装。请参阅[前视图](#)并且[降低卡柜](#)。

更多详细信息可以在下面文档找到：

- [Cisco 12012千兆位交换路由器交换矩阵卡替换指令](#)
- [Cisco 12012的交换矩阵](#)

[Cisco 12016/12416互联网路由器](#)

当前有两个交换矩阵选项可用为Cisco 12016：

- 2.5 Gbps交换矩阵(80 Gbps交换系统带宽) -这包括GSR16/80-CSC和GSR16/80-SFC结构集。每个SFC或CSC卡提供对每线卡的一个2.5 Gbps全双工连接在系统。对于有16线卡的Cisco 12016，中的每一与2个x 2.5 Gbps产能(全双工)，交换带宽的系统是16 x 5 Gbps = 80 Gbps。(更旧的交换矩阵有时指80 Gbps交换矩阵)。
- 10 Gbps交换矩阵(320 Gbps交换系统带宽) -这包括GSR16/320-CSC和GSR16/320-SFC结构集。每个SFC或CSC卡提供对每线卡的一个10 Gbps全双工连接在系统。对于有16线卡的Cisco 12016，中的每一与2个x 10 Gbps产能(全双工)，交换带宽的系统是16 x 20 Gbps = 320 Gbps。(更新的交换矩阵有时指320 Gbps交换矩阵)。

当Cisco 12016路由器包含320 Gbps交换结构时，指Cisco 12416互联网路由器。

CSC和SFC在五插槽交换矩阵卡插件框架安装。

欲了解更详细的信息请参阅下面本文：

- [Cisco 12016千兆位交换路由器时钟和调度器和交换矩阵卡替换指令](#)
- [多千兆位Crossbar交换矩阵](#)

[Cisco 12404互联网路由器](#)

Cisco 12404有一个板呼叫提供线卡和RP的同步的速度互连的Consolidated Switch Fabric (CSF)。CSFS电路在一个卡包含并且包括时钟调度程序和交换矩阵功能。CSFS卡在被标记在Cisco 12404互联网路由器机箱的结构ALARM的底部插槽被安置。

欲了解更详细的信息，请参阅：

- [Cisco 12404互联网路由器统一交换矩阵替换指令](#)
- [时钟和调度器和交换矩阵卡](#)

[Cisco 12410互联网路由器](#)

Cisco 12410的交换矩阵包括两时钟和调度程序卡(CSC)和在交换矩阵和报警卡插件框架(SFC)安装的五交换矩阵卡。一个CSC和四个SFC为一活动交换矩阵要求;第二个CSC和第五个SFC提供冗余。在交换矩阵和报警卡插件框架也查找的两个报警卡不作为交换矩阵的部分。

不同于在Cisco 12000系列的其他系统，Cisco 12410支持仅最新的10 Gbps交换矩阵。每个SFC或CSC卡提供对每线卡的一个10 Gbps全双工连接在系统。因此，对于有10线卡的Cisco 12410，中的

每一与2个x 10 Gbps产能(全双工)，交换带宽的系统是10 x 20 Gbps = 200 Gbps。

欲了解更详细的信息请参阅下面本文：

- [Cisco 12410千兆位交换路由器时钟调度程序和交换矩阵卡替换指令](#)
- [交换矩阵和报警卡插件框架](#)

[Cisco 12416互联网路由器](#)

请参阅[Cisco 12016互联网路由器](#)。

[交换矩阵卡故障排除提示](#)

在12016和12416的交换矩阵卡不是容易插入，并且可能要求一点强制。如果CSC之一没有适当地供以座位，您可以发现此错误消息：

```
%MBUS-0-NOCS: Must have at least 1 CSC card in slot 16 or 17
%MBUS-0-FABINIT: Failed to initialize switch fabric infrastructure
```

如果有为四分之一带宽配置，和SFC供以座位的仅足够的CSC您可以也收到此错误消息。在这种情况下，E1都或更高的LCs不会启动。

一个可靠方法告诉卡是否适当地供以座位是，在CSC/SFC，您应该看到四盏灯"on"。如果这不是实际情形，则卡没有正确地供以座位。

当交易与问题与不启动的结构和的LCs涉及，验证是重要的所有必要的CSC和SFC正确地供以座位并且启动。例如，三个SFC和两个CSC在12016要求获得全部带宽冗余系统。三个SFC和仅一个CSC是需要的获得全部带宽非冗余系统。

从show version和show controller fia命令的输出告诉您哪个硬件配置在方框当前运行。

```
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
```

我们建议您读[如何阅读输出show controller fia命令](#)欲知更多详细信息。

[交换矩阵设计](#)

12000交换矩阵设计包括创新方法造成一个高效率系统。交换矩阵使用以下关键组件提供一个非常有效率的载波类和可扩展的设计：

- 虚拟输出队列每排除Head of Line封闭的线卡。

- 在改进结构效率的传统循环法方法位置的高效调度算法。
- 组播数据流的基于硬件的复制;支持部分实现为组播数据流提供一个非常有效率的平台。
- 改进交换矩阵性能的管道安装。

虚拟输出队列

Head of Line封闭(HoLB)是在所有系统发生拥塞在输出端口存在(的问题参见下面的图)。HoLB发生，当多个信息包，注定为多个目的地，所有共享一队列。为一个特定位置注定的数据包必须等待，直到在它前的所有信息包在通过处理通过交换矩阵前。此的示例是，当几条多条通道高速公路合并到一条一通道高速公路时。解决此的最佳方法是有几条多车道的高速公路合并到一条多车道的高速公路。

Cisco 12000SERIES互联网路由器使用一个唯一多队列实施排除Head of Line封闭。当数据包到达到线卡，他们被安排到slot、端口和业务类别(CoS)分类的其中一个多样的输出的队列。这些队列指虚拟输出队列(VOQs)。

在以上图，虚拟输出输出队列(a)代表线卡A，VOQ B代表线卡B，等等。每数据包在适当的VOQ排序并且安置。在VOQ的排序和放置根据在Cisco express forwarding (CEF)表包含的转发信息。

以下图显示VOQ方法如何避免HoLB问题。当图指示，数据包放置最小化HoLB问题。即使一系列的数据包被发送对一线卡，在另外VOQs的其他数据包可以在交换结构间被发送，避免经典HoLB问题。

安排

SFC/CSC有嵌入式调度算法。调度算法，共同地开发由Cisco系统和斯坦福大学，收到13个被输入的要求Cisco 12008及Cisco 12012 (12 slot和1组播)和17个被输入的要求Cisco 12016 (16 slot和1组播)。在给的时钟间隔期间，所有请求完成。算法计算在该间隔的最好的输入到输出匹配联机。此高速的算法，与VOQ创新一起，使交换结构达到高级交换效率。这意味着交换结构的吞吐量能达到更加早期的交换矩阵设计与53百分比达到的理论上最大数量的99百分比(根据研究的数据之前开展在斯坦福大学)。

组播支持

交换结构为下一代应用程序也设计，使用IP组播。交换结构克服传统问题关联与IP组播：

- 使用进行IP信息包密集复制根据一个分布式基本类型的特殊硬件(在结构和线卡)
- 投入独立队列(VOQs)组播数据流的，因此其他单播流量没有被影响
- 允许部分组播分段的创建

接口能发送组播和单播请求到交换矩阵。当组播请求发送时，指定数据和请求的优先级的所有目的地。CSC是否同时处理组播和单播请求，给优先对最高优先级的请求，单播或组播。

当组播请求接收时，请求发送对时钟调度程序卡。一旦授予从CSC接收，数据包然后转发对交换矩阵。交换矩阵做复制数据包并且同时发送复制到所有目的地线路卡(在同一信元时钟循环期间)。如果必须发送到几个端口，每接收的线卡做额外副本数据包。

为了减少阻塞，交换结构支持组播传输部分分配。这意味着交换结构执行所有可用的卡的组播操作。如果目的地卡片接收从另一来源的一数据包，组播进程在随后的分配周期继续。

这些新建的增强避免浪费带宽阻碍内在第一代Crossbar交换矩阵和enable (event) Cisco系统提供达

到高级交换效率，无需牺牲可靠性的交换结构。

[传递](#)

交换结构支持全双工操作，补充用先进的管道安装技术。在完成数据发射为上一个周期前，管道安装为将来周期允许交换矩阵开始指定交换机资源。通过排除失效时间(浪费的时钟循环)，大量地传递改进交换矩阵的综合效率。传递启用在交换结构的高性能，允许它到达其理论上最大数量吞吐量。

[Cisco 信元](#)

转移单元在Crossbar交换矩阵间的总是固定尺寸的数据包，也指思科信元，比变量大小数据包是容易安排。数据包在结构前分成在被放置的信元和由出站LC重新组装，在他们传送前。思科信元是64个字节长，与8字节报头，48字节和有效负载8字节循环冗余校验(CRC)。

[相关信息](#)

- [Cisco 12000系列互联网路由器体系结构-机箱](#)
- [Cisco 12000系列互联网路由器体系结构-路由处理器](#)
- [Cisco 12000系列互联网路由器体系结构-线路卡设计](#)
- [Cisco 12000系列互联网路由器体系结构-存储器详细资料](#)
- [Cisco 12000系列互联网路由器体系结构-维护总线、电源和风扇和报警卡](#)
- [Cisco 12000系列互联网路由器体系结构-软件概述](#)
- [Cisco 12000系列互联网路由器体系结构-分组交换](#)
- [了解Cisco快速转发](#)
- [如何阅读输出show controller fia命令](#)
- [技术支持 - Cisco Systems](#)