

了解思科快速转发

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[概述](#)

[CEF操作](#)

[更新GRP路由表](#)

[除OC48和QOC12外的所有线卡的数据包转发](#)

[OC48和QOC12线卡的数据包转发](#)

[相关信息](#)

简介

本文档介绍思科快速转发(CEF) switching 以及它如何在Cisco 12000系列互联网路由器中实施。

先决条件

要求

本文档没有任何特定的要求。

使用的组件

本文档不限于特定的软件和硬件版本。

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。如果您的网络处于活动状态,请确保您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。

概述

思科快速转发(CEF)交换是一种专有的可扩展交换形式,旨在解决与需求缓存相关的问题。使用CEF交换时,通常存储在路由缓存中的信息会拆分到多个数据结构上。CEF代码能够在千兆路由处理器(GRP)中以及在辅助处理器(例如GRP路由器中的线卡)中维护这些12000据结构。为高效的数据包转发提供优化查找的数据结构包括:

- 转发信息库(FIB)表 — CEF使用FIB做出基于IP目标前缀的交换决策。FIB是概念上和路由表或信息库类似。它维护IP路由表中包含的转发信息的镜像。当在网络中更改路由或拓扑结构时，IP路由表更新，且这些变化反映在FIB上。FIB基于IP路由表中的信息维护着下一跳地址信息。由于FIB条目和路由表条目之间存在一对一相关性，因此FIB包含所有已知路由，并且无需交换路径（如快速交换和最优交换）相关的路由缓存维护。
- 邻接表 — 如果网络中的节点能够通过链路层的一跳到达彼此，则称其为邻接节点。除FIB外，CEF还使用邻接表附加第2层编址信息。邻接表维护着所有FIB条目的第2层下一跳地址。

CEF可以在以下两种模式之一中启用：

- 中央CEF模式 — 当启用CEF模式时，CEF FIB和邻接表驻留在路由处理器上，并且路由处理器执行快速转发。当线卡不可用于CEF交换，或者需要使用与分布式CEF交换不兼容的功能时，可以使用CEF模式。
- 分布式CEF(dCEF)模式 — 启用dCEF时，线卡维护FIB和邻接表的相同副本。线卡可自行执行快速转发，从而避免主处理器 — 千兆路由处理器(GRP)参与交换操作。这是Cisco 12000系列路由器上唯一可用的交换方法。

dCEF使用进程间通信(IPC)机制确保路由处理器和线卡上FIB和邻接表的同步。

有关CEF交换的详细信息，请参[阅思科快速转发\(CEF\)白皮书](#)。

CEF操作

更新GRP路由表

[图1](#)说明了将路由更新数据包发送到千兆路由处理器(GRP)以及产生的转发更新消息发送到线卡上的FIB表的过程。

为清楚起见，后面段落的编号与图1中的编号相对应。

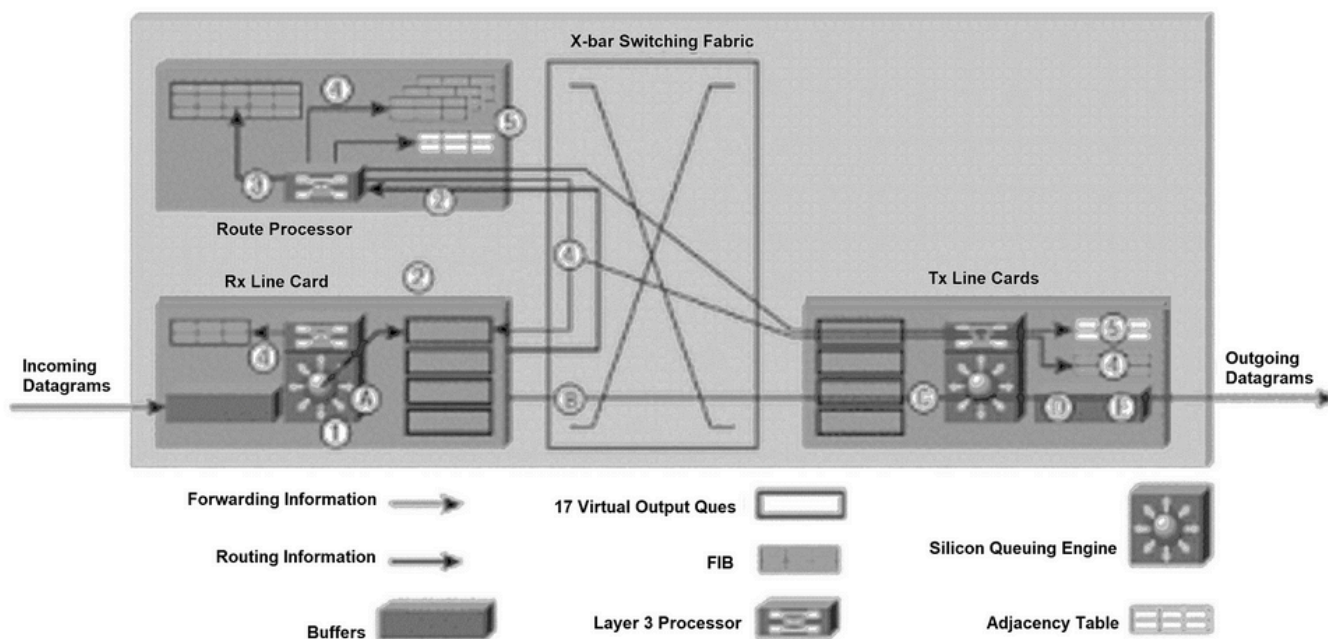
下一个过程发生在路由表初始化过程中，或者网络拓扑发生变化的任何时候（添加、删除或更改路由时）。图1中所示的过程涉及五个主要步骤：

1. 将IP数据报放入接收线路卡（入口线路卡）上的输入缓冲区中，L2/L3转发引擎访问数据包中的第2层和第3层信息，并将其发送到转发处理器。转发处理器确定数据包包含路由信息。转发处理器将指针发送到GRP虚拟输出队列(VOQ)，并指示必须将缓冲区内存中的数据包发送到GRP。
2. 线卡向时钟和调度程序卡(CSC)发出请求。调度程序卡发出授权，数据包通过交换矩阵发送到GRP。
3. GRP处理路由信息。GRP上的R5000（处理器）更新网络路由表。根据数据包中的路由信息，第3层处理器可能必须将链路状态信息泛洪到邻接路由器（如果内部路由协议是开放最短路径优先[OSPF]）。处理器生成携带链路状态信息和FIB表内部更新的IP数据包。此外，GRP还会计算当同时支持内部协议和外部网关协议（例如，边界网关协议[BGP]）时产生的所有递归路由。

计算的递归路由信息被发送到每个线路卡上的FIB。这显著加快了转发过程，因为线卡上的第3层处理器可以专注于转发数据包，而不计算递归路由。

4. GRP向所有线路卡上的FIB表发送内部更新，包括位于GRP上的更新。对线卡的FIB更新进行监控并予以限制。GRP具有每个线卡FIB表的副本，因此，如果将新的线卡插入机箱，一旦该卡变为活动状态，GRP就会将最新的转发信息下载到新卡。
5. 每当新邻居路由器连接到GRP路由器时，都会从线卡通知12000。线卡上的处理器向GRP发送数据包，其中包含新的第2层信息(通常为点对点协议(PPP)报头信息)。GRP使用此第2层信息更新位于GRP和线卡上的邻接表。当数据包从路由器发送时，每个线卡都会将此第2层信息添加到每个12000据包。邻接表的副本在GRP上维护，用于初始化。

图1：路径确定和第3层交换图



路径确定和第3层交换图

除OC48和QOC12外的所有线卡的数据包转发

一旦线卡有足够的转发信息来确定通过交换矩阵的路径(例12000，下一跳的目标)，路由器就可以转发数据包了。以下步骤概述了IP路由器使用的简单快速12000发技术(请参见图1)。为清楚起见，各段落的字母与图1中的字母相对应。

- A.将IP数据报置于接收线卡 (Rx线卡) 上的输入缓冲区中，L2/L3转发引擎访问数据包中的第2层和第3层信息，并将其发送到转发处理器。转发处理器确定数据包包含数据，而不是路由更新。根据FIB表中的第2层和第3层信息，转发处理器将指针发送到适当的线卡VOQ，指示缓冲区内存中的数据将发送到该线卡。
- B.线卡调度程序向调度程序发出请求。调度程序发出授权，数据包通过交换矩阵从缓冲存储器发送到线路卡 (Tx线路卡)。
- C.Tx线卡缓冲传入的数据包。

- D.第3层处理器和Tx线卡上的相关专用集成电路(ASIC)将第2层信息 (PPP地址) 附加到每个传输的数据包。线卡上的每个端口都会复制数据包 (如果需要)。
- E.Tx线卡发射器通过光纤接口发送数据包。

此简单转发过程的优势在于大多数数据传输任务可在ASIC中完成，并且允许以12000兆速率进行操作。此外，数据包不会发送到GRP。

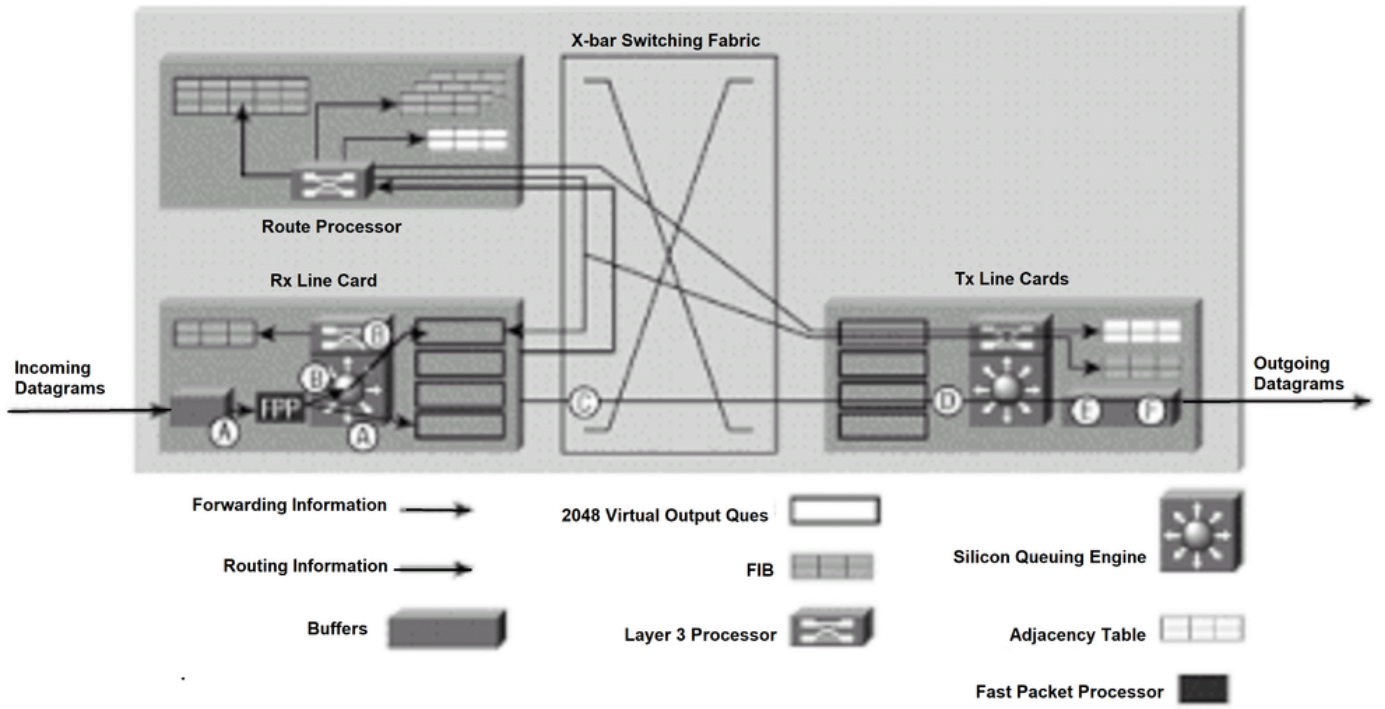
OC48和QOC12线卡的数据包转发

当线卡有足够的转发信息来确定通过交换矩阵的路径 (例如，下一跳的目标) 时，路由器就可以转发数据12000。后续步骤将构成路由器使用的简单和超快速转发12000术(请[参见图2](#))。为清楚起见，各段落的字母与图2中的字母相对应。

- A.将IP数据报(不是路由更新、互联网控制消息协议(ICMP)和带选项的IP数据包)接收到线卡并经过第2层处理。根据本地FIB表中的第2层和第3层信息，快速数据包处理器确定数据包的目标并修改数据包报头。然后根据目的地将数据包放入适当的线卡VOQ中。
- B.在快速数据包处理器无法正确转发数据包的极少数情况下，数据包由转发处理器处理。转发处理器基于其本地FIB表的第2层和第3层信息，将指针发送到适当的线卡VOQ，指示缓冲区内存中的数据包的发送位置。
- C.一旦数据包处于适当的VOQ中，线卡调度程序就会向调度程序发出请求。调度程序发出授权，数据包通过交换矩阵从缓冲存储器发送到线路卡 (Tx线路卡)。
- D. Tx线卡缓冲传入的数据包。
- E.第3层处理器和Tx线卡上的相关ASIC将第2层信息 (PPP地址) 附加到每个传输的数据包。线卡上的每个端口都会复制数据包 (如果需要)。
- F. Tx线卡发射器通过光纤接口发送数据包。

新转发过程的优势在于它专门为更快的速度优化了卡，例如OC48/STM16。

图2：用于速度更快的线卡的分组交换



用于速度更快的线卡的数据包交换

相关信息

- [技术支持 - Cisco Systems](#)

关于此翻译

思科采用人工翻译与机器翻译相结合的方式将此文档翻译成不同语言，希望全球的用户都能通过各自的语言得到支持性的内容。

请注意：即使是最好的机器翻译，其准确度也不及专业翻译人员的水平。

Cisco Systems, Inc. 对于翻译的准确性不承担任何责任，并建议您总是参考英文原始文档（已提供链接）。