

# Présentation de Cisco Express Forwarding (CEF)

## Contenu

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

[Conditions requises](#)

[Composants utilisés](#)

[Conventions](#)

[Aperçu](#)

[Exécutions de CEF](#)

[Mise à jour des Tableaux de routage du GRP](#)

[Le transfert de paquet pour tous les linecards excepté OC48 et QOC12](#)

[Transfert de paquet pour les linecards OC48 et QOC12](#)

[Informations connexes](#)

## Introduction

Ce document explique ce qu'est Cisco Express Forwarding, et comment il est mis en application dans le Routeur Internet de la série Cisco 12000.

## Conditions préalables

### Conditions requises

Aucune spécification déterminée n'est requise pour ce document.

### Composants utilisés

Ce document n'est pas limité à des versions de matériel et de logiciel spécifiques.

Les informations contenues dans ce document ont été créées à partir des périphériques d'un environnement de laboratoire spécifique. Tous les périphériques utilisés dans ce document ont démarré avec une configuration effacée (par défaut). Si votre réseau est opérationnel, assurez-vous que vous comprenez l'effet potentiel de toute commande.

### Conventions

Pour plus d'informations sur les conventions des documents, référez-vous aux [Conventions utilisées pour les conseils techniques de Cisco](#).

## Aperçu

Le changement de Technologie Cisco Express Forwarding (CEF) est une forme de propriété industrielle de la commutation extensible destinée pour aborder les problèmes associés avec la mise en cache de demande. Avec la commutation de CEF, les informations qui sont par convention stockées dans un cache d'artère sont fractionnées au-dessus de plusieurs structures de données. Code CEF peut mettre à jour ces structures de données dans le processeur de route Gigabit (GRP), et également dans les processeurs slaves tels que les linecards dans les 12000 Routeurs. Les structures de données qui fournissent la consultation optimisée pour le transfert de paquet efficace incluent :

- La table de Forwarding Information Base (FIB) - Le CEF emploie un FIB pour prendre à destination IP des décisions de commutation basées sur préfixe. Le FIB est conceptuellement semblable à une table ou à une base d'informations de routage. Il met à jour une image retournée des informations d'expédition contenues dans la table de Routage IP. Quand les modifications d'acheminement ou de topologie se produisent dans le réseau, la table de Routage IP est mise à jour, et ces changements sont reflétés du FIB. La table FIB conserve les informations d'adresse de prochain saut selon les informations contenues dans la table de routage IP. Puisqu'il y a une corrélation linéaire entre les entrées de FIB et les entrées de table de routage, le FIB contient toutes les artères connues et élimine le besoin d'entretien de la cache de route qui est associé avec des chemins de commutation tels que la commutation rapide et la commutation d'optimum.
- Table de juxtaposition - Les Noeuds dans le réseau sont dits adjacents s'ils peuvent s'atteindre avec un saut simple à travers une couche de liaison. En plus du FIB, tables de juxtaposition d'utilisations de CEF pour ajouter les informations d'adressage au début de la couche 2. La table de contiguïté conserve les adresses de prochain saut de couche 2 pour toutes les entrées de la table FIB.

Le CEF peut être activé dans un de deux modes :

- Mode de CEF central - Quand le mode CEF est activé, le FIB et les tables de juxtaposition de CEF résident sur le processeur d'artère, et le processeur d'artère exécute l'express forwarding. Vous pouvez utiliser le mode CEF quand les linecards ne sont pas disponibles pour la commutation de CEF, ou quand vous devez utiliser des caractéristiques non compatibles avec la commutation de CEF distribué.
- Mode de CEF distribué (dCEF) - Quand le dCEF est activé, les linecards mettent à jour des reproductions identiques du FIB et des tables de juxtaposition. Les linecards peuvent exécuter l'express forwarding seuls, soulageant le processeur principal - le processeur de route Gigabit (GRP) - de l'implication dans l'opération de commutation. C'est la seule méthode de commutation disponible sur le routeur de gamme Cisco 12000. le dCEF emploie un mécanisme de la transmission d'interprocessus (IPC) pour assurer la synchronisation de FIB et les tables de juxtaposition sur le processeur et les linecards d'artère.

Pour plus d'informations sur la commutation de CEF, voir le [Livre Blanc de Technologie Cisco Express Forwarding \(CEF\)](#).

## Exécutions de CEF

### Mise à jour des Tableaux de routage du GRP

[La figure 1](#) montre le processus par lequel un paquet de mise à jour de routage est envoyé au processeur de route Gigabit (GRP) et les messages en résultant de mise à jour d'expédition sont envoyés aux tables FIB sur les linecards.

Pour la clarté, la numérotation des paragraphes suivants correspond à la numérotation dans la figure 1. Le processus suivant se produit pendant l'initialisation de table de routage, ou quand la topologie du réseau change (quand des artères sont ajoutées, retirées, ou changées). Le processus affiché dans la figure 1 implique cinq étapes principales :

1. Un datagramme IP est placé dans les tampons d'entrée sur le linecard de réception (carte de ligne d'entrée), et l'engine de l'expédition L2/L3 accède aux informations de la couche 2 et de la couche 3 dans le paquet et les envoie au processeur d'expédition. Le processeur d'expédition détermine que le paquet contient les informations de routage. Le processeur d'expédition envoie le pointeur à la file d'attente de sortie virtuelle GRP (VOQ) indiquant que le paquet dans la mémoire tampon doit être envoyé au GRP.
2. Le linecard fournit une demande à la carte planificateur et horloge (CSC). La carte de programmeur émet une concession, et le paquet est envoyé à travers la matrice de commutation au GRP.
3. Le GRP traite les informations de routage. Le R5000 (processeur) sur le GRP met à jour la table de routage réseau. Selon les informations de routage dans le paquet, le processeur de la couche 3 pourrait devoir inonder l'information d'état des liaisons aux routeurs contigus (si le protocole de routage interne est protocole OSPF - OSPF). Le processeur génère les paquets IP qui portent l'information d'état des liaisons et la mise à jour interne pour les tables FIB. Supplémentaire, le GRP calcule toutes les artères récursives qui se produisent quand le support est donné pour un protocole intérieur et des protocoles de passerelle externe (par exemple, protocole BGP - BGP). Les informations récursives pré-calculées d'artère sont envoyées aux bobards sur chaque linecard. Ceci accélère de manière significative le processus de transfert, parce que le processeur de la couche 3 sur le linecard peut se concentrer sur expédier le paquet, pas sur calculer l'artère récursive.
4. Le GRP envoie les mises à jour internes aux tables FIB sur tous les linecards, y compris ceux situés sur le GRP. Les mises à jour de FIB aux linecards sont surveillées et étranglées nécessaire. Le GRP a une copie de la table FIB de chaque linecard, ainsi si un nouveau linecard est inséré dans le châssis, le GRP télécharge les dernières informations d'expédition à la nouvelle carte, une fois que cette carte devient active.
5. On annonce Le GRP, des linecards, toutes les fois qu'un nouveau routeur voisin est connecté au routeur 12000. Le processeur sur le linecard envoie un paquet au GRP contenant les nouvelles informations de la couche 2 (typiquement les informations d'en-tête de Protocole point à point (PPP)). Le GRP emploie ces informations de la couche 2 pour mettre à jour la table de juxtaposition située sur le GRP et sur les linecards. Chaque linecard ajoute ces informations de la couche 2 à chaque paquet pendant que le paquet est envoyé du routeur 12000. Une copie de la table de juxtaposition est mise à jour sur le GRP pour l'initialisation.

**Figure 1 : Diagramme de détermination du chemin et de commutation de couche 3**

**[Le transfert de paquet pour tous les linecards excepté OC48 et QOC12](#)**

Une fois que les linecards ont assez d'informations d'expédition pour déterminer le chemin par la matrice de commutation (par exemple, la destination du prochain saut), le routeur 12000 est prêt à expédier des paquets. Les étapes suivantes tracent les grandes lignes de la technique simple et

rapide d'expédition utilisée par le routeur 12000 (voir le [schéma 1](#)). Pour la clarté, le lettrage des paragraphes correspond au lettrage dans la figure 1.

- **R.** Un datagramme IP est placé dans les tampons d'entrée sur le linecard de réception (linecard de Rx), et l'engine de l'expédition L2/L3 accède aux informations de la couche 2 et de la couche 3 dans le paquet et les envoie au processeur d'expédition. Le processeur d'expédition détermine que le paquet contient des données et n'est pas une mise à jour de routage. Basé sur les informations de la couche 2 et de la couche 3 dans la table FIB, le processeur d'expédition envoie le pointeur au VOQ du linecard approprié indiquant que le paquet dans la mémoire tampon doit être envoyé à ce linecard.
- **B.** Le programmeur du linecard fournit une demande au programmeur. Le programmeur émet une concession, et le paquet est envoyé de la mémoire tampon à travers la matrice de commutation au linecard (linecard de Tx).
- **C.** Le linecard de Tx met en mémoire tampon les paquets entrant.
- **D.** Le processeur de la couche 3 et les circuits intégrés spécifiques à l'application associés (ASIC) sur l'attache de linecard de Tx les informations de la couche 2 (une adresse de PPP) à chaque paquet transmis. Le paquet est reproduit pour chaque port sur le linecard (si nécessaire).
- **E.** Les émetteurs de linecard de Tx envoient le paquet à travers l'interface de fibre.

L'avantage de ce processus de transfert simple est que la plupart des tâches de transmission de données peuvent être faites dans les ASIC, permettant aux 12000 de fonctionner au gigabit évalué. En outre, des paquets de données ne sont jamais envoyés au GRP.

## [Transfert de paquet pour les linecards OC48 et QOC12](#)

Quand les linecards ont assez d'informations d'expédition pour déterminer le chemin par la matrice de commutation (par exemple, la destination du prochain saut), le routeur 12000 est prêt à expédier des paquets. Les étapes suivantes composent la technique simple et hyper-rapide d'expédition utilisée par les 12000 (voir le [schéma 2](#)). Pour la clarté, le lettrage des paragraphes correspond au lettrage dans la figure 2.

- **R.** Un datagramme IP (pas une mise à jour, Protocole ICMP (Internet Control Message Protocol), et paquets IP de routage avec des options) est reçu dans le linecard et passe par la couche 2 traitant. Basé sur les informations de la couche 2 et de la couche 3 dans la table FIB locale, le processeur de paquet rapide détermine la destination du paquet et modifie l'en-tête de paquet. Basé sur la destination, le paquet est alors placé dans le VOQ du linecard approprié.
- **B.** Dans le rare cas où le processeur de paquet rapide ne peut pas correctement expédier le paquet, le paquet est traité par le processeur d'expédition. Le processeur d'expédition, basé sur les informations de la couche 2 et de la couche 3 sa table FIB locale, envoie le pointeur au VOQ du linecard approprié, indiquant que le paquet dans la mémoire tampon doit être envoyé à ce linecard.
- **C.** Une fois que le paquet est dans le VOQ approprié, le programmeur du linecard fournit une demande au programmeur. Le programmeur émet une concession, et le paquet est envoyé de la mémoire tampon à travers la matrice de commutation au linecard (linecard de Tx).
- **D.** Le linecard de Tx met en mémoire tampon les paquets entrant.
- **E.** Le processeur de la couche 3 et les ASIC associés sur le linecard de Tx relient les informations de la couche 2 (une adresse de PPP) à chaque paquet transmis. Le paquet est

reproduit pour chaque port sur le linecard (si nécessaire).

- F. Les émetteurs de linecard de Tx envoient le paquet à travers l'interface de fibre.

L'avantage du nouveau processus de transfert est qu'il optimise la carte spécifiquement pour des vitesses plus rapides, telles que l'OC48/STM16.

Figure 2 : Commutation de paquets pour des linecards plus rapides

## [Informations connexes](#)

- [Architecture de Routeur Internet de la série Cisco 12000 - Châssis](#)
- [Architecture de Routeur Internet de la série Cisco 12000 - Commutez la matrice](#)
- [Architecture de Routeur Internet de la série Cisco 12000 - Processeur d'artère](#)
- [Architecture de Routeur Internet de la série Cisco 12000 - Conception de linecard](#)
- [Architecture de Routeur Internet de la série Cisco 12000 - Détails de mémoire](#)
- [Architecture de Routeur Internet de la série Cisco 12000 - Bus de maintenance, alimentations et ventilateurs d'énergie, et cartes d'alarme](#)
- [Architecture de Routeur Internet de la série Cisco 12000 - Aperçu de logiciel](#)
- [Architecture de Routeur Internet de la série Cisco 12000 - De commutation par paquets](#)
- [Support technique - Cisco Systems](#)