

# Cisco 7200 シリーズ・ ルータ・ アーキテクチャ

## 目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[ハードウェア アーキテクチャ](#)

[シャーシの概要](#)

[ネットワーク プロセッシング エンジン - ネットワーク サービス エンジン](#)

[I/O ボード](#)

[ポート アダプタ \(PA\)](#)

[ブロック図](#)

[メモリの詳細](#)

[ブート シーケンス](#)

[パケット スイッチング](#)

[関連情報](#)

## 概要

この文書では、Cisco 720x シリーズ ルータのハードウェア アーキテクチャとソフトウェア アーキテクチャの概要を説明します。

## 前提条件

### 要件

このドキュメントに関する固有の要件はありません。

### 使用するコンポーネント

この文書は特定のソフトウェアのバージョンに限定されるものではありませんが、Cisco 7200 シリーズ ルータに基づいて記述されています。

このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されたものです。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、クリアな (デフォルト) 設定で作業を開始しています。ネットワークが稼働中の場合は、コマンドが及ぼす潜在的な影響を十分に理解しておく必要があります。

### 表記法

ドキュメント表記の詳細は、『[シスコテクニカルティップスの表記法](#)』を参照してください。

## [ハードウェア アーキテクチャ](#)

### [シャーシの概要](#)

7200 シリーズ ルータのシャーシには、次のように 2 スロットの Cisco 7202、4 スロットの Cisco 7204 と Cisco 7204VXR、および 6 スロットの Cisco 7206 と Cisco 7206VXR があります。

- [7202](#) : 次のネットワーク プロセッシング エンジン ( NPE ) のみをサポートする 2 スロット シャーシ。NPE-100NPE-150NPE-200
- [7204](#) : レガシー ミッドプレーンを搭載した 4 スロット シャーシ。
- [7206](#) : レガシー ミッドプレーンを搭載した 6 スロット シャーシ。
- [7204VXR](#) : VXR ミッドプレーンを搭載した 4 スロット シャーシ。
- [7206VXR](#) : VXR ミッドプレーンを搭載した 6 スロット シャーシ。

7200 シリーズのハードウェア アーキテクチャはモデルで異なり、シャーシと NPE の組み合わせに依存しますが、一般的には 2 つの主要な設計に分けられます。この文書では、次の 2 つの主要な設計を中心に説明します。

- 当初のミッドプレーンおよび初期の NPE ( NPE-100、NPE-150、NPE-200 ) が搭載されたルータ
- VXR ミッドプレーンおよび最近の NPE ( NPE-175、NPE-225、NPE-300、NPE-400、NPE-G1 など ) が搭載されたルータ

VXR シャーシに NPE-300、NPE-400 または NPE-G1 を搭載する場合は、1 Gbps のミッドプレーンを使用できます。また、VXR ミッドプレーンにはマルチサービス インターチェンジ ( MIX ) が含まれます。MIX は、ミッドプレーン全体の各ポート アダプタ スロットへの MIX 相互接続を通じて、DS0 タイム スロットのスイッチングをサポートします。また、ミッドプレーンと MIX では、音声およびその他の固定ビット レート アプリケーションをサポートするために、チャネライズド インターフェイス間のクロック分配もサポートされています。VXR ミッドプレーンには、各ポート アダプタ スロットと MIX の間に、2 つの全二重 8.192 Mbps Time Division Multiplexing ( TDM; 時分割多重 ) ストリームを提供しており、MIX には 12 のすべての 8.192 Mbps ストリームで DS0 のスイッチングを実行する能力があります。各ストリームは、最大 128 DS0 チャンネルをサポートします。

Cisco 7200 VXR ルータは、ネットワーク サービス エンジン NSE-1 もサポートしています。これは、次の 2 つのモジュラ ボードで構成されます : プロセッサ エンジン ボードとネットワーク コントローラ ボード。プロセッサ ボードは、NPE-300 アーキテクチャをベースにしています。ネットワーク コントローラ ボードには、Parallel eXpress Forwarding ( PXF ) プロセッサが搭載されており、ルーティング プロセッサとともに動作して、パケット交換および IP レイヤ 3 の機能の処理が高速化されます。

### [ネットワーク プロセッシング エンジン - ネットワーク サービス エンジン](#)

NPE には、メインメモリ、CPU、Peripheral Component Interconnect ( PCI ) メモリ ( Static Random-Access Memory ( SRAM ) ( ダイナミック RAM ( DRAM ) を使用する NPE-100 を除く ) )、および PCI バスの制御回路が含まれます。ネットワーク処理エンジンは次のコンポーネントで構成されています。

- 縮小命令セット コンピュータ ( RISC ) マイクロプロセッサ。 [表 1](#) に、さまざまな NPE のマ

マイクロプロセッサとその内部クロック速度を示します。表 1 – さまざまな NPE の RISC マイクロプロセッサ

- **システムコントローラ**NPE-100、NPE-150、および NPE-200 には、DRAM とネットワーク処理エンジンのパケット SRAM の間のデータを Direct Memory Access ( DMA; ダイレクトメモリ アクセス ) を使用して転送するシステムコントローラが搭載されています。NPE-175 と NPE-225 には、1 基のシステムコントローラが搭載されており、これにより 2 基のミッドプレーンと 1 基の入出力 ( I/O ) コントローラの PCI バスへのプロセッサからのアクセスが実現されています。また、このシステムコントローラにより、2 基のミッドプレーンの PCI バスのいずれかで、ポートアダプタから SDRAM へのアクセスも可能になっています。NPE-300 には、2 基のシステムコントローラが搭載されており、2 基のミッドプレーンと 1 基の I/O コントローラの PCI バスへのプロセッサからのアクセスが実現されています。また、このシステムコントローラにより、2 基のミッドプレーンの PCI バスのいずれかで、ポートアダプタから SDRAM へのアクセスも可能になっています。NPE-400 には、1 基のシステムコントローラが搭載されており、システムアクセスが実現されています。NPE-G1 BCM1250 では、Cisco 7200 VXR ルータのシステム管理機能の保守と実行も行われており、システムメモリと環境モニタリング機能が搭載されています。NSE-1 には、1 基のシステムコントローラが搭載されており、ミッドプレーンと 1 基の I/O コントローラの PCI バスへのプロセッサからのアクセスが実現されています。また、このシステムコントローラにより、2 基のミッドプレーンの PCI バスのいずれかで、ポートアダプタから SDRAM へのアクセスも可能になっています。
- **アップグレード可能なメモリモジュール**NPE-100、NPE-150、および NPE-200 では、ルーティングテーブル、ネットワークアカウンティングアプリケーション、プロセス交換に備える情報パケット、および SRAM オーバーフロー用のパケットバッファリングの保存 ( SRAM 非搭載の NPE-100 を除く ) に DRAM を使用しています。標準構成では 32 MB ですが、Single In-line Memory Module ( SIMM; シングルインラインメモリモジュール ) のアップグレードで最大 128 MB まで拡張できます。NPE-175 および NPE-225 では、コード、データ、およびパケットの保存に SDRAM を使用しています。NPE-300 では、ネットワークインターフェイスで送受信されるすべてのパケットの保存に SDRAM を使用しています。この SDRAM には、ルーティングテーブルとネットワークアカウンティングアプリケーションも保存されます。このシステムには独立した 2 基の SDRAM メモリアレイが搭載されているので、ポートアダプタとプロセッサからの同時アクセスが可能です。NPE-300 では、最初の 32 MB DIMM だけは固定構成になっている点に注意してください。詳細は、『[NPE-300 および NPE-400 の概要](#)』の表 3-2 を参照してください。NPE-400 では、ネットワークインターフェイスで送受信されるすべてのパケットの保存に SDRAM を使用しています。このシステムには SDRAM メモリアレイが搭載されているので、ポートアダプタとプロセッサからの同時アクセスが可能です。NSE-1 では、コード、データ、およびパケットの保存に SDRAM を使用しています。NPE-G1 では、ネットワークインターフェイスで送受信されるすべてのパケットの保存に SDRAM を使用しています。この SDRAM には、ルーティングテーブルとネットワークアカウンティングアプリケーションも保存されます。このシステムには独立した 2 基の SDRAM メモリアレイが搭載されているので、ポートアダプタとプロセッサからの同時アクセスが可能です。
- **ファストスイッチングに備えた情報パケットを保存するためのパケット SRAM**NPE-150 には 1 MB の SRAM、NPE-200 には 4 MB の SRAM がそれぞれ搭載されています。他のネットワークプロセッシングエンジンまたはネットワークサービスエンジンには SRAM が搭載されていません。
- **キャッシュメモリ**NPE-100、NPE-150、および NPE-200 には、マイクロプロセッサの二次キャッシュとして機能する統合キャッシュが搭載されています ( 一次キャッシュはマイクロプロセッサに内蔵されています )。NPE-175 と NPE-225 には 2 つのレベルのキャッシュが

あります。プロセッサ内蔵の一次キャッシュとデータおよび命令用に追加の高速ストレージを提供する 2-MB の二次外部キャッシュです。NPE-300 には 3 つのレベルのキャッシュがあります。マイクロプロセッサ内蔵の一次および二次キャッシュとデータおよび命令用に追加の高速ストレージを提供する 2-MB の三次外部キャッシュです。NPE-400 には 3 つのレベルのキャッシュがあります。マイクロプロセッサ内蔵の一次および二次キャッシュとデータおよび命令用に追加の高速ストレージを提供する 4-MB の三次外部キャッシュです。NSE-1 には 3 つのレベルのキャッシュがあります。マイクロプロセッサ内蔵の統合された一次および二次キャッシュと 2-MB の三次外部キャッシュです。NPE-G1 には 2 つのレベルのキャッシュがあります。マイクロプロセッサ内蔵の一次キャッシュと二次キャッシュの 2 段階のキャッシュが搭載されています。統合された二次キャッシュはデータと命令用に使用されます。

- シャーシから排出される空冷排気の温度を監視する 2 基の環境センサー
- Cisco IOS® ソフトウェアをブートするためのコードを十分に保存するブート ROM。NPE-175、NPE-200、NPE-225、NPE-300、NPE-400、NPE-G1、および NSE-1 にブート ROM があります。

ネットワーク サービス エンジン (NSE-1) は、ワイヤ速度で OC3 のスループットを実現しながら、同時にきめ細かな WAN のエッジ サービスを実行できます。Parallel Express Forwarding (PXF) エンジンというプロセスに特化したマイクロコード エンジンで拡張された NPE-300 テクノロジーが、このような基本設計により活用されています。この独自のデュアル プロセッシング アーキテクチャが、高いプロセス性能を要求するインテリジェントなネットワーク サービスのための大幅な性能向上を可能にしています。ルート/スイッチ プロセッサでは、レイヤ 4 からレイヤ 7 までの複雑できめ細かなサービスの負荷が PXF プロセッサに分散されて、ワイヤ速度の性能が維持されています。

他の情報については、次の項目をご覧ください：

- [NPE および NSE のインストールと設定](#)
- [製品速報と販売終了のお知らせ](#)

## I/O ボード

I/O コントローラは、Cisco 7200 ルータのシステム メモリ機能および環境モニタリング機能を、ネットワーク処理エンジンと分担しています。次に、この構成要素を示します。

- 自動検知のイーサネットまたはファーストイーサネットポート 1 個か 2 個、またはギガビットイーサネットポート 1 個とイーサネットポート 1 個 (I/O コントローラのタイプによって異なります)。
- ローカル コンソールおよび AUX ポート用のデュアル チャンネル。
- ブート ヘルパー イメージ、その他のデータ (crashinfo ファイルなど) を保存するためのフラッシュ メモリ。
- デフォルトの Cisco IOS ソフトウェア イメージが格納されたフラッシュ ディスクまたはフラッシュ メモリ カード用の 2 基の PC カード スロット。
- Cisco IOS ソフトウェアをブートするためのコードを十分に保存するブート ROM (C7200-I/O-2FE/E にはブート ROM コンポーネントはありません)。
- Cisco 7200 のシャーシから給排気される空冷用の空気の温度を監視する 2 基の環境センサー。
- システム設定および環境モニタリング ログを保存する不揮発性ランダム アクセス メモリ (NVRAM)。

## I/O コントローラの説明

表 2 – I/O コントローラとその説明

製品番号	説明
C7200-I/O-GE+E	ギガビット イーサネット X 1 およびおよびイーサネット ポート X 1。1000 メガビット/秒 ( Mbps ) 動作に GBIC レセプタクルおよび 10 Mbps 動作に RJ-45 レセプタクルを装備しています。
C7200-I/O-2FE/E	自動検知イーサネット/ファスト イーサネット ポート X 2。10/100 Mbps 動作に RJ-45 レセプタクルを 2 個装備しています。
C7200-I/O-FE <sup>1</sup>	ファスト イーサネット ポート X 1。100 Mbps 全二重または半二重動作に MII レセプタクルと RJ-45 レセプタクルを装備しています。設定して使用できるレセプタクルは、一度に 1 個だけです。
C7200-I/O	ファスト イーサネット ポートはありません。
C7200-I/O-FE-MII <sup>2</sup>	ファスト イーサネット ポート X 1。単一の MII レセプタクルを装備しています。

<sup>1</sup> 製品番号 C7200-I/O-FE では MII の指定はありませんが、MII と RJ-45 の両方のレセプタクルが 1 個ずつ搭載されています。

<sup>2</sup> 製品番号 C7200-I/O-FE-MII の I/O コントローラには、MII ファースト イーサネットのレセプタクルが 1 個だけ搭載されています。シスコは現在もこの単一 MII レセプタクルの I/O コントローラをサポートしていますが、1998 年 5 月で製品の販売は打ち切られています。

I/O コントローラのモデルは、端末からも識別できます。識別するには、`show diag slot 0` コマンドを使用します。

NPE-G1 は、ネットワーク処理エンジンと I/O コントローラの両方の機能を実現する、Cisco 7200 VXR 用の最初のネットワーク処理エンジンです。I/O コントローラの機能を実現する設計になっていますが、Cisco 7200 VXR でサポートされているすべての I/O コントローラも使用可能です。NPE-G1 が搭載されているシャーシに I/O コントローラをインストールすると、その I/O コントローラのコンソールポートと補助ポートがアクティブになります。また、NPE-G1 上のコンソールポートと AUX ポートが自動的に無効になります。ただし、この場合でも、両方のカードが装着されている場合、フラッシュディスクスロットおよびイーサネットポートは NPE-G1 と I/O コントローラの両方で使用できます。

注: I/O コントローラはホットスワップ可能ではありません。I/O コントローラを挿入する前に、電源を切ります。

他の情報については、次の項目をご覧ください：

- [入出力コントローラの交換手順](#)
- [レガシー ミッドプレーンの入出力コントローラ](#)
- [VXR ミッドプレーンの入出力コントローラ](#)

## [ポートアダプタ \(PA\)](#)

ポートアダプタとは、物理メディア上のパケットを送受信する回路が搭載されたモジュラ インターフェイスコントローラのことです。これらのポートアダプタは、Cisco 7500 シリーズ ルータの Versatile Interface Processor (VIP; バーサタイル インターフェイス プロセッサ) で使用されているポートアダプタと同じです。どちらのプラットフォームもほとんどのポートアダプタをサポートしますが、いくつかの例外があります。Time Division Multiplexing (TDM; 時分割多重) スイッチングが必要な一部の PA は、VXR ミッドプレーンだけでサポートされています。

Cisco 7200 ルータにインストールされているポートアダプタでは、Online Insertion and Removal (OIR; ホットスワップ) がサポートされています。これらのポートアダプタはホットスワップ可能です。

Cisco 7200 シリーズ ルータには、シャーシのポートアダプタの配分のほか、インストールできるポートアダプタの数と種類に影響を与える、帯域幅と呼ばれるデータ伝送キャパシティがあります。ポートアダプタは、PCI バス mb1 (PA スロット 0、1、3、および 5) と PCI バス mb2 (PA スロット 2、4、および 6) の間で帯域幅に従って均等に配分する必要があります。

ネットワークプロセッシングエンジン (NPE) NPE-100、NPE-150、NPE-175、NPE-200、または NPE-225 を搭載した Cisco 7200 または Cisco 7200 VXR ルータは、高、中、低帯域幅の指定を使用して、ポートアダプタ配分と構成を決定します。

NPE-300、NPE-400、または NSE-1 を搭載した Cisco 7200 VXR ルータは、高、中、低帯域幅の指定の代わりに帯域幅ポイントを使用して、ポートアダプタ配分と構成を決定します。帯域幅ポイントは帯域幅に関連する割り当て値です。ただし、この値はハードウェアがどれだけ効率的に PCI バスを使用するかに基づいて調整されます。

注: ガイドラインを超えるポートアダプタを設定しても Cisco 7200 シリーズ ルータは使用できません。ただし、ルータの使用上の異常を防ぐために、次のリンクに記載されているガイドラインに従って、ルータにインストールされるポートアダプタのタイプを制限することを強く推奨します。また、ご使用の Cisco 7200 シリーズ ルータで発生する異常を、Cisco Technical Assistance Center がトラブルシューティングするには、ご使用のポートアダプタの設定が上記のガイドラインの範囲内にある必要があります。ポートアダプタはホットスワップ可能です。

詳細については下記を参照してください。

- [%PLATFORM-3-PACONFIG および %C7200-3-PACONFIG エラーメッセージの原因](#)
- [Cisco 7200 シリーズ ポートアダプタ ハードウェア構成ガイドライン](#)

注: Cisco 7200 VXR ルータの新しいリリースでは、前方互換性のために、特定のポートアダプタのアップデートが必要です。新しい高速 Peripheral Component Interconnect (PCI) ミッドプレーンが Cisco 7200 VXR ルータに搭載されているために生じた要件です。このアップデートは、Cisco 7200 VXR ルータに使用されるポートアダプタだけに必要とされます。すべてのポートアダプタをアップグレードできるわけではないので、一部のポートアダプタは、Cisco 7200 VXR ルータではサポートされなくなります。詳細は、[フィールド通知: Cisco 7200 VXR ルータのポートアダプタ互換性](#)を参照してください。

## [ブロック図](#)

### [メモリの詳細](#)

7200 シリーズ ルータでは、NPE 上で DRAM、SDRAM、および SRAM メモリが使用され、その

組み合わせはモデルによってさまざまです。利用可能なメモリは次の3つのメモリプールに分けられます。プロセッサプール、I/Oプール、およびPCIプール ( NPE-300 の I/O-2 ) です。

43008K/6144K バイトのメモリを搭載した Cisco 7206 ( NPE150 ) プロセッサ ( リビジョン B ) を使用する **show memory** コマンドの出力例を次に示します。

```
legacy_7206#show memory Head Total(b) Used(b) Free(b) Lowest(b) Largest(b) Processor 61A08FE0
16740384 10070412 6669972 6502744 6596068 I/O 2A00000 6291456 1482392 4809064 4517540 4809020
PCI 4B000000 1048576 648440 400136 400136 400092 cisco 7206VXR (NPE300) processor (revision B)
with 122880K/40960K bytes of memory 7206VXR#show memory Head Total(b) Used(b) Free(b) Lowest(b)
Largest(b) Processor 6192B280 99437952 27769836 71668116 70358432 70358428 I/O 20000000 33554440
4626776 28927664 28927664 28927612 I/O-2 7800000 8388616 2140184 6248432 6248432 6248380
```

- **プロセッサメモリ** : Cisco IOS ソフトウェアのコード、ルーティングテーブル、およびシステムバッファを保存するのに使用されます。これは NPE-100、NPE-150、および NPE-200 の DRAM、NPE-175 および NPE-225 の SDRAM 領域、NPE-300 の SDRAM バンク 1 から割り当てられます。
- **I/O メモリ** : このプールは、パーティクルプールに使用されます。インターフェイスプライベートプールおよびパブリックパーティクルプールは両方ともこのメモリから割り当てられます。このメモリのサイズは、NPE のタイプによって異なります。NPE-150 および NPE-200 の両方に入出力 ( I/O ) メモリの形式に使用される固定量の SRAM があります。NPE-150 は 1 MB、NPE-200 は 4 MB です。NPE-300 は 32 MB に固定されている SDRAM バンク 0 を使用します。
- **PCI メモリ** : この小さなプールは、主にインターフェイスの受信リングと送信リング用に使用されます。高速インターフェイスのプライベートインターフェイスパーティクルプールを割り当てるために使用される場合があります。NPE-175、NPE-225、および NPE-300 システムでは、このプールは SDRAM に作成されます。NPE-150 および NPE-200 では、このプールはすべて SRAM に作成されます。

場所とメモリ テーブルの仕様の詳細については、[メモリの場所と仕様](#)を参照してください。このリンクから、NPE/NSE それぞれの、メモリ関連のガイドラインと制限の一部も確認できます。

もう1つの便利なリンクは [NPE または NSE と I/O コントローラのメモリ交換手順](#)です。

## ブートシーケンス

ブートプロセス中に、SYSTEM LED を確認します。ほとんどのポートアダプタの LED は、不規則な順序で点滅します。一部は点灯して消灯した後、再び短時間点灯する場合があります。I/O コントローラの I/O 電源投入完了を示す LED はすぐに点灯します。

初期化プロセスを確認します。システムブートが ( 数秒で ) 完了すると、ネットワーク処理エンジンまたはネットワークサービスエンジンが、ポートアダプタと I/O コントローラの初期化を開始します。初期化中、各ポートアダプタの LED はそれぞれ異なる動作をします ( ほとんどは、点滅します ) 。

初期化が完了すると、各ポートアダプタが使用可能になったことを示す LED が点灯し、コンソール画面に次のようなスクリプトとシステムバナーが表示されます。

```
Cisco Internetwork Operating System Software
IOS (tm) 7200 Software (C7200-IK8S-M), Version 12.2(10b),
RELEASE SOFTWARE (fc1)
Copyright (c) 1986-2002 by cisco Systems, Inc.
Compiled Fri 12-Jul-02 07:47 by xxxxxx
Image text-base: 0x60008940, data-base: 0x613D4000
```

ルータを始めて起動すると、システムは自動的にセットアップ コマンド ファシリティ状態になります。この状態では、どのポート アダプタがインストールされているかが識別され、それぞれのアダプタの設定情報の入力を要求するメッセージが表示されます。コンソール端末には、システムバナーとハードウェア構成が表示された後、System Configuration Dialog のプロンプトが次のように表示されます。

--- System Configuration Dialog ---

Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]:

起動手順の各ステップを完了できない場合は、トラブルシューティングのヒントおよび手順について [インストールのトラブルシューティング](#) を参照してください。

## パケット スイッチング

Cisco 7200 シリーズでは、プロセス交換、ファースト スイッチング、および Cisco Express Forwarding (CEF; Cisco エクスプレス転送) はサポートされていますが、どのような形態の分散型スイッチング方式もサポートされていません。すべてのスイッチング タスクは、NPE のメイン CPU が処理します。

このセクションの説明は、Cisco Press 発行の書籍『インサイド Cisco IOS ソフトウェア アーキテクチャ』1 に基づいています。

### 1- パケット受信の段階

次のステップは、パケットが受信されるとどのように処理されるかを示しています。

**ステップ 1:** インターフェイスの受信リングにリンクされた一連のパーティクルに、メディアからパケットがコピーされます。パーティクルは、I/O メモリか PCI メモリのどちらかにあります。どちらにあるかは、インターフェイスのメディアの速度およびプラットフォームによって異なります。

**ステップ 2:** インターフェイスが、受信割り込みを CPU に上げます。

**ステップ 3:** Cisco IOS ソフトウェアは、割り込みを検知すると、インターフェイスの受信リングに入力されたものを交換するようにパーティクルの割り当て試行を開始します。Cisco IOS ソフトウェアは、最初にインターフェイスのプライベート プールを確認し、プライベート プールに何も無い場合はパブリックの正常なプールを確認します。受信リングを再び満たすのに十分なパーティクルが存在しない場合、パケットは廃棄され (受信リングのパケットのパーティクルはフラッシュされる)、 「no buffer」 カウンタが増加します。

この場合、Cisco IOS ソフトウェアはインターフェイスのスロットル処理も行います。7200 のインターフェイスでスロットル処理が行われると、インターフェイスに対するスロットル処理が解除されるまで、すべての受信パケットが無視されます。Cisco IOS ソフトウェアは、満たされていないパーティクル プールが空きのパーティクルで再び満たされるとインターフェイスのスロットル処理を解除します。

**ステップ 4:** Cisco IOS ソフトウェアは、受信リングのパケットのパーティクルを一緒にリンクし、次にパーティクル バッファ ヘッダーにリンクします。さらに、パケットのパーティクルの代わりにリングにリンクし、新しく割り当てられたパーティクルで受信リングを再び満たします。

。



## 2- パケットスイッチングの段階

パケットがパーティクルにあるため、Cisco IOS ソフトウェアはパケットをスイッチします。次に、このプロセスを説明します。

**ステップ 5:** まず、ルート キャッシュ (ファストまたは CEF) がチェックされて、パケットのファスト スイッチングが可能かどうかを確認されます。パケットを割り込み中にスイッチすることができれば、ステップ 6 に進みます。それ以外では、プロセス スイッチングのために引き続きパケットを準備します。

- **5.1:** パケットは連続するバッファ (システム バッファ) に結合されます。パケットを受け取るための空きのシステム バッファがない場合、パケットは廃棄され、**show interface** コマンドの出力に示されるように、「no buffer」カウンタが増加します。Router#show interfaces Ethernet2/1 is up, line protocol is up .... Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops 5 minute input rate 5000 bits/sec, 11 packets/sec 5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 1903171 packets input, 114715570 bytes, 1 no buffer Received 1901319 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 1 throttles .... Cisco IOS ソフトウェアがシステム バッファを割り当ててパーティクル バッファを結合することができない場合、前述の show interface コマンドの出力例に示されるように、インターフェイスのスロットル処理も行い、「throttles」カウンタが増加します。インターフェイスのスロットル処理が行われている間、すべての入力トラフィックは無視されます。インターフェイスのスロットル処理は、インターフェイスで空きのシステム バッファが使用可能になるまで解除されません。
- **5.2:** パケットが結合されると、プロセス スイッチングのためにキューに送られ、このタイプのパケットを処理するプロセスの実行がスケジューラされます。次に、受信割り込みが解除されます。
- **5.3:** これは IP パケットであるとして、IP 入力プロセスが実行されると、ルーティング テーブルが参照されて、発信インターフェイスが特定されます。アウトバウンド インターフェイスに関連付けられたテーブルを調べて、パケットに配置する必要がある MAC ヘッダーを検出します。
- **5.4:** パケットが正常にスイッチされた後、アウトバウンド インターフェイスの出力キューにコピーされます。
- **5.5:** ここから、Cisco IOS ソフトウェアは送信の段階に進みます。

**ステップ 6:** Cisco IOS ソフトウェアのスイッチング コード (ファストまたは CEF) がパケットの MAC ヘッダーを宛先用に書き換えます。新しい MAC ヘッダーが元のヘッダーより大きい場合、Cisco IOS ソフトウェアは F/S プールから新しいパーティクルを割り当て、パーティクルのチェーンの先頭に挿入して、大きなヘッダーを保持します。

## 3- パケット送信段階: ファスト スイッチングおよび CEF

パケット スイッチが正常終了し、MAC ヘッダーが書き換えられました。パケット送信ステージの動作は、Cisco IOS ソフトウェアでパケットのファスト スイッチング (ファストまたは CEF) が行われるか、パケットのプロセス交換が行われるかによって異なります。次のセクションでは、Cisco 7200 シリーズ ルータのファスト スイッチング環境およびプロセス交換環境における、パケット送信ステージについて説明します。

次のステップでは、ファスト スイッチング環境におけるパケット送信ステージについて説明します。

**ステップ 7:** Cisco IOS ソフトウェアは最初にインターフェイスの出力キューをチェックします。出力キューが空でないか、インターフェイスの送信リングが満杯の場合、Cisco IOS ソフトウ

エアはパケットを出力キューに入れ、受信割り込みを解除します。プロセススイッチングされた別のパケットが到着するか、インターフェイスが送信割り込みを発行すると、最終的にパケットが送信されます。出力キューが空になり、送信リングに余裕がある場合、Cisco IOS ソフトウェアはステップ 8 に進みます。

**ステップ 8：** Cisco IOS ソフトウェアは、インターフェイスの送信リングにパケットのパーティクルのそれぞれをリンクし、受信割り込みを解除します。

**ステップ 9：** インターフェイスのメディア コントローラが、自分の送信リングにポーリングをかけて、送信する必要がある新しいパケットを検出します。

**ステップ 10：** インターフェイスのメディア コントローラが、そのパケットを送信リングからメディアにコピーして、送信割り込みを CPU に上げます。

**ステップ 11：** Cisco IOS ソフトウェアは送信割り込みを検知すると、送信リングから送信されたパケットのすべてのパーティクルを解放し、元のパーティクル プールに戻します。

**ステップ 12：** インターフェイスの出力キューに待機中のパケットがある場合 ( 今まで送信リングが満杯であったことが想定される )、Cisco IOS ソフトウェアはキューからパケットを削除し、パーティクルまたは連続するバッファを送信リングにリンクして、メディア コントローラが検知できるようにします。

**ステップ 13：** Cisco IOS ソフトウェアは送信割り込みを解除します。

#### [4- パケット送信段階：プロセススイッチング](#)

次のステップでは、プロセス スイッチング環境におけるパケット送信ステージについて説明します。

**ステップ 14：** Cisco IOS ソフトウェアは、出力キューの次のパケット サイズを確認し、インターフェイスの送信リング内の空き容量と比較します。送信リングに十分な空きがある場合、Cisco IOS ソフトウェアは、出力キューからパケットを削除し、連続するバッファ ( またはパーティクル ) を送信リングにリンクします。

**注:** 複数のパケットが出力キューに存在する場合、Cisco IOS ソフトウェアはキューの排出を試み、すべてのパケットをインターフェイスの送信リングに配置します。

**ステップ 15：** インターフェイスのメディア コントローラが、自分の送信リングにポーリングをかけて、送信する必要がある新しいパケットを検出します。

**ステップ 16：** インターフェイスのメディア コントローラが、そのパケットを送信リングからメディアにコピーして、送信割り込みを CPU に上げます。

**ステップ 17：** Cisco IOS ソフトウェアは送信割り込みを検知すると、送信リングから送信されたパケットの連続するバッファ ( またはパーティクル ) を解放し、元のプールに戻します。

<sup>1</sup> "CCIE Professional Development : Inside Cisco IOS Software Architecture" by Vijay Bollapragada, Curtis Murphy, Russ White (ISBN 1-57870-181-3)。

## [関連情報](#)

- [Cisco 7200 シリーズ ルータ製品に関するサポート ページ](#)
- [Cisco 7200 のパリティ エラーのフォールト ツリー](#)
- [製品のサポート ページ](#)
- [テクニカルサポート - Cisco Systems](#)