

音声/ファクス対応高密度アナログ (FXS/DID/FXO) およびデジタル (BRI) 拡張 モジュール (EVM-HD)

目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[背景説明](#)

[主な機能](#)

[FXS および FXO インターフェイス](#)

[ネットワーク クロックのタイミング](#)

[設定](#)

[確認](#)

[ネットワーク図](#)

[設定](#)

[トラブルシューティング](#)

[グラウンドスタート シグナリング音声ポートからのコールの接続](#)

概要

音声/ファクス対応高密度アナログ (FXS/DID/FXO) およびデジタル (BRI) 拡張モジュール (EVM-HD) 機能は、高密度の統合アナログ/デジタル音声インターフェイスを提供します。EVM-HD-8FXS/DID ベースボード ネットワーク モジュールには、8 個の Foreign Exchange Station (FXS) またはダイヤルイン (DID) ポートが備わっています。このネットワーク モジュールは、オンボードのデジタル シグナル プロセッサ (DSP) を使用するのではなく、マザーボード上の DSP モジュールにアクセスします。次のようなオプションの拡張モジュールを 2 台まで組み合わせて差し込むことで、ポート密度を増やすことができます。

- EM-HDA-8FXS : 8 ポート FXS 音声/FAX 拡張モジュール
- EM-HDA-3FXS/4FXO : 3 ポート FXS および 4 ポート FXO 音声/FAX 拡張モジュール
- EM-HDA-6FXO : 6 ポート FXO 音声/FAX 拡張モジュール
- EM-4BRI-NT/TE : 4 ポート ISDN BRI 拡張モジュール

PVDM2 DSP モジュールは、EVM-HD-8FXS/DID のベースボードおよび拡張モジュールと組み合わせて使用されます。PVDM2 モジュールは、別々に使用可能で、ルータ シャーシ内にある DSP モジュール スロット内に取り付けられます。

前提条件

要件

この設定を開始する前に、次の要件が満たされていることを確認してください。

- 取り付け時に、ネットワーク モジュールをルータの正しいスロットに挿入している。
- ベースボードに DSP を取り付け、Cisco IOS リリース 12.3(8)T4 または 12.3(11)T 以降のリリースの音声対応イメージで DSP を設定します。
- この機能に対する最小限の Cisco IOS リリースは、リリース 12.3(8)T4 です。最適な結果を得るには、Cisco IOS リリース 12.3(11) T2 を使用します。

使用するコンポーネント

このドキュメントの情報は、次の項目に基づいています。

- BRI インターフェイス ポートのパッチ パネル -- BRI インターフェイス ポートに、適切なパッチ パネルを取り付ける必要があります。パッチ パネルは通常、ケーブルおよびネットワーク アダプタの複数のベンダーのものが使用可能です。デジタル音声モジュール EM-4BRI-NT/TE を使用する場合、自己判断に基づいて、Black Box Corporation の JPM2194A パッチ パネルの使用を検討することができます。EVM-HD-8FXS/DID ベースボードには RJ-21 コネクタがあります。Black Box JPM2194A パッチ パネルは、シスコ高密度拡張モジュールで可能な RJ-11 および RJ-45 の組み合わせに対応し、柔軟に拡張モジュールをアップグレード（アナログまたはデジタル）できます。注: シスコ以外の製品やサービスに関する記述は情報提供のみを目的としており、その製品やサービスをシスコが保証または推奨することを意味するものではありません。
- インピーダンス係数の設定 -- EVM-HD-8FXS/DID に対して、近接するポート 0/1、2/3、4/5、および 6/7 は各ペア内で同じインピーダンス係数設定を共有します。この組み合わせは、一部のポートを DID モードに、その他のポートを FXS モードに設定する場合に重要です。DID の取り付けには、構外のループ特性によって別のインピーダンスの選択が必要となる場合があります。インピーダンス設定を変更すると、変更されたことを示すアラート メッセージが表示されます。これらのインピーダンス設定は、ベースボード (EVM-HD-8FXS/DID) にのみ適用されます。--EM-HDA-8FXS には適用されません。EM-HDA-8FXS 上にインピーダンスを設定すると、設定されるポートに対するインピーダンスのみ変更されます。
- Cisco CallManager サポート -- 高密度アナログ (FXS/DID/FXO) およびデジタル (BRI) 拡張モジュールの音声/Fax (EVM-HD) 機能を実行するには、Cisco IOS リリース 12.3(8)T4、リリース 12.3(11)T、またはそれ以降の音声対応イメージをインストールする必要があります。高密度アナログ (FXS/DID/FXO) およびデジタル (BRI) 拡張モジュールの音声/Fax (EVM-HD) 機能が Cisco CallManager ネットワークで使用される場合、Cisco CallManager のリリース 4.1.2、リリース 4.0.2a SR1、またはリリース 3.3.5 をインストールする必要があります。この機能が Cisco CallManager Express ネットワーク内で使用される場合、Cisco CallManager Express のリリース 3.1 をインストールする必要があります。
- EM-HDA-8FXS には、1 REN に対して最大 46 Vrms の呼び出し信号があります -- EM-HDA-8FXS 上の FXS ポートには、1-REN ロードで約 46 Vrms の呼び出し信号があります。PCM コーデック フィルタを再プログラムすることによって電圧を増加させると、誤ったリングトリップが発生します。SLIC リングトリップ検出ポイントは、ループに流れる電流の量で決まるため、電圧の増加によって、指定されたロードでの電流が増加します。この電流の増加によって、1 REN または 2 REN で不要な誤ったリングトリップが発生します。

- EM-HDA-3FXS/4FXO 拡張モジュールのポート番号 -- EM-HDA-3FXS/4FXO 拡張モジュールの取り付けが含まれる場合、これらのモジュール上のポート番号は連続したものとならないことに注意してください。FXO と FXS とのインターフェイス間で番号を付ける際に、ポート番号が 1 つ「スキップ」されます。これは、ポート番号を定義する場合に重要です。次のリストは、スロット EM0 および EM1 に取り付けられた EM-HDA-3FXS/4FXO モジュール上の、FXS および FXO ポートに対するポートの番号付け方式の例を示しています。EM0 -- FXS ポート 2/0/8、2/0/9、2/0/10EM0 -- FXO ポート 2/0/12、2/0/13、2/0/14、2/0/15EM1 -- FXS ポート 2/0/16、2/0/17、2/0/18EM1 -- FXO ポート 2/0/20、2/0/21、2/0/22、2/0/23

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。

背景説明

このセクションは、音声/FAX 対応高密度アナログおよびデジタル拡張モジュールの背景情報を記載します。

主な機能

音声/FAX 対応高密度アナログおよびデジタル拡張モジュールは次をサポートします。

- アナログ FXS、アナログ Foreign Exchange Office (FXO)、DID、およびデジタル BRI S/T NT/TE
- 汎用 DSPware 機能のサポート: 無音抑制、トーン検出、音声コーデック
- 次の新しい拡張モジュール: EM-HDA-3FXS/4FXO : 3 ポート FXS および 4 ポート FXO 音声/FAX 拡張モジュールEM-HDA-6FXO : 6 ポート FXO 音声/FAX 拡張モジュールEM-4BRI-NT/TE : 4 ポート ISDN BRI 拡張モジュール
- 既存の EM-HDA-8FXS 拡張モジュール
- G.168 ECAN エコー キャンセレーション サポート
- 信号タイプ FXO および FXS : グラウンド スタートおよびループスタートDID : ウィンク スタート、即時スタートおよびデレイ スタート
- VoX (Voice over Packet) プロトコル サポート
- Cisco IOS ソフトウェアがサポートする H.323 VoIP、Media Gateway Control Protocol (MGCP)、Session Initiation Protocol (SIP)
- Cisco IOS ソフトウェアがサポートする VoFR または VoATM
- チャンネル バンク エミュレーションおよび相互接続
- ヘアピニング
- デジタルからデジタル (同じカード)
- アナログからデジタル (同じカード)
- インライン パワーをサポートする BRI ポート
- BRI S/T NT/TE サポート、クロックの分配、同期
- REN のサポート : ポートあたり 5 REN

FXS および FXO インターフェイス

FXS インターフェイスは、電話機、ファクシミリ機、モデムなどのエンドユーザ機器にルータま

たはアクセス サーバを接続します。FXS インターフェイスは、端末に着信音、電圧、およびダイヤルトーンを供給します。FXO インターフェイスは、トランク、またはタイ ライン、PSTN CO または PBX への接続に使用されます。このインターフェイスは、構外端末のアプリケーションに有用です。

FXO および FXS インターフェイスは、次の 2 つのアクセス シグナリング方法のいずれかを使用して、オンフックまたはオフフック ステータスおよび電話回線の捕捉を示します。ループ スタートまたはグラウンド スタート。アクセス シグナリングのタイプは、CO からのサービスのタイプによって決定されます。標準の家庭用電話回線はループ スタートを使用しますが、業務用電話は、グラウンド スタート回線を使用することもできます。

ループ スタートは、より一般的なアクセス シグナリング方法です。受話器を持ち上げる (電話機がオフフックになる) と、その動作によって電話会社の CO から電流が流れている回路が閉じ、ステータスの変化を表します。このステータス変化が CO にシグナリングされ、ダイヤルトーンが提供されます。着信コールは、標準的なオン/オフ パターン信号によって CO からハンドセットに伝えられ、その結果電話機が鳴ります。

ハードウェアの接続に関する情報については、「関連資料」セクションに記載されているハードウェアのドキュメントを参照してください。

ネットワーク クロックのタイミング

デジタル パルス符号変調 (PCM) 音声を送受信する音声システムでは、常に、受信したビット ストリームに組み込まれたクロッキング信号に依存しています。この技術により、接続デバイスは、このビット ストリームからクロック信号を回復し、この再生クロック信号を使用して、他のチャンネルのデータが同じタイミング関係を維持していることを確認します。

デバイス間で共通のクロック ソースが使用されていない場合、デバイスでは誤ったタイミングで信号がサンプリングされるため、ビット ストリームのバイナリ値が誤って認識されてしまいます。たとえば、受信側デバイスのローカル タイミングが、送信側デバイスのタイミングの間隔よりわずかに短い場合、1 が 8 個続くバイナリ ストリングが、1 が 9 個続くものとして誤って認識される可能性があります。このデータが、さらに異なるタイミング基準を使用する別のダウンストリーム デバイスに送信されると、エラーがさらに複合する可能性があります。ネットワーク内の各デバイスが同じクロッキング信号を使用していることを確認したら、トラフィックの整合性を信頼できるようになります。

デバイス間のタイミングが維持されていないと、クロック スリップという状態になる可能性があります。クロック スリップとは、バッファでの読み込み速度と書き込み速度の不一致により、同期ビット ストリーム内のビット ブロックが重複したり欠落したりすることを指します。

スリップは機器でのバッファ ストア (または他のメカニズム) が、送受信信号のフェーズや周波数間の差異に対応できないために発生するもので、その場合、着信信号のタイミングから発信信号のタイミングが導き出せません。

BRI インターフェイスでは、内部でビット パターンが繰り返されているフレームと呼ばれるトラフィックが送信されます。各フレームは固定ビット数です。これは、受信デバイスが、単に着信するビットを数えることで、フレームの最後を正確に予測できることを意味しています。そのため、送信側デバイスと受信側デバイスの間のタイミングが同じでないと、受信側デバイスがビット ストリームを誤ったタイミングでサンプリングし、それによって正しくない値が返される可能性があります。

これらのデバイスでは、Cisco IOS ソフトウェアでクロッキングを制御するように設定できます

が、デフォルトのクロッキングモードは実際には [free running] が設定されています。つまり、インターフェイスから受信されたクロック信号はルータのバックプレーンに接続されておらず、ルータの他の部分とルータのインターフェイスの間の内部同期に使用されています。ルータは自分の内部クロックソースを使用して、バックプレーンや他のインターフェイスにトラフィックを転送します。

データアプリケーションでは、パケットが内部メモリ内にバッファリングされ、送信先インターフェイスの送信バッファにコピーされるので、通常この内部クロックソースによる問題は発生しません。メモリに対する読み書きはパケットで行われるので、ポート間のクロックの同期は実際には不要になります。

デジタル音声ポートには別の問題があります。Cisco IOS ソフトウェアでは、特に設定しない限り、バックプレーン（または内部）のクロッキングを使用して DSP へのデータの読み書きが制御されます。デジタル音声ポートで PCM ストリームが受信される場合、受信ビットストリームには外部クロッキングが使用されています。しかし、このビットストリームでは、必ずしもルータのバックプレーンと同じクロックを参照していない場合があるため、コントローラから受信したデータが DSP で誤って認識される可能性があります。

このクロックの不一致は、ルータの BRI コントローラにクロックスリップとして表示されます。つまり、ルータでは内部のクロックソースを使用してインターフェイスからトラフィックを送信していますが、インターフェイスで受信されるトラフィックでは、まったく別のクロック基準を使用しています。最終的に、送信と受信信号のタイミング関係の差が大きく拡大すると、受信したフレームでスリップが発生します。

この問題を解決するには、Cisco IOS のコンフィギュレーション コマンドでデフォルトのクロッキング動作を変更する必要があります。クロッキング コマンドを適切に設定することは、**きわめて重要**です。

以下のコマンドはオプションですが、ネットワーク クロック同期を適切に実行するため、設定の一部として入力することを強くお勧めします。

```
network-clock-participate [slot& slot-number] network-clock-select priority  
{bri& |& t1& |& e1}& slot/port
```

network-clock-participate コマンドにより、ルータで、指定したスロット経由の回線からのクロックを使用し、同じクロックを参照するようにオンボード クロックを同期化できます。

複数の VWICS が装着されている場合、各カードに対してコマンドを繰り返す必要があります。システムのクロッキングは、**show network clocks** コマンドで確認できます。

設定

この項では、このドキュメントで説明する機能の設定に必要な情報を提供します。

注: このドキュメントで使用されているコマンドの詳細を調べるには、Command Lookup Tool ([登録ユーザ専用](#)) を使用してください。

ネットワーク図

このドキュメントでは、次の図で示されるネットワーク構成を使用しています。

設定

このドキュメントで使用する設定を次に示します。

- PSTN に接続するアナログ DID 音声ゲートウェイとして使用される EVM-HD-8FXS/DID
- show voice port output
- 基本音声モジュール (8FXS/DID) および 1 台の 4BRI 拡張モジュール
- 基本音声モジュール (8FXS/DID) および 2 台の 4BRI 拡張モジュール

ステップ 1 PSTN に接続するアナログ DID 音声ゲートウェイとして使用される EVM-HD-8FXS/DID

```
1
!
!
voice-port 2/0/0
    signal did immediate
!
voice-port 2/0/1
!
    signal did wink-start
! Sets max time to wait for wink signaling after outgoing seizure is sent. ! Default is 550 ms
timing wait-wink 550 ! ! Sets the maximum time to wait before sending wink signal after an
incoming seizure is detected. Default is 200 ms. timing wink-wait 200 ! ! Sets duration of
start signal. Default is 200 ms. timing wink-duration 200 ! voice-port 2/0/2 ! signal did del
dial ! ! Sets duration of the delay signal. Default is 200 ms. timing delay-duration 200 ! !
delay interval after incoming seizure is detected. ! Default is 300 ms. timing delay-start 300
```

ステップ 2 show voice port output

```
2
Router# show voice port 2/0/1 Foreign Exchange Station with Direct Inward Dialing (FXS-DID) 2
Slot is 2, Sub-unit is 0, Port is 0 Type of VoicePort is DID-IN Operation State is DORMANT
Administrative State is UP No Interface Down Failure Description is not set Noise Regeneratio
enabled Non Linear Processing is enabled Music On Hold Threshold is Set to -38 dBm In Gain is
to 0 dB Out Attenuation is Set to 0 dB Echo Cancellation is enabled Echo Cancel Coverage is s
to 8 ms Playout-delay Mode is set to default Playout-delay Nominal is set to 60 ms Playout-de
Maximum is set to 200 ms Connection Mode is normal Connection Number is not set Initial Time
is set to 10 s Interdigit Time Out is set to 10 s Ringing Time Out is set to 180 s Companding
Type is u-law Region Tone is set for US Analog Info Follows: Currently processing none
Maintenance Mode Set to None (not in mtc mode) Number of signaling protocol errors are 0
Impedance is set to 600r Ohm Wait Release Time Out is 30 s Station name None, Station number
Voice card specific Info Follows: Signal Type is wink-start Dial Type is dtmf In Seizure is
inactive Out Seizure is inactive Digit Duration Timing is set to 100 ms InterDigit Duration
Timing is set to 100 ms Pulse Rate Timing is set to 10 pulses/second InterDigit Pulse Duratio
Timing is set to 750 ms Clear Wait Duration Timing is set to 400 ms Wink Wait Duration Timing
set to 200 ms Wait Wink Duration Timing is set to 550 ms Wink Duration Timing is set to 200 m
Delay Start Timing is set to 300 ms Delay Duration Timing is set to 2000 ms Dial Pulse Min. D
is set to 140 ms Percent Break of Pulse is 60 percent Auto Cut-through is disabled Dialout De
for immediate start is 300 ms
```

ステップ 3 基本音声モジュール (8FXS/DID) および 1 台の 4BRI 拡張モジュール

```
3:
Router1# show running-config isdn switch-type basic-dms100 ! voice-card 0 no dspfarm ! interf
GigabitEthernet0/0 ip address 10.0.0.0 255.255.0.0 duplex auto speed auto ! interface
GigabitEthernet0/1 no ip address shutdown duplex auto speed auto ! interface BRI2/0 no ip add
isdn switch-type basic-dms100 isdn incoming-voice voice ! interface BRI2/1 no ip address !
interface BRI2/2 no ip address ! interface BRI2/3 no ip address ! voice-port 2/0/0 signal did
wink-start ! voice-port 2/0/1 signal did wink-start ! voice-port 2/0/2 caller-id enable ! voi
port 2/0/3 caller-id enable ! voice-port 2/0/4 caller-id enable ! voice-port 2/0/5 caller-id
enable ! voice-port 2/0/6 caller-id enable ! voice-port 2/0/7 caller-id enable ! voice-port 2
! voice-port 2/0/9 ! voice-port 2/0/10 ! voice-port 2/0/11 ! voice-port 2/0/17 caller-id enab
signal groundStart ! voice-port 2/0/18 caller-id enable ! voice-port 2/0/19 caller-id enable
dial-peer voice 1 pots destination-pattern 202 port 2/0/2 ! dial-peer voice 2 pots destinatio
pattern 203 port 2/0/3 ! dial-peer voice 3 pots destination-pattern 204 port 2/0/4 ! dial-pee
voice 4 pots destination-pattern 205 port 2/0/5 ! dial-peer voice 5 pots destination-pattern
port 2/0/6 ! dial-peer voice 6 pots destination-pattern 207 port 2/0/7 ! end
```

ステップ 4 基本音声モジュール (8FXS/DID) および 2 台の 4BRI 拡張モジュール

```
4:
注: BRI のインターフェイスは、BRI 2/0 から BRI 2/7 ですが、これらの BRI の音声ポートは
から 2/0/11 および 2/0/16 から 2/0/19 です
```

version 12.3

```
network-clock-participate slot 2
network-clock-select 1 BRI2/2
network-clock-select 2 BRI2/3
network-clock-select 3 BRI2/4
network-clock-select 4 BRI2/5
network-clock-select 5 BRI2/6
network-clock-select 6 BRI2/7
!
isdn switch-type basic-net3
voice-card 0
  no dspfarm
!
interface BRI2/0
  no ip address
  isdn switch-type basic-net3
  isdn protocol-emulate network
  isdn layer1-emulate network
  isdn incoming-voice voice
  isdn skipsend-idverify
!
interface BRI2/1
  no ip address
  isdn switch-type basic-net3
  isdn protocol-emulate network
  isdn layer1-emulate network
  isdn incoming-voice voice
  isdn skipsend-idverify
!
interface BRI2/2
  no ip address
  isdn switch-type basic-net3
  isdn incoming-voice voice
!
interface BRI2/3
  no ip address
  isdn switch-type basic-net3
  isdn incoming-voice voice
!
interface BRI2/4
  no ip address
  isdn switch-type basic-net3
  isdn incoming-voice voice
!
interface BRI2/5
  no ip address
  isdn switch-type basic-net3
  isdn incoming-voice voice
!
interface BRI2/6
  no ip address
  isdn switch-type basic-net3
  isdn incoming-voice voice
!
interface BRI2/7
  no ip address
  isdn switch-type basic-net3
  isdn incoming-voice voice
!
voice-port 2/0/0
  cptone IT
!
voice-port 2/0/1
```

```
    cptone IT
!
voice-port 2/0/2
    cptone IT
!
voice-port 2/0/3
    cptone IT
!
voice-port 2/0/4
    cptone IT
!
voice-port 2/0/5
    cptone IT
!
voice-port 2/0/6
    cptone IT
!
voice-port 2/0/7
    cptone IT
!
voice-port 2/0/8
    cptone IT
!
voice-port 2/0/9
    cptone IT
!
voice-port 2/0/10
    cptone IT
!
voice-port 2/0/11
    cptone IT
!
voice-port 2/0/16
    cptone IT
!
voice-port 2/0/17
    cptone IT
!
voice-port 2/0/18
    cptone IT
!
voice-port 2/0/19
    cptone IT
!
dial-peer voice 200 pots
    destination-pattern 200
    port 2/0/0
!
dial-peer voice 201 pots
    destination-pattern 201
    port 2/0/1
!
dial-peer voice 202 pots
    destination-pattern 202
    port 2/0/2
!
dial-peer voice 203 pots
    destination-pattern 203
    port 2/0/3
!
dial-peer voice 204 pots
    destination-pattern 204
    port 2/0/4
!
```



```
dial-peer voice 205 pots
 destination-pattern 205
 port 2/0/5
!
dial-peer voice 206 pots
 destination-pattern 206
 port 2/0/6
!
dial-peer voice 207 pots
 destination-pattern 207
 port 2/0/7
!
end
```

確認

現在、この設定に使用できる確認手順はありません。

トラブルシューティング

ここでは、設定のトラブルシューティングに役立つ情報について説明します。

グラウンドスタート シグナリング音声ポートからのコールの接続

ごくまれに、EM-HDA-3FXS/4FXO または EM-HDA-6FXO を取り付け、音声ポートをグラウンドスタート シグナリングに設定した場合、一部の発信コールの接続が困難になることがあります。この問題は、FXO グラウンドスタート音声ポートがチップ グラウンド確認応答を検知することができず、その結果コール設定が失敗することに関連しています。

- この問題が発生した場合、Cisco IOS ソフトウェア イメージを最新バージョンにアップグレードします (たとえば、リリース 12.3(11)T がインストールされている場合、リリース 12.3(11)T2 にアップグレードします)。これで問題が解決されるはずですが。
- 問題が改善されない場合は、FXO 音声ポートの設定内の `groundstart auto-tip` コマンドを有効にする必要があります。これにより、発信コールを開始する場合に、回線が遠端からチップ グラウンド確認応答を検知し、確実にタイムアウト パラメータ内で接続を完了できます。

この問題に関する詳細については、[アナログ FXO グラウンド スタート発信コール失敗のトラブルシューティング](#)を参照してください。