

バウンスするIMAリンクの問題のトラブルシューティング

内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[アクティブ・リンク・ビットマップのデコード](#)

[物理層アラームあるいは増分するエラー](#)

[E1トラブルシューティングドキュメント](#)

[T1トラブルシューティング文書](#)

[遅延差の限界を超えた場合](#)

[遅延差に対するIMA MIB 値](#)

[NM-IMA の設定値および測定値を確認する方法](#)

[PA-A3-IMA の設定値および測定値を確認する方法](#)

[IMAグループがダウンする場合](#)

[既知の問題](#)

[関連情報](#)

概要

ATM の逆多重化 (IMA) は、複数の物理 T1 または E1 リンクで構成される仮想リンクを構築するためのサブレイヤ 1 プロトコルを定義しています。IMA プロトコルは、リンク障害と自動リンク回復を処理し、IMA グループを稼働状態のまま維持しながら、リンクを追加および削除します。

このドキュメントでは、ルータがIMAグループのメンバーインターフェイスに対してアップまたはダウンリンクの変更を報告した場合、またはグループインターフェイスがバウンスした場合に従うトラブルシューティング手順について説明します。物理T1インターフェイスは、次の条件でグループから削除されます。

- 遅延差を超えています。
- 物理層のアラームまたはエラー状態が発生している。

前提条件

要件

このドキュメントの読者は次のトピックについての専門知識を有している必要があります。

- [ATM 逆多重化 \(IMA \) の FAQ](#)
- [Inverse Multiplexing for ATM \(IMA; ATM の逆多重化 \) に関するサポートページ](#)

使用するコンポーネント

このドキュメントの内容は、特定のソフトウェアやハードウェアのバージョンに限定されるものではありません。

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ました。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、初期 (デフォルト) 設定の状態から起動しています。対象のネットワークが実稼働中である場合には、どのようなコマンドについても、その潜在的な影響について確実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。

アクティブ・リンク・ビットマップのデコード

物理T1回線がIMAグループから削除される2つの理由を理解する前に、どのリンクが削除されたかを判断する方法を知っておくことが重要です。

この出力例では、IMAグループがグループ内のアクティブリンク数の変更を繰り返し報告していることがわかります。

```
Apr 13 20:45:47.196 CDT: %IMA-5-ACTIVE_LINK_CHANGE: IMA Group ATM2/IMA0
now has 5 active links, active link bitmap is 0x37.
APR 13 20:45:47.964 CDT: %IMA-5-ACTIVE_LINK_CHANGE: IMA Group ATM2/IMA0
now has 6 active links, active link bitmap is 0x3F.
APR 13 20:45:51.184 CDT: %IMA-5-ACTIVE_LINK_CHANGE: IMA Group ATM2/IMA0
now has 5 active links, active link bitmap is 0x37.
APR 13 20:45:51.440 CDT: %IMA-5-ACTIVE_LINK_CHANGE: IMA Group ATM2/IMA0
now has 6 active links, active link bitmap is 0x3F.
APR 13 20:45:55.528 CDT: %IMA-5-ACTIVE_LINK_CHANGE: IMA Group ATM2/IMA0
now has 5 active links, active link bitmap is 0x37.
```

この出力に関して重要なことは、アクティブなリンクビットマップです。このセクションの残りの部分では、このビットマップをデコードする方法について説明します。ビットマップは2つの16進数の文字または8ビットで構成されていることがわかります。これらのビットを右から左に読み、ビット位置0の物理T1ポート0とビット位置7の物理T1ポート7を読み取ります。

上記の出力例と、これらの表を使用すると、アクティブリンクのビットマップが0x37から0x3Fに変更されると、物理ポート3がIMAグループからドロップされることがわかります。

0x3F のデコード								
2 ^x 値	8	4	0	1	8	4	0	1
2進数値	0	0	1	1	1	1	1	1
T1ポート番号	7	6	5	4	3	0	1	0
0x37 のデコード								
2 ^x 値	8	4	0	1	8	4	0	1

2進数値	0	0	1	1	0	1	1	1
T1ポート番号	7	6	5	4	3	0	1	0

注：リンクが急速に戻った場合、エラーの繰り返しバーストがデータパスに影響を与えるため、IMAの仕様では、ベンダーがT1リンクの追加と削除を調整するために「デバウンス」技術を実装することを示唆しています。

物理層アラームあるいは増分するエラー

回線の状態を確認するには、物理T1でshow controllers atmコマンドを発行します。

```
router# show controllers atm0/2
```

```
Interface ATM0/2 is administratively down
Hardware is ATM T1
!--- Output suppressed. Link 2 Frammer Info: framing is ESF, line code is B8ZS, fdl is ANSI
cable-length is long, Rcv gain is 26db and Tx gain is 0db, clock src is line, payload-scrambling
is disabled, no loopback line status is 0x1064; or TX RAI, Rx LOF, Rx LOS, Rx LCD.
port is active, link is unavailable
0 idle rx, 0 correctable hec rx, 0 uncorrectable hec rx
0 cells rx, 599708004 cells TX, 0 rx fifo overrun.
Link (2):DS1 MIB DATA:
Data in current interval (518 seconds elapsed):
0 Line Code Violations, 0 Path Code Violations
0 Slip Secs, 518 Fr Loss Secs, 0 Line Err Secs, 0 Degraded Mins
0 Errored Secs, 0 Bursty Err Secs, 0 Severely Err Secs, 519 Unavail Secs
Total Data (last 24 hours)
0 Line Code Violations, 0 Path Code Violations,
0 Slip Secs, 86400 Fr Loss Secs, 0 Line Err Secs, 0 Degraded Mins,
0 Errored Secs, 0 Bursty Err Secs, 0 Severely Err Secs, 86400 Unavail Secs
```

回線ステータスのビットマップは、RFC 1406のdsx1LineStatusセクション [リンク](#)、Digital Signal level 1(DS-1)管理情報ベース(MIB)から取得されています。これには、ループバック、障害、受信アラーム、および送信されたアラーム情報が含まれます。dsx1LineStatusは合計で表されるビットマップで、複数の障害(アラーム)とループバック状態を同時に表すことができます。次に、さまざまなビット位置を示します。

ビット値	意味	定義
1	dsx1NoAlarm	アラームはありません。
0	dsx1RcvFarEndLOF	遠端フレーム損失(LOF)、「Yellow Alarm (イエローアラーム)」とも呼ばれる。
4	dsx1XmtFarEndLOF	LOF通知を送信する近端側。
8	dsx1RcvAIS	遠端送信アラーム表示信号(AIS)。
16	dsx1XmtAIS	近端側によるAISの送信
32	dsx1LossOfFrame	近端LOF、「Red Alarm (赤アラーム)」とも呼ばれる。
64	dsx1LossOfSignal	近端信号損失(LOS)。

128	dsx1Loopback State	近端がループしています。
256	dsx1T16AIS	E1 TS16 AIS。
512	dsx1RcvFarEndLOMF	遠端送信TS16マルチフレーム損失(LOMF)。
1024	dsx1XmtFarEndLOMF	近端からTS16 LOMFを送信
2048	dsx1RcvTestCode	近端がテストコードを検出します。
4096	dsx1その他の障害	このリストで定義されていない回線ステータス。

IMAネットワークモジュールでは、セル同期損失を示すために値4096を使用します。

注： ATMセルの識別とセルの誤挿入の問題は、IMAフレームに影響を与え、IMAインターフェイスの問題を引き起こす可能性があります。このような場合、ルータは通常、物理T1インターフェイスの物理層エラーやアラームを報告しません。

注： AISまたはLOSが検出されると、IMAリンクのクロックソースが回線から内部に変更されます。

IMAリンクのドロップのトラブルシューティングを行う場合は、次の出力例に示すように、**show log**コマンドを発行して、ルータのログにlink upまたはdownメッセージがないか確認します。

```
APR 2 13:57:18: %LINK-3-UPDOWN: Interface ATM1/1, changed state to down
APR 2 13:57:18: %LINK-3-UPDOWN: Interface ATM1/3, changed state to up
APR 2 13:57:18: %LINK-3-UPDOWN: Interface ATM1/2, changed state to up
```

シスコでは、アラームがない以外の回線ステータスメッセージの解決に役立つT1およびE1のトラブルシューティング文書をいくつか提供しています。

[E1トラブルシューティングドキュメント](#)

- [E1トラブルシューティングフローチャート](#)
- [E1アラームのトラブルシューティング](#)
- [E1エラーイベントのトラブルシューティング](#)
- [E1レイヤ1のトラブルシューティング](#)
- [E1回線向けハードプラグ・ループバック・テスト](#)

[T1トラブルシューティング文書](#)

- [T1トラブルシューティングフローチャート](#)
- [T1アラームのトラブルシューティング](#)
- [T1エラーイベントに関するトラブルシューティング](#)
- [T1レイヤ1トラブルシューティング](#)
- [T1/56K回線のループバックテスト](#)

[遅延差の限界を超えた場合](#)

元のATMセルストリームの再構築に加えて、受信IMAインターフェイスは、タイミングおよび隣接するATMセルの着信の遅延を補正します。受信側インターフェイスは、プロビジョニングされた最大遅延許容値を超える遅延を持つ物理リンクを検出して拒否します。この許容値は、隣接セルの到着の差異を示します。つまり、セルが1つのリンクで2番目のリンクよりも遅延する可能性があります。リンク遅延が指定された最大値を超えると、リンクはドロップされます。それ以外の場合、IMA機能(多重化と逆多重化)は、グループ内のすべてのリンクが整列するように、遅延の差異を調整します。

受信インターフェイスは、IMAコントロールプロトコル(ICP)セルを使用して、IMAグループ内のリンク間の遅延差を決定します。ICPセルは、IMAフレームごとに各リンクに1回送信されます。デフォルトでは、各フレームは128セルで構成されます。ICPセルは、フレーム内(セル位置0またはセル位置127、またはその間のセル位置)の任意の位置に配置できます。

各フレームには、ICPセルにIMAフレームシーケンス番号が含まれます。この数値は、リンクごと、および送信されたIMAフレームごとに増分されます。IMAグループ内の2つ以上のリンク上で、各リンクのICPセルのシーケンス番号が同じです。つまり、リンク0はIMAシーケンス0を使用し、同時にリンク1がIMAシーケンス番号0を使用します。

ATMフォーラムのIMA技術仕様では、トランスミッタとレシーバの両方がIMAグループの構成リンク間の差分リンク遅延に関する動作を定義します。

- トランスミッタの要件：送信IMAでは、構成リンク間の遅延差の物理リンク速度で2.5セル時間を超えないようにします。
- レシーバの要件：IMA実装で許容されるリンク遅延差の量は、DS-1またはE1リンクで使用される場合は25ミリ秒以上にする必要があります。リンク遅延差の許容値は、IMA実装でサポートされる最大値まで設定できます。

IMA仮想リンクの両端は、異なる量の許容遅延差で設定できます。

標準の付録Aでは、受信IMA仮想リンクが遅延差をどのように補正するかについて例を示します。受信側では、各物理リンクに独自の循環バッファがあり、このバッファの深さは最大遅延変動を許容できる程度です。

次の図は、同じIMAグループ内の3つの物理リンクのセルを示しています。送信IMAプロセスは、ATMセルを周期的なラウンドロビン方式でセルごとにリンク上に分散します。セルがバッファに書き込まれると、書き込みポインタが増加します。読み取り(再生)ポインタは、セルがバッファから読み取られるにつれて増加します。遅延補正はすべて、書き込みポインタを調整することによって行われます。IMA遅延補正は、読み取り間隔またはIMAクロックティックごとに1つのデータセルがバッファから削除されるように、ユーザセルの仮想アライメントを変更します。受信側のIMAプロセスは、リンクごとに循環的なラウンドロビン方式で1セルを常に読み取ります。1つのセル時間は、DS-1レートで276マイクロ秒に相当します。したがって、最大許容遅延を25ミリ秒と仮定すると、書き込みポインタ間で許容される最大差は91セルになります。

このサンプル伝送では、送信元インターフェイスがIMAフレーム内のさまざまなセル位置でICPセルをずらして配置しています。宛先インターフェイスでは、リンク0とリンク2の伝搬遅延は同じですが、リンク1の遅延は、リンク0またはリンク2よりも1セル長くなります。

Cell 7	Cell 5	ICP	Cell 1	Link 0
Cell 6	Cell 3	ICP		Link 1
Cell 9	ICP	Cell 4	Cell 2	Link 2
t=T3	t=T2	t=T3	t=T0	

遅延差に対するIMA MIB 値

IMA勧告では、メンバT1およびIMAグループ自体に関するIMA固有の統計情報を収集するためのMIBを定義します。IMA MIBには、遅延差に関連する問題のトラブルシューティングに関連する次のカウンタがあります。

- ImaGroupLeastDelayLink: IMAグループで設定されたリンクのインターフェイスインデックス (ifIndex)。リンク伝搬遅延が最小です。IMAグループにリンクが設定されていない場合、またはリンク伝搬遅延が最小のリンクがまだ決定されていない場合は、識別値0を使用できます。
- ImaGroupDiffDelayMaxObs: IMAグループで現在設定されている受信リンクのうち、最小および最大のリンク伝搬遅延を持つリンク間で観測された最新の最大遅延差 (ミリ秒)。

NM-IMA の設定値および測定値を確認する方法

Cisco 2600および3600シリーズルータのIMAネットワークモジュールで、**show ima interface atm**コマンドを発行して、IMAグループに設定されている最大許容遅延遅延値を表示します。

```
2600# show ima interface atm2/ima2
```

```
Interface atm2/IMA2 is up
Group index is 2
Ne state is operational, failure status is noFailure
active links bitmap 0x30
IMA Group Current Configuration:
TX/Rx configured links bitmap 0x30/0x30
TX/Rx minimum required links 1/1
Maximum allowed diff delay is 25ms, TX frame length 128
NE TX clock mode CTC, configured timing reference link atm2/4
Test pattern procedure is disabled
IMA Group Current Counters (time elapsed 12 seconds):
3 NE Failures, 3 Fe Failures, 4 Unavail Secs
IMA Group Total Counters (last 0 15 minute intervals):
0 NE Failures, 0 Fe Failures, 0 Unavail Secs
IMA link Information:
Physical Status   NearEnd           Rx Status         Test Status
-----
```

```
atm2/4          up          active      disabled
atm2/5          up          active      disabled
```

物理T1メンバーインターフェイスでshow ima interface atmコマンドを発行して、現在測定されている値を表示します。このコマンドでは、物理インターフェイスのIMAリンクエラーカウンタも表示されます。これらのエラーカウンタの説明については、『[Cisco 2600および3600ルータでのATM IMAリンクのトラブルシューティング](#)』を参照してください。

```
3640-2.2# show ima interface atm 0/0
```

```
Interface ATM0/0 is up
 ifIndex 1, Group Index 1, Row Status is active
 TX/Rx Lid 0/0, relative delay 0ms
 NE TX/Rx state active/active
 Fe TX/Rx state active/active
 NE Rx failure status is noFailure
 Fe Rx failure status is noFailure
 Rx test pattern 0x40, test procedure disabled
 IMA Link Current Counters (time elapsed 866 seconds):
 0 Ima Violations, 0 Oif Anomalies
 0 NE Severely Err Secs, 0 Fe Severely Err Secs
 0 NE Unavail Secs, 0 Fe Unavail Secs
 0 NE TX Unusable Secs, 0 NE Rx Unusable Secs
 0 Fe TX Unusable Secs, 0 Fe Rx Unusable Secs
 0 NE TX Failures, 0 NE Rx Failures
 0 Fe TX Failures, 0 Fe Rx Failures
```

!--- Output suppressed.

最後に、show ima interface atm slot/imagroup-number detailコマンドを発行して、メンバーインターフェイス間で観察される最大遅延差値を表示し、遅延が最も少ない特定のメンバーインターフェイスを表示します。

```
3640-2.2# show ima interface atm0/ima0 detail
```

```
Interface ATM0/IMA0 is up
 Group index is 1
 NE state is operational, failure status is noFailure
 Active links bitmap 0x3
 IMA Group Current Configuration:
 TX/Rx configured links bitmap 0x3/0x3
 TX/Rx minimum required links 1/1
 Maximum allowed diff delay is 25ms, TX frame length 128
 NE TX clock mode CTC, configured timing reference link ATM0/0
 Test pattern procedure is disabled
 Detailed group Information:
 TX/Rx Ima_id 0x0/0x0, symmetry symmetricOperation
 Number of TX/Rx configured links 2/2
 Number of TX/Rx active links 2/2
 Fe TX clock mode ctc, Rx frame length 128
 TX/Rx timing reference link 0/0
 Maximum observed diff delay 0ms, least delayed link 0
 Running seconds 101257
 GTSM last changed 23:35:52 UTC Sat Mar 6 1993
 IMA Group Current Counters (time elapsed 896 seconds):
 0 NE Failures, 0 Fe Failures, 0 Unavail Secs
 IMA Group Interval(1) Counters:
 0 NE Failures, 0 Fe Failures, 0 Unavail Secs
 IMA Group Interval(2) Counters:
 0 NE Failures, 0 Fe Failures, 0 Unavail Secs
```

[PA-A3-IMA の設定値および測定値を確認する方法](#)

クで構成されています。

```
MGXISH03.1.29.AUSMB8.a > dspimainfo
```

Link	Group	NeTx State	NeRx State	FeTx State	FeRx State	TxLID	RxID
------	-------	---------------	---------------	---------------	---------------	-------	------

1	1	Active	Active	Active	Active	0	0
2	1	Active	Active	Active	Active	1	1
3	1	Active	Active	Active	Active	2	2
4	1	Active	Active	Active	Active	3	3
5	1	Active	Active	Active	Active	4	4
6	1	Active	Active	Active	Active	5	5

この問題の根本的な原因は、アラームを発生させる回線番号がインターフェイストラップを生成したことです (アラームに入る他の回線はそのようなトラップを生成しなかったことに注意してください)。

ATMユーザサービスモジュール(AUSM)は、回線がダウンし、回線内にポートがある場合に、PXMにポートトラップを生成します。この修正により、AUSMの動作が変更され、アクティブリンクの数が必要最低限の数を下回った場合にのみ、AUSMがポートトラップを送信するようになります。

既知の問題

まれに、ルータのログで報告されているように、IMAグループで複数のT1物理リンクが削除される場合があります。

```
!--- Each of these timestamped lines of output appear on one line. APR 2 13:57:17: %IMA-5-  
ACTIVE_LINK_CHANGE: IMA Group ATM1/IMA1 now has 4 active links, active link bitmap is 0xD. APR 2  
13:57:17: %IMA-5-ACTIVE_LINK_CHANGE: IMA Group ATM1/IMA1 now has 1 active links, active link  
bitmap is 0xD. APR 2 13:57:17: %IMA-5-ACTIVE_LINK_CHANGE: IMA Group ATM1/IMA1 now has 4 active  
links, active link bitmap is 0xD. APR 2 13:57:18: %IMA-5-ACTIVE_LINK_CHANGE: IMA Group ATM1/IMA1  
now has 3 active links, active link bitmap is 0xD.
```

これらの症状は、Cisco Bug ID [CSCdr39332](#)に一致します。これは、設定されている最大遅延差を超えた場合にIMAプロセスが正常なリンクを削除するか、IMAグループ全体をダウンさせる珍しい状況をドキュメントです。期待されるアクションは、遅延リンクがダウンすることです。この問題は、このドキュメントで説明されているように、IMAファームウェアが遅延補償バッファを使用して書き込みポインタを調整する方法に関連しています。回避策として、`ima differential-delay-maximum milliseconds`コマンドを使用して、設定された最大値を増大してみてください。25 ~ 250ミリ秒の値を指定します。

この問題が発生した場合は、`show log`コマンドと`show tech`コマンドの出力を収集し、[シスコテクニカルサポート](#)でサービスリクエストを開きます。

関連情報

- [Inverse Multiplexing for ATM \(IMA; ATM の逆多重化 \) に関するサポートページ](#)