

RPHYおよびCINのベストプラクティスの確認

内容

[はじめに](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[DSCP 値](#)

[帯域幅の計算](#)

[CINのチェックと結果](#)

[DLMに関する情報](#)

[DLMの使用](#)

[コンフィギュレーション](#)

[RPDの検証](#)

[testコマンドを使用した追加情報](#)

[デバッグ](#)

[関連情報](#)

はじめに

このドキュメントでは、リモートPHY(RPHY)およびConverged Interconnected Network(CIN)環境がCableLabs RPHY仕様に基づいて効率的に動作できることを確認するためのベストプラクティスとシステムチェックについて説明します。

著者 : Cisco TACエンジニア、Andy Moyer

前提条件

要件

次の項目に関する知識があることが推奨されます。

- リモートPHYデバイス(RPD)
- Ciscoコンバージドブロードバンドルータ(cBR-8)
- データオーバーケーブルサービスインターフェイス仕様(DOCSIS)
- Quality of Service (QoS)

使用するコンポーネント

このドキュメントの情報は、cBR-8ハードウェアに基づくものです。

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。本稼働中のネットワークでは、各コマンドによって起こる可能性がある影響を十分確認してください。

DSCP 値

PTPパケットが失われないように、コアおよびRPDへのPrecision Time Protocol(PTP)トラフィックを優先する必要があります。RPDは、CableLabs RPHY仕様(CM-SP-R-PHY-I14-200323)に記載されているように、ダウンストリーム外部PHYインターフェイス(DEPI)トンネルのExpedited Forwarding (EF ; 緊急転送) と Best Effort (BE ; ベストエフォート) に関するIETF RFC 2475 Differentiated Services Code Point(DSCP)値をサポートする必要があります。PTPトラフィックはCIN内で優先され、一般的にはDEPIトンネルと同じDSCP値を使用します。RPDのDSCP値はコード内で固定され、PTPには46の値が割り当てられます。

| 項目 | ホップ単位の動作 | DSCP 値 |
|-----------------|----------|--------|
| DOCSISデータ(L2TP) | BE | 0 |
| PTP | EF | 46 |
| GCP(G) | BE | 0 |
| マップ/UCD | EF | 46 |
| BWR/RNG_REQ | EF | 46 |
| ビデオ | CS4 | 32 |
| MDD、音声 | CS4 | 32 |


| 略語 | 定義 |
|------|---------------|
| L2TP | レイヤ2トンネルプロトコル |

| | |
|---------|------------------|
| GCP(G) | 汎用制御プロトコル |
| MAP | 帯域幅割り当てマップ |
| UCD | アップストリームチャンネル記述子 |
| BWR | 帯域幅要求 |
| RNG_REQ | 範囲要求 |
| MDD | MACドメイン記述子 |

帯域幅の計算

- コアからRPDへのパスにあるすべてのデバイスは、他のすべてのトラフィックよりも高い優先順位で、すべてのMAP、UCD、BWR/RNG_REQ、およびPTPトラフィックを伝送するために十分な帯域幅を予約する必要があります。次の式を使用して、合計EF帯域幅を計算できます。

合計EF帯域幅 = MAP/UCD BW + BWR/RNG_REQ BW + PTP BW
MAP/UCD BW (ビット/秒) = 500マップ/秒 * 8ビット/バイト * マップ UEPIマップ用のUSサイズ * プライマリDS番号 * US番号 * 2
ワーストケースマップサイズ： SC-QAM: 660バイト、OFDMA: 1450バイト

 注: 38.8 Mbpsは、オーバーヘッドのある256 QAM SC-QAMの合計帯域幅です。計算するには、設定した各直交周波数分割多重(OFDM)チャンネルで最も高いレートを使用します。

cBR-8から：

```
<#root>
```

```
cBR8#
```

```
show controllers downstream-Cable
```

```
rf-channel 158 verbose | include rate
```

```
CTRL profile (Profile A): rate: 496000 kbps
Data profile 1 (Profile B): rate:
619000 kbps
```

```
cBR8#
```

```
show controller downstream-Cable
```

```
counter rf-channel | count DOCSIS
```

```
Number of lines which match regexp =
```


```
32
```

- CINからRPDへのパスにあるすべてのデバイスは、データトラフィックの損失を回避するために、パス全体を通じて十分な総帯域幅を予約する必要があります。必要な帯域幅を計算するには、ダウンストリーム(DS)シングルチャネル-直交振幅変調(SC-QAM)の数をカウントし、38で乗算します。次に、CLIから見たデータプロファイル1にリストされているOFDMチャネルレートを追加します。
- OFDMチャネルレートの場合、OFDM DSの数に38を掛けるのではなく、この数を掛けます。
- CINの合計保証BW = {DSの数} * 38 + OFDMチャネルレート。

CINのチェックと結果

CINがレイヤ3(L3)ルーティングを使用する場合は、コアからRPDへのパスが一意であるか、またはあいまいでないことを確認します。パケットが複数のルートを通る場合は、ケーブルモデム(CM)が予期しないスループットを提供する原因となる可能性があります。CINの不安定性が原因で発生する可能性のある問題の一部を次に示します。

- 低いTCP/UDPスループット
- TCPの再試行と再送信
- RPDで観測された最新のMAP
- 時間同期損失、またはPHASE-LOCKからホールドオーバーおよびバックオフへの切り替え
- 欠落しているMAPパッケージがある場合
- 「SeqErr-sum-pkts」がすべてのDSチャネルで増加した場合、
- 「Drop-sum-pkts」がすべてのUSチャネルで増加した場合

 注：コマンドの例で、省略記号(...)は、読みやすくするために一部の情報が省略されていることを示します。

RPDから：

A.チャンネルごとのアップストリームマップカウンタ：

R-PHY# **show upstream map counter 0 <ch-id>**

この出力で、マッピングされていないミニスロットの数が増加している場合は、MAPが失われていることを示しています。

<#root>

R-PHY#

show upstream map counter 0 0

Map Processor Counters

```
=====
Mapped minislots : 297797435
Discarded minislots (chan disable): 0
Discarded minislots (overlap maps): 0
Discarded minislots (early maps) : 0
Discarded minislots (late maps) : 0
Unmapped minislots : 0
Last mapped minislot : 3003775
```

B.ダウンストリームチャンネルカウンタ：R-PHY# **show downstream channel counter**

このコマンドを10秒間に複数回繰り返します。

<#root>

R-PHY#

show downstream channel counter

```
----- Packets counter in TPMI -----

Level Rx-pkts Rx-sum-pkts
Node Rcv 160159 160159
Depi Pkt 0 0

Port Chan Rx-pkts Rx-sum-pkts

Port Rx-pkts Rx-sum-pkts Drop-pkts Drop-sum-pkts
DS_0 160201 160201 0 0
US_0 2417 2417 0 0
US_1 2417 2417 0 0
```

```
----- Packets counter in DPMI -----
```

```
Field Pkts Sum-pkts
Dpmi Ingress 1260566 77868982
Pkt Delete 0 0
Data Len Err 0 0
```


| Chan | Flow_id | SessionId(dec/hex) | Octs | Sum-octs | SeqErr-pkts | SeqErr-sum-pkts |
|------|---------|----------------------|---------|-----------|-------------|-----------------|
| 0 | 0 | 4390912 / 0x00430000 | 950 | 1684498 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 4390912 / 0x00430000 | 24088 | 1612049 | 0 | 1 |
| 0 | 2 | 4390912 / 0x00430000 | 7686168 | 474015682 | 0 | 0 |
| 0 | 3 | 4390912 / 0x00430000 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 4390913 / 0x00430001 | 704757 | 40898198 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 4390913 / 0x00430001 | 510 | 30974 | 0 | 1 |
| 1 | 2 | 4390913 / 0x00430001 | 0 | 0 | 0 | 0 |

...

DLMに関する情報

DEPI Latency Measurement(DLM)パケットは、Converged Cable Access Platform(CCAP)コアとRPD間のネットワーク遅延を測定するために使用される特定のタイプのデータパケットです。DLMパケットには、入力DLMパケットと出力DLMパケットの2つのタイプがあります。入力DLMはCCAPコアとRPDの入力ポイントの間の遅延を測定し、出力DLMはCCAPコアとRPDの出力ポイントの間の遅延を測定します。

DLMの使用

 注：この機能はデフォルトで無効になっています。

コンフィギュレーション

```
<#root>
```

```
cBR-8# conf t
cBR-8(config)#
```

```
cable rpd
```

```
cBR-8(config-rpd)#
```

```
core-interface tenGigabitEthernet
```

```
cBR-8(config-rpd-core)#
```

```
network-delay dlm
```

RPDの検証

```
<#root>
```

```
cBR-8#
```

```
show cable rpd
```

```
dlm
```

```
Load for five secs: 4%/1%; one minute: 4%; five minutes: 4%
```

```
Time source is NTP, 13:12:36.253 CST Sun Jan 1 2017
```

```
DEPI Latency Measurement (ticks) for 0000.bbaa.0002
```

```
Last Average DLM: 4993
```

```
Average DLM (last 10 samples): 4990
```

```
Max DLM since system on: 5199
```

```
Min DLM since system on: 4800
```

```
Sample # Latency (usecs)
```

```
x-----x-----
```

| | |
|---|-----|
| 0 | 491 |
| 1 | 496 |
| 2 | 485 |
| 3 | 492 |
| 4 | 499 |
| 5 | 505 |
| 6 | 477 |
| 7 | 474 |
| 8 | 478 |
| 9 | 47 |

testコマンドを使用した追加情報

cBR-8からラインカードにログインし、次のテストコマンドを実行します。

```
<#root>
```

```
cBR-8#
```

request platform software console attach

Summary of all RPD's that use DLM:

Slot-1-0#

test cable md cdman show dlm 1 summary

DLM info summary

rpd_id: xxxx.xxxx.xxxx rpd_ip: 10.240.224.98 interval: 1 status: inact [0]
rpd_id: xxxx.xxxx.xxxx rpd_ip: 10.240.224.97 interval: 1 status: inact [1]
rpd_id: xxxx.xxxx.xxxx rpd_ip: 10.240.224.96 interval: 1 status: inact [2]
rpd_id: xxxx.xxxx.xxxx rpd_ip: 10.240.224.99 interval: 1 status: inact [3]
rpd_id: xxxx.xxxx.xxxx rpd_ip: 10.240.224.95 interval: 1 status: inact [4]
rpd_id: xxxx.xxxx.xxxx rpd_ip: 10.240.227.96 interval: 1 status: inact [5]
rpd_id: xxxx.xxxx.xxxx rpd_ip: 10.240.227.95 interval: 10 status: inact [6]
rpd_id: xxxx.xxxx.xxxx rpd_ip: 10.240.227.94 interval: 1 status: inact [7]
rpd_id: xxxx.xxxx.xxxx rpd_ip: 10.240.222.99 interval: 1 status: inact [8]
rpd_id: xxxx.xxxx.xxxx rpd_ip: 10.240.222.97 interval: 1 status: inact [9]
rpd_id: xxxx.xxxx.xxxx rpd_ip: 10.240.222.98 interval: 1 status: inact [10]

Total 11 DLM info (max 80) ucast/mcast/recv_valid/lost/recv_all(pkts): 1000/200/1200/0/1200 <<<<<<<DLM

Ctrlr DLM info summary

ctrlr: 8 rpd_id: xxxx.xxxx.xxx1 status: inact [8][0]
ctrlr: 9 rpd_id: xxxx.xxxx.xxx2 status: inact [9][0]
ctrlr: 10 rpd_id: xxxx.xxxx.xxx3 status: inact [10][0]
ctrlr: 16 rpd_id: xxxx.xxxx.xxx4 status: inact [16][0]
ctrlr: 17 rpd_id: xxxx.xxxx.xxx5 status: inact [17][0]
ctrlr: 18 rpd_id: xxxx.xxxx.xxx6 status: inact [18][0]
ctrlr: 19 rpd_id: xxxx.xxxx.xxx7 status: inact [19][0]
ctrlr: 20 rpd_id: xxxx.xxxx.xxx8 status: inact [20][0]
ctrlr: 30 rpd_id: xxxx.xxxx.xxx9 status: inact [30][0]
ctrlr: 30 rpd_id: xxxx.xxxx.xx10 status: inact [30][1]
ctrlr: 31 rpd_id: xxxx.xxxx.xx11 status: inact [31][0]

<#root>

Slot-1-0#

test cable md cdman show dlm 1 ipv4

Slot-1-0#

rpd_id: 0000:0000:0000 ctrlr: 17 channel: 0

```
session_id: 0 local_session_id: 0
slot: 1 local_port_id: 13 te_port: 4
interval: 1 measure_only: 0 static_cin_delay: 0 static_cin_delay_usec: 0
IP mcast: <mcast addr> mcast_sec: ucast: <ucast ipv4 addr> src: <source IP> dst:
MAC src: 0000:0000:0000 next_hop: 0000:0000:0000
DLM effect: false
```

```
in_use: true refresh_mapadv: true cdm_pak_size: 66
cdm_trans_id: 0 trans_id: 0 trans_id_m_cnt: 0
rpd: ucast/mcast/recv/lost(pkts): 0/0/0/0 trigger_cnt: 0
all: ucast/mcast/recv_valid/lost/recv_all(pkts): 0/0/0/0/0
```

```
time_start: [ 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ]
time_end: [ 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ]
ingress: [ 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ] ingress_idx: 0
timestamp: [ 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ]
seq_num: [ 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ]
delay_ticks min/max/avg/last_avg/sum: 0/0/0/0/0
except_cnt: 0
full_samples: false
```

```
ctrlr: 17 rpd_id: xxxx.xxxx.xxxx status: inact [17][0]
```

デバッグ

DLMだけでなく、RPD DEPIセッションとイベントもデバッグします。

```
<#root>
```

```
CBR-8#
```

```
debug cable rpd depi
```

```
CBR-8#
```

```
debug cable rpd r-depi
```

```
CBR-8#
```

```
debug cable dlm tx
```

```
CBR-8#
```

```
debug cable dlm rx
```

関連情報

- [R-PHYネットワークに関するPTP設計の推奨事項：シスコシステムズ](#)
- [RPD DOCSISスループットパフォーマンスの問題のトラブルシューティング：シスコシステムズ](#)

テムズ

- [コンバージド相互接続ネットワークへの進化：シスコ](#)
- [CableLabs RPHY](#) [仕様](#)
- [コンバージド](#) [SDN](#) [トランスポート](#) [実装](#) [ガイド](#)
- [IETF RFC 2475](#)
- [テクニカル サポートとドキュメント - Cisco Systems](#)

翻訳について

シスコは世界中のユーザにそれぞれの言語でサポート コンテンツを提供するために、機械と人による翻訳を組み合わせて、本ドキュメントを翻訳しています。ただし、最高度の機械翻訳であっても、専門家による翻訳のような正確性は確保されません。シスコは、これら翻訳の正確性について法的責任を負いません。原典である英語版（リンクからアクセス可能）もあわせて参照することを推奨します。