

# 802.11n 速度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](#)

[背景説明](#)

[11n の速度に対応したコントローラのトラブルシューティング](#)

[iPerf 経路でスループットを計算する方法](#)

[ビーコンでアダプタサイズされる機能](#)

[関連情報](#)

## 概要

このドキュメントでは、無線通信のスループットのトラブルシューティングの際に多く見られる問題について説明します。このドキュメントには、ワイヤレス ネットワークのパフォーマンスとスループットを計測するツールの使用方法の説明も含んでおり、これには、類似のテスト条件の下で Cisco 1252 アクセスポイント ( AP ) と比較したさまざまなベンダーの 802.11n AP も含まれます。

## 前提条件

### 要件

次の要件が満たされていることを推奨します。

- iPerf などのツールと OmniPeek、Cisco Spectrum Analysis などのネットワーク アナライザの準備
- 802.11n をサポートした 1140、1250、3500、1260 シリーズの AP

### 使用するコンポーネント

このドキュメントの情報は、次のソフトウェアとハードウェアのバージョンに基づいています。

- ソフトウェア バージョン 6.0.182 を実行している WS-SVC-WiSM コントローラ
- AIR-LAP1142-A-K9 AP

### 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

802.11n は、A-MPDU と A-MSDU という AP のフレーム集約に施されたさまざまな変更から誕生しました。

- ブロック Ack のサイズ
- MCS とチャネル ボンディング
- MIMO
- 2.4 GHz より優先した 5GHz の使用。また、Wi-Fi が 5 GHz でのチャネル ボンディングを認定することも説明

## 11n の速度に対応したコントローラのトラブルシューティング

次のステップを実行します。

1. 802.11n サポートがコントローラで有効になっていることを確認します。

```
(WiSM-slot3-2) >show 802.11a
802.11a Network..... Enabled
11nSupport..... Enabled
802.11a Low Band..... Enabled
802.11a Mid Band..... Enabled
802.11a High Band..... Enabled
802.11a Operational Rates
802.11a 6M Rate..... Mandatory
802.11a 9M Rate..... Supported
802.11a 12M Rate..... Disabled
802.11a 18M Rate..... Supported
802.11a 24M Rate..... Mandatory
802.11a 36M Rate..... Supported
802.11a 48M Rate..... Supported
802.11a 54M Rate..... Supported
802.11n MCS Settings:
MCS 0..... Supported
MCS 1..... Supported
MCS 2..... Supported
MCS 3..... Supported
MCS 4..... Supported
MCS 5..... Supported
```

2. N のスピードは、2 つの方法で達成されます。変調および符号化方式 ( MCS ) 7 までのスピードは、チャネル ボンディングを使用しなくても達成できます。MCS レート 7 から 15 を得るには、チャネル ボンディングを有効にする必要があります。コントローラで以下の **show コマンド** を使い、チャネル ボンディングが有効になっているか確認できます。

```
(WiSM-slot3-2) >show advanced 802.11a channel
Automatic Channel Assignment
Channel Assignment Mode..... AUTO
Channel Update Interval..... 600 seconds [startup]
Anchor time (Hour of the day)..... 0
Channel Update Contribution..... SNI.
Channel Assignment Leader..... 00:1d:45:f0:d2:c0
Last Run..... 371 seconds ago
DCA Sensitivity Level..... STARTUP (5 dB)
DCA 802.11n Channel Width..... 40 MHz
Channel Energy Levels
```

```

Minimum..... unknown
Average..... unknown
Maximum..... unknown
Channel Dwell Times
Minimum..... unknown
Average..... unknown
Maximum..... unknown
802.11a 5 GHz Auto-RF Channel List
Allowed Channel List.....
36,40,44,48,52,56,60,64,149,
153,157,161
Unused Channel List.....
100,104,108,112,116,132,136,

```

### 3. また、以下のコマンドを使用して AP ごとのチャンネル幅を設定できます。

```

(WiSM-slot2-2) >config 802.11a disable AP0022.9090.8e97
(WiSM-slot2-2) >config 802.11a chan_width AP0022.9090.8e97 40
Set 802.11a channel width to 40 on AP AP0022.9090.8e97

```

### 4. ガード インターバルと、該当する MCS レートは 802.11n クライアントで観測されるデータ速度を特定するのに役立ちます。この設定を確認するためのコマンドは、次のとおりです。

```

(WiSM-slot3-2) >show 802.11a
802.11a Network..... Enabled
11nSupport..... Enabled
802.11a Low Band..... Enabled
802.11a Mid Band..... Enabled
802.11a High Band..... Enabled
802.11a Operational Rates
802.11a 6M Rate..... Mandatory
802.11a 9M Rate..... Supported
802.11a 12M Rate..... Disabled
802.11a 18M Rate..... Supported
802.11a 24M Rate..... Mandatory
802.11a 36M Rate..... Supported
802.11a 48M Rate..... Supported
802.11a 54M Rate..... Supported
802.11n MCS Settings:
MCS 0..... Supported
MCS 1..... Supported
MCS 2..... Supported
MCS 3..... Supported
MCS 4..... Supported
MCS 5..... Supported
MCS 6..... Supported
MCS 7..... Supported
MCS 8..... Supported
MCS 9..... Supported
MCS 10..... Supported
MCS 11..... Supported
MCS 12..... Supported
MCS 13..... Supported
MCS 14..... Supported
MCS 15..... Supported
802.11n Status:
A-MPDU Tx:
Priority 0..... Enabled
Priority 1..... Disabled
Priority 2..... Disabled
Priority 3..... Disabled
Priority 4..... Disabled
Priority 5..... Disabled
Priority 6..... Disabled
Priority 7..... Disabled
Beacon Interval..... 100
CF Pollable mandatory..... Disabled

```

```

CF Poll Request mandatory..... Disabled
--More-- or (q)uit
CFP Period..... 4
CFP Maximum Duration..... 60
Default Channel..... 36
Default Tx Power Level..... 1
DTPC Status..... Enabled
Fragmentation Threshold..... 2346
Pico-Cell Status..... Disabled
Pico-Cell-V2 Status..... Disabled
TI Threshold..... -50
Traffic Stream Metrics Status..... Disabled
Expedited BW Request Status..... Disabled
World Mode..... Enabled
EDCA profile type..... default-wmm
Voice MAC optimization status..... Disabled
Call Admission Control (CAC) configuration
Voice AC - Admission control (ACM)..... Enabled
Voice max RF bandwidth..... 75
Voice reserved roaming bandwidth..... 6
Voice load-based CAC mode..... Enabled
Voice tspec inactivity timeout..... Disabled
Video AC - Admission control (ACM)..... Disabled
Voice Stream-Size..... 84000
Voice Max-Streams..... 2
Video max RF bandwidth..... Infinite
Video reserved roaming bandwidth..... 0

```

A-MPDU パケット集約を確認します。ベスト エフォートのため、QoS のレベルは以下のコマンドで有効にできます。config 802.11a 11nSupport a-mpdu tx priority 0 enableconfig 802.11b 11nSupport a-mpdu tx priority 0 enable

5. A 無線上の 3 本のアンテナはすべて使用する必要があります。アンテナのモデルが同じであることを確認します。
6. クライアント接続用に設定された WLAN では、WMM は任意または必須にでき、AES またはオープン認証を使用しなければなりません。これは、このコマンド出力を使用して確認できます。

```

(WiSM-slot2-2) >show wlan 1
WLAN Identifier..... 1
Profile Name..... wlab5WiSMip22
Network Name (SSID)..... wlab5WiSMip22
Status..... Enabled
MAC Filtering..... Disabled
Broadcast SSID..... Enabled
AAA Policy Override..... Disabled
Network Admission Control
NAC-State..... Disabled
Quarantine VLAN..... 0
Number of Active Clients..... 0
Exclusionlist Timeout..... 60 seconds
Session Timeout..... 1800 seconds
CHD per WLAN..... Enabled
Webauth DHCP exclusion..... Disabled
Interface..... management
WLAN ACL..... unconfigured
DHCP Server..... Default
DHCP Address Assignment Required..... Disabled
Quality of Service..... Silver (best effort)
WMM..... Allowed
CCX - AironetIe Support..... Enabled
CCX - Gratuitous ProbeResponse (GPR)..... Disabled
CCX - Diagnostics Channel Capability..... Disabled
Dot11-Phone Mode (7920)..... Disabled

```

```

Wired Protocol..... None
IPv6 Support..... Disabled
Peer-to-Peer Blocking Action..... Disabled
Radio Policy..... All
DTIM period for 802.11a radio..... 1
DTIM period for 802.11b radio..... 1
Radius Servers
Authentication..... Global Servers
Accounting..... Disabled
Local EAP Authentication..... Disabled
Security
802.11 Authentication:..... Open System
Static WEP Keys..... Disabled
802.1X..... Disabled
Wi-Fi Protected Access (WPA/WPA2)..... Enabled
WPA (SSN IE)..... Disabled
WPA2 (RSN IE)..... Enabled
TKIP Cipher..... Disabled
AES Cipher..... Enabled
Auth Key Management
802.1x..... Enabled
PSK..... Disabled
CCKM..... Disabled
FT(802.11r)..... Disabled
FT-PSK(802.11r)..... Disabled
FT Reassociation Timeout..... 20
FT Over-The-Air mode..... Enabled
FT Over-The-Ds mode..... Enabled
CKIP ..... Disabled
IP Security..... Disabled
IP Security Passthru..... Disabled
Web Based Authentication..... Disabled
Web-Passthrough..... Disabled
Conditional Web Redirect..... Disabled
Splash-Page Web Redirect..... Disabled
Auto Anchor..... Disabled
H-REAP Local Switching..... Enabled
H-REAP Learn IP Address..... Enabled
Infrastructure MFP protection..... Enabled (Global
Infrastructure
MFP Disabled)
Client MFP..... Optional
Tkip MIC Countermeasure Hold-down Timer..... 60
Call Snooping..... Disabled
Band Select..... Enabled
Load Balancing..... Enabled

```

7. アンテナの多様性：何らかの理由でアンテナを2本のみ使用する場合は、送信/受信ポートにアンテナAとBを使用しなければなりません。

#### クライアント側：

1. ワイヤレスカードの制御で使用されるサプライカントは、ワイヤレスカードへのサプライカントと同じベンダーのものとすることが望ましいです。
2. クライアントドライバ：ワイヤレスカードで最新のクライアントドライバが実行されていることを確認してください。
3. ワイヤレスアダプタのベンダーにお問い合わせください。
4. 11nのデータレートを得るためには、11n認定アダプタを使用していることを確認します。

#### Wi-Fi 認定製品：

[http://www.wi-fi.org/certified\\_products.php](http://www.wi-fi.org/certified_products.php)

## パフォーマンスを向上する方法

1. チャンネルの使用率：ネットワークアナライザはチャンネルの使用率をフレーム送受信の時間の比率としてパーセントで表示します。これは、アクセスポイントへの距離による潜在的な速度の変動を測定するのに役立ちます。これはモニタするのも役立ち、たとえば、チャンネルが全面的に占有されている場合、理想的な条件の下で 1 Mbps で送信することは 100% の使用率で 0.94 Mbps で実行することがわかります。
2. 無線通信では、使用されている物理メディアもパフォーマンスを左右します。802.11b に比べ 802.11g または 802.11a を使用した方がより高いスループットが得られます。関連付けられているすべてのステーション間で 6Mbps の無線容量を分割していた 802.11b に比べ、30 Mbps までの速度が得られます。
3. セルのサイズ：セルのサイズを縮小し、クライアントをなるべく AP の近くに置くことを推奨します。これは、クライアントが AP に接続するデータレートを向上するために有利です。これは、AP の送信電力レベルを最低に抑えることで可能です。
4. セルサイズを小さくすると、同一チャンネル干渉も少なくなります。RRM を使用している場合は、AP は設置ごとにダイナミックにチャンネルを選択する必要があります。ただし、動的チャンネル割り当てを実装する場合は、高出力の AP を同じチャンネルで隣接して設置していないことを確認してください。
5. 保護もスループット集中の原因になります。

## [iPerf 経由でスループットを計算する方法](#)

### [Iperf 設定のヒント](#)

Chariot を持っていない場合は、Iperf で代用できます。これは、[http://www.macalester.edu/crash/software/pc/iperf/kperf\\_setup.exe](http://www.macalester.edu/crash/software/pc/iperf/kperf_setup.exe) から入手できます。

### [TCP スループットの測定](#)

サーバ側で以下のコマンドを実行します。

```
Iperf -s -w 256k
```

クライアント側で以下のコマンドを実行します。

```
Iperf -c -P 6 -w 256k -r -t 60
```

```
-----
Server listening on TCP port 5001
TCP window size: 256 KByte
-----
Client connecting to 10.10.10.10, TCP port 5001
TCP window size: 256 KByte
-----
[1788] local 10.10.10.20 port 1155 connected with 10.10.10.10 port 5001
[1820] local 10.10.10.20 port 1153 connected with 10.10.10.10 port 5001
[1868] local 10.10.10.20 port 1150 connected with 10.10.10.10 port 5001
[1836] local 10.10.10.20 port 1152 connected with 10.10.10.10 port 5001
[1804] local 10.10.10.20 port 1154 connected with 10.10.10.10 port 5001
[1852] local 10.10.10.20 port 1151 connected with 10.10.10.10 port 5001
[ ID] Interval          Transfer          Bandwidth
[1788] 0.0-60.1 sec      124 MBytes      17.3 Mbits/sec
[1868] 0.0-60.1 sec      123 MBytes      17.1 Mbits/sec
[1820] 0.0-60.2 sec      110 MBytes      15.4 Mbits/sec
[1804] 0.0-60.1 sec      84.6 MBytes     11.8 Mbits/sec
[1852] 0.0-60.1 sec      89.2 MBytes     12.4 Mbits/sec
[1836] 0.0-60.2 sec      86.3 MBytes     12.0 Mbits/sec
[SUM] 0.0-60.2 sec      617 MBytes      86.0 Mbits/sec
[1952] local 10.10.10.20 port 5001 connected with 10.10.10.10 port 2663
[1832] local 10.10.10.20 port 5001 connected with 10.10.10.10 port 2664
[1748] local 10.10.10.20 port 5001 connected with 10.10.10.10 port 2665
[1732] local 10.10.10.20 port 5001 connected with 10.10.10.10 port 2666
[1800] local 10.10.10.20 port 5001 connected with 10.10.10.10 port 2667
[1812] local 10.10.10.20 port 5001 connected with 10.10.10.10 port 2668
[ ID] Interval          Transfer          Bandwidth
[1800] 0.0-60.0 sec      114 MBytes      15.9 Mbits/sec
[1812] 0.0-60.0 sec      117 MBytes      16.3 Mbits/sec
[1952] 0.0-60.1 sec      89.6 MBytes     12.5 Mbits/sec
[1748] 0.0-60.1 sec      129 MBytes      18.1 Mbits/sec
[1732] 0.0-60.1 sec      111 MBytes      15.5 Mbits/sec
[1832] 0.0-60.1 sec      112 MBytes      15.6 Mbits/sec
[SUM] 0.0-60.1 sec      672 MBytes      93.8 Mbits/sec
-----
```

この図で、丸で囲まれた最初の数字がアップストリームのスループット、2 番目の数字がダウンストリーム ( AP からクライアントへ ) のスループットです。

## UDP スループットの測定

サーバ、クライアントの両方で前の Iperf アプリケーションを閉じます。今度は UDP のパフォーマンス測定のため、両方を設定する必要があります。

サーバ側で以下のコマンドを実行します。

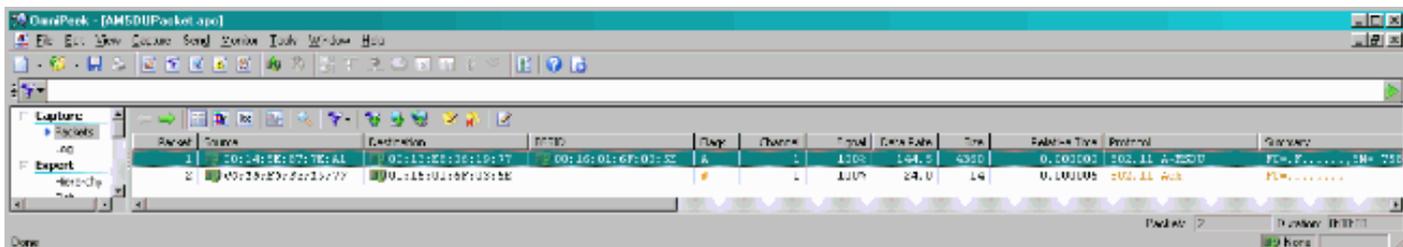
```
Iperf -s -u -l 56k
```

クライアント側で以下のコマンドを実行します。

```
Iperf -c -u -b 50M -l 56k -P
```

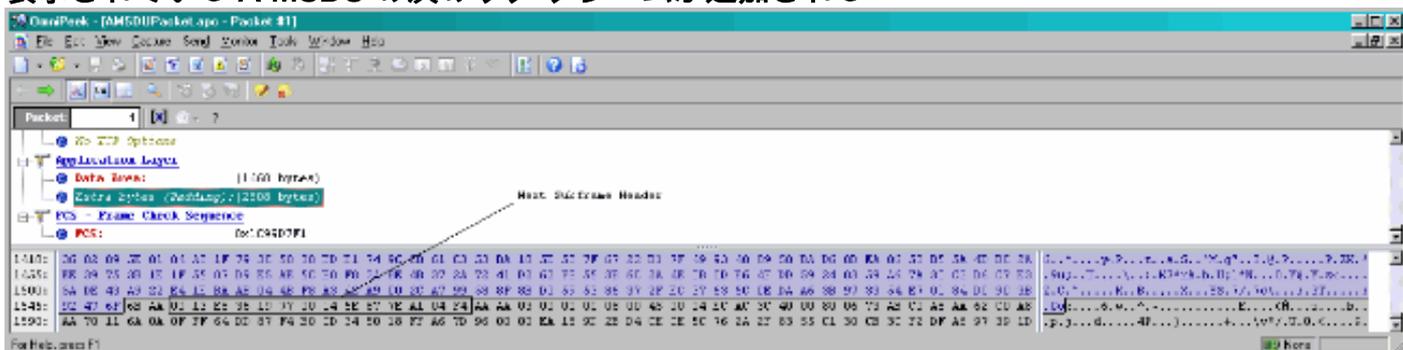
これは、Aggregate MAC サービスデータユニットを分析するための Omnipcap キャプチャの例です。

A-MSDU トレースが 1 つのパケットを表示している

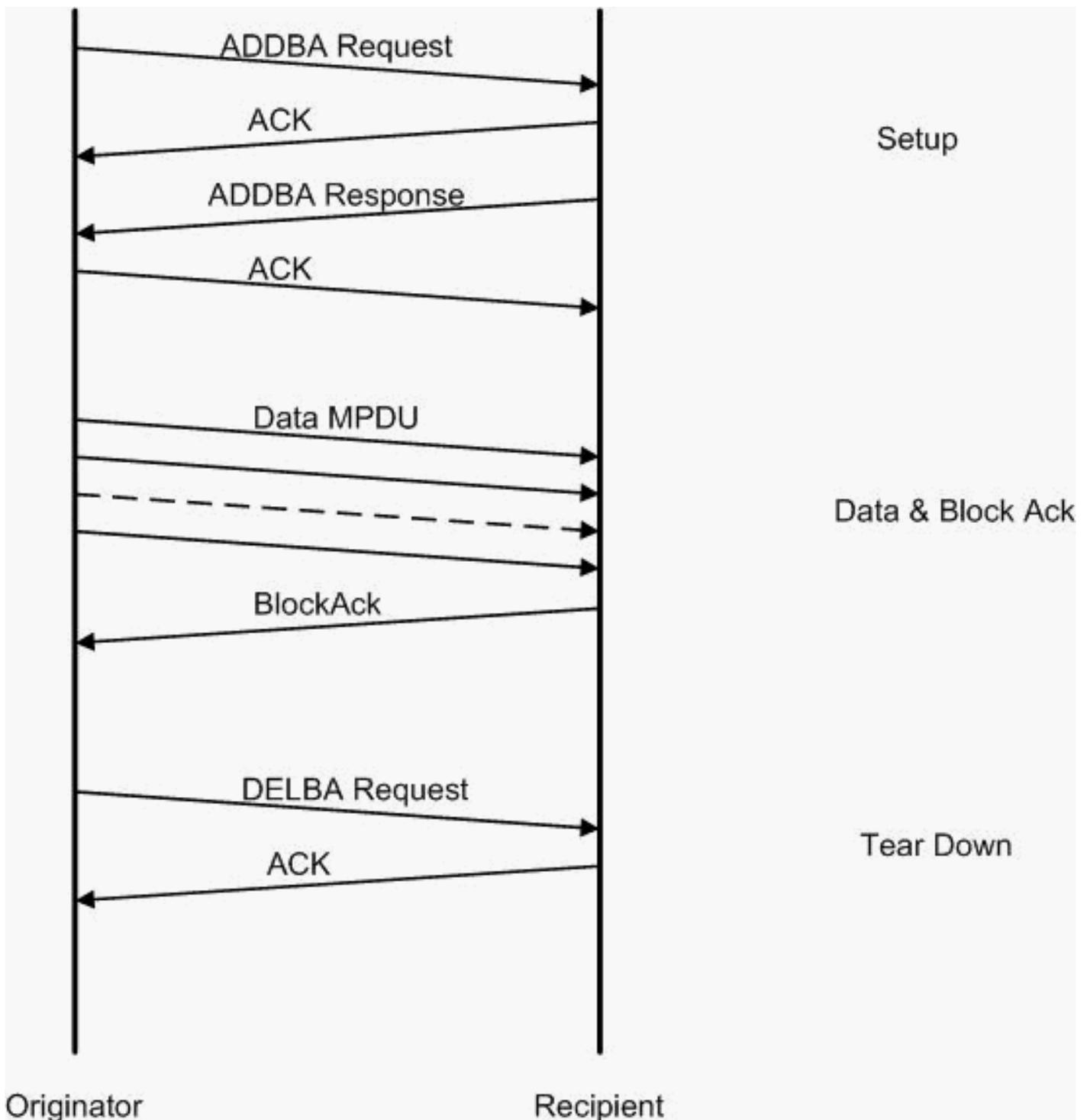


- 最初のサブフレームのみが表示されています。
- さらなるサブフレームを確認するには、16進数のダンプを調べる必要があります。

### 表示されている A-MSDU の次のサブ フレームが追加される

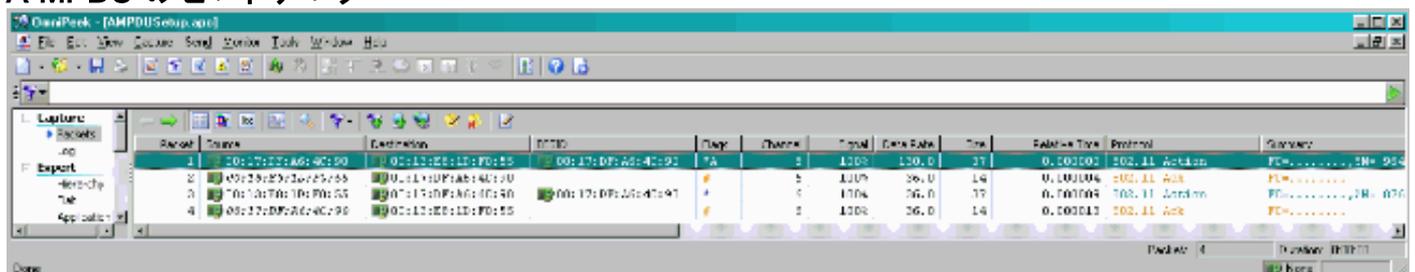


- A-MPDU は、複数の MPDU を含む構造で、PHY により単一の PSDU として送信されます。
- パケットが物理層コンバージェンス プロシージャ ( PLCP ) の Data A-MPDU であることを示します。



これは、Aggregate MAC プロトコルデータユニットを分析するための Omnipcap キャプチャの例です。

### A-MPDU のセットアップ



- ADDBA : ブロック確認応答の追加
- ADDBA 要求 : ID、Block Ack ポリシー、バッファ サイズなどが含まれます。

- ADDBA 応答：ポリシーとバッファ サイズを変更できます。

## A-MPDU のセットアップ

- ADDBA 要求
- AP1250 では、タイムアウト値をゼロとすると、タイムアウトを無効とすることを意味します。

OmniPeek - [AMPDUSetup.apc - Packet #1]

File Edit View Capture Send Monitor Tools Window Help

Packet: 1

**802.11 MAC Header**

- Version: 0
- Type: %00 Management
- Subtype: %1101 Management Action
- Frame Control Flags: %00000000
  - 0... .. Non-strict order
  - .0.. .. Non-Protected Frame
  - ..0. .. No More Data
  - ...0 .. Power Management - active mode
  - .... 0... This is not a Re-Transmission
  - .... .0.. Last or Unfragmented Frame
  - .... ..0. Not an Exit from the Distribution System
  - .... ...0 Not to the Distribution System
- Duration: 40 Microseconds
- Destination: 00:13:E8:1D:F0:55
- Source: 00:17:DF:A6:4C:90
- BSSID: 00:17:DF:A6:4C:90
- Seq Number: 964
- Frag Number: 0

**802.11 Management - Action**

- Category Code: 3 Block Ack
- Action Code: 0 ADDBA Request
- Dialog Token: 1
- BlockAck Param Set: %0001000000000010
  - .. Buffer Size: 64
  - ..... ..0000.. TID: 0
  - ..... ..1. BlockAck Policy: Immediate Block Ack
  - ..... ..0 A-MSDU: Not Permitted
- BlockAck Timeout Value: 0 TUs
- BA Starting Sequence Control: %0000001001010000
  - .. Starting Seq Number: 37
  - ..... ..0000 Fragment Number: 0

**FCS - Frame Check Sequence**

- FCS: 0x36E63FB9

0000: D0 00 28 00 00 13 E8 1D F0 55 00 17 DF A6 4C 90 00 17 DF A6 4C ..{.....U....L....L

0021: 90 40 3C 03 00 01 02 10 00 00 50 02 36 E6 3F B9 ..@<.....P.6.?.

For Help, press F1

## A-MPDU のセットアップ

- ADDBA 応答
- 受信側は Block Ack Agreement が正常に確立されたことを示す必要があります。

OmniPeek - [AMPDUSetup.apc - Packet #3]

File Edit View Capture Send Monitor Tools Window Help

Packet: 3 [x]

**802.11 MAC Header**

- Version: 0
- Type: %00 Management
- Subtype: %1101 Management Action
- Frame Control Flags: %00000000
  - 0... .. Non-strict order
  - .0.. .. Non-Protected Frame
  - ..0. .... No More Data
  - ...0 .... Power Management - active mode
  - .... 0... This is not a Re-Transmission
  - .... .0.. Last or Unfragmented Frame
  - .... ..0. Not an Exit from the Distribution System
  - .... ...0 Not to the Distribution System
- Duration: 40 Microseconds
- Destination: 00:17:DF:A6:4C:90
- Source: 00:13:E8:1D:F0:55
- BSSID: 00:17:DF:A6:4C:90
- Seq Number: 876
- Frag Number: 0

**802.11 Management - Action**

- Category Code: 3 Block Ack
- Action Code: 1 ADDBA Response
- Dialog Token: 1
- Status Code: 0 Successful
- BlockAck Param Set: %0001000000000010
  - --..... Buffer Size:64
  - ..... ..0000.. TID: 0
  - ..... .....1. BlockAck Policy: Immediate Block Ack
  - ..... .....0 A-MSDU: Not Permitted
- BlockAck Timeout Value: 5000 TUs

**FCS - Frame Check Sequence**

- FCS: 0x3DD891AF

0000: D0 00 28 00 00 17 DF A6 4C 90 00 13 E8 1D F0 55 00 17 DF A6 4C ..(.....L.....U....L

0021: 90 C0 36 03 01 01 00 00 02 10 88 13 3D D8 91 AF ..6.....=...

For Help, press F1

## A-MPDU データ転送

- Block Ack には MPDU を受信したことを示す圧縮されたビットマップが含まれています。
- Block Ack の送信の詳細については IEEE 802.11n セクション 9.10.7 「HT-immediate Block Ack 拡張」を参照してください。

Packet	Source	Destination	Protocol	Flags	Channel	Signal	Data Rate	Size	Rate vs Time	Protocol
1	00:13:88:06:19:77	00:14:5E:97:7E:A2	00:16:01:0F:03:5E	A	1	100%	130.0	78	0.000200	TCP
2	00:13:88:06:19:77	00:14:5E:97:7E:A2	00:16:01:0F:03:5E	A	1	100%	130.0	78	0.000603	TCP
3	00:13:88:06:19:77	00:14:5E:97:7E:A2	00:16:01:0F:03:5E	A	1	100%	130.0	78	0.000908	TCP
4	00:13:88:06:19:77	00:14:5E:97:7E:A2	00:16:01:0F:03:5E	A	1	100%	130.0	78	0.000101	TCP
5	00:13:88:06:19:77	00:14:5E:97:7E:A2	00:16:01:0F:03:5E	A	1	100%	130.0	78	0.000414	TCP
6	00:13:88:06:19:77	00:14:5E:97:7E:A2	00:16:01:0F:03:5E	A	1	100%	130.0	78	0.000107	TCP
7	00:13:88:06:19:77	00:14:5E:97:7E:A2	00:16:01:0F:03:5E	A	1	100%	130.0	78	0.000320	TCP
8	00:16:01:0F:03:5E	00:13:88:06:19:77			1	100%	35.0	33	0.000303	003.11 BA

## ビーコンでアドバタイズされる機能

**HT Capability Info**

Element ID: 45 HT Capability Info

Length: 26

**HT Capability Info:** %0001100001101110

- 0..... L-SIG TXOP Protection Support: Not Supported
- .0..... AP allows use of 40MHz Transmissions In Neighboring BSSs
- ..0..... Device/BSS does Not Support use of PSMP
- ...1..... BSS does Allow use of DSSS/CCK Rates @40MHz
- ....1..... Maximal A-MSDU size: 7935 bytes
- .....0.. Does Not Support HT-Delayed BlockAck Operation
- .....00..... No Rx STBC Support
- .....0..... Transmitter does Not Support Tx STBC
- ......1..... Short GI for 40 MHz: Supported
- ......1..... Short GI for 20 MHz: Supported
- ......0.... Device is Not Able to Receive PPDU with GF Preamble
- ......11.. Spatial Multiplexing Enabled
- ......1. Both 20MHz and 40MHz Operation is Supported
- ......0 LDPC coding capability: Not Supported

**A-MPDU Parameters:** %00011011

- xxx..... Reserved
- ...110.. Minimum MPDU Start Spacing: 8 usec
- .....11 Maximum Rx A-MPDU Size: 64K

**Supported MCS Set**

**One Spatial Stream:** %11111111

- MCS Index 0 Supported - BPSK. Coding Rate: 1/2
- MCS Index 1 Supported - QPSK. Coding Rate: 1/2
- MCS Index 2 Supported - QPSK. Coding Rate: 3/4
- MCS Index 3 Supported - 16 QAM. Coding Rate: 1/2
- MCS Index 4 Supported - 16 QAM. Coding Rate: 3/4
- MCS Index 5 Supported - 64 QAM. Coding Rate: 2/3
- MCS Index 6 Supported - 64 QAM. Coding Rate: 3/4
- MCS Index 7 Supported - 64 QAM. Coding Rate: 5/6

**Two Spatial Streams:** %01111111

- MCS Index 8 Supported - BPSK. Coding Rate: 1/2
- MCS Index 9 Supported - QPSK. Coding Rate: 1/2
- MCS Index 10 Supported - QPSK. Coding Rate: 3/4
- MCS Index 11 Supported - 16 QAM. Coding Rate: 1/2
- MCS Index 12 Supported - 16 QAM. Coding Rate: 3/4
- MCS Index 13 Supported - 64 QAM. Coding Rate: 2/3
- MCS Index 14 Supported - 64 QAM. Coding Rate: 3/4
- MCS Index 15 Not Supported - 64 QAM. Coding Rate: 5/6

**Rx Bitmask b16-b23:** %00000000

**Rx Bitmask b24-b31:** %00000000

**Rx Bitmask b32-b39:** %00000000

**Rx Bitmask b40-b47:** %00000000

**Rx Bitmask b48-b55:** %00000000



```

① Element ID: 61 Additional HT Information
① Length: 22
① Primary Channel: 6
① Srvc Int Granularity: %000 5ms
① PSMP STAs Only: %0 Association Requests are Accepted Regardless of PSMP Capability
① RIFS Mode: %1 Use of RIFS Permitted
① STA Channel Width: %1 Use Any Channel Width Enabled Under Supported Channel Width Set
① 2nd Channel Offset: %01 Above the Primary Channel
① HT Info Element 2: %0000000000000100
①          xxxxxxxx xxx..... Reserved
①          ..... 0.... OBSS Non-HT STAs: Use of Protection for Non-HT STAs Not Needed
①          ..... 0.... Transmit Burst Limit: No Limit
①          ..... 1.. Non-Greenfield STAs: One or more HT STAs are Not Greenfield Capable
①          ..... 00 Operating Mode: Pure HT (No Protection) - All STAs in the BSS are 20/40 MHz HT
① HT Info Element 3: %0000000000000000
①          xxxx..... Reserved
①          ..... 0.... PCO Phase: Switch To/Continue Use 2GHz Phase
①          ..... 0.. PCO Active: Not Active in the BSS
①          ..... 0. L-SIG TNDP Protection: Not Full Support
①          ..... 0 Secondary Beacon: Primary Beacon
①          ..... 0..... Dual CTS Protection: Not Required
①          ..... 0..... Dual Beacon: No Secondary Beacon Transmitted
①          ..... .xxxxx Reserved
① Basic MCS Set
① One Spatial Stream: %00000000
①   MCS Index 0 Not Supported - BPSK, Coding Rate: 1/2
①   MCS Index 1 Not Supported - QPSK, Coding Rate: 1/2
①   MCS Index 2 Not Supported - QPSK, Coding Rate: 3/4
①   MCS Index 3 Not Supported - 16 QAM, Coding Rate: 1/2
①   MCS Index 4 Not Supported - 16 QAM, Coding Rate: 3/4
①   MCS Index 5 Not Supported - 64 QAM, Coding Rate: 2/3
①   MCS Index 6 Not Supported - 64 QAM, Coding Rate: 3/4
①   MCS Index 7 Not Supported - 64 QAM, Coding Rate: 5/6
① Two Spatial Streams: %00000000
①   MCS Index 8 Not Supported - BPSK, Coding Rate: 1/2
①   MCS Index 9 Not Supported - QPSK, Coding Rate: 1/2
①   MCS Index 10 Not Supported - QPSK, Coding Rate: 3/4
①   MCS Index 11 Not Supported - 16 QAM, Coding Rate: 1/2
①   MCS Index 12 Not Supported - 16 QAM, Coding Rate: 3/4
①   MCS Index 13 Not Supported - 64 QAM, Coding Rate: 2/3
①   MCS Index 14 Not Supported - 64 QAM, Coding Rate: 3/4
①   MCS Index 15 Not Supported - 64 QAM, Coding Rate: 5/6
① Rx Bitmask b16-b23: %00000000
① Rx Bitmask b24-b31: %00000000
① Rx Bitmask b32-b39: %00000000
① Rx Bitmask b40-b47: %00000000

```

A-MPDU の Block Ack 設定の追加と同様の関連付け

194	00:13:E8:1D:F0:55	00:17:DF:A6:4C:90	802.11 Ack		#	100%	6.0	14
195	00:17:DF:A6:4C:90	Ethernet Broadcast	802.11 Beacon	00:17:DF:A6:4C:90	*	100%	6.0	204
196	00:13:E8:1D:F0:55	Ethernet Broadcast	802.11 Probe Req	Ethernet Broadcast	*	100%	1.0	81
197	00:17:DF:A6:4C:90	00:13:E8:1D:F0:55	802.11 Probe Rsp	00:17:DF:A6:4C:90	*+	100%	6.0	204
198	00:13:E8:1D:F0:55	00:17:DF:A6:4C:90	802.11 Ack		#	100%	6.0	14
199	00:13:CE:89:DC:A2	Ethernet Broadcast	802.11 Probe Req	Ethernet Broadcast	*	100%	1.0	87
200	00:13:E8:36:19:77	Ethernet Broadcast	802.11 Probe Req	Ethernet Broadcast	*	100%	1.0	81
201	00:17:DF:A6:4C:90	00:13:E8:36:19:77	802.11 Probe Rsp	00:17:DF:A6:4C:90	*+	100%	6.0	204
202	00:13:E8:36:19:77	00:17:DF:A6:4C:90	802.11 Ack		#	100%	6.0	14
203	00:13:E8:36:19:77	Ethernet Broadcast	802.11 Probe Req	Ethernet Broadcast	*	100%	1.0	74
204	00:13:E8:36:19:77	Ethernet Broadcast	802.11 Probe Req	Ethernet Broadcast	*	100%	1.0	81
205	00:17:DF:A6:4C:90	00:13:E8:36:19:77	802.11 Probe Rsp	00:17:DF:A6:4C:90	*+	100%	6.0	204
206	00:13:E8:36:19:77	00:17:DF:A6:4C:90	802.11 Ack		#	100%	6.0	14
207	00:13:CE:89:DC:A2	Ethernet Broadcast	802.11 Probe Req	Ethernet Broadcast	*	52%	1.0	55
208	00:13:CE:89:DC:A2	Ethernet Broadcast	802.11 Probe Req	Ethernet Broadcast	*	97%	1.0	55
209	00:13:CE:89:DC:A2	Ethernet Broadcast	802.11 Probe Req	Ethernet Broadcast	*	100%	1.0	87
210	00:13:CE:89:DC:A2	Ethernet Broadcast	802.11 Probe Req	Ethernet Broadcast	*	100%	1.0	55
211	00:17:DF:A6:4C:90	Ethernet Broadcast	802.11 Beacon	00:17:DF:A6:4C:90	*	100%	6.0	204
212	00:13:CE:89:DC:A2	Ethernet Broadcast	802.11 Probe Req	Ethernet Broadcast	*	95%	1.0	55
213	00:13:CE:89:DC:A2	Ethernet Broadcast	802.11 Probe Req	Ethernet Broadcast	*	100%	1.0	87
214	00:13:CE:89:DC:A2	Ethernet Broadcast	802.11 Probe Req	Ethernet Broadcast	*	100%	1.0	55
215	00:13:E8:1D:F0:55	00:17:DF:A6:4C:90	802.11 Auth	00:17:DF:A6:4C:90	*	100%	36.0	34
216	00:17:DF:A6:4C:90	00:13:E8:1D:F0:55	802.11 Ack		#	100%	36.0	14
217	00:17:DF:A6:4C:90	00:13:E8:1D:F0:55	802.11 Auth	00:17:DF:A6:4C:90	*	100%	36.0	34
218	00:13:E8:1D:F0:55	00:17:DF:A6:4C:90	802.11 Ack		#	100%	36.0	14
219	00:13:E8:1D:F0:55	00:17:DF:A6:4C:90	802.11 Assoc Req	00:17:DF:A6:4C:90	*	100%	36.0	134
220	00:17:DF:A6:4C:90	00:13:E8:1D:F0:55	802.11 Ack		#	100%	36.0	14
221	00:17:DF:A6:4C:90	00:13:E8:1D:F0:55	802.11 Assoc Rsp	00:17:DF:A6:4C:90	*	100%	130.0	180
222	00:13:E8:1D:F0:55	00:17:DF:A6:4C:90	802.11 Ack		#	100%	36.0	14
223	192.168.170.89	224.0.0.1	IGMP	00:17:DF:A6:4C:90		100%	130.0	84
224	00:13:E8:1D:F0:55	00:17:DF:A6:4C:90	802.11 Ack		#	100%	36.0	14
225	192.168.170.89	224.0.0.1	IGMP	00:17:DF:A6:4C:90	+	100%	130.0	84
226	00:13:E8:1D:F0:55	00:17:DF:A6:4C:90	802.11 Ack		#	100%	36.0	14
227	00:17:DF:A6:4C:90	00:13:E8:1D:F0:55	WLCCP	00:17:DF:A6:4C:90		100%	130.0	92
228	00:13:E8:1D:F0:55	00:17:DF:A6:4C:90	802.11 Ack		#	100%	36.0	14
229	00:17:DF:A6:4C:90	00:13:E8:1D:F0:55	802.11 Action	00:17:DF:A6:4C:90	*	100%	130.0	37
230	00:13:E8:1D:F0:55	00:17:DF:A6:4C:90	802.11 Ack		#	100%	36.0	14
231	00:13:E8:1D:F0:55	00:17:DF:A6:4C:90	802.11 Action	00:17:DF:A6:4C:90	*	100%	36.0	37
232	00:17:DF:A6:4C:90	00:13:E8:1D:F0:55	802.11 Ack		#	100%	36.0	14

## Verifying A-MPDU is enabled on the controller

The image shows a Wireshark capture of an 802.11 Beacon frame. The 'HT Capability Info' section is expanded, showing various HT capabilities. The 'A-MPDU Parameters' section is also expanded, showing the following values:

- Maximal A-MPDU size: 7935 bytes
- Maximal Tx A-MPDU Size: 64K (87.5K)

An arrow points from the 'Maximal Tx A-MPDU Size' field to the text 'A-MPDU enabled and seen in the beacon'.

Above is a beacon frame from an SSID enabled for n rates





# 802.11A Beacon frame

```
Packet Info Packet Number: 57 Flags: 0x00000000 Status: 0x00000000 Packet Length: 150 Timestamp: 17:29:12.36369900 01/21/2010 Data Rate: 12.0 Mbps Chan: 36 SSID:   
[0-23] 802.11 Beacon Header Version: 0 Type: 00 Management SubType: 41000 Beacon Duration: 0 Microseconds Destination: FF:FF:FF:FF:FF:FF Source: 00:14:97:8A:84:8E BSSID: 00:14:97:8A:   
802.11 Management - Beacon   
Timestamp: 37648868 Microseconds [10-14]   
Beacon Interval: 300 [10-13]   
Capability Info: 0000000000000000   
Rates ID=0 Rates Len=2 SSID=FF   
Rates ID=1 Rates Len=0 Rate=6.0 Mbps Rate=9.0 Mbps Rate=12.0 Mbps Rate=18.0 Mbps Rate=24.0 Mbps Rate=36.0 Mbps Rate=48.0 Mbps Rate=54.0 Mbps   
TIM ID=5 TIM Len=4 TIM Count=0 TIM Period=1 Bitmap Control=00000000 Part Virt. Supp=0x00   
Country ID=7 Country Len=18 Country Code=00 Starting Channel=36 Number of Channels=4 Max Tx Power (dBm)=20 Starting Channel=32 Number of Channels=4 Max Tx Power (dBm)=20 Start   
BSS ID=11 BSS Len=5 Station Count=0 Channel Utilization=0x10 / 2048 Admission Capacity=23407   
ID=150 Len=6 Value=0x00409600P00   
MIME ID=221 MIME Len=24 MIME=00-50-F2-001E Type=2 MIME SubType=1 Parameter Element Version=1   
Vendor Specific ID=211 Vendor Specific Len=4 OUI=00-40-94 Data=(3 bytes)   
Vendor Specific ID=211 Vendor Specific Len=4 OUI=00-40-94 Version=0 OUI Version=1   
Vendor Specific ID=211 Vendor Specific Len=4 OUI=00-40-94 Data=(2 bytes)   
Vendor Specific ID=211 Vendor Specific Len=4 OUI=00-40-94 Data=(2 bytes)   
FCS - Frame Check Sequence   
FCS: 0x51420932 Calculated
```

## 関連情報

- [テクニカル サポートとドキュメント – Cisco Systems](#)