

LWAPP流量研究

目錄

[簡介](#)

[設定](#)

[LWAPP控制通道](#)

[初始/一次性交換](#)

[持續交流](#)

[LWAPP資料](#)

[框架填充](#)

[分段](#)

[結論](#)

[相關資訊](#)

簡介

IETF-RFC草案提交給無線接入點的控制和調配(CAPWAP)工作組，其中描述了輕量接入點協定(LWAPP)，該協定旨在定義無線終端點（接入點）和接入控制器（無線LAN控制器）之間的通訊准則。所有LWAPP通訊可分為以下兩種消息型別之一：

- LWAPP控制通道
- LWAPP封裝的資料

LWAPP可以在第2層或第3層傳輸模式下工作。第2層LWAPP通訊封裝在乙太網幀中，可以使用EtherType值0x88BB標識。由於乙太網上的可靠性，第2層LWAPP操作模式不可路由，因此需要在WLC和AP之間實現第2層可見性。第2層被視為已棄用，本流量研究概述的協定統計資訊基於第3層LWAPP傳輸模式。第3層LWAPP傳輸模式指定在IP網路上以UDP封裝資料包的形式交換LWAPP消息。使用WLC(ap-manager)介面的IP地址和AP的IP地址維護LWAPP隧道。此流量研究揭示了LWAPP消息在網路上存在的實際開銷量以及在標準安裝中的LWAPP操作的基準。

注意： LWAPP規範在[LWAPP-IETF草案](#)中進行了詳細的討論。

設定

本文檔提供僅與LWAPP操作相關的統計資訊，並且協定規範未定義的任何功能（如控制器間漫遊）均不屬於本文檔的範圍。此外，流量研究僅涵蓋LWAPP操作的第3層模式。

圖1:LWAPP流量研究設定

LWAPP-Traffic Study

- AP sends a "Discovery Request" frame to the WLC
- WLC sends a "Discovery Response" frame
- AP sends a "Join Request" frame
- WLC sends the "Join Response" frame
- WLC and AP exchange configuration parameters*
- AP is enabled for operation

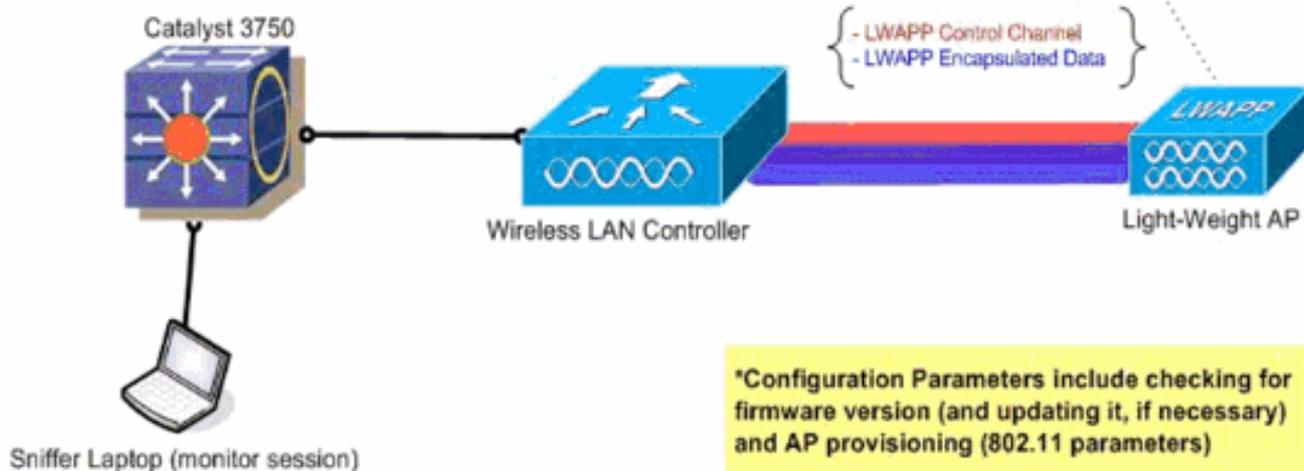


表 1：LWAPP流量中涉及的裝置的參考IP地址 — 研究

| 介面/裝置 | IP 位址 |
|--------------------|----------------|
| WLC — 管理介面 | 192.168.10.102 |
| WLC - ap-manager介面 | 192.168.10.103 |
| 輕量AP | 192.168.10.22 |

出於本流量研究的目的，建立設定時只採用一個接入點，以建立初始交換和配置更改基準。後來新增了更多AP，以確定擴展AP數量對線路上生成的流量產生的影響。

LWAPP控制通道

AP在與WLC通話時使用臨時埠。而WLC使用的連線埠號碼則分別是用於LWAPP資料流量和LWAPP控制流量的UDP連線埠12222和UDP連線埠12223。LWAPP控制幀通過LWAPP的報頭標誌欄位中的「C」位與LWAPP資料幀區分。如果設定為1，則它是控制幀。

初始/一次性交換

LWAPP發現 (請求和響應)

圖2:LWAPP發現請求和響應資料包流

| Time | 192.168.10.22 | 192.168.10.102 | 255.255.255.255 | 192.168.10.103 | Comment |
|---------|---------------|----------------|-----------------|----------------|------------------------|
| 100.090 | (54419) | LWAPP | (12223) | | CNTL DISCOVERY_REQUEST |
| 100.090 | (54419) | LWAPP | (12223) | | CNTL DISCOVERY_REQUEST |
| 100.091 | (54419) | LWAPP | (12223) | | CNTL DISCOVERY_REPLY |
| 100.091 | (54419) | LWAPP | (12223) | | CNTL DISCOVERY_REPLY |

接入點傳送的LWAPP發現請求用於確定網路中存在哪些WLC。

發現請求資料包為97位元組，其中包括4位元組的FCS。發現響應資料包為106位元組，其中包括4位元組的FCS。

LWAPP加入 (請求和響應)

圖3:LWAPP加入請求和響應資料包流

| Time | 192.168.10.22 | 192.168.10.102 | 255.255.255.255 | 192.168.10.103 | Comment |
|---------|---------------|----------------|-----------------|----------------|-------------------|
| 112.274 | (54419) | LWAPP | (12223) | | CNTL JOIN_REQUEST |
| 112.371 | (54419) | LWAPP | (12223) | | CNTL JOIN_REPLY |

存取點使用LWAPP加入請求封包，以通知WLC其希望透過控制器為使用者端提供服務。加入請求階段也用於發現傳輸支援的MTU。接入點傳送的初始加入請求始終以1596位元組的測試元素填充。根據AP和控制器之間的傳輸設定，這些加入請求幀也可以分段。如果接收到初始請求的加入響應，則AP轉發幀而不進行任何分段。加入響應還啟動心跳計時器（30秒值），當心跳計時器過期時，將刪除WLC-AP會話。收到回應請求或確認後，計時器將刷新。

如果初始加入請求沒有產生任何響應，則AP會發出另一個包含測試元素的加入請求，這會使總負載達到1500位元組。如果第二個加入請求也沒有得到響應，則AP將繼續在大小資料包之間循環，並最終超時以從發現階段重新開始。

加入請求和響應消息的資料包大小根據說明而異，但出於本流量研究的目的，在AP和WLC (ap-manager介面) 之間捕獲的資料包交換為3,000位元組。

LWAPP配置

圖4:LWAPP配置狀態和AP調配資料包流

| Time | 192.168.10.22 | 192.168.10.102 | 255.255.255.255 | 192.168.10.103 | Comment |
|---------|---------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------------------|
| 113.762 | (54412) | | LWAPP | (12223) | CNTL CONFIGURE_REQUEST |
| 113.812 | (54412) | | LWAPP | (12223) | CNTL CONFIGURE_RESPONSE |
| 113.814 | (54412) | | LWAPP | (12223) | CNTL CHANGE_STATE_EVENT |
| 113.814 | (54412) | | LWAPP | (12223) | CNTL CONFIGURE_COMMAND |
| 113.819 | (54412) | | LWAPP | (12223) | CNTL CHANGE_STATE_EVENT_RES |
| 113.891 | (54412) | | LWAPP | (12223) | CNTL CONFIGURE_COMMAND_RES |
| 113.891 | (54412) | | LWAPP | (12223) | CNTL CHANGE_STATE_EVENT |
| 113.892 | (54412) | | LWAPP | (12223) | CNTL CONFIGURE_COMMAND |
| 113.893 | (54412) | | LWAPP | (12223) | CNTL CHANGE_STATE_EVENT_RES |
| 113.894 | (54412) | | LWAPP | (12223) | CNTL CONFIGURE_COMMAND_RES |
| 113.894 | (54412) | | LWAPP | (12223) | CNTL CHANGE_STATE_EVENT |
| 113.895 | (54412) | | LWAPP | (12223) | CNTL CONFIGURE_COMMAND |
| 113.896 | (54412) | | LWAPP | (12223) | CNTL CHANGE_STATE_EVENT_RES |
| 113.896 | (54412) | | LWAPP | (12223) | CNTL CONFIGURE_COMMAND_RES |
| 113.897 | (54412) | | LWAPP | (12223) | CNTL CHANGE_STATE_EVENT |
| 113.899 | (54412) | | LWAPP | (12223) | CNTL CONFIGURE_COMMAND |
| 113.899 | (54412) | | LWAPP | (12223) | CNTL CHANGE_STATE_EVENT_RES |
| 113.901 | (54412) | | LWAPP | (12223) | CNTL CONFIGURE_COMMAND_RES |
| 113.901 | (54412) | | LWAPP | (12223) | CNTL CONFIGURE_COMMAND |
| 113.902 | (54412) | | LWAPP | (12223) | CNTL CONFIGURE_COMMAND_RES |
| 113.902 | (54412) | | LWAPP | (12223) | CNTL CONFIGURE_COMMAND |
| 113.903 | (54412) | | LWAPP | (12223) | CNTL CONFIGURE_COMMAND_RES |
| 132.024 | (54412) | | LWAPP | (12223) | CNTL CHANGE_STATE_EVENT |
| 132.025 | (54412) | | LWAPP | (12223) | CNTL CHANGE_STATE_EVENT_RES |
| 132.026 | (54412) | | LWAPP | (12223) | CNTL CHANGE_STATE_EVENT |

LWAPP配置請求和響應在接入點和控制器之間交換，以便建立、更改（更新）或刪除AP提供的服務。

一般來說，AP會傳送設定要求訊息，以將其目前的組態傳送至其WLC。

可在兩種情況下傳送配置請求：

1. 在AP加入控制器的初始階段，需要配置控制器上配置的所有802.11設定。
2. 在按需進行管理更改（例如更改WLAN引數）的情況下

WLC將LWAPP配置響應消息型別傳送到AP，以確認從AP收到LWAPP配置請求。這為WLC提供覆寫AP請求的配置的機。此類幀不包含任何特殊消息元素。

AP和WLC（ap-manager介面）之間的初始交換大約為6,000位元組，一次性配置更改平均為360位元組，其中每個涉及來自AP和WLC的ap-manager介面的2個資料包。

無線電資源管理(RRM)

圖5:初始RRM資料包流

| Time | 192.168.10.22 | 192.168.10.102 | 255.255.255.255 | 192.168.10.103 | Comment |
|---------|---------------|----------------|-----------------|----------------|----------------------|
| 132.028 | (54419) ← | | LWAPP | (12223) → | CNTL RRM_CONTROL_REQ |
| 132.028 | (54419) ← | | LWAPP | (12223) → | CNTL RRM_CONTROL_RES |
| 132.029 | (54419) ← | | LWAPP | (12223) → | CNTL RRM_CONTROL_REQ |
| 132.029 | (12223) ← | | LWAPP | (54419) → | CNTL RRM_CONTROL_RES |
| 132.029 | (12223) ← | | LWAPP | (54419) → | CNTL RRM_CONTROL_REQ |
| 132.030 | (12223) ← | | LWAPP | (54419) → | CNTL RRM_CONTROL_RES |
| 132.030 | (12223) ← | | LWAPP | (54419) → | CNTL RRM_CONTROL_REQ |
| 132.031 | (12223) ← | | LWAPP | (54419) → | CNTL RRM_CONTROL_RES |
| 132.031 | (12223) ← | | LWAPP | (54419) → | CNTL RRM_CONTROL_REQ |
| 132.032 | (54419) ← | | LWAPP | (12223) → | CNTL RRM_CONTROL_RES |
| 132.032 | (54419) ← | | LWAPP | (12223) → | CNTL RRM_CONTROL_REQ |
| 132.033 | (54419) ← | | LWAPP | (12223) → | CNTL RRM_CONTROL_RES |
| 132.033 | (54419) ← | | LWAPP | (12223) → | CNTL RRM_CONTROL_REQ |
| 132.033 | (54419) ← | | LWAPP | (12223) → | CNTL RRM_CONTROL_RES |
| 132.034 | (54419) ← | | LWAPP | (12223) → | CNTL RRM_CONTROL_REQ |
| 132.034 | (12223) ← | | LWAPP | (54419) → | CNTL RRM_CONTROL_RES |
| 132.035 | (12223) ← | | LWAPP | (54419) → | CNTL RRM_CONTROL_REQ |
| 132.035 | (54419) ← | | LWAPP | (12223) → | CNTL RRM_CONTROL_RES |

一旦AP調配，就會發生與RRM相關的資訊交換。AP和WLC (ap-manager介面) 之間的典型交換大約為1400位元組。在與RRM相關的配置發生更改的情況下，AP與WLC的ap-manager介面之間會進行四資料包交換。此交換平均為375位元組。

一個20分鐘的示例捕獲 (包括發現、加入、配置和正在進行的進程) 在100 Mbps網段上產生了以下流量統計資訊：

表 1：單個接入點的初始LWAPP流量統計資訊

| 統計 | 價值 |
|-----------------|--------|
| 總位元組數 | 84,869 |
| 平均利用率 (百分比) | 0.001 |
| 平均利用率 (千位元/秒) | 0.425 |
| 最大利用率 (百分比) | 0.004 |
| 最大利用率 (千位元/秒) | 5.384 |

圖6是整個過程的圖形表示。

圖6:在AP發現、加入和調配階段進行協定比較

| Protocol | Percentage | Bytes | Packets |
|-----------------|------------|--------|---------|
| Ethernet Type 2 | 0.000% | 0 | 0 |
| IP | 0.000% | 0 | 0 |
| UDP | 0.000% | 0 | 0 |
| LWAPP | 0.000% | 0 | 0 |
| LWAPP Control | 75.170% | 10,057 | 52 |
| BOOTP | 0.000% | 0 | 0 |
| DHCP | 14.470% | 1,936 | 4 |
| IP Fragment | 5.576% | 746 | 2 |
| ARP | 0.000% | 0 | 0 |
| Response | 2.392% | 320 | 5 |
| Request | 1.913% | 256 | 4 |
| Loopback | 0.478% | 64 | 1 |

持續交流

心跳

LWAPP架構提供心跳計時器，該心跳計時器由一系列回應請求和回應響應完成。AP定期傳送回應要求以確定AP和WLC之間的連線狀態。作為回應，WLC傳送回應回應，以確認收到回應請求。然後，AP將心跳計時器重置為EchoInterval。LWAPP協定規範草案包含這些計時器的詳細說明。系統心跳與回退機制相結合，每30秒產生4個資料包，由以下資料包組成：

```
LWAPP ECHO_REQUEST from AP (78 bytes)
LWAPP Echo-Response to AP (64 bytes)
LWAPP PRIMARY_DISCOVERY_REQ from AP (93 bytes)
LWAPP Primary Discovery-Response to AP (97 bytes)
```

此交換每30秒生成33位元組的流量。

RRM測量

存在兩個正在進行的RRM交換。第一個資料包（每60秒一次）是負載和訊號測量，由4個資料包組成。此交換總共有396位元組：

```
LWAPP RRM_DATA_REQ from AP (107 bytes)
LWAPP Airewave-Director-Data Response to AP (64 bytes)
LWAPP RRM_DATA_REQ from AP (161 bytes)
LWAPP Airewave-Director-Data Response to AP (64 bytes)
```

第二個資料包序列是雜訊測量，包括統計資訊請求和響應序列。每180秒完成一次。此封包交換平均大約為2,660位元組，通常持續0.01秒。包含以下封包：

```
LWAPP RRM_DATA_REQ from AP
LWAPP Airewave-Director-Data Response to AP
LWAPP RRM_DATA_REQ from AP
LWAPP Airewave-Director-Data Response to AP
LWAPP RRM_DATA_REQ from AP
LWAPP Airewave-Director-Data Response to AP
LWAPP RRM_DATA_REQ from AP
LWAPP Airewave-Director-Data Response to AP
```

```
LWAPP STATISTICS_INFO from AP
LWAPP Statistics-Info Response to AP
```

```
LWAPP RRM_DATA_REQ from AP
```

LWAPP Airewave-Director-Data Response to AP
 LWAPP RRM_DATA_REQ from AP
 LWAPP Airewave-Director-Data Response to AP
 LWAPP RRM_DATA_REQ from AP 00:14:1b:59:41:80
 LWAPP Airewave-Director-Data Response to AP
 LWAPP RRM_DATA_REQ from AP
 LWAPP Airewave-Director-Data Response to AP

LWAPP STATISTICS_INFO from AP
 LWAPP Statistics-Info Response to AP

非法測量

作為掃描機制的一部分執行惡意測量，並且每180秒包括在RRM交換中。有關詳細資訊，請參閱[統一無線網路下的無線電資源管理](#)。

20分鐘的捕獲示例產生以下值，用於100 Mbps網段上的持續資料包交換：

表 2：單個接入點的持續LWAPP流量統計資訊

| 統計 | 價值 |
|---------------|---------|
| 總位元組數 | 45,805 |
| 平均利用率 (百分比) | < 0.001 |
| 平均利用率 (千位元/秒) | 0.35 |
| 最大利用率 (百分比) | < 0.001 |
| 最大利用率 (千位元/秒) | 0.002 |

表2中的統計資料和交換資訊如下圖所示：

圖7:當AP正常工作時，20分鐘的協定比較示例

| Protocol | Percentage | Bytes | Packets |
|-----------------|------------|--------|---------|
| Ethernet Type 2 | 0.000% | 0 | 0 |
| IP | 0.000% | 0 | 0 |
| UDP | 0.000% | 0 | 0 |
| LWAPP | 0.000% | 0 | 0 |
| LWAPP Control | 75.173% | 34,433 | 334 |
| LWAPP Data | 22.312% | 10,220 | 80 |
| ARP | 0.000% | 0 | 0 |
| Response | 2.515% | 1,152 | 18 |

圖8:LWAPP控制與LWAPP資料流量位元組值比較

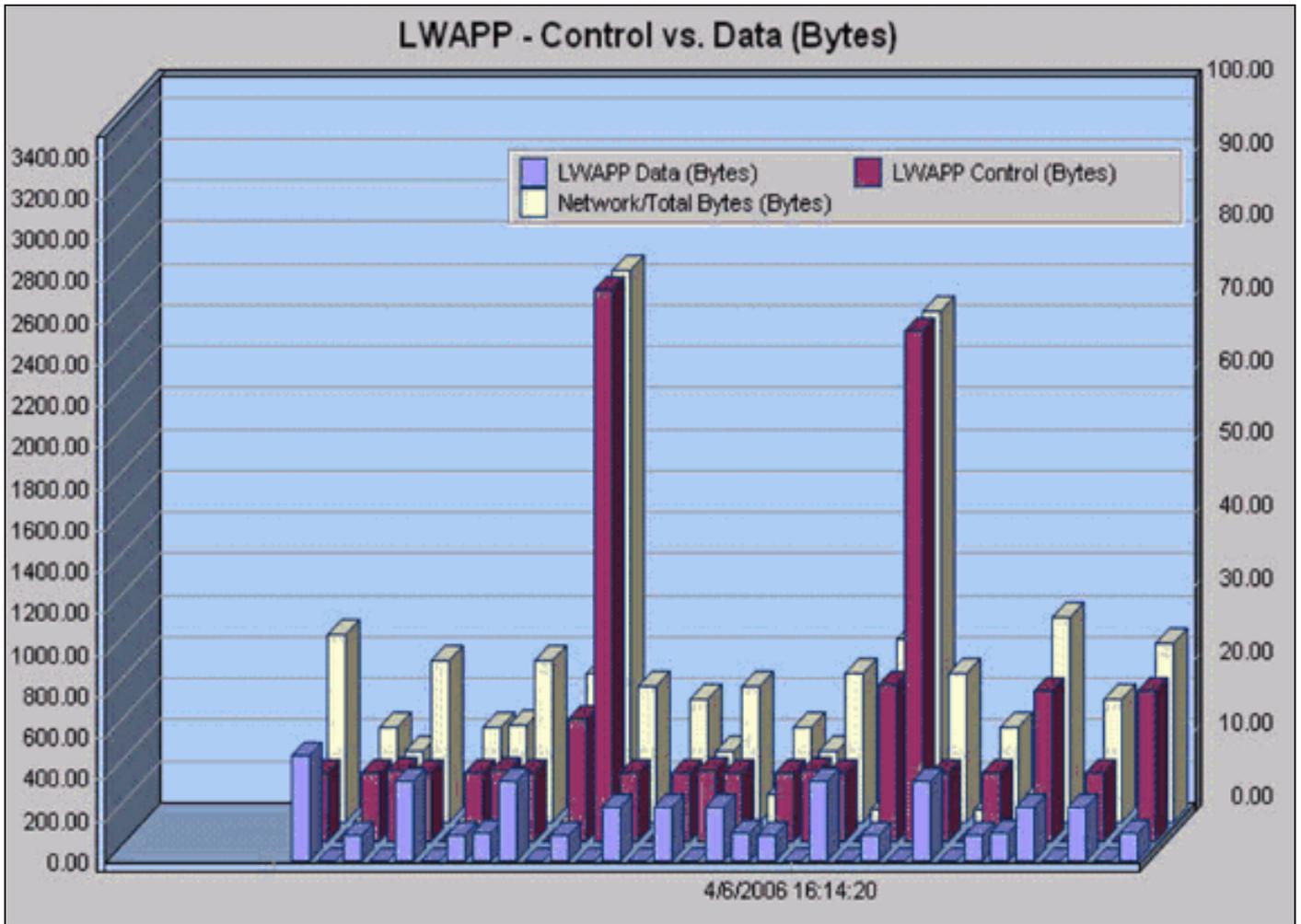
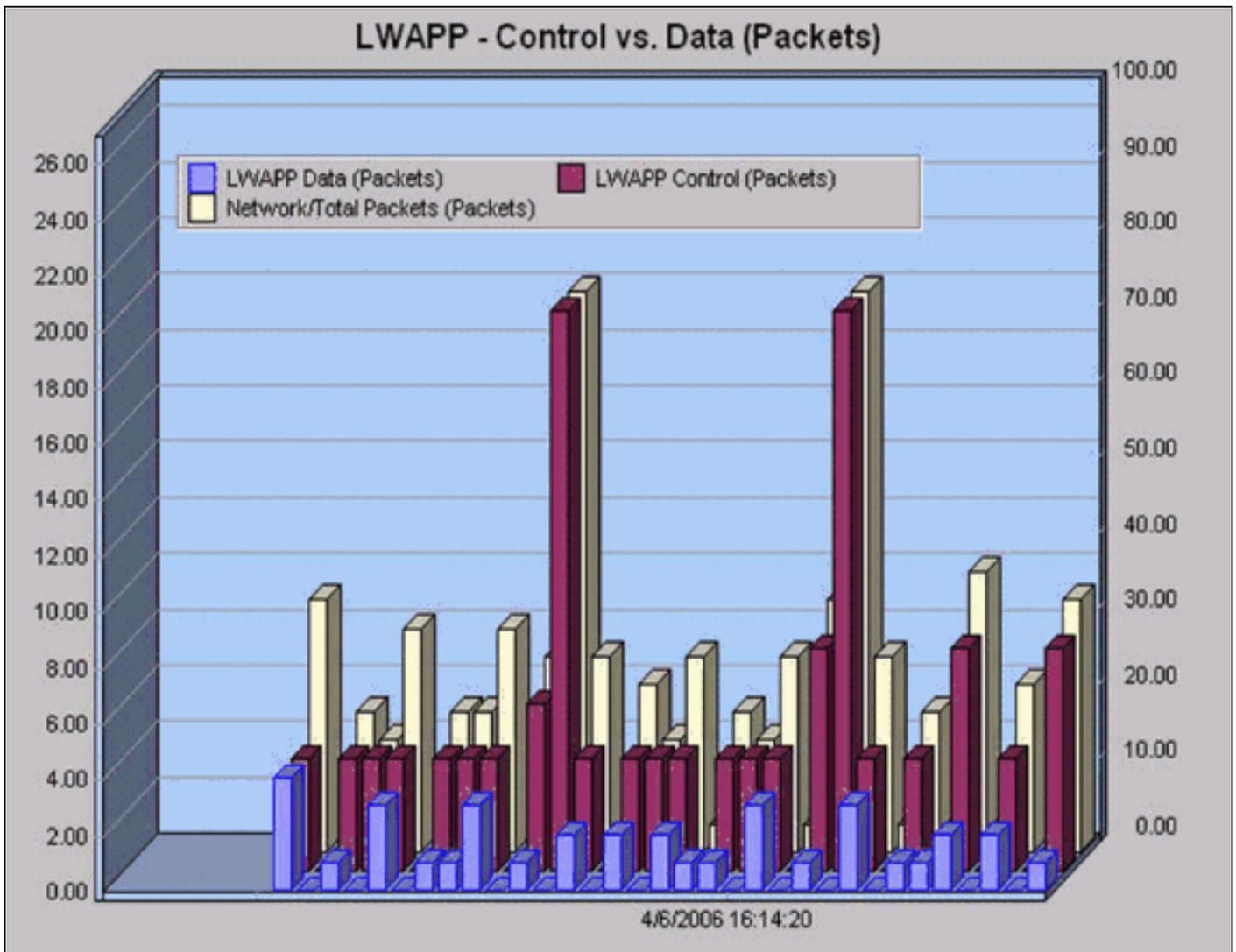


圖9:LWAPP控制與LWAPP資料流量資料包計數比較



LWAPP資料

框架填充

LWAPP資料幀頭為現有的802.11資料包增加了6個位元組。此報頭在封裝的802.11幀之前新增，包括以下內容：

```

Light Weight Access Point Protocol [0-40]
Flags:          %00000000 [42-48]
                00.. .... Version: 0
                ..00 0... Radio ID: 0
                .... .0.. C Bit - Data message [0-29]
                .... ..0. F Bit - Fragmented packet [0-34]
                .... ...0 L Bit - Last fragment [0-30]

Fragment ID:    0x00 [43-55]
Length:         74 [44-52]
Rec Sig Strngth Indic:183 dBm [46-77]
Signal to Noise Ratio:25 dB [47-76]

```

分段

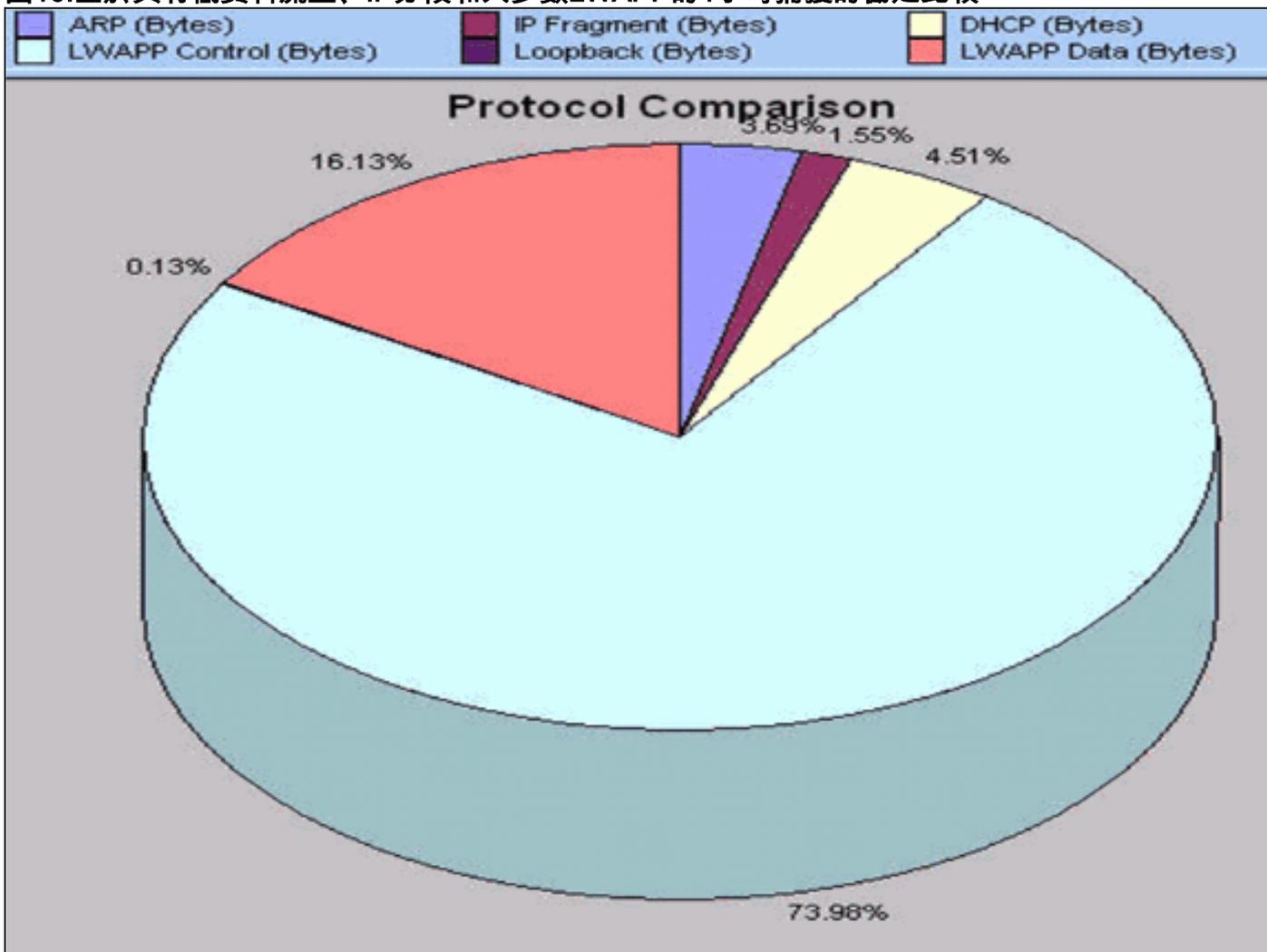
由於可以對LWAPP幀進行分段，因此包括一個「分段ID」欄位。如果新增原始幀和IP分段，可以確定資料包的總大小。必須注意的是，IP片段並未封裝在任何LWAPP標頭中。

結論

如本流量研究的發現所示，LWAPP的運行不會給基礎設施帶來繁重的頻寬要求，在大多數典型部署中，無需為基礎設施新增額外的容量來適應思科統一無線架構。作為流量研究的摘要，您可以記住以下有關LWAPP操作的簡略事實：

- 雖然延遲是一個重要的考慮因素，但此流量研究僅演示吞吐量考慮因素。一般來說，AP到WLC鏈路的往返延遲不得超過100ms。
- LWAPP的運作有兩個獨立的管道：LWAPP資料LWAPP控制流量
- LWAPP操作分為兩大類：一次性交換進行中的交換
- 包含初始交換的20分鐘樣本平均利用率統計為0.001%。
- 對正在進行的交換進行20分鐘的取樣，得到的最大利用率統計值為0.35千位元/秒。
- LWAPP資料通道為每個802.11資料包新增一個6位元組的報頭。IP片段沒有額外負荷。
- 一個小時長的示例顯示了協定的細分及其各自百分比：

圖10:基於具有低資料流量、IP分段和大多數LWAPP的1小時捕獲的協定比較



相關資訊

- [輕量AP\(LAP\)註冊到無線LAN控制器\(WLC\)](#)

- [LWAPP基礎知識](#)
- [重置輕量AP\(LAP\)上的LWAPP配置](#)
- [LWAPP升級工具故障排除提示](#)
- [技術支援與文件 - Cisco Systems](#)