

# LWAPP话务流量

## 目录

[简介](#)

[设置](#)

[LWAPP 控制信道](#)

[初始/一次性交换](#)

[持续交换](#)

[LWAPP 数据](#)

[帧填充](#)

[分段](#)

[结论](#)

[相关信息](#)

## 简介

在向无线接入点控制和设置 (CAPWAP) 工作组提交的 IETF-RFC 草案中，对轻量级接入点协议 (LWAPP) 的开发目标的描述是：为了定义无线终端点（接入点）和访问控制器（无线 LAN 控制器）之间的通信准则。所有 LWAPP 通信都可以归结为以下两种消息类型：

- [LWAPP 控制信道](#)
- LWAPP 封装数据

LWAPP 可以在第 2 层或第 3 层传输模式下工作。第 2 层 LWAPP 通信封装为以太网帧，可以通过 EtherType 值 0x88BB 标识。由于其在以太网上的可靠性，第 2 层 LWAPP 操作模式不可路由，并且要求第 2 层在 WLC 和 AP 之间可见。第 2 层已过时，不建议使用，本流量研究中列出的协议统计数据以第 3 层 LWAPP 传输模式为基础。第 3 层 LWAPP 传输模式指定 LWAPP 消息在 IP 网络上以 UDP 封装数据包的形式进行交换。LWAPP 信道的维护通过 WLC (ap-manager) 接口的 IP 地址和 AP 的 IP 地址进行。此流量研究揭示了 LWAPP 消息在网络上的实际系统开销以及标准安装下的 LWAPP 操作基准。

**注意：** LWAPP 规范在 [LWAPP-IETF 草案](#) 中有非常详细的讨论。

## 设置

本文档提供的统计信息仅与 LWAPP 操作有关，非该协议规范所定义的任何功能（如控制器间漫游）都不在本文档讨论范围之内。此外，流量研究范围仅限 LWAPP 操作的第 3 层模式。

**图 1：LWAPP 流量研究设置**

## 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

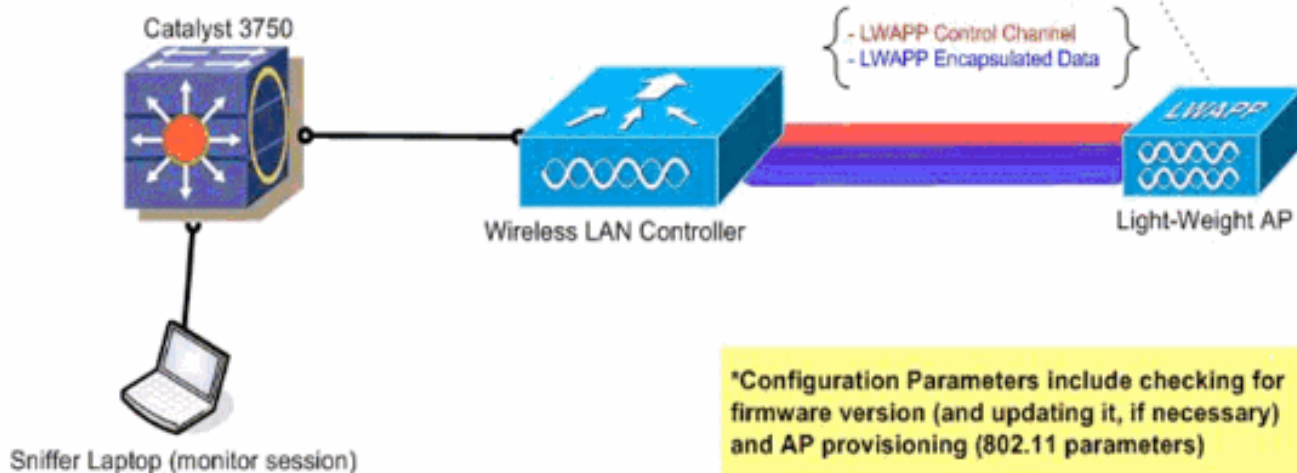


表 1 : LWAPP 流量研究所涉及设备的参考 IP 地址

接口/设备	IP 地址
WLC -管理接口	192.168.10.102
WLC - ap-manager 接口	192.168.10.103
轻量 AP	192.168.10.22

出于本流量研究的目的，创建设置时只采用一个接入点，以建立初始交换和配置更改基准。稍后会添加更多 AP 以确定增加 AP 数对线路上生成的流量的影响。

## LWAPP 控制信道

AP 在与 WLC 通信时使用临时端口。然后，对于 LWAPP 数据和 LWAPP 控制流量，WLC 使用的端口号分别是 UDP 端口 12222 和 UDP 端口 12223。LWAPP 控制帧与 LWAPP 数据帧通过 LWAPP 报头标志字段的“C”位进行区分。如果该位设置为 1，则表示该帧为控制帧。

### 初始/一次性交换

### LWAPP 发现 (请求和响应)

图 2 : LWAPP 发现请求和响应数据包流

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

LWAPP 发现请求由接入点发送，用于确定网络中存在的 WLC。

一个发现请求数据包为 97 个字节，其中包括 4 个字节的 FCS。一个发现响应数据包为 106 个字节，其中包括 4 个字节的 FCS。

### LWAPP 加入 ( 请求和响应 )

图 3 : LWAPP 加入请求和响应数据包流

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

接入点使用 LWAPP 加入请求数据包通知 WLC 它要通过控制器为客户端提供服务。为发现传输所支持的 MTU，还会使用加入请求阶段。接入点发送的初始加入请求总会填充一个 1596 字节的测试元素。根据 AP 和控制器之间的传输设置，这些加入请求帧也可以分段。如果发送初始请求后收到加入响应，则 AP 转发帧而不分段。加入响应还会启动检测信号计时器（一个 30 秒的值），该计时器过期时将删除 WLC-AP 会话。该计时器在收到 Echo 请求或确认后进行刷新。

如果初始加入请求没有产生任何响应，则 AP 会发出另一个带有测试元素的加入请求，总有效负载为 1500 个字节。如果第二个加入请求也没有产生响应，则 AP 交替使用大小数据包继续发出请求，直到最后超时，然后从发现阶段开始。

加入请求和响应消息的数据包大小因提供的说明而异，但出于此流量研究目的而在 AP 和 WLC ( ap-manager 接口 ) 之间捕获的数据包交换大小为 3,000 字节。

### LWAPP 配置

图 4 : LWAPP 配置状态与 AP 设置数据包流

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

在接入点和控制器之间会交换 LWAPP 配置请求和响应，从而能够创建、更改（更新）或删除 AP 提供的服务。

一般来说，配置请求消息由 AP 发送，目的是将其当前配置发送给其 WLC。

配置请求可在两种情况下发送：

1. 在初始阶段，当 AP 加入控制器并需要用控制器上所配置的所有 802.11 设置进行配置时。
2. 发生按需管理更改（例如更改 WLAN 参数）时

LWAPP 设置响应消息类型由 WLC 发送给 AP，用于确认从 AP 收到 LWAPP 配置请求。这为 WLC 提供了改写 AP 的请求配置的机会。这样的帧中不包含任何特别的消息元素。

AP 和 WLC（ap-manager 接口）之间的初始交换大约为 6,000 个字节，一次性配置更改平均交换 360 个字节，每次更改涉及来自 AP 和 WLC 的 ap-manager 接口的两个数据包。

## [Radio Resource Management \(RRM\)](#)

图 5：初始 RRM 数据包流

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 配置完成，就会发生 RRM 相关信息的交换。AP 和 WLC ( ap-manager 接口 ) 之间的典型交换约为 1400 个字节。当 RRM 相关配置发生更改时，AP 和 WLC 的 ap-manager 接口之间会发生一次涉及四个数据包的交换。此交换平均为 375 个字节。

在 100Mbps 网段上执行一次为时 20 分钟的采样捕获，包括发现、加入、配置和持续过程，所得流量统计信息如下：

表 1：单个接入点的初始 LWAPP 流量统计

统计信息	值
总字节数	84,869
平均利用率 ( 百分比 )	0.001
平均利用率 ( 千位/秒 )	0.425
最高利用率 ( 百分比 )	0.004
最高利用率 ( 千位/秒 )	5.384

图 6 是整个过程的图形表示。

图 6：AP 发现、加入和设置阶段的协议比较

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

## 持续交换

### 检测信号

LWAPP 体系结构提供了一个检测信号计时器，它通过一系列的 **Echo 请求**和 **Echo 响应**实现。AP 定期发送 Echo 请求以确定 AP 与 WLC 之间的连接状态。作为响应，WLC 发送 Echo 响应以确认收到 Echo 请求。然后，AP 将检测信号计时器重置为 **EchoInterval**。LWAPP 协议规范草案中有这些计时器的详细说明。系统检测信号与回退机制一起产生的流量是每 30 秒 4 个数据包，包括以下数据包：

```
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)
```

此交换每 30 秒产生 33 个字节的流量。

### RRM 测量

有两种持续的 RRM 交换。第一种每 60 秒间隔一次，是负载和信号测量，包含 4 个数据包。此交换加起来共 396 个字节：

```
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)
```

第二种数据包序列是噪音测量，包括统计信息请求和响应序列。此交换每 180 秒发生一次。这种短的数据包交换平均约为 2,660 个字节，通常持续 0.01 秒。其中包括以下数据包：

```
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

**恶意流量测量**

恶意流量测量作为扫描方案的一部分执行，包括在每 180 秒进行一次 RRM 交换中。有关详细信息，请参考[统一无线网络下的 Radio Resource Management](#)。

在 100Mbps 网段上执行持续的数据包交换，一次为时 20 分钟的采样捕获所得的值如下：

**表 2：单个接入点的持续 LWAPP 流量统计**

统计信息	值
总字节数	45,805
平均利用率 (百分比)	< 0.001
平均利用率 (千位/秒)	0.35
最高利用率 (百分比)	< 0.001
最高利用率 (千位/秒)	0.002

表 2 中的统计信息和交换如下图所示：

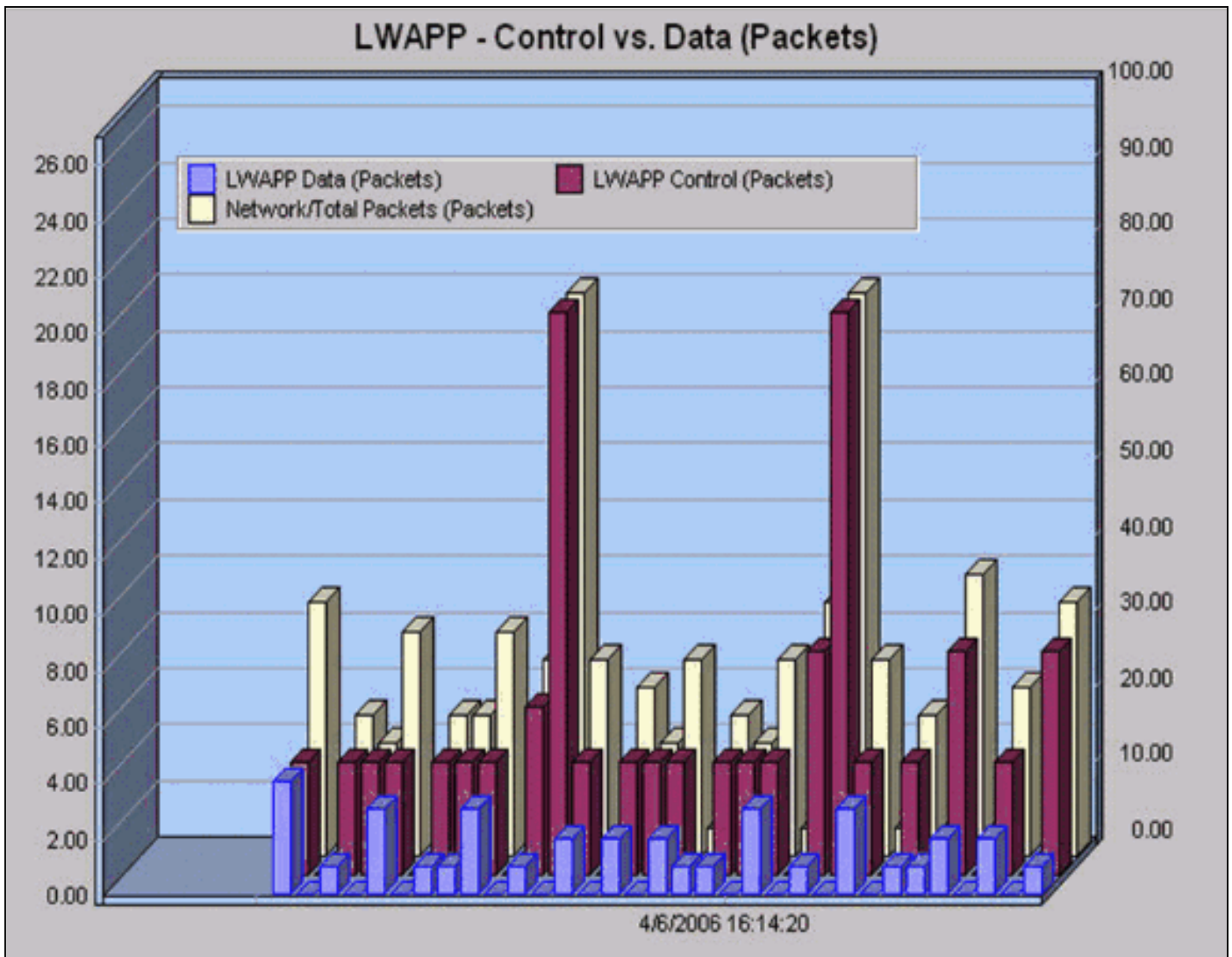
**图 7：AP 正常操作时的 20 分钟协议采样比较**

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

**图 8：LWAPP 控制与 LWAPP 数据流量字节值比较**







## LWAPP 数据

### 帧填充

LWAPP 数据帧报头会向现有的 802.11 数据包添加 6 个字节。此报头在封装的 802.11 帧之前添加，包括以下内容：

```
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

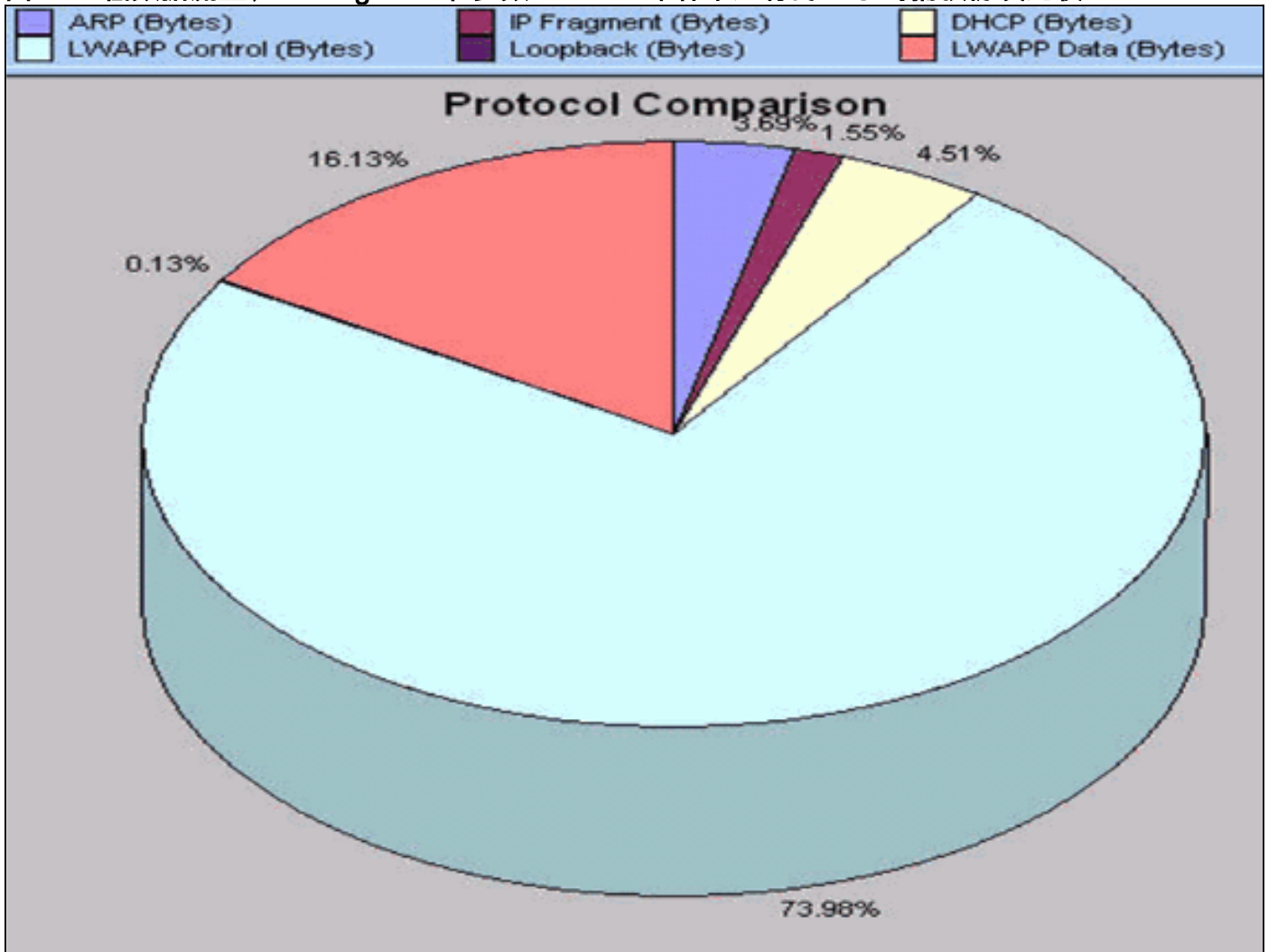
由于 LWAPP 帧可以分段，所以包含一个 Fragment ID 字段。将原始帧和 IP Fragment 的大小加起来可以确定总数据包大小。请注意，IP Fragment 不封装在任何 LWAPP 报头中。

## 结论

通过此流量研究可以发现，LWAPP 的操作不会在基础设施方面引入大量带宽需求，并且在大多数典型的部署中，无需添加额外的处理能力即可容纳 Cisco 统一无线体系结构。总结此流量研究，下面简列了关于 LWAPP 操作的以下几点值得注意的方面：

- 虽然延迟是一个重要的考虑因素，但此流量研究只考虑了吞吐量。作为一项基本准则，AP 到 WLC 链接的往返延迟绝不能超过 100ms。
- LWAPP 操作有两个独立信道：[LWAPP 数据](#) LWAPP 控制流量
- LWAPP 操作分为两大类：一次性交换持续交换
- 包括初始交换的 20 分钟采样的平均利用率统计信息为 0.001%。
- 持续交换的 20 分钟采样的最高利用率统计信息为 0.35 千位/秒。
- LWAPP 数据信道为每个 802.11 数据包添加一个 6 字节的报头。IP Fragment 不产生额外开销。
- 一小时的采样得到的协议分配及其各自百分比值的结果如下：

图 10：低数据流量、IP Fragment 和多数 LWAPP 条件下进行的 1 小时捕获协议比较



## 相关信息

- [轻量 AP \(LAP\) 注册到无线 LAN 控制器 \(WLC\)](#)
- [LWAPP 基础](#)
- [重置轻量 AP \(LAP\) 上的 LWAPP 配置](#)
- [LWAPP 升级工具故障排除提示](#)
- [技术支持和文档 - Cisco Systems](#)