

WLC 디버깅 및 캡처를 통한 무선 PMIPv6(WLC의 MAG) 플로우

목차

[소개](#)

[배경 정보](#)

[용어](#)

[플로우](#)

[WLC 디버깅 및 패킷 캡처를 사용한 PMIPv6 이벤트 분석](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[사용된 디버그 명령](#)

[다음을 확인합니다.](#)

소개

이 문서에서는 WLC(Wireless LAN Controller)에서 PMIPv6 지원 WLAN에 관련된 주요 용어 및 클라이언트 연결 프로세스 흐름에 대해 설명합니다.

기고자: Chetan Pissay, Cisco TAC 엔지니어

배경 정보

Proxy Mobile IPv6, PMIPv6 또는 PMIP는 무선 클라이언트를 위한 네트워크 기반 모빌리티 솔루션입니다. 이는 클라이언트가 잠재적으로 LTE와 WiFi, 컨트롤러 간 WLAN 로밍 간에 로밍하고 벤더 간 WLAN 로밍도 원활하게 수행할 수 있음을 의미합니다.

클라이언트는 동일한 IP 주소, 게이트웨이 주소, DHCP 서버 및 단일 앵커 포인트를 유지합니다. PMIPv6에 대해 구성된 WLAN에 연결하는 무선 클라이언트의 주요 차이점은 DHCP 및 클라이언트 트래픽의 처리 방식입니다.

용어

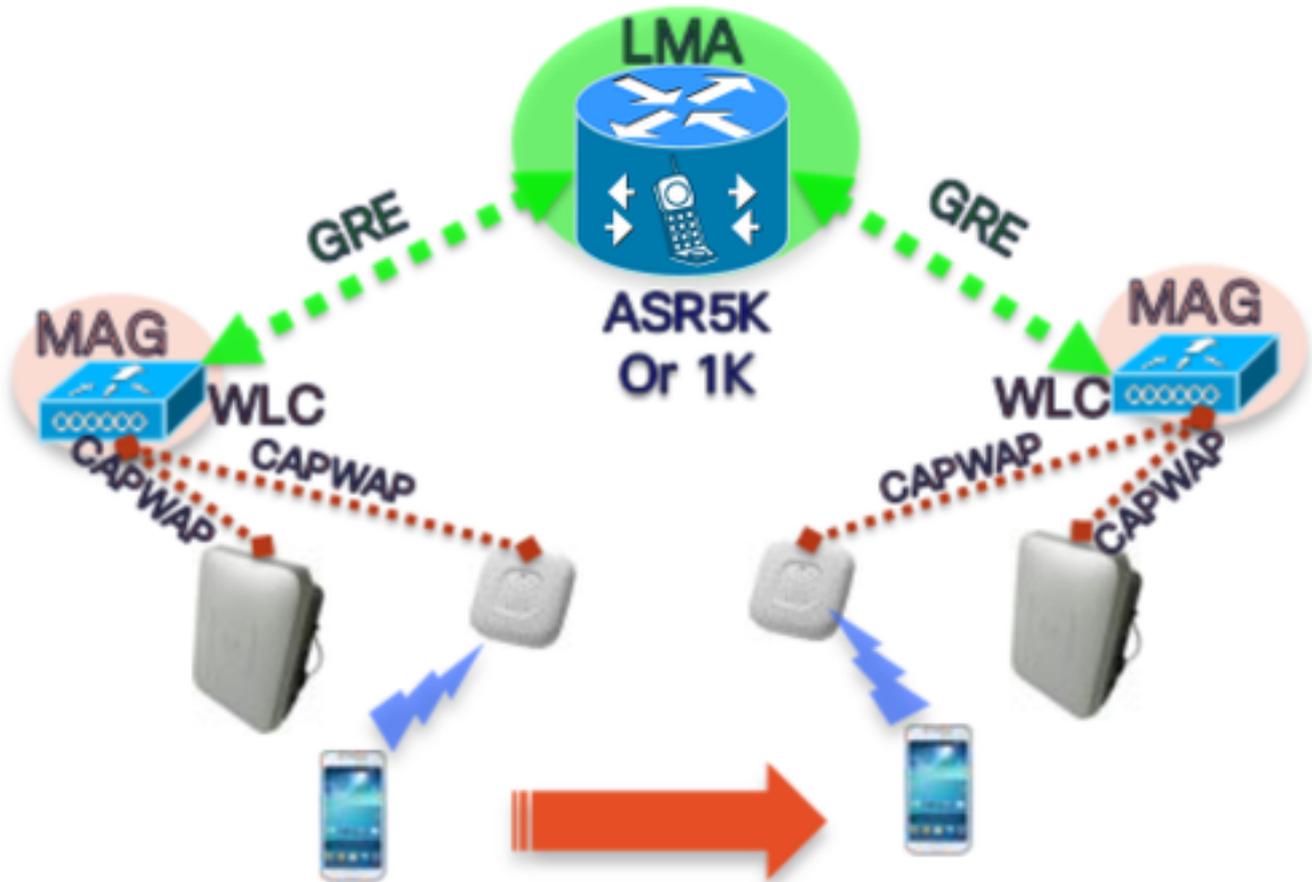
- LMA(Local Mobility Anchor)는 클라이언트의 IP 주소를 할당 및 유지하고 클라이언트 트래픽 라우팅을 처리하는 앵커 포인트입니다. LMA는 일반적으로 ASR5K 또는 ASR1K 라우터입니다.
- MAG(Mobile Access Gateway)는 중재자 역할을 하며 무선 클라이언트를 대신하여 모빌리티 관리를 수행하고 실제 DHCP 트랜잭션도 처리합니다. 이렇게 하면 클라이언트 트래픽을 수신 및 전달하기 위해 LMA가 포함된 양방향 터널이 생성됩니다. 이 터널은 고정 GRE 터널이며 UDP 포트 5436은 소스 및 목적지 포트에 사용됩니다. 이 경우 MAG가 무선 컨트롤러가 됩니다. 그러나 MAG를 Flexconnect AP로 사용할 수도 있습니다.
- 클라이언트는 MN(Mobile Node)이라고 하며 HOA(Home Address)로 IP 주소입니다.
- NAI(Network Access Identifier)는 IP 주소를 사용하는 대신 목적지로 향하는 트래픽을 라우팅하는 데 사용할 수 있는 클라이언트의 고유 식별자입니다. 이 형식은 mac-address@realm입니다.

다.

- NAI 영역은 일반적으로 cisco.com과 같은 도메인 이름의 형식입니다. 이는 클라이언트가 속해야 하는 "네트워크"를 식별하는 데 사용됩니다. 무선 용어로, 이는 필수 VLAN을 클라이언트에 매핑하는 동적 인터페이스를 대체합니다.

이는 WLAN에 구성되며 MAG에서 양방향 터널을 형성할 LMA도 결정합니다.

IP 모빌리티 약관에 대한 자세한 내용은 https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/mob_ip/configuration/15-mt/mob-ip-15-mt-book/imo-nai-haa.html을 참조하십시오.



플로우

- PMIP 클라이언트는 802.11 연결 및 WLAN에 구성된 모든 레이어 2 인증을 완료합니다.

*apfmsConn작업_2:6월 18일 14:50:40.023:[PA] 00:23:c2:db:29:2d 0.0.0.0 START (0) 상태를 AUTHCHECK (2) 마지막 상태 START (0)로 변경

*apfmsConn작업_2:6월 18일 14:50:40.023:[PA] 00:23:c2:db:29:2d 0.0.0.0 AUTHCHECK (2) 상태를 L2AUTHCOMPLETE (4) 마지막 상태 AUTHCHECK (2)로 변경

- L2 인증이 완료되면 클라이언트를 다음 단계로 진행하기 전에 MAG는 LMA에 이 클라이언트에 대해 알리고 IP 주소를 요청합니다. 기술 용어로 MAG는 LMA에 PBU(Proxy Binding Update)를 보냅니다. LMA는 PBA(Proxy Binding Acknowledgement)로 다시 회신합니다.

- 그런 다음 WLC는 클라이언트에 대한 DHCP 서버 역할을 하고 LMA에서 받은 정보를 기반으로 DHCP 트랜잭션을 수행합니다. DHCP 프록시를 활성화할 필요는 없지만 활성화하면 클라이언트가 WLC의 가상 인터페이스 IP를 DHCP 서버 주소로 보게 됩니다. 이 예에서는 DHCP 프록시

가 활성화되었습니다.

WLC 디버깅 및 패킷 캡처를 사용한 PMIPv6 이벤트 분석

사용되는 구성 요소

MAG: WLC 3504 running 8.8.120.0

LMA: ASR1K running 3.13.10S

AP: AIR-CAP3802-D-K9

WLC IP: 10.106.35.111

Virtual Interface IP: 192.0.2.1

Router IP: 10.106.37.40

Client IP (Received via DHCP): 192.168.5.44

사용된 디버그 명령

(Cisco Controller) >디버그 클라이언트 <mac-addr>

(Cisco Controller) >debug proxy-mobility 모두 활성화

WLC 업링크 포트에서 가져온 패킷 캡처입니다.

첫째, 클라이언트가 L2 인증을 완료하면 MAG에 L2 연결 트리거가 표시됩니다.

-----Truncated-----

*PMIPV6_Thread_2: Jun 18 14:50:40.023: [PA]

[PMIPV6_MAG_EVENT]: Trigger request received (L2 Attach trigger) from (0023.c2db.292d)

*PMIPV6_Thread_2: Jun 18 14:50:40.023: [PA]

[PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received New MN intf attached in state: NULL, new state: INIT

-----Truncated-----

클라이언트에 대한 PMIP 바인딩 업데이트 메시지는 로그에 표시된 상태로 준비됩니다.

-----Truncated-----

*PMIPV6_Thread_2: Jun 18 14:50:40.023: [PA]

[PMIPV6_MAG_INFO]: PBU message nai(0023.c2db.292d@ciscotacbangalore.com), nai len: 15, hoa(0), att(4) llid(0023.c2db.292d) , ll len: 16 seqNo:9465

-----Truncated-----

바인딩 업데이트 요청 패킷은 MAG에서 LMA로 전송됩니다.

-----Truncated-----

*PMIPv6_Thread_2: Jun 18 14:50:40.023: [PA]

[PMIPv6_MM] Sending UDP Packet, src: 0x0a6a236f, dst: 0x0a6a2528, sport: 5436, dport:5436

-----Truncated-----

0x0a6a236f = IP Address of MAG

0x0a6a2528 = IP Address of LMA

클라이언트 IP 및 기본 라우터 주소에 대한 요청은 여기에 표시됩니다.

-----Truncated-----

*PMIPv6_Thread_2: Jun 18 14:50:40.023: [PA]

[PMIPv6_MM] V4HOAREQ option included len 6 val 0

*PMIPv6_Thread_2: Jun 18 14:50:40.023: [PA]

[PMIPv6_MM] V4DFT_RTR option included len 6 val 0

*PMIPv6_Thread_2: Jun 18 14:50:40.023: [PA]

[PMIPv6_MAG_EVENT]: PBU message sent

-----Truncated-----

```
> Frame 1: 198 bytes on wire (1584 bits), 198 bytes captured (1584 bits) on interface 0
> Ethernet II, Src: Cisco_78:be:cd (50:0f:80:78:be:cd), Dst: Cisco_7a:97:71 (00:00:0c:7a:97:71)
> 802.1Q Virtual LAN, PRI: 0, DEI: 0, ID: 35
> Internet Protocol Version 4, Src: 10.106.35.111, Dst: 10.106.37.40
> User Datagram Protocol, Src Port: 5436, Dst Port: 5436
v Mobile IPv6
  Payload protocol: No Next Header for IPv6 (59)
  Header length: 18 (152 bytes)
  Mobility Header Type: Binding Update (5)
  Reserved: 0x00
  Checksum: 0x0000
  > Binding Update
  v Mobility Options
    > MIPv6 Option - PadN
    > MIPv6 Option - Mobile Node Identifier: 0023.c2db.292d
    > MIPv6 Option - Service Selection: @ciscotacbangalore.com
    > MIPv6 Option - Handoff Indicator: Attachment over a new interface
    > MIPv6 Option - Access Technology Type Option: IEEE 802.11a/b/g
    MIPv6 Option - Pad1
    > MIPv6 Option - Timestamp: Jun 18, 2019 04:50:40.0000 UTC
    > MIPv6 Option - PadN
    > MIPv6 Option - Mobile Node Link-layer Identifier
    > MIPv6 Option - PadN
    > MIPv6 Option - IPv4 Home Address Request: 0.0.0.0
    > MIPv6 Option - IPv4 Default-Router Address: 0.0.0.0
```

응답을 클라이언트 및 기본 라우터 주소에 할당할 IP 주소와 함께 바인딩 업데이트 ACK로 수신합니다.

-----Truncated-----

*PMIPv6_Thread_0: Jun 18 14:50:40.026: [PA]

[PMIPv6_MM] NAI option received len 15

*PMIPv6_Thread_0: Jun 18 14:50:40.026: [PA]

[PMIPv6_MM] V4HOAREPLY option received len 6 val 3232236844

-----Truncated-----

3232236844 = IP address of MN returned by LMA from the IP Pool in Decimal.

-----Truncated-----

*PMIPv6_Thread_0: Jun 18 14:50:40.026: [PA]

[PMIPv6_MM] V4DFT_RTR option received len 6 val 3232236801

-----Truncated-----

3232236801 = Default router address in Decimal

Mobility Header Type: Binding Acknowledgement (6)

Reserved: 0x00

Checksum: 0x0604

▼ Binding Acknowledgement

Status: Binding Update accepted (0)

0... = Key Management Compatibility (K) flag: No Key Management Mobility Compatibility

.0.. = Mobile Router (R) flag: No Mobile Router Compatibility

..1. = Proxy Registration (P) flag: Proxy Registration

...0 = TLV-header format (T) flag: No TLV-header format

.... 0... = Bulk-Binding-Update flag (B): Disabled bulk binding update support

Sequence number: 9465

Lifetime: 7200 (28800 seconds)

▼ Mobility Options

> MIPv6 Option - PadN

> MIPv6 Option - Mobile Node Identifier: 0023.c2db.292d

> MIPv6 Option - Handoff Indicator: Attachment over a new interface

> MIPv6 Option - Access Technology Type Option: IEEE 802.11a/b/g

MIPv6 Option - Pad1

> MIPv6 Option - Timestamp: Jun 18, 2019 04:50:40.0000 UTC

> MIPv6 Option - PadN

> MIPv6 Option - Mobile Node Link-layer Identifier

> MIPv6 Option - PadN

▼ MIPv6 Option - IPv4 Home Address Reply: Success : 192.168.5.44

Length: 6

Status: Success (0)

0100 11.. = Prefix-len: 24

IPv4 Home Address: 192.168.5.44

> MIPv6 Option - IPv4 Default-Router Address: 192.168.5.1

MAG 바인딩 상태가 활성으로 변경됩니다.

-----Truncated-----

*PMIPV6_Thread_2: Jun 18 14:50:40.026: [PA]

[PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received PBA accept in state: INIT, new state: ACTIVE

*PMIPV6_Thread_2: Jun 18 14:50:40.026: [PA]

[PMIPv6_MM] L2 Attach Status: Success

-----Truncated-----

그러면 클라이언트 상태가 DHCP_REQD로 변경되고 일반 DHCP 로그가 표시됩니다. DHCP 패킷 트랜잭션은 WLC와 클라이언트 사이에서만 이루어지며 DHCP Offer/Ack 패킷에 포함할 IP 주소, 서브넷 마스크 및 라우터 주소를 이미 수신했습니다.

-----Truncated-----

*apfMsConnTask_2: Jun 18 14:50:40.023: [PA] 00:23:c2:db:29:2d 0.0.0.0 L2AUTHCOMPLETE (4) Change state to DHCP_REQD (7) last state L2AUTHCOMPLETE (4)

*DHCP Socket Task: Jun 18 14:50:40.235: [PA] 00:23:c2:db:29:2d DHCP transmitting DHCP DISCOVER (1)

*DHCP Socket Task: Jun 18 14:50:40.236: [PA] 00:23:c2:db:29:2d DHCP transmitting DHCP OFFER (2)

*DHCP Socket Task: Jun 18 14:50:41.072: [PA] 00:23:c2:db:29:2d DHCP transmitting DHCP REQUEST (3)

*DHCP Socket Task: Jun 18 14:50:41.074: [PA] 00:23:c2:db:29:2d DHCP transmitting DHCP ACK (5)

-----Truncated-----

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	2019-06-18 04:50:40.048613	10.106.35.111	10.106.37.40	MIPv6	198	Binding Update
2	2019-06-18 04:50:40.051456	10.106.37.40	10.106.35.111	MIPv6	174	Binding Acknowledgement
3	2019-06-18 04:50:40.399814	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	430	DHCP Discover - Transaction ID 0xd24d2a35
4	2019-06-18 04:50:40.399931	192.0.2.1	192.168.5.44	DHCP	418	DHCP Offer - Transaction ID 0xd24d2a35
5	2019-06-18 04:50:40.401783	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	442	DHCP Request - Transaction ID 0xd24d2a35
6	2019-06-18 04:50:40.401905	192.0.2.1	192.168.5.44	DHCP	418	DHCP ACK - Transaction ID 0xd24d2a35

다음을 확인합니다.

이 섹션을 사용하여 컨피그레이션이 제대로 작동하는지 확인합니다.

WLC의 다음 출력으로 클라이언트 상태를 확인할 수 있습니다.

```
(Cisco Controller) >show pmipv6 mag binding
```

```
[Binding][MN]: Domain: D1, Nai: 0023.c2db.292d@ciscotacbangalore.com
```

```
[Binding][MN]: State: ACTIVE
```

```
[Binding][MN]: Interface: Management
```

```
[Binding][MN]: Hoa: 0xc0a8052c, att: 3, l1id: 0023.c2db.292d
```

```
[Binding][MN][LMA]: Id: LMA1
```

[Binding][MN][LMA]: lifetime: 3600

[Binding][MN][GREKEY]: Upstream: 100, Downstream: 1

(Cisco Controller) >show client detail 00:23:c2:db:29:2d

-----Truncated-----

Client Type..... PMIPv6

PMIPv6 State..... Complete

PMIPv6 MAG location..... WLC

-----Truncated-----