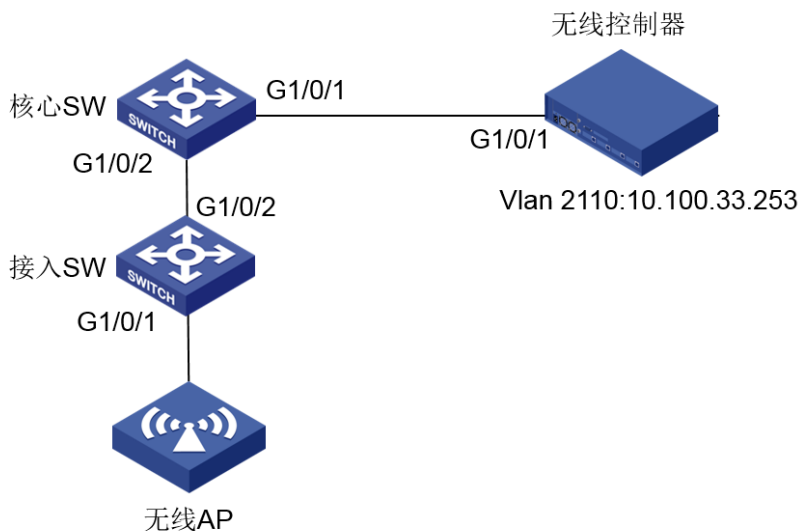


某局点V7无线控制器WX3540H的DHCP地址池耗尽，导致AP不上线排查经验案例

wlan接入 AP管理 徐猛 2019-11-23 发表

组网及说明

现场为常规的无线组网环境。AC无线控制器旁挂在核心交换机上。



问题描述

客户现场一栋楼的WA4620i-CAN注册不上线，客户描述设备型号为WA4620i-ACN，现场控制器型号为WX3540H，客户描述，故障时所有AP的状态，在AC上查看均为I状态。均无法正常上线。

过程分析

(1) 根据现场所有AP均为“I”状态的这个情况，查看AP的规格未满，license剩余量足够，且适配关系正常，初步判断，现场所有AP均未获取IP地址，AP的注册管理网段的DHCP是在AC上的。正常情况下我们可以使用PC接到POE交换机上进行测试，看下PC是否能够获取地址。但是现场因为机房条件限制，不能这样测试，且AP已经放置在天花板上。

(2) 遂准备在接入交换机上，查看下mac表，找到对应接口下联的AP的mac地址，然后在和AC上查看下是否有该AP的arp信息，以及DHCP地址分配信息。但是非常奇怪的是，在AC上查看dhcp空闲的ip地址为空，另外，查看设备在用的IP地址也为空。

```
display dhcp server free-ip
```

```
Pool name: vlan2110
```

```
Network: 10.100.32.0 mask 255.255.240.0
```

```
IP ranges from 10.100.43.181 to 10.100.43.182
```

```
display dhcp server ip-in-use
```

```
IP address    Client identifier/  Lease expiration  Type
             Hardware address
```

(3) 查看设备的arp表项信息，发现arp表项也非常异常，存在很多ARP表项中，IP地址不同，但是mac地址相同的情况。初始以为是网络中有攻击导致的，后续想到，查看display dhcp server free-ip里面是空的，那么这个地址应该是被分配过，而且，arp表项中的显示的ip地址，也确实为vlan 2110地址池中的地址。于是想看下是否dhcp存在分配异常的情况导致的该现象。

```
=====display arp all=====
```

```
=====
Type: S-Static D-Dynamic
IP Address    MAC Address  VLAN ID  Interface  Aging Type
10.100.44.173  80f6-2e4e-9c60  2110    GE1/0/1    17 D
10.100.44.252  80f6-2e4e-9c60  2110    GE1/0/1    17 D
10.100.45.50   80f6-2e4e-9c60  2110    GE1/0/1    17 D
10.100.45.106  80f6-2e4e-9c60  2110    GE1/0/1    17 D
10.100.36.170  80f6-2e4c-4a00  2110    GE1/0/1    17 D
10.100.44.190  80f6-2e4c-4a00  2110    GE1/0/1    17 D
10.100.44.254  80f6-2e4c-4a00  2110    GE1/0/1    17 D
```

10.100.45.44	80f6-2e4c-4a00	2110	GE1/0/1	17	D
10.100.44.182	70ba-efca-1f20	2110	GE1/0/1	17	D
10.100.44.198	70ba-efca-1f20	2110	GE1/0/1	17	D
10.100.45.22	70ba-efca-1f20	2110	GE1/0/1	17	D
10.100.45.32	70ba-efca-1f20	2110	GE1/0/1	17	D
10.100.45.52	70ba-efca-1f20	2110	GE1/0/1	17	D
10.100.45.107	70ba-efca-1f20	2110	GE1/0/1	17	D
10.100.36.137	80f6-2e4e-7fc0	2110	GE1/0/1	17	D
10.100.44.239	80f6-2e4e-7fc0	2110	GE1/0/1	17	D
10.100.45.17	80f6-2e4e-7fc0	2110	GE1/0/1	17	D
10.100.45.29	80f6-2e4e-7fc0	2110	GE1/0/1	17	D
10.100.45.88	80f6-2e4e-7fc0	2110	GE1/0/1	17	D

(4) 后来在AC上查看设备上是否存在dhcp服务器冲突的情况，发现本该给ap分配地址用的地址池中，几乎所有的地址都在冲突列表中。

```
display dhcp server conflict
```

IP address	Detect time
10.100.42.203	Nov 15 20:09:36 2019
10.100.42.202	Nov 15 20:09:36 2019
10.100.42.204	Nov 15 20:09:36 2019
10.100.42.205	Nov 15 20:09:36 2019
10.100.42.206	Nov 15 20:09:36 2019
10.100.42.207	Nov 15 20:09:36 2019
10.100.42.208	Nov 15 20:09:37 2019
10.100.42.210	Nov 15 20:09:37 2019
10.100.42.209	Nov 15 20:09:37 2019
10.100.42.211	Nov 15 20:09:37 2019
10.100.42.212	Nov 15 20:09:37 2019
10.100.42.213	Nov 15 20:09:37 2019
10.100.42.214	Nov 15 20:09:38 2019
10.100.42.215	Nov 15 20:09:38 2019
10.100.42.216	Nov 15 20:09:38 2019
10.100.42.217	Nov 15 20:09:38 2019
10.100.42.219	Nov 15 20:09:38 2019
10.100.42.218	Nov 15 20:09:38 2019
10.100.42.220	Nov 15 20:09:38 2019

(5) 查看设备可能会存在dhcp地址冲突记录的几点原因，发现有如下三种原因：

【使用指导】

DHCP服务器在下列几种情况下会生成地址冲突信息：

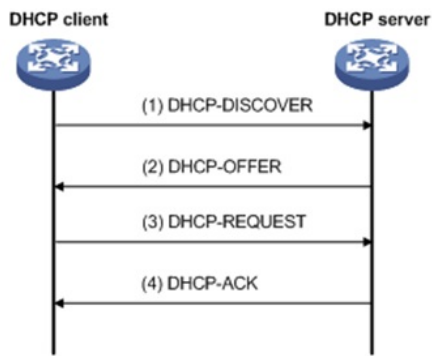
- **DHCP服务器在为客户端分配IP地址前，通过ping操作检测到网络中已有主机使用该地址。**
- **DHCP客户端向DHCP服务器发送Decline报文，报告DHCP服务器为其分配的地址存在冲突。**
- **DHCP服务器检测到地址池内的可供分配的地址是设备自身的地址。**

经过查看，第1中和第三种原因，可以排除，只有第二种原因，可以迅速耗尽设备16位掩码的地址段。后续需要看下终端什么情况下会向DHCP服务器发送Decline拒绝报文。

(6) 对比DHCP地址获取和下发过程可以发现，客户端收到服务器返回的DHCP-ACK确认报文后，会以广播的方式发送免费ARP报文，探测是否有主机使用服务器分配的IP地址，如果在规定的时间内未收到回应，并且客户端上不存在与该地址同网段的其他地址时，客户端才使用此地址。否则，客户端会发送DHCP-DECLINE报文给DHCP服务器，并重新申请IP地址。

1.2.2 IP地址获取过程

图1-2 IP地址动态获取过程



如图1-2所示，DHCP客户端从DHCP服务器获取IP地址，主要通过四个阶段进行：

(1) 发现阶段，即DHCP客户端寻找DHCP服务器的阶段。客户端以广播方式发送DHCP-DISCOVER报文。

(2) 提供阶段，即DHCP服务器提供IP地址的阶段。DHCP服务器接收到客户端的DHCP-DISCOVER报文后，根据IP地址分配的优先次序选出一个IP地址，与其他参数一起通过DHCP-OFFER报文发送给客户端。

(3) 选择阶段，即DHCP客户端选择IP地址的阶段。如果有多台DHCP服务器向该客户端发来DHCP-OFFER报文，客户端只接受第一个收到的DHCP-OFFER报文，然后以广播方式发送DHCP-REQUEST报文，该报文中包含DHCP服务器在DHCP-OFFER报文中分配的IP地址。

(4) 确认阶段，即DHCP服务器确认IP地址的阶段。DHCP服务器收到DHCP客户端发来的DHCP-REQUEST报文后，只有DHCP客户端选择的服务器会进行如下操作：如果确认将地址分配给该客户端，则返回DHCP-ACK报文；否则返回DHCP-NAK报文，表明地址不能分配给该客户端。

客户端收到服务器返回的DHCP-ACK确认报文后，会以广播的方式发送免费ARP报文，探测是否有主机使用服务器分配的IP地址，如果在规定的时间内未收到回应，并且客户端上不存在与该地址同网段的其他地址时，客户端才使用此地址。否则，客户端会发送DHCP-DECLINE报文给DHCP服务器，并重新申请IP地址。

如果网络中存在多个DHCP服务器，除DHCP客户端选中的服务器外，其它DHCP服务器中本次未分配出的IP地址仍可分配给其他客户端。

(7) 经过上述，对DHCP服务器存在的地址冲突，以及冲突原因分析，怀疑是DHCP服务器给终端发送了DHCP-ACK报文后，AP发送了免费ARP报文后，由于网络存在环路，然后又被自己收到，导致AP误以为该地址已被其他终端使用，从而发送DHCP-DECLINE给服务器，然后重新申请新的IP地址。当网络中存在大量的ap进行请求dhcp，同时网络中存在环路的时候，DHCP地址会被快速耗尽，所以后续需要排除网络中的环路。由于现场的ap均安装在了天花板内，后续协调客户打开天花板查看发现，现场的AP均使用了双线上行连接POE交换机，从而导致了环路的产生，改为单纤接入使用后，上线正常。

解决方法

AC上存在大量的一个MAC地址对应多个IP地址的情况，查看存在大量的地址冲突。根据dhcp原理，怀疑是由于环路导致的。后续先排查是否有存在ap上的上行接口之间环插的情况，另外排查看下现场二层网络环境下是否有环路，排除网络环路问题。由于现场的ap均安装在了天花板内，后续协调客户打开天花板查看发现，现场的AP均使用了双线上行连接POE交换机，从而导致了环路的产生，改为单纤接入使用后，上线正常，问题解决