通过DNA实施软件定义的无线接入

目录

简介

本文档介绍如何为与支持交换矩阵的WLC相关的无线技术实施SDA，并在Cisco DNA上访问LAP.

先决条件

要求

Cisco 建议您了解以下主题：

- 9800无线LAN控制器(WLC)配置
- 轻量接入点(LAP)
- 思科DNA

使用的组件

本文档中的信息基于以下软件和硬件版本：

- 9800-CL WLC Cisco IOS® XE，版本17.9.3
- 思科接入点：9130AX、3802E、1832I
- 思科DNA版本2.3.3.7

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您的网络处于活动状态，请确保您了解所有命令的潜在影响。

SD-Access

软件定义访问通过动态规则和自动分段在整个网络中建立并自动实施安全策略，允许最终用户控制和配置用户连接到其网络的方式。SD-Access与连接的每个终端建立初始信任级别，并持续监控该终端以重新验证其信任级别。如果终端行为不正常或检测到处理，最终用户可以立即遏制它，并在发生漏洞之前采取行动，从而降低业务风险并保护其资源。完全集成的解决方案，易于在新网络和已部署网络上部署和配置。

SD-Access是思科的一项技术，是传统园区网络的演进，通过使用软件定义网络(SDN)组件提供基于意图的网络(IBN)和中央策略控制。

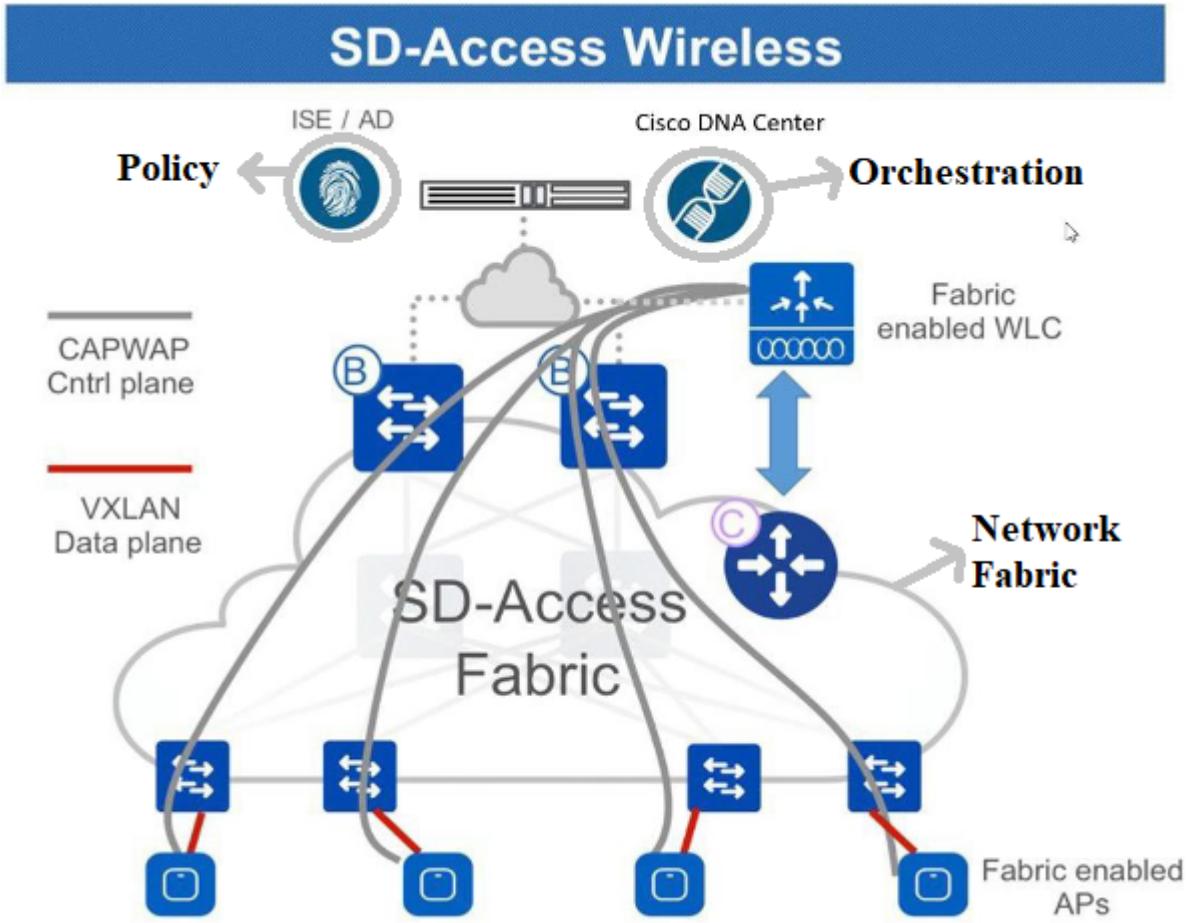
SD-Access的三个以网络为中心的支柱：

1. 网络交换矩阵：它是网络本身的抽象，支持可编程的重叠和虚拟化。网络交换矩阵同时支持有线和无线访问，允许它托管多个逻辑网络，这些网络彼此分割并根据业务意图进行定义。
2. 协调：思科DNA是SDA的协调引擎。Cisco DNA的功能类似于SDN控制器。它在交换矩阵中实施策略和配置更改。还集成了支持网络设计、支持实时网络遥测操作和通过DNA保证进行性能分析的工具。思科DNA的作用是协调网络交换矩阵，为安全性、服务质量(QoS)和微分段提供策略更改和网络意图。
3. Policy（策略）：身份服务引擎(ISE)是定义网络策略的工具。ISE组织如何将设备和节点分割为虚拟网络。ISE还定义访问设备在进入交换矩阵时用于划分用户流量的可扩展组标记(SGT)。SGR负责实施ISE定义的微分段策略。

SDA建立在集中协调的基础上。思科DNA作为可编程协调引擎、ISE作为策略引擎，以及新一代可编程交换机的组合，使其成为比以往任何产品都更灵活、更易于管理的交换矩阵系统。

注意：本文档专门介绍SD-Access无线。

网络交换矩阵由以下元素组成：

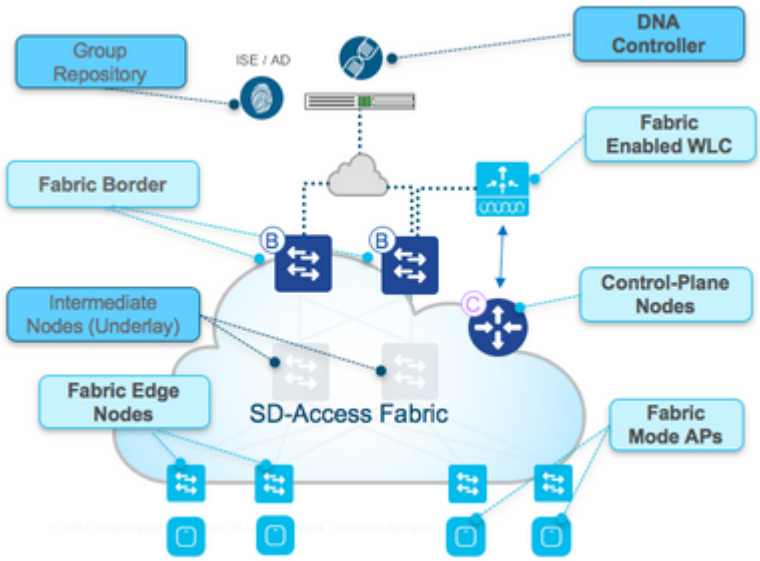


网络交换矩阵元素

与交换矩阵的无线集成可为无线网络带来多种优势，例如：跨物理位置实现简化、扩展子网移动性；以及微分段，采用在有线和无线域上一致的集中策略。它还使控制器能够剥离数据平面以转发职责，同时继续充当无线网络的集中服务和控制平面。因此，无线控制器的可扩展性实际上得到了提高，因为它不再需要像FlexConnect模型那样处理数据平面流量。

SD访问无线架构

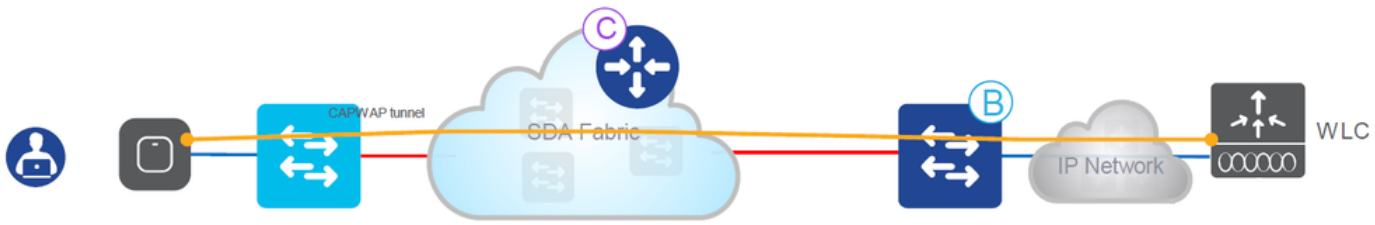
概述



SDA概述

支持两种主要SDA的无线部署模式：

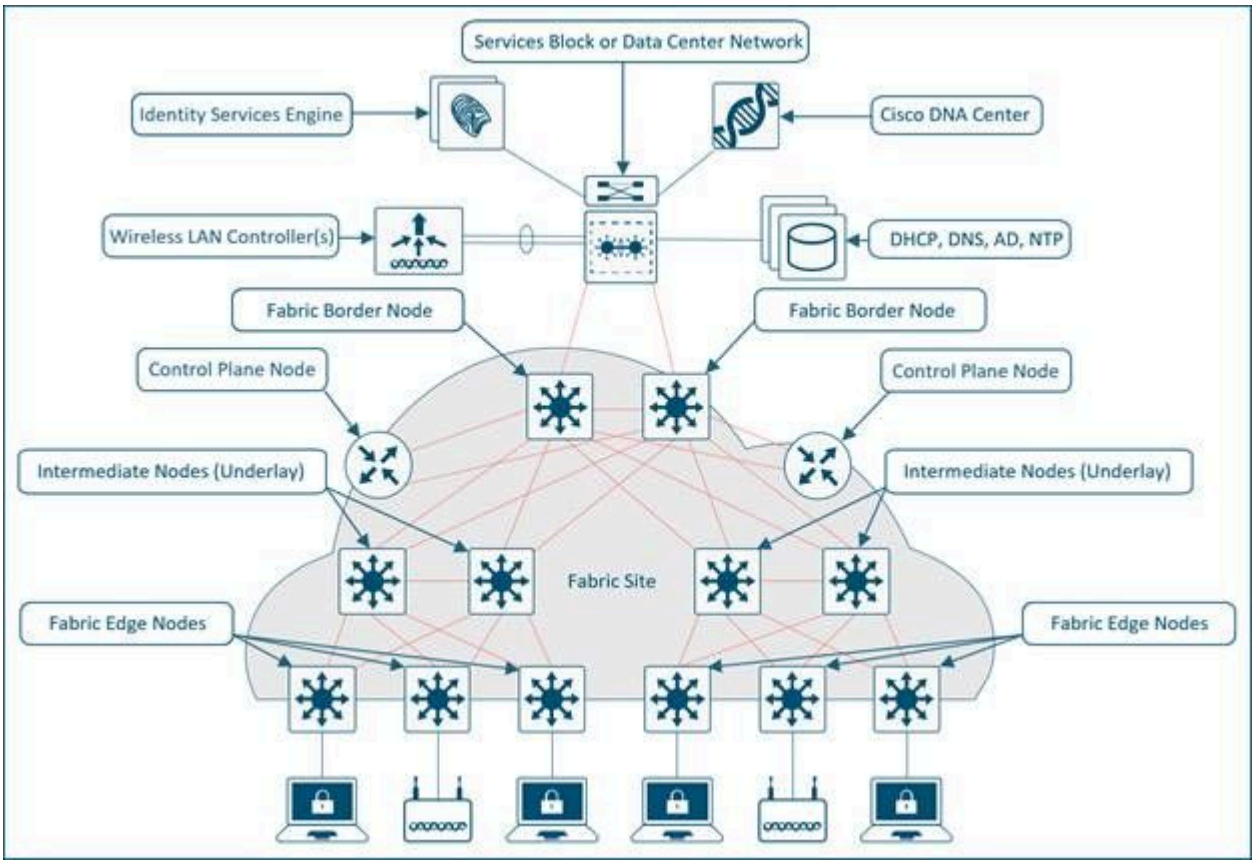
一种是机顶盒设备(OTT)方法，即连接交换矩阵有线网络顶部的传统CAPWAP部署。SDA交换矩阵将CAPWAP控制和数据平面流量传输到无线控制器：



Over-The-Top方法

在此部署模式中，SDA交换矩阵是无线流量的传输网络（通常在迁移中部署）。 AP的工作方式与经典本地模式非常相似：capwap控制平面和数据平面都终止在控制器上，这意味着控制器不会直接参与交换矩阵。当有线交换机首次迁移到SDA交换矩阵，但无线网络尚未准备好完全交换矩阵重叠集成时，通常使用此模式。

其他部署模式为完全集成的SDA模式。无线网络完全集成到交换矩阵并参与重叠，它允许不同的WLAN成为不同虚拟网络(VN)的一部分。 无线控制器仅管理CAPWAP控制平面（用于管理AP），并且CAPWAP数据平面不会进入控制器：



完全集成的SDA模型

无线数据平面的处理方式与有线交换机类似 — 每个AP将数据封装在VXLAN中并将其发送到交换矩阵边缘节点，然后通过该交换矩阵将数据发送到另一个边缘节点。无线控制器必须配置为交换矩阵控制器，这是对其正常运行的修改。

支持交换矩阵的控制器与交换矩阵控制平面通信，它注册第2层客户端MAC地址和第2层虚拟网络标识符(VNI)信息。AP负责与无线终端进行通信，并通过封装和解封流量来协助VXLAN数据平面。

SDA角色和术语

网络交换矩阵由以下元素组成：

- 控制平面节点：这是位置映射系统（主机数据库），是位置分隔协议(LISP)控制平面的一部分，用于管理终端身份(EID)到位置关系（或设备关系）。 控制平面可以是提供控制平面功能的专用路由器，也可以与其他交换矩阵网络元素共存。

- 交换矩阵边界节点：通常是在外部网络和SDA交换矩阵之间的边界工作的路由器，为交换矩阵中的虚拟网络提供路由服务。它将外部第3层网络连接到SDA交换矩阵。

- 交换矩阵边缘节点：交换矩阵内用于将非交换矩阵设备（例如交换机、AP和路由器）连接到SDA交换矩阵的设备。这些节点通过虚拟可扩展局域网(VXLAN)创建虚拟重叠隧道和VN，并将SGT应用于交换矩阵绑定的流量。交换矩阵边缘两侧的网络位于SDA网络内部。它们将有线终端连接到SD-Access交换矩阵。

- 中间节点：这些节点位于SDA交换矩阵的核心内，并连接到边缘或边界节点。中间节点只需将SDA流量作为IP数据包转发，而不知道有多个虚拟网络参与。

- 交换矩阵WLC:已启用交换矩阵并参与SDA控制平面但不处理CAPWAP数据平面的无线控制器。
- 交换矩阵模式AP:支持交换矩阵的接入点。无线流量在AP上采用VXLAN封装，因此可以通过边缘节点将其发送到交换矩阵。
- 思科DNA(DNAC):用于软件定义接入(SDA)交换矩阵重叠网络的企业SDN控制器，负责自动化和保证任务。它还可以用于构成底层网络设备的某些自动化和相关任务（即与SDA无关）。
- ISE:身份服务引擎(ISE)是一个增强型策略平台，可以服务于各种角色和功能，尤其是身份验证、授权和记帐(AAA)服务器。ISE通常与Active Directory(AD)进行交互，但用户可以在本地配置，也可以在ISE自身上进行配置，以实现更小的部署。

注意：控制平面是SDA架构的关键基础设施部分，因此建议以可恢复的方式部署。

底层网络和重叠网络

SDA架构采用交换矩阵技术，支持在物理网络（底层网络）上运行的可编程虚拟网络（重叠网络）。

交换矩阵是重叠。

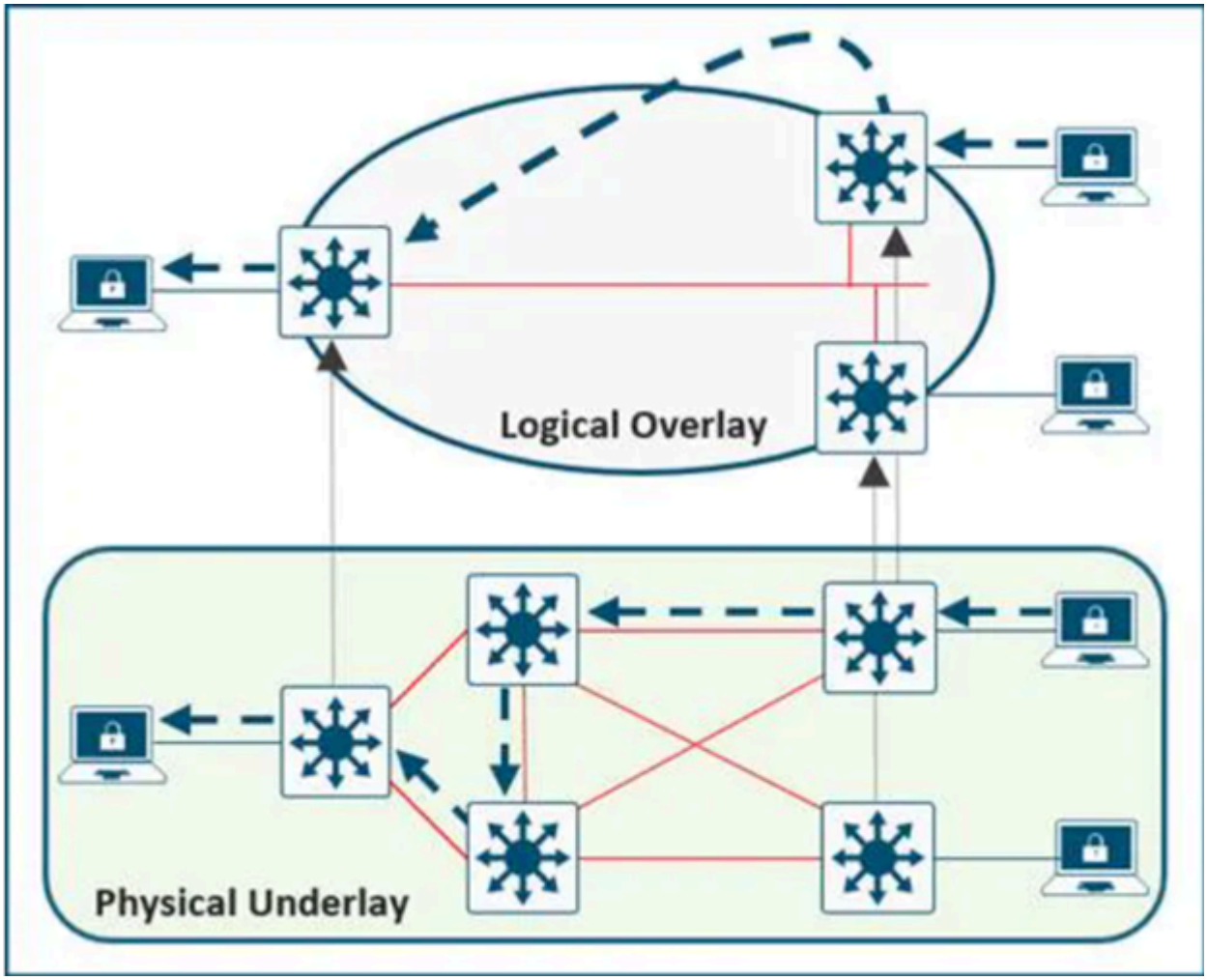
重叠网络是一种逻辑拓扑，用于虚拟连接设备，构建于任意物理底层拓扑之上。它使用备用转发属性来提供基础未提供的其他服务。它在底层上创建，用于创建一个或多个虚拟化和分段网络。由于重叠由软件定义，因此能够以非常灵活的方式连接它们而不受物理连接的限制。这是实施安全策略的简单方法，因为重叠可以可编程为具有单个物理出口点（交换矩阵边界节点），并且可以使用一个防火墙来保护其后的网络（无论这些网络是否可以定位）。 重叠使用VXLAN封装流量。 VXLAN封装整个第2层帧以便在底层传输，每个重叠网络由VXLAN网络标识符(VNI)标识。 重叠交换矩阵往往比较复杂，在部署的新虚拟网络或实施安全策略时，需要大量的管理员开销。

网络重叠示例：

- GRE、mGRE
- MPLS、VPLS
- IPSec、DMVPN
- CAPWAP
- LISP
- OTV
- DFA
- ACI

底层网络由用于部署SDA网络的物理节点（如交换机、路由器和无线AP）定义。底层的所有网络元素都必须使用路由协议建立IP连接。虽然底层网络不太可能使用传统的接入、分布以及核心模式，但是它必须使用设计良好的第3层基础，以提供强大的性能、可扩展性和高可用性。

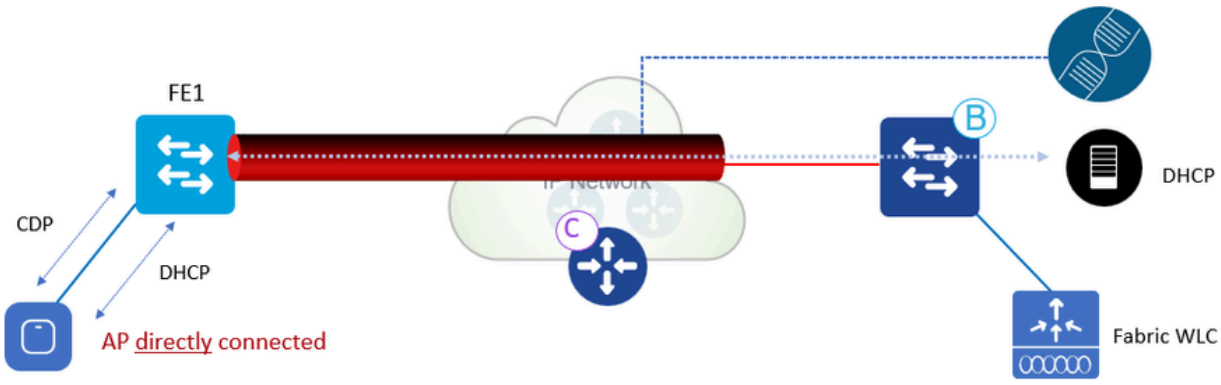
注意：SDA在底层网络中支持IPv4，在重叠网络中支持IPv4和/或IPv6。



底层网络和重叠网络

基本工作流程

AP加入



AP加入工作流

AP加入工作流：

1.管理员在INFRA_VN的DNAC中配置AP池。思科DNA在所有交换矩阵边缘节点上预调配配置以自动板载AP。

2. AP已插入并通电。交换矩阵边缘通过CDP发现它是AP，并应用宏将交换机端口分配到正确的VLAN（或接口模板）。

3. AP通过DHCP在重叠中获取IP地址。

4.交换矩阵边缘注册AP IP地址和MAC(EID)并更新控制平面(CP)。

5. AP使用传统方法学习WLC的IP。交换矩阵AP作为本地模式AP加入。

6. WLC检查它是否支持交换矩阵（第2波或第1波AP）。

7.如果交换矩阵支持AP，WLC将查询CP以了解AP是否连接到交换矩阵。

8.控制平面(CP)使用RLOC回复WLC。这意味着AP已连接到交换矩阵，并且显示为“交换矩阵已启用”。

9. WLC为CP中的AP执行L2 LISP注册（即AP“特殊”安全客户端注册）。 这用于将重要的元数据信息从WLC传递到交换矩阵边缘。

10.响应此代理注册，控制平面(CP)通知交换矩阵边缘并传递从WLC接收的元数据（表示它是AP和AP IP地址的标志）。

11.交换矩阵边缘处理该信息，它获知其为AP并创建到指定IP的VXLAN隧道接口(优化：交换机侧已准备好客户端加入)。

debug/show命令可用于验证和验证AP加入工作流程。

控制层面

debug lisp control-plane all

show lisp instance-id <L3实例id> ipv4 server（必须显示由连接AP的边缘交换机注册的AP IP地址。）

show lisp instance-id <L2实例id>以太网服务器（必须显示AP无线电以及ethernet mac-address、WLC注册的AP无线电和连接AP的边缘交换机的ethernet mac。）

边缘交换机

debug access-tunnel all

debug lisp control-plane all

show access-tunnel summary

show lisp instance < L2 instance id>以太网数据库wlc接入点(必须在此处显示AP无线电mac。)

WLC

show fabric ap summary

WLC LISP调试

set platform software trace wncd chassis active r0 lisp-agent-api debug

set platform software trace wncd chassis active r0 lisp-agent-db debug

set platform software trace wncd chassis active r0 lisp-agent-fsm debug

set platform software trace wncd chassis active r0 lisp-agent-internal debug

set platform software trace wncd chassis active r0 lisp-agent-lib debug

set platform software trace wncd chassis active r0 lisp-agent-lispmsg debug

set platform software trace wncd chassis active r0 lisp-agent-shim debug

set platform software trace wncd chassis active r0 lisp-agent-transport debug

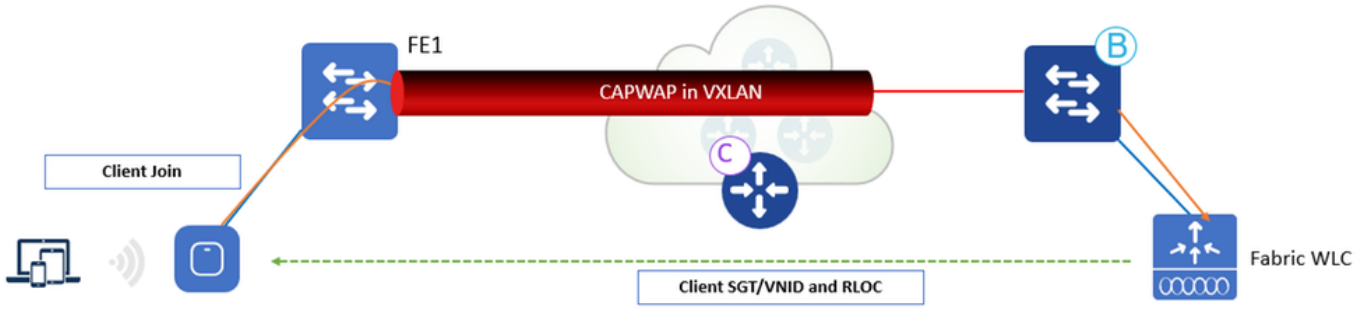
set platform software trace wncd chassis active r0 lisp-agent-ha debug

set platform software trace wncd chassis active r0 ewlc-infra-evq debug

访问点

show ip tunnel fabric

板载客户端



客户端板载工作流程

客户端板载工作流：

1.客户端对支持交换矩阵的WLAN进行身份验证。WLC从ISE获取SGT，更新具有客户端L2VNID的AP和SGT以及RLOC IP。WLC从内部数据库知道AP的RLOC。

2. WLC代理在CP中注册客户端L2信息；这是LISP修改的消息，用于传递其他信息，如客户端SGT。

3.交换矩阵边缘通过CP收到通知，并将L2中的客户端MAC添加到转发表，然后根据客户端SGT从ISE获取策略。

4.客户端发起DHCP请求。

5. AP使用L2 VNI信息将其封装在VXLAN中。

6.交换矩阵边缘将L2 VNID映射到VLAN接口并在重叠中转发DHCP（与有线交换矩阵客户端相同）。

7.客户端从DHCP接收IP地址。

8. DHCP监听（和/或静态ARP）触发交换矩阵边缘向CP注册客户端EID。

debug/show命令可用于验证和验证客户端板载工作流程。

控制层面

debug lisp control-plane all

边缘交换机

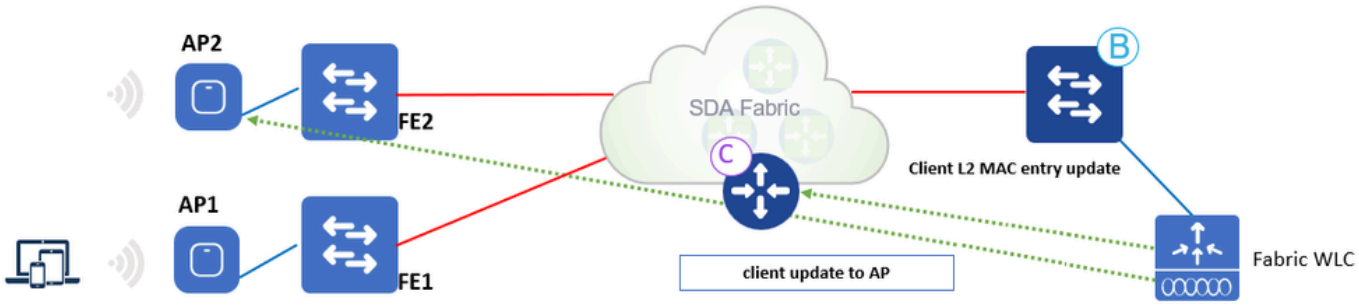
debug lisp control-plane all

debug ip dhcp snooping packet/event

WLC

对于LISP通信，调试与AP加入相同。

客户端漫游



客户端漫游工作流程

客户端漫游工作流程：

1.客户端在FE2上漫游到AP2（交换机间漫游）。WLC通过AP收到通知。

2. WLC使用客户端信息(SGT、RLOC)更新AP上的转发表。

3. WLC使用新的RLOC交换矩阵边缘2更新CP中的第2层MAC条目。

4. CP然后通知：

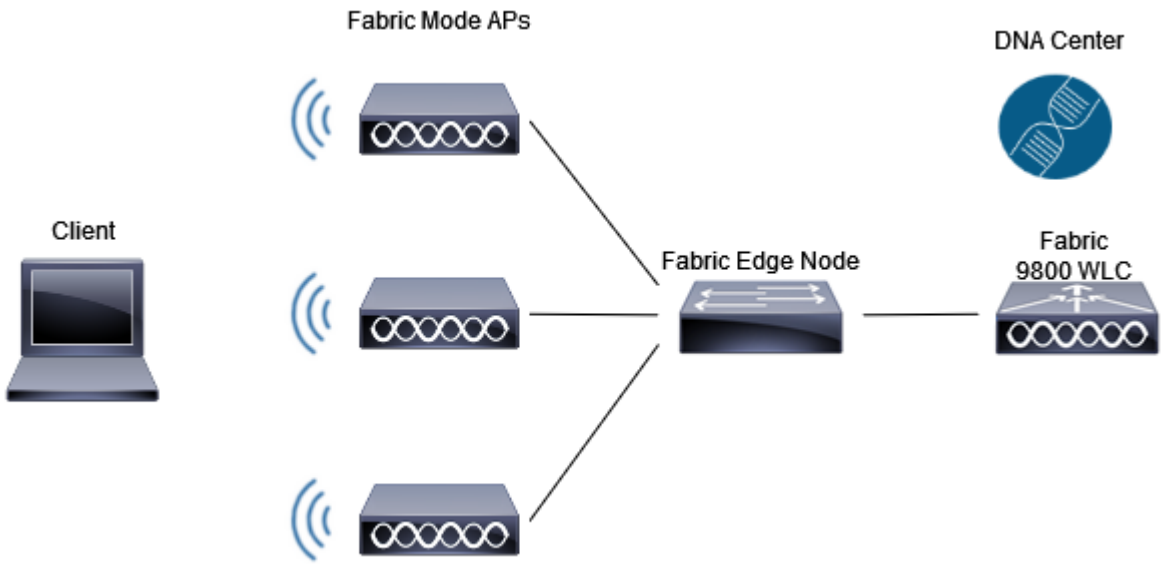
- 交换矩阵边缘FE2（漫游到交换机）将客户端MAC添加到指向VXLAN隧道的转发表。
- 交换矩阵边缘FE1（漫游交换机），用于清理无线客户端。

5.交换矩阵边缘在收到流量后更新CP数据库中的L3条目(IP)。

6.漫游是第2层，因为交换矩阵边缘2具有相同的VLAN接口（任播GW）。

配置

网络图



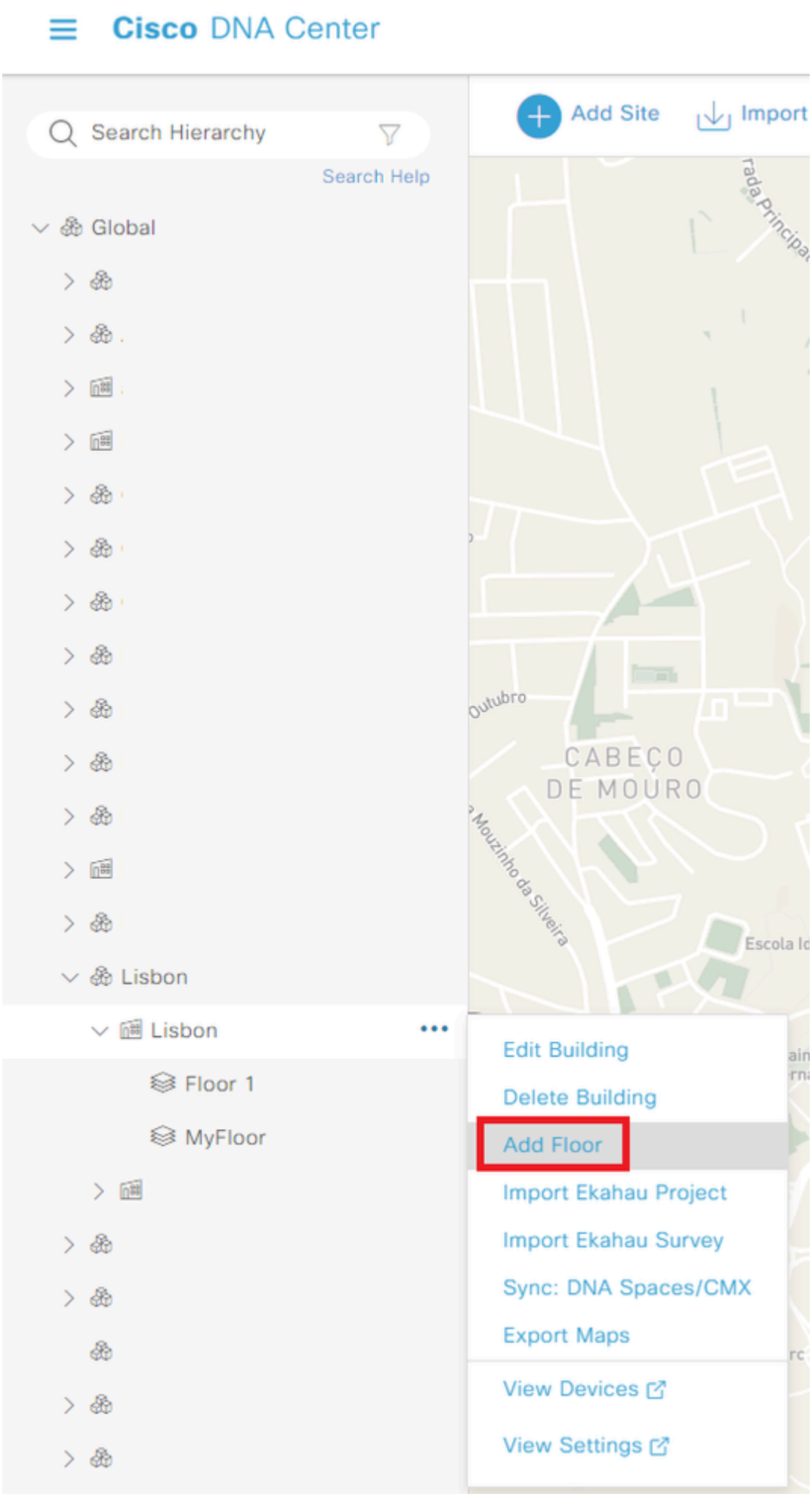
网络图

思科DNA中的WLC发现和调配

添加WLC

步骤1.导航到要添加WLC的位置。您可以添加新的建筑/楼层。

导航到设计>网络层次结构并输入建筑/楼层，或者您可以创建新楼层，如图所示：

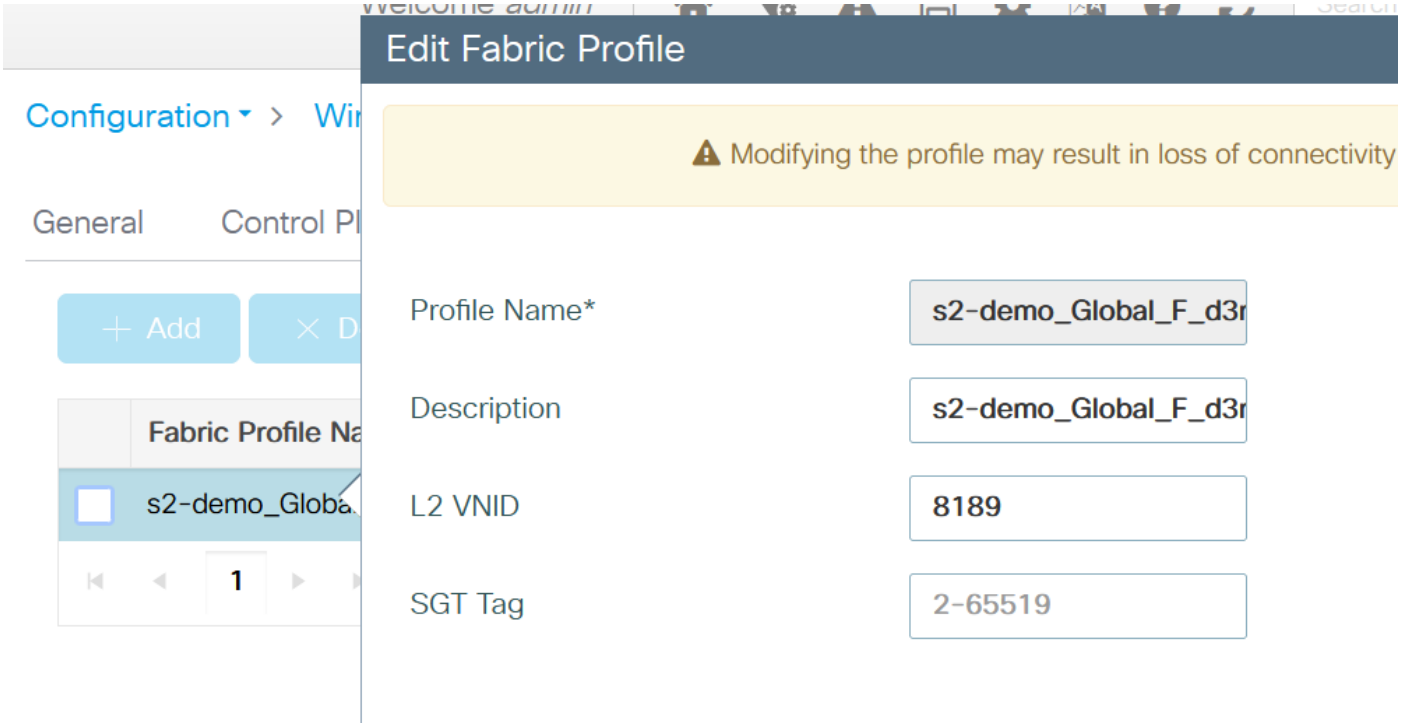


创建新楼层

步骤3.添加层。您还可以上传楼层平面的图像

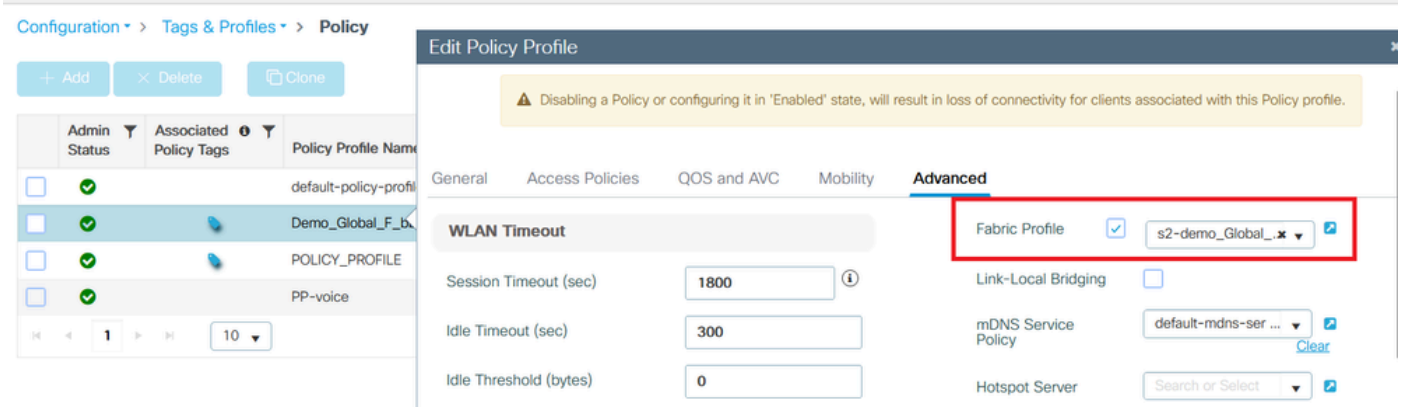
的交换矩阵配置文件添加到所选池，并将策略配置文件映射到交换矩阵配置文件，为交换矩阵启用该配置文件。

在WLC GUI侧，导航到Configuration > Wireless > Fabric > Profiles。



交换矩阵配置文件

步骤6.导航到配置>标记和配置文件>策略。验证映射到策略配置文件的交换矩阵配置文件：



策略上配置的交换矩阵配置文件

验证

验证WLC和Cisco DNA上的交换矩阵配置

在WLC CLI上：

WLC1# show tech

WLC1# show tech wireless

控制平面配置：

路由器LISP

定位器表默认值

定位器集WLC

172.16.201.202

exit-locator-set

!

map-server session passive-open WLC

site_uci

description map-server configured from Cisco DNA-Center

authentication-key 7 <Key>

CB1-S1#sh lisp session

VRF默认会话总数：9，已建立：5

对等体状态打开/关闭输入/输出

172.16.201.202:4342上升3d07h 14/14

WLC 配置:

无线交换矩阵

wireless fabric control-plane default-control-plane

ip address 172.16.2.2 key 0 47aa5a

WLC1# show fabric map-server summary

MS-IP连接状态

172.16.1.2以上

WLC1# show wireless fabric summary

交换矩阵状态：启用

Control-plane:

名称IP地址密钥状态

---

default-control-plane 172.16.2.2 47aa5a Up

在WLC GUI上，导航到Configuration > Wireless > Fabric，并验证Fabric Status是否为Enabled。

导航到配置>无线>接入点。从列表中选择一个AP。验证Fabric Status（交换矩阵状态）是否为Enabled（启用）。

在Cisco DNA上，导航到Provision > Fabric Sites并验证您是否具有交换矩阵站点。在该交换矩阵站点上，导航到交换矩阵基础设施>交换矩阵，并验证WLC是否已作为交换矩阵启用。

故障排除

客户端未获取IP地址

步骤1.检验SSID是否为交换矩阵。在WLC GUI上，导航到Configuration > Tags & Profiles > Policy。选择策略并导航到高级。验证是否启用了交换矩阵配置文件。

步骤2.检查客户端是否停滞在IP learn状态。在WLC GUI上，导航到Monitoring > Wireless > Clients。检验客户端状态。

步骤3.检验策略是否需要DHCP。

步骤4.如果流量在AP — 边缘节点之间本地交换，请收集客户端连接的AP日志（客户端跟踪）。验证是否已转发DHCP发现。如果没有DHCP提供到达，则边缘节点上出现了问题。如果未转发DHCP，则AP上存在问题。

步骤5.您可以在边缘节点端口上收集EPC，以查看DHCP发现数据包。如果未看到DHCP发现数据包，则问题出在AP上。

未广播SSID

步骤1.检验AP无线电是否关闭。

步骤2.检查WLAN是否处于打开状态以及是否启用了广播SSID。

步骤3.如果AP已启用交换矩阵，请验证AP配置。导航到Configuration > Wireless > Access Points，选择一个AP，在General选项卡上，您可以看到Fabric Status Enabled和RLOC信息。

步骤4.导航到配置>无线>交换矩阵>控制平面。验证是否配置了控制平面（使用IP地址）。

步骤5.导航到配置>标记和配置文件>策略。选择策略并导航到高级。验证是否启用了交换矩阵配置文件。

步骤6.导航到Cisco DNA，并重新执行创建SSID和调配WLC上的步骤。Cisco DNA必须再次将SSID推送到WLC。

相关信息

- 思科技术支持和下载

关于此翻译
思科采用人工翻译与机器翻译相结合的方式将此文档翻译成不同语言，希望全球的用户都能通过各自的语言得到支持性的内容。

请注意：即使是最好的机器翻译，其准确度也不及专业翻译人员的水平。

Cisco Systems, Inc. 对于翻译的准确性不承担任何责任，并建议您总是参考英文原始文档（已提供链接）。