
RMUTT
HPE Aruba Networking
campus associate
Aruba Campus Network Training · 26 ส.ค. 2569
HPE aruba networking

Agenda (1/3)

- **Overview Aruba Solution**
  - **Network devices & roles**
  - **Campus architecture**
  - **CX / Gateway / AP portfolio**

Agenda (2/3)

Module 1 : Aruba Switch

- **Switch series, stacking, PoE**
- **Lab 1: Device management**
- **Lab 2: LAG & VLAN**
- **Lab 3: Layer 3 Routing**
- **Knowledge check?**

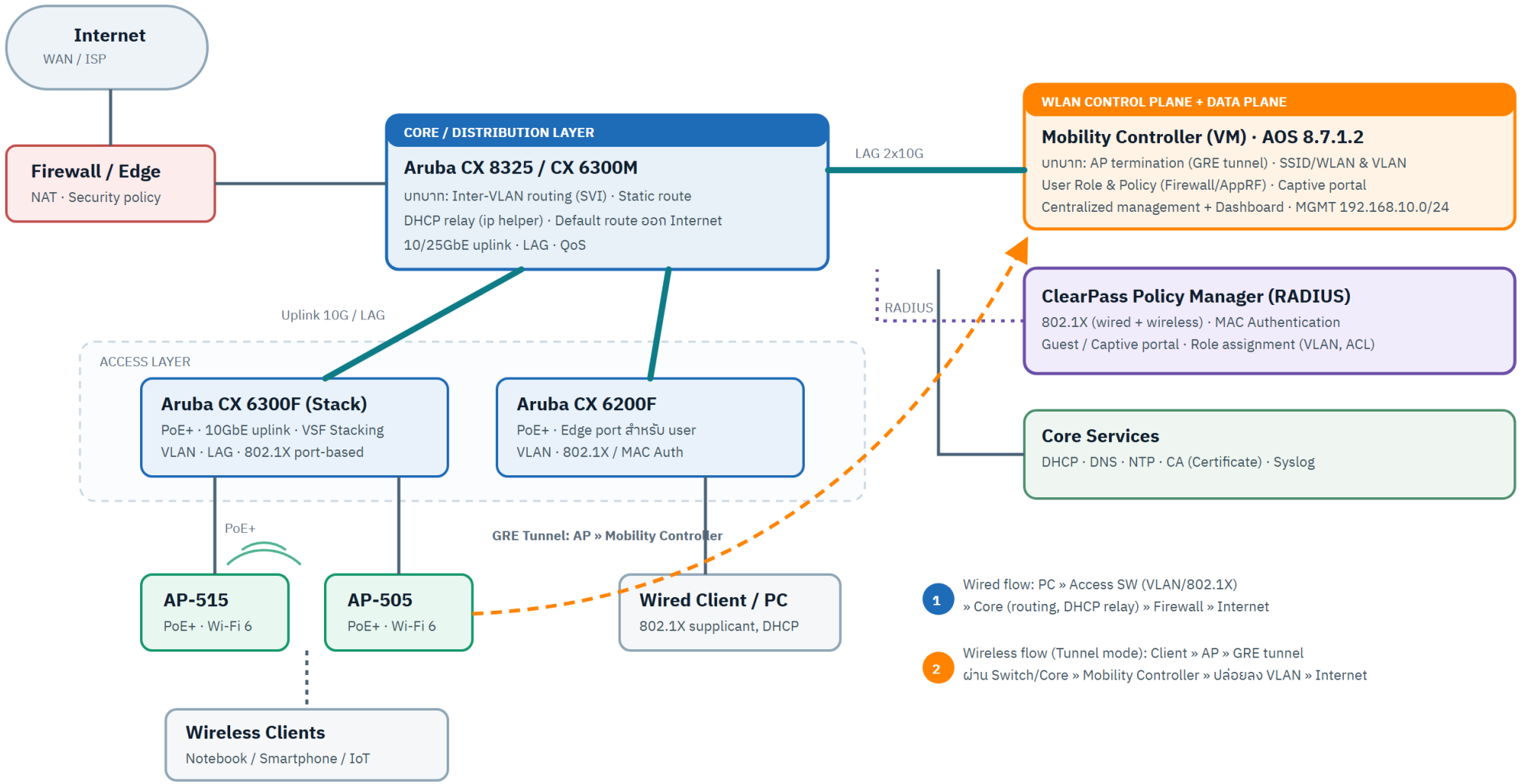
Agenda (3/3)

Module 2 : Controller + AP

- **Controller & AP onboarding**
- **WLAN: PSK & MAC auth**
- **WLAN: 802.1X**
- **WLAN: Captive portal (Guest)**
- **Role & Policy · Q & A**

Aruba Campus Architecture — Overview

Switch + Controller + AP · Device roles & traffic flow — RMUTT / Commserv Siam · 26 ส.ค. 2569



Network Devices

Networking devices: switch

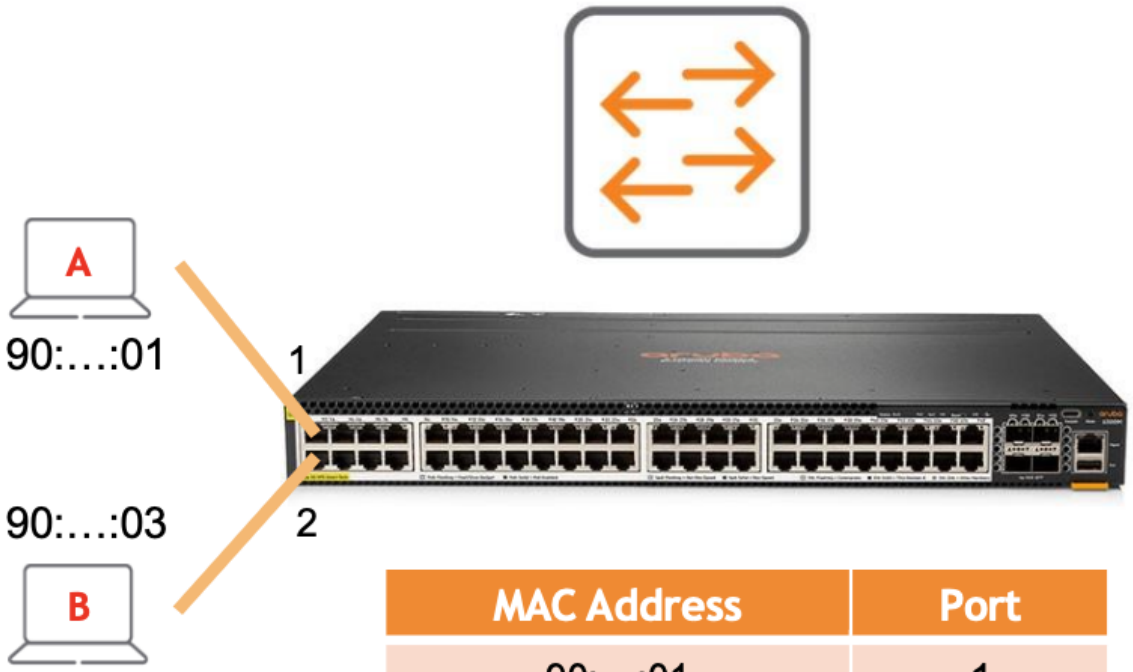
L2 device: Forwards Ethernet frames based on destination MAC addresses

Multiple ports connect endpoints

- PCs, printers, cameras, and more
- Commonly 8, 24, 48, or more physical ports
- Transparent to endpoints

Special L2 protocols

- Performance, reliability, security
- STP, LLDP, 802.1Q



MAC Address	Port
90:…:01	1
90:…:03	2

HPE aruba networking

Networking devices: router

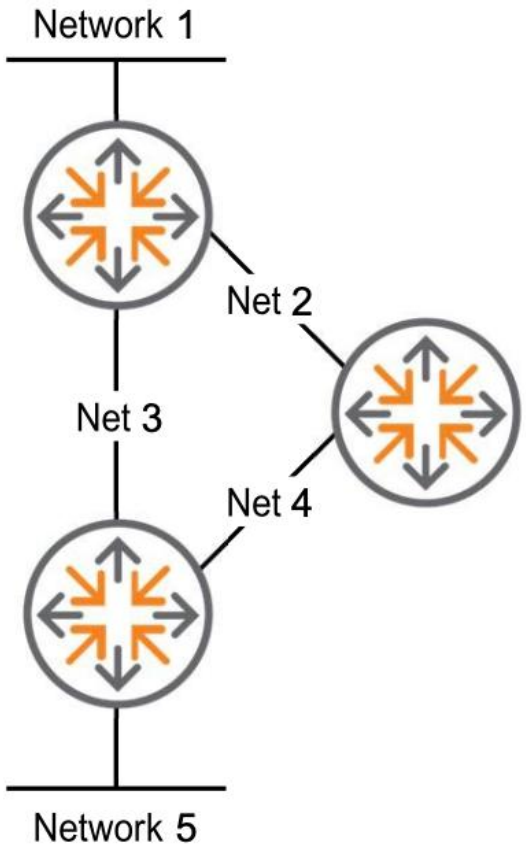
Layer 3 device: Forwards packets based on destination IP address

Functionality and features

- Connect separate networks into an inter-network
- Offer WAN connectivity to networks

L3 routing protocols

- Learn all possible paths, choose a best path
- RIP, OSPF, BGP



HPE aruba networking

Networking devices: multi-layer switch

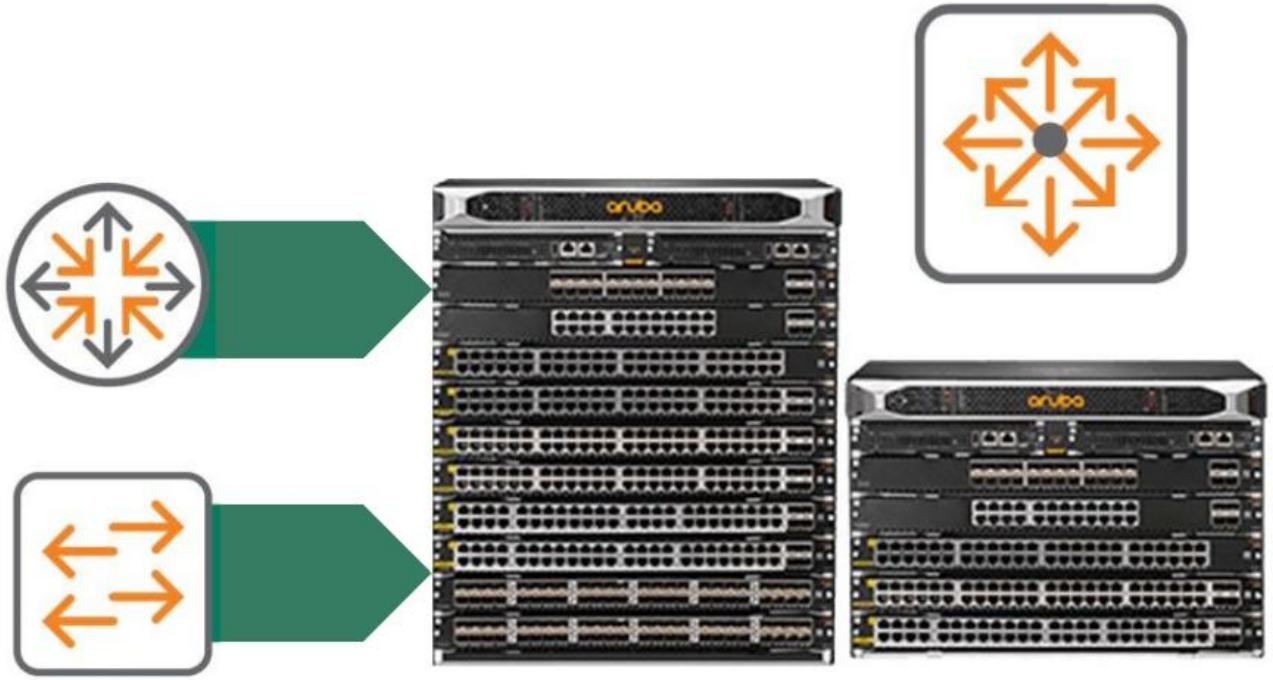
Performs both L2 switching and L3 routing

L3 Routing

- Internal routing functionality
- Runs RIP, OSPF, BGP

L2 Switching

- Multiple ports connect endpoints
- Uses STP, LLDP, VLANs



Networking devices: access point

Enables wireless users to access wired resources and roam about

Functionality

- Bridges wireless devices and wired networks.
- Transform Ethernet into Wi-Fi frames and back

Varieties of APs

- Internal or external antennas
- Single or Dual Ethernet Ports
- Indoor or outdoor

HPE aruba networking

Networking devices: firewall

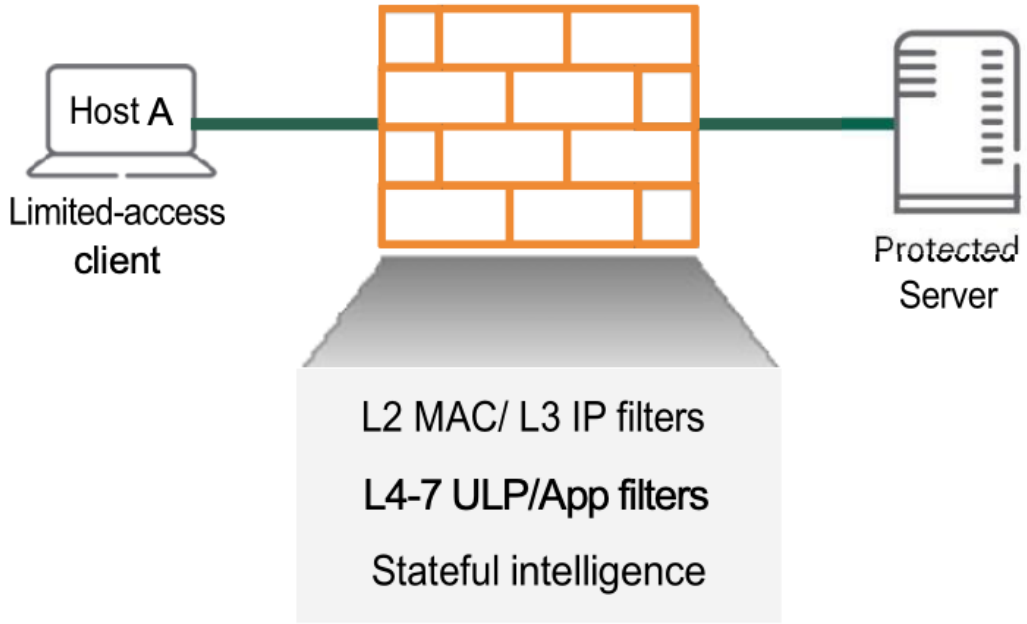
L2-7 filtering and security

Functionality

- Block unauthorized/inappropriate access
- Permit authorized/appropriate access

Types

- Stateless vs Stateful
- Functionality built into switches, gateways

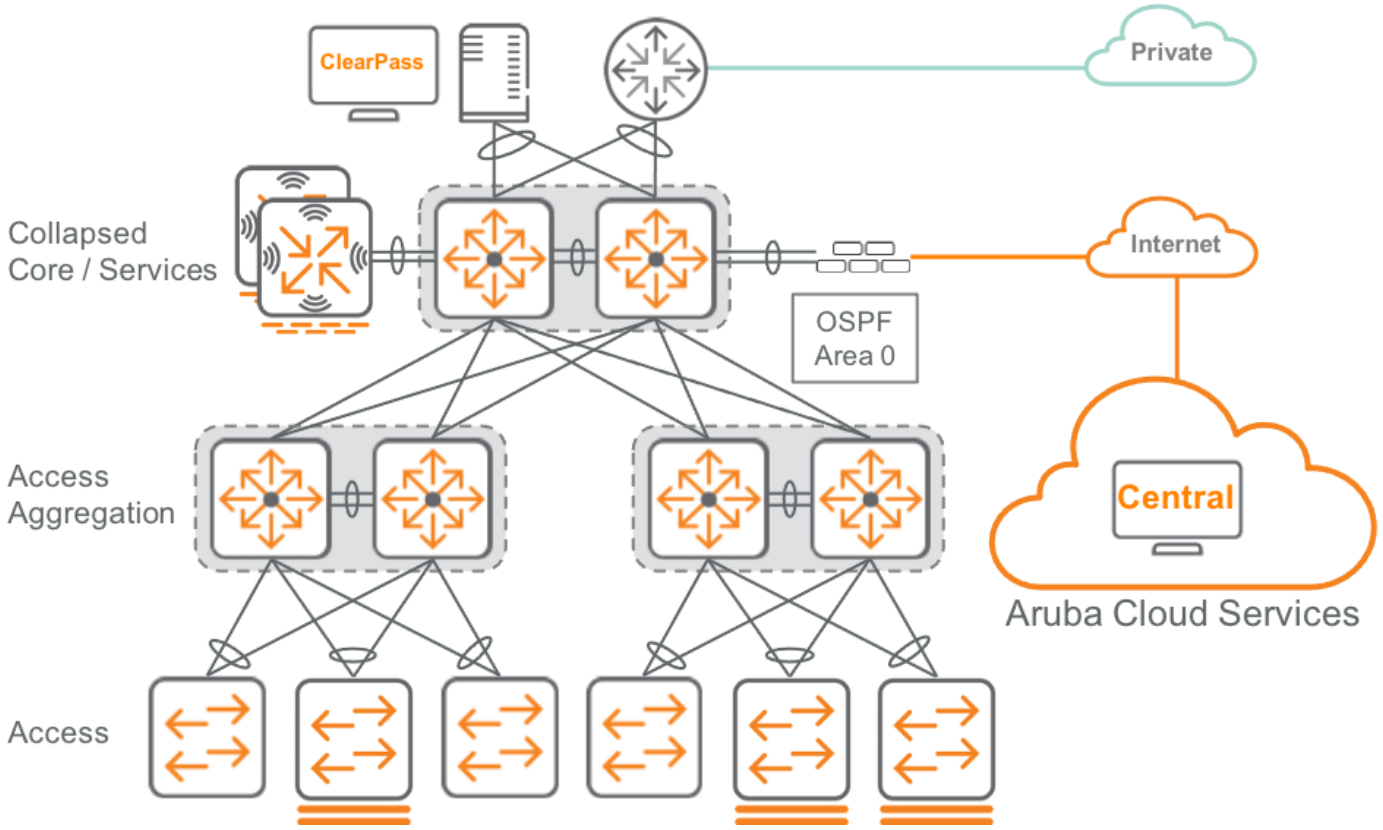


Introduction switch

HPE aruba networking

CX switching solutions for all networks

For branch, campus, mid and large enterprises, SMB, and data center networks



Data Center

Enterprise Core

Aggregation and Distribution

Campus and Branch Access

Ruggedized

HPE aruba networking

HPE Aruba Networking CX switch portfolio

Data center

Core

Aggregation

Access

Data center—leaf-spine, 25/100/400G,
On premises, private cloud, colocation

Campus, branch, remote, and
ruggedized network environments

Ruggedized

CX 4100i

CX 6000

CX 6100

CX 6200

CX 5420

CX 6300
CX 6300L

CX 6400

CX 8100

CX 8325
CX 8360

CX 8400

CX 9300
CX 9300S

CX 10000

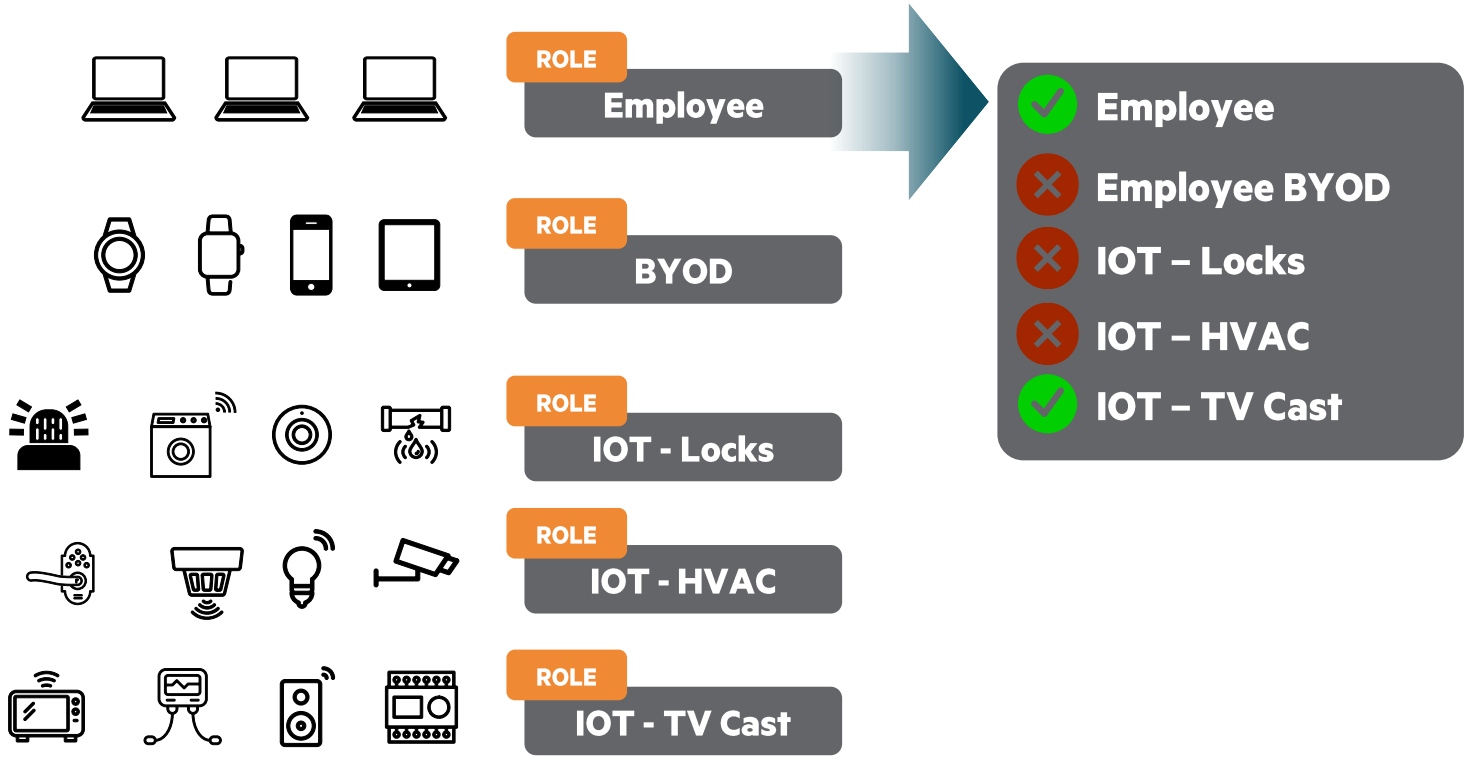
Unified Management with
HPE Aruba Networking Central

HPE Aruba Networking CX Operating System (AOS-CX)

One common operating model from campus edge to DC

HPE aruba networking

HPE Aruba Networking User Roles



DYNAMIC SEGMENTATION

Software defined approach eliminates VLAN sprawl and simplifies policy implementation

Delivers wired, wireless, and SD-WAN micro-segmentation needed for securing end-user and IoT devices

HPE aruba networking

AP platforms for comprehensive campus and branch connectivity

Wi-Fi 7

Wi-Fi 6E

Wi-Fi 6

AOS-10 BASED

Mid-range Wi-Fi 7
730 Series (AP-734/735)
Tri-band support
2x2:2SS (8RU), 9.4Gbps,
2x 5GE, 2xUSB, embedded GPS &
barometer, 2 x IoT radios
Ultra tri-band filtering

AOS-10 BASED

Flagship Wi-Fi 7
750 Series (AP-734/735)
Tri-band support
4x4:4SS (8RU), 18.8Gbps,
2x 10GE, 2xUSB, embedded GPS &
barometer, 2 x IoT radios
Ultra tri-band filtering

Entry level Wi-Fi 6E
610 Series (AP-615)
Dual-radio/tri-band
2x2:2SS (8RU), 3.6Gbps,
1x 2.5GE, USB, embedded GPS

Mid-range Wi-Fi 6E
630 Series (AP-634/635)
Tri-band support
2x2:2SS (8RU), 3.9Gbps,
2x 2.5GE, USB, embedded GPS, UTB

Flagship Wi-Fi 6E
650 Series (AP-654/655)
Tri-band support
4x4:4SS (8RU), 7.8Gbps,
2x 5.0 GE, USB, embedded GPS, UTB

Entry level Wi-Fi 6
500 Series (AP-503)
Dual-radio 2x2:2SS, 1.5Gbps, 1x
1GE, USB

Entry level Wi-Fi 6
500 Series (AP-505/504)
Dual-radio 2x2:2SS (8RU), 1.5Gbps, 1x
1GE, USB, DC, BLE/Zigbee, IPM, FTM

Mid-range Wi-Fi 6
510 Series (AP-515/514)
Dual-radio 2x2:2SS (2.4GHz), 4x4:4SS (5GHz),
2.7Gbps, 1x2.5GE + 1xGE, USB, DC, BLE/Zigbee,
IPM, FTM

High-performance Wi-Fi 6
530 Series (AP-535/534)
Dual-radio 4x4:4SS, 3.98Gbps, 2x 5GE, USB,
DC, BLE/Zigbee, IPM, FTM

Flagship Wi-Fi 6
550 Series (AP-555/554)
Dual-radio 4x4:4SS (2.4GHz) 4x4:4SS x2 or
8x8:8SS (5GHz), 5.4Gbps,2x 5GE, USB, DC,
BLE/Zigbee, IPM, FTM

< Low-density to high-density, demanding environments >

Always-on, always available enterprise networking

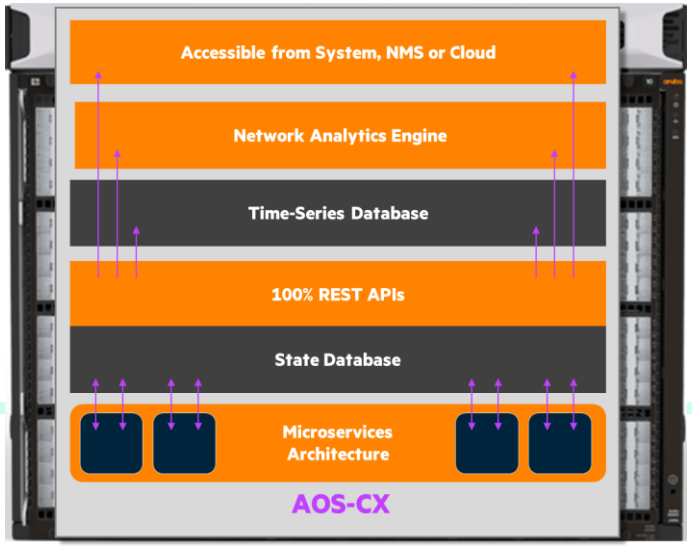
Resilient, scalable architecture that eliminates downtime for business continuity

Resilient networks are designed to remain always-on, ensuring uptime for **business continuity** when every moment matters.

Management and operations
Physical platform redundancy
Physical design redundancy
Logical design redundancy
Disaster recovery
Software upgrades

Resilient by design

AOS-CX is a modern, cloud-native, and modular operating system built to be database-centric with independent micro-services and state synchronization.



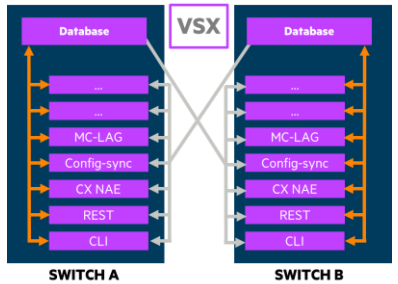
- VSX Live Upgrades
- Hot Patching
- VSF ISSU
- Built-in analytics
- Rollout validated configs
- Clusters & Stacking
- Hot-swappable parts
- Always-on PoE

HPE aruba networking

CX creates business continuity across the network thru SW and HW

Resilient, scalable architecture by design

VSX Live Upgrades



ISSU orchestrated upgrades to eliminate maintenance windows

Rollout validated configs

Automated rollouts with NetEdit or Central Multi-Editor

VSF ISSU & hot patching

Minimize downtime during upgrades across a stack

Clustering & Stacking

Grow quickly, simplify mgmt., extend distances with long range trvrs.

Built-in analytics

Visibility and alerts for faster troubleshooting and MTTR

Always-on PoE

Continuous power for IoT and APs during switch updates

Redundant and hot-swappable parts

Power supplies, fans, management, and fabric

HPE aruba networking

Virtual Switching Framework (VSF)

For resilient and scalable campus and branch access networks

Simplified Management with virtual switch stack

Grow your network quickly

Go further with stacking across campus and site using long range transceivers

Fast stack with CX Mobile App that auto-detects potential stack members for a virtualized stack with just a few taps

Configure a stack quickly within Central UI

CX 6300

10-unit CX 6300 stack

Flexibility to combine 6300M and 6300F models

Uses 10/25/50 GbE uplinks

CX 6200

8-unit CX 6200 stack

Flexibility to combine 6200M and 6200F models

Uses 10GbE uplinks

* 6300L only stacks with other 6300L models. 6200 and 6300 mixed stack not allowed

HPE aruba networking

In-Service Software Upgrades (ISSU) with VSF Stacking

Rapid, interruption-less software upgrades for stacked CX 6300 switches[1]

What is an ISSU?

- Software upgrades within a release, without traffic interruption. The data plane will keep forwarding traffic during entire upgrade process
- Requires conductor and standby as part of the VSF stack.
- Supports up to 10-member stack

Benefits

- Increase availability during upgrade
- Data plane is not affected and keeps forwarding traffic
- Maintain end-points and application connectivity through the upgrade process
- Includes bug/vulnerability fixes and new features

Configurations Supported

Chassis

Stack

Standalone

Total Downtime: 0%

Customer starts ISSU, and observes system ready validation

Standby and members update, then connect to standby database

Database sync from active conductor to standby occurs

Switchover from active conductor to standby, new active takes over

Former active updates & becomes new standby without reboot

[1] VSF ISSU not available on CX 6300L switch models

HPE aruba networking

CX 6200 Switch Series

Lite Layer 3 stackable access switches for branch offices and SMBs

Flexible growth with stackable gigabit connectivity with fast 1/10G uplinks

Power IoT & Wi-Fi devices with up to 1440W Class 4 to Class 6 PoE

Scalable growth with **8 member VSF stacking**

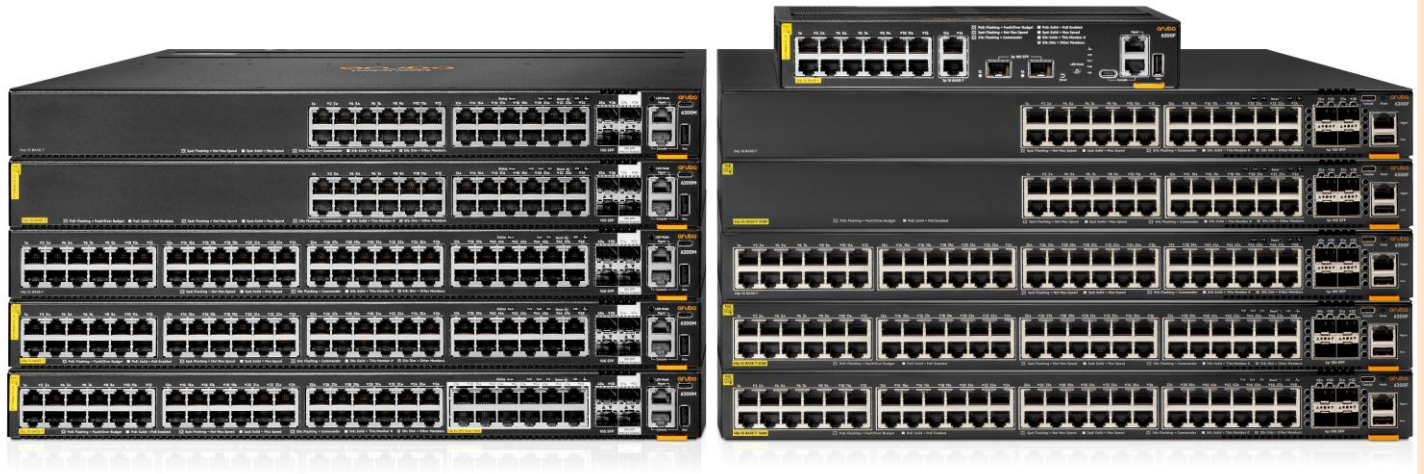
Real-time monitoring and troubleshooting with **Network Analytics Engine** (NAE)

Simple and secure access with **Dynamic Segmentation** that automates user and device policy

11
Fixed switches (power & fans)

5
Modular switches (power & fans)

4
Built-in 1 and 1/10 GbE uplinks



CX portfolio benefits

- Advanced configs and programmability with AOS-CX
- Single pane of glass Central across wired, wireless, WAN
- Flexible management via Web GUI, CLI, NetEdit, Central
- Limited lifetime warranty and options for adv.TAC support

HPE aruba networking

CX 6300 Switch Series

Powerful Layer 3 stackable switches ready for demanding environments

Flexible growth with stackable gigabit connectivity with fast **10/25/50GbE[1] uplinks**, high density SFP+

Built for IoT and Wi-Fi 6 with up to **2880W Class 6 and Class 8 PoE** and HPE Smart Rate **multi-gigabit** Ethernet

Real-time monitoring and troubleshooting with **Network Analytics Engine** (NAE)

Simple and secure access with **Dynamic Segmentation**; campus and branch fabric with **VXLAN and BGP EVPN**

Power-to-port airflow for cost-effective **1GbE ToR and OOBM data center** deployments

4 Fixed power switches

12 Modular power switches

2880W 60W and 90W PoE

10 member VSF stacking

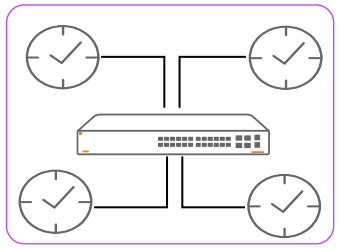
CX portfolio benefits

- Advanced configs and programmability with AOS-CX
- Single pane of glass Central across wired, wireless, WAN
- Flexible management via Web GUI, CLI, NetEdit, Central
- Limited lifetime warranty and options for adv.TAC support

HPE aruba networking

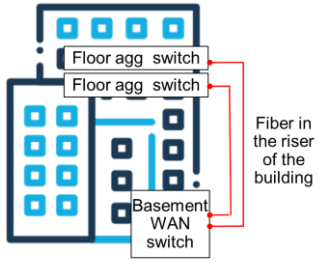
[1] 50G capability is for use with 50G DACs for both interconnect and VSF stacking. 50G transceiver.

Bringing performance and versatility to campus networks

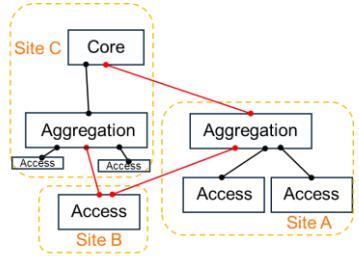


Synchronization and validation across systems

Video conferencing and multimedia consumption

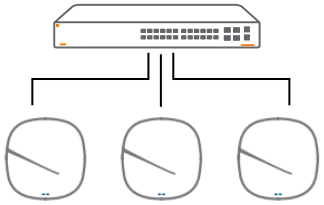


Customer leasing on several floors of a building (financial vertical)

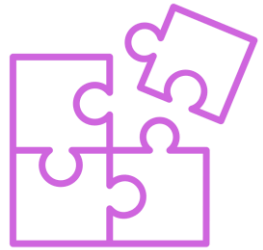


Distributed campus (Low density)

Time synchronization and Audio Video Bridging support with precision time protocol (PTP) boundary clock (BC) and transparent clock (TC).



Next-gen 802.3bt enabled wireless access points



Internet of things devices and systems, like smart lighting

Stronger data link layer security with standards-based MACsec 256 encryption and authentication on uplinks and downlinks.

More performance, power, and connectivity options with up to 10G Smart Rate, Class 8 (90W) PoE, and LRM support.

HPE aruba networking

HPE Aruba Networking CX Switches – End-to-end portfolio

Always-on Reliability

- HA with ISSU, HW, SW resiliency
- Proactive analytics

Switching Solution for Any Network

Strong, scalable switching portfolio for branch, campus, mid and large enterprises, SMB, and data center networks

Secure Access

- Dynamic Segmentation
- Campus- branch fabric EVPN/VXLAN
- NetConductor

Simplified Operations

- Single OS from access to core to DC
- Smart automation for flawless configs with NetEdit
- Built-in analytics with deep visibility and clear alerts
- Management flexibility (Cloud, on-prem, Web GUI, CLI, NetEdit, AFC)
- Unified cloud-based single pane of glass management for wired, WLAN, SD-WAN

HPE Aruba Networking CX Switches

Technology Innovation

- AOS-CX: Programmable, modern, designed to scale access to DC
- NAE: built-in analytics monitor, baseline, troubleshoot
- NetEdit: error-free automated rollouts
- VSX live upgrades, VSF rolling stack, & Hot Patching: HA during upgrades
- In-house ASICS: high-performance, programmable agility
- Central: Unified, AIOps, NetConductor

Faster Troubleshooting

- NAE built-in for monitoring, alerts, troubleshooting and root cause analysis
- Central integration with AI insights

Scalable, High-Performance Enterprise Switching

High-density fixed and modular switches with non-blocking architecture, speeds from 1G to 400G, extended table sizes, high power PoE, multi-gig, 80 Plus power supplies, fiber and copper transceivers and DACs

Customer First, Customer Last

- Industry leading warranty
- Global support and services
- Consumption choice: GL4A, NaaS
- Financing: HPEFS

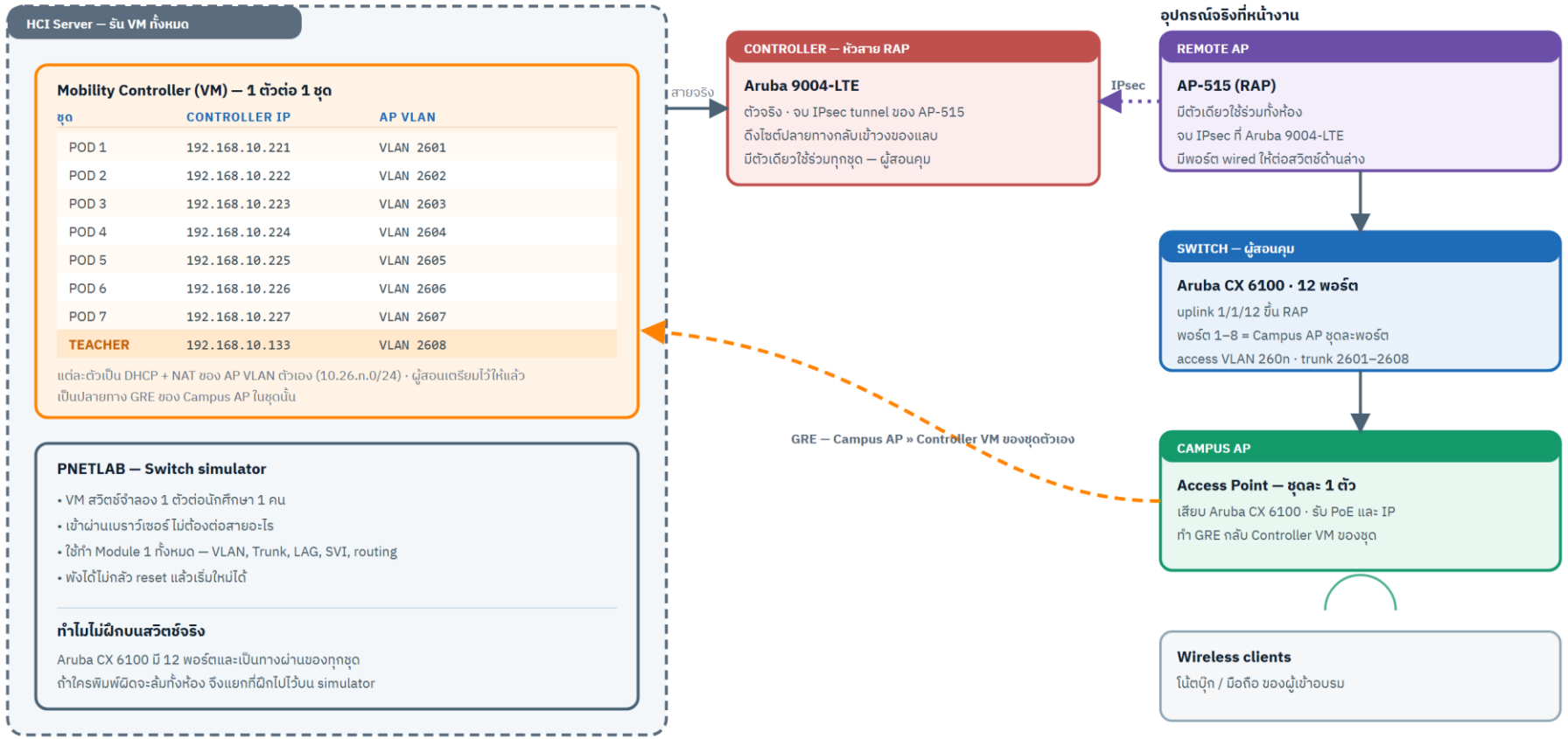
HPE aruba networking

Switch Labs

HPE aruba networking

Aruba Campus Network Training — Lab Topology

RMUTT × Commserv Siam · 26 ส.ค. 2569 · RAP จบที่ Aruba 9004-LTE · Campus AP จบที่ Controller VM ของชุดตัวเอง · 7 ชุดนักศึกษา + 1 ชุดผู้สอน



Legend

- สายจริง
- IPsec (AP-515 RAP — Aruba 9004-LTE)
- GRE (Campus AP — Controller VM)
- Wireless (SSID broadcast)

แดง = Aruba 9004-LTE (ตัวจริง) · ส้ม = Controller VM · น้ำเงิน = สวิตช์

แผน VLAN / IP ที่ใช้จริง

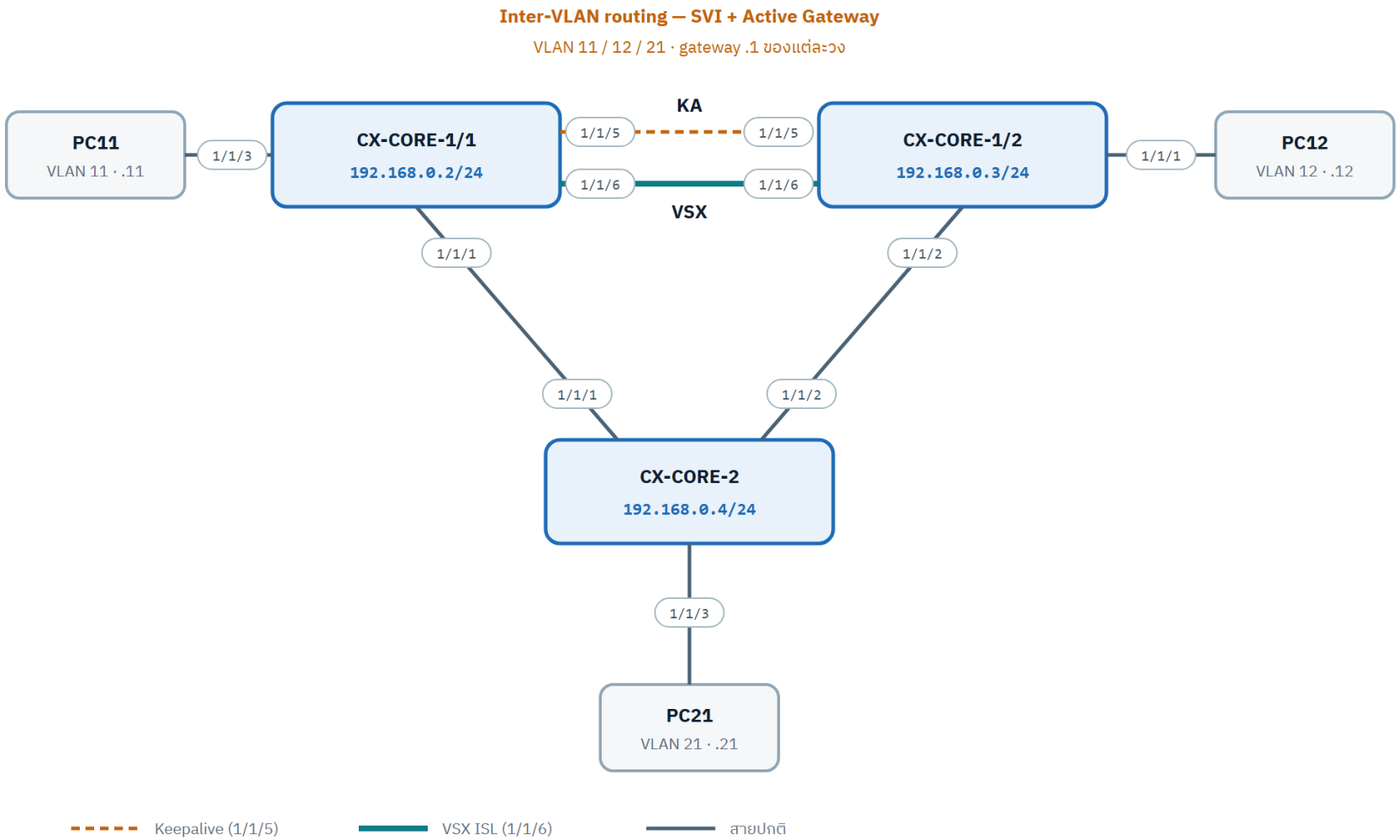
รายการ	ค่าที่ใช้
Management network	192.168.10.0/24
Controller VM นักศึกษา / ผู้สอน	.221 – .227 / .133
AP VLAN — Pod 1–7 / ผู้สอน	2601 – 2607 / 2608
Subnet ของ AP VLAN (DHCP)	10.26.n.0/24
Gateway / SVI บน Controller VM	10.26.n.1

หัวข้อในหลักสูตร » ทำที่ไหน

M1 VLAN / Trunk / LAG / SVI » PNETLAB ของตัวเอง
M1 PoE / พอร์ต AP » Aruba CX 6100 (ผู้สอนสาธิต)
M2 Remote AP » AP-515 จบ IPsec ที่ Aruba 9004-LTE
M2 AP onboarding » Campus AP » Controller VM ของชุด
M2 PSK / Portal / 802.1X / MAC » SSID ของชุด
M2 Role & Policy + Dashboard » บน Controller VM

Switch Lab บน PNETLAB

RMUTT × Commserv Siam · 26 ส.ค. 2569 · VSX pair + Active Gateway · PC คนละ VLAN เพื่อทดสอบ inter-VLAN routing



เข้าใช้งาน PNETLAB

URL	`http://10.69.11.10/`
ผู้ใช้	`pod1 – pod7 (ตามชุดตัวเอง)`
รหัสผ่าน	`P@ssw0rd`

ทุกคนในชุดใช้ล็อกอินเดียวกัน — ตกลงกันก่อนว่าใครกดอะไร

ค่าที่ใช้ในผังนี้

รายการ	ค่า
CX-CORE-1/1 · CX-CORE-1/2	`192.168.0.2 · 192.168.0.3`
CX-CORE-2	`192.168.0.4`
PC11 — VLAN 11	`192.168.11.11 · gw .1`
PC12 — VLAN 12	`192.168.12.12 · gw .1`
PC21 — VLAN 21	`192.168.21.21 · gw .1`
VSX ISL / Keepalive	`1/1/6 / 1/1/5`
LAG ลง CX-CORE-2	`1/1/1 และ 1/1/2`

อ่านผังนี้อย่างไร

- สวิตช์สามตัวเป็น VM คนละชุดกับเพื่อน — พังได้ reset ใหม่ได้
- CX-CORE-1/1 กับ CX-CORE-1/2 จับคู่เป็น VSX
- SVI ของทั้งสาม VLAN อยู่บนคู่ VSX · CX-CORE-2 เป็น L2 อย่างเดียว
- PC อยู่คนละ VLAN — ping หากันได้ต้องผ่าน inter-VLAN routing

LAB 0 เข้า PNETLAB และเปิดเครื่องมือให้ครบ

ที่โต๊ะ เข้าห้องแลบของชุดตัวเองได้ เห็นสวิตช์ครบสามตัว และเข้า Controller VM ของชุดได้

1. เปิด http://10.69.11.10/ แล้วล็อกอินด้วยผู้ใช้ของชุดตัวเอง — POD 1 ใช้ pod1 รหัส P@ssw0rd
2. เปิด lab ของชุดตัวเอง กด START แล้วรอให้ทั้งสามสวิตช์ขึ้น
3. คลิกที่สวิตช์เพื่อเปิด console — เริ่มที่ CX-CORE-1/1
4. เปิดอีกแท็บ เข้าเว็บ Controller VM ของชุดตัวเอง เช่น POD 1 » https://192.168.10.221:4343
5. จดไว้: สวิตช์ 192.168.0.2 / .3 / .4 · VLAN 11 / 12 / 21 (gateway .1 ของแต่ละวง) · Controller 192.168.10.22n

ตรวจผล

```
show version
show interface brief
```

ระวัง

ทุกคนในชุดใช้ล็อกอิน PNETLAB เดียวกัน — ถ้าสองคนกดพร้อมกันจะแย่ง console ตกลงกันก่อนว่าใครทำตัวไหน

LAB 1 ตั้งชื่อและ IP ให้สวิตช์ทั้งสามตัว (1/2)

PNETLAB (สวิตช์จำลอง) แยกออกว่ากำลังพิมพ์อยู่ที่สวิตช์ตัวไหน และ ping ถึงกันได้ทั้งสามตัว

1. ที่ CX-CORE-1/1 ตั้งชื่อและ IP บนพอร์ตที่ต่อหากัน (1/1/5 คือเส้น keepalive)

```
configure terminal
hostname CX-CORE-1-1
interface 1/1/5
    no shutdown
    ip address 192.168.0.2/24
```

2. ที่ CX-CORE-1/2 ทำแบบเดียวกันแต่เปลี่ยนเลข

```
hostname CX-CORE-1-2
interface 1/1/5
    no shutdown
    ip address 192.168.0.3/24
```

3. ที่ CX-CORE-2 ตั้งชื่อไว้ก่อน ส่วน IP 192.168.0.4 ใช้ตอนทำ LAB 4

```
hostname CX-CORE-2
```

ตรวจผล

```
show interface brief
show ip interface brief
ping 192.168.0.3
```

ระวัง

ping ไม่ผ่านให้ดูก่อนว่าใส่ IP ผิดตัวหรือเปล่า — console ทั้งสามหน้าตาเหมือนกันหมดจนกว่าจะตั้ง hostname

LAB 1 ตั้งชื่อและ IP ให้สวิตช์ทั้งสามตัว (2/2)

PNETLAB (สวิตช์จำลอง) แยกออกว่ากำลังพิมพ์อยู่ที่สวิตช์ตัวไหน และ ping ถึงกันได้ทั้งสามตัว

4. ทดสอบว่าคู่ VSX คุยกันได้

```
ping 192.168.0.3
```

5. บันทึกทุกตัว

```
write memory
```

ตรวจผล

```
show interface brief
show ip interface brief
ping 192.168.0.3
```

ระวัง

ping ไม่ผ่านให้ดูก่อนว่าใส่ IP ผิดตัวหรือเปล่า — console ทั้งสามหน้าตาเหมือนกันหมดจนกว่าจะตั้ง hostname

LAB 2

VLAN ของแต่ละ PC (1/2)

PNETLAB (สวิตช์จำลอง) ให้ PC ทั้งสามเครื่องอยู่คนละ VLAN คนละวง — ขั้นแรกของการทดสอบ inter-VLAN routing

1. สร้าง VLAN ทั้งสามวงบนคู่ VSX — ทำเหมือนกันทั้ง CX-CORE-1/1 และ CX-CORE-1/2

```
configure terminal
vlan 11
    name PC11
vlan 12
    name PC12
vlan 21
    name PC21
```

2. ที่ CX-CORE-1/1 ตั้งพอร์ตที่ PC11 เสียบให้เป็น VLAN 11

```
interface 1/1/3
    no shutdown
    no routing
    vlan access 11
```

ตรวจผล

```
show vlan
show interface brief
show mac-address-table
```

ระวัง

ตอนนี้ PC ยังคุยข้ามกันไม่ได้เลย เพราะยังไม่มี SVI ให้ routing และยังไม่มี LAG เป็นเรื่องปกติ — จะได้เห็นความต่างชัดหลังทำ LAB 4

LAB 2 VLAN ของแต่ละ PC (2/2)

PNETLAB (สวิตช์จำลอง) ให้ PC ทั้งสามเครื่องอยู่คนละ VLAN คนละวง — ขั้นแรกของการทดสอบ inter-VLAN routing

3. ที่ CX-CORE-1/2 ตั้งพอร์ตที่ PC12 เสียบให้เป็น VLAN 12

```
interface 1/1/1
    no shutdown
    no routing
    vlan access 12
```

4. ที่ CX-CORE-2 สร้าง VLAN 21 แล้วตั้งพอร์ตที่ PC21 เสียบ

```
configure terminal
vlan 21
    name PC21
interface 1/1/3
    no shutdown
    no routing
    vlan access 21
```

5. ตั้ง IP ให้ PC — PC11 192.168.11.11 · PC12 192.168.12.12 · PC21 192.168.21.21 gateway ของแต่ละเครื่องคือ .1 ของวงตัวเอง แล้วบันทึก config สวิตช์

```
write memory
```

ตรวจผล

```
show vlan
show interface brief
show mac-address-table
```

ระวัง

ตอนนี้ PC ยังคุยข้ามกันไม่ได้เลย เพราะยังไม่มี SVI ให้ routing และยังไม่มี LAG เป็นเรื่องปกติ — จะได้เห็นความต่างชัดหลังทำ LAB 4

LAB 3 จับคู่ VSX (1/2)

PNETLAB (สวิตช์จำลอง) ทำให้ CX-CORE-1/1 กับ CX-CORE-1/2 เป็นคู่ VSX ที่มองจากข้างล่างเหมือนสวิตช์ตัวเดียว

1. สร้าง ISL เป็น LAG บนพอร์ต 1/1/6 — ทำเหมือนกันทั้งสองตัว

```
configure terminal
interface lag 256
    no shutdown
    description VSX-ISL
    no routing
    vlan trunk native 1
    vlan trunk allowed all
    lacp mode active
interface 1/1/6
    no shutdown
    lag 256
```

ตรวจผล

```
show vsx status
show vsx brief
show lacp interfaces
```

ระวัง

system-mac ต้องเป็นค่าเดียวกันทั้งคู่ ถ้าใส่ไม่ตรงกัน VSX จะไม่ขึ้น · ISL ใช้ 1/1/6 ส่วน keepalive ใช้ 1/1/5 อย่าสลับกัน

LAB 3 จับคู่ VSX (2/2)

PNETLAB (สวิตช์จำลอง) ทำให้ CX-CORE-1/1 กับ CX-CORE-1/2 เป็นคู่ VSX ที่มองจากข้างล่างเหมือนสวิตช์ตัวเดียว

2. ที่ CX-CORE-1/1 ตั้งเป็น primary — keepalive วิ่งบน 1/1/5 ที่ใส่ IP ไว้ใน LAB 1

```
vsx
    system-mac 02:00:00:00:01:00
    inter-switch-link lag 256
    role primary
    keepalive peer 192.168.0.3 source 192.168.0.2
```

3. ที่ CX-CORE-1/2 ตั้งเป็น secondary — system-mac ต้องตรงกัน

```
vsx
    system-mac 02:00:00:00:01:00
    inter-switch-link lag 256
    role secondary
    keepalive peer 192.168.0.2 source 192.168.0.3
```

4. บันทึกทั้งสองตัว

```
write memory
```

ตรวจผล

```
show vsx status
show vsx brief
show lacp interfaces
```

ระวัง

system-mac ต้องเป็นค่าเดียวกันทั้งคู่ ถ้าใส่ไม่ตรงกัน VSX จะไม่ขึ้น · ISL ใช้ 1/1/6 ส่วน keepalive ใช้ 1/1/5 อย่าสลับกัน

LAB 4 Active Gateway, LAG และ Inter-VLAN routing (1/4)

PNETLAB （สวิตช์จำลอง） ให้แต่ละ VLAN มี gateway อยู่บนคู่ VSX แล้วทำให้ PC ทั้งสามเครื่อง ping ข้าม VLAN หากันได้

1. ที่ CX-CORE-1/1 สร้าง SVI ของทั้งสาม VLAN พร้อม active gateway — ตัวนี้ใช้เลขลงท้าย .2

```
configure terminal
interface vlan 11
    ip address 192.168.11.2/24
    active-gateway ip 192.168.11.1 mac 02:00:00:00:00:11
interface vlan 12
    ip address 192.168.12.2/24
    active-gateway ip 192.168.12.1 mac 02:00:00:00:00:12
interface vlan 21
    ip address 192.168.21.2/24
    active-gateway ip 192.168.21.1 mac 02:00:00:00:00:21
```

2. ที่ CX-CORE-1/2 ทำ SVI ทั้งสามวงแบบเดียวกัน เปลี่ยนเฉพาะเลขลงท้ายเป็น .3 — ส่วน active-gateway ทั้ง ip และ mac ต้องเหมือนกับ CX-CORE-1/1 ทุกตัว ไม่งั้น gateway จะย้ายข้างไม่ได้ตอน failover

ตรวจผล

```
show ip route
show ip interface brief
show vsx status
show lacp interfaces
```

ระวัง

ping ข้าม VLAN ไม่ผ่านให้ไล่ตามลำดับ — PC ping gateway ตัวเองได้ไหม → show ip route เห็นวงปลายทางไหม → VLAN นั้นอยู่ใน vlan trunk allowed ของ LAG หรือยัง

LAB 4 Active Gateway, LAG และ Inter-VLAN routing (2/4)

PNETLAB （สวิตช์จำลอง） ให้แต่ละ VLAN มี gateway อยู่บนคู่ VSX แล้วทำให้ PC ทั้งสามเครื่อง ping ข้าม VLAN หากันได้

3. ที่คู่ VSX สร้าง multi-chassis LAG ลง CX-CORE-2 ให้ VLAN 21 ผ่านได้ — CX-CORE-1/1 ใช้พอร์ต 1/1/1 · CX-CORE-1/2 ใช้ 1/1/2

```
interface lag 1 multi-chassis
    no shutdown
    no routing
    vlan trunk native 1
    vlan trunk allowed 11,12,21
    lacp mode active
interface 1/1/1
    no shutdown
    lag 1
```

ตรวจผล

```
show ip route
show ip interface brief
show vsx status
show lacp interfaces
```

ระวัง

ping ข้าม VLAN ไม่ผ่านให้ไล่ตามลำดับ — PC ping gateway ตัวเองได้ไหม → show ip route เห็นวงปลายทางไหม → VLAN นั้นอยู่ใน vlan trunk allowed ของ LAG หรือยัง

LAB 4 Active Gateway, LAG และ Inter-VLAN routing (3/4)

PNETLAB (สวิตช์จำลอง) ให้แต่ละ VLAN มี gateway อยู่บนคู่ VSX แล้วทำให้ PC ทั้งสามเครื่อง ping ข้าม VLAN หากันได้

4. ที่ CX-CORE-2 สร้าง LAG ธรรมดาแล้วใส่ทั้งสองพอร์ตเข้าไป

```
interface lag 1
    no shutdown
    no routing
    vlan trunk native 1
    vlan trunk allowed 11,12,21
    lacp mode active
interface 1/1/1-1/1/2
    no shutdown
    lag 1
write memory
```

5. ทดสอบ inter-VLAN routing: ping จาก PC21 (VLAN 21) ไป PC11 (VLAN 11) และ PC12 (VLAN 12) ต้องผ่าน และ ping gateway ของตัวเองต้องผ่านก่อนเสมอ

ตรวจผล

```
show ip route
show ip interface brief
show vsx status
show lacp interfaces
```

ระวัง

ping ข้าม VLAN ไม่ผ่านให้ไล่ตามลำดับ — PC ping gateway ตัวเองได้ไหม → show ip route เห็นวงปลายทางไหม → VLAN นั้นอยู่ใน vlan trunk allowed ของ LAG หรือยัง

LAB 4 Active Gateway, LAG และ Inter-VLAN routing (4/4)

PNETLAB (สวิตช์จำลอง) ให้แต่ละ VLAN มี gateway อยู่บนคู่ VSX แล้วทำให้ PC ทั้งสามเครื่อง ping ข้าม VLAN หากันได้

6. ทดสอบ failover: shutdown พอร์ต 1/1/1 ที่ CX-CORE-1/1 แล้ว ping ต้องยังผ่าน — gateway ย้ายไปอยู่อีกตัวโดยที่ PC ไม่รู้ตัว

```
interface 1/1/1
    shutdown
    no shutdown
```

ตรวจผล

```
show ip route
show ip interface brief
show vsx status
show lacp interfaces
```

ระวัง

ping ข้าม VLAN ไม่ผ่านให้ไล่ตามลำดับ — PC ping gateway ตัวเองได้ไหม → show ip route เห็นวงปลายทางไหม → VLAN นั้นอยู่ใน vlan trunk allowed ของ LAG หรือยัง

ArubaOS-CX switch CLI contexts

Operator (>)

- Enables execution of commands to view—but not change—the configuration
- Switch prompt:
  - switch>

Manager (#)

- From manager context (#), execute commands that do not require saving changes to configuration
- Switch prompt:
  - switch#

Global configuration (config)#

- From global configuration context (config), execute commands that change configuration of switch
- Switch prompt:
  - switch(config)#

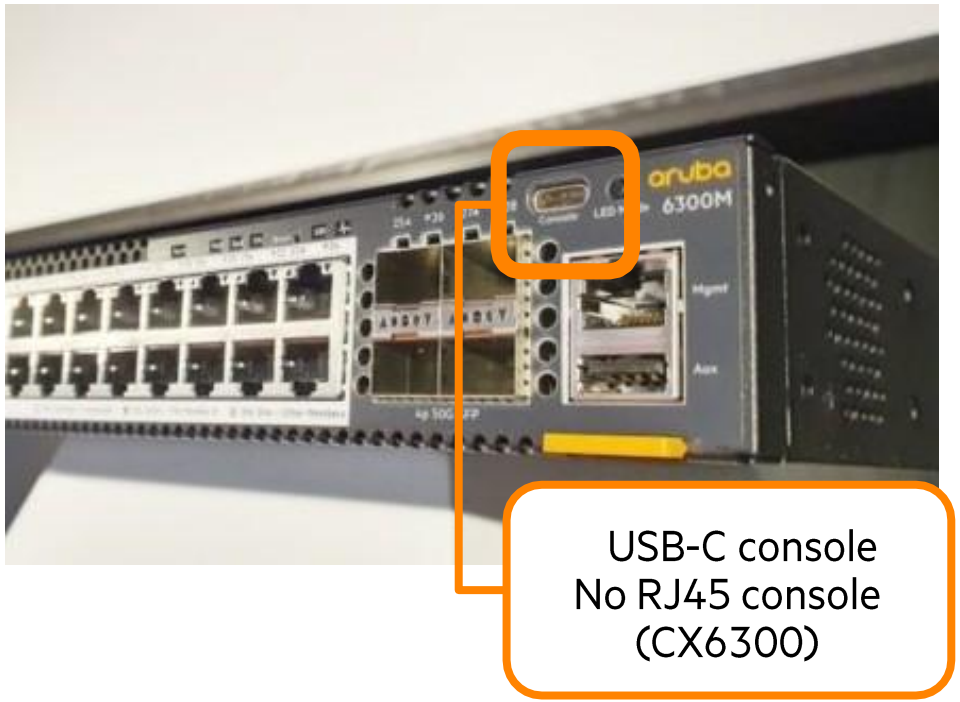
Other configuration

- switch(config-if)#
- switch(config-router)#
- switch(config-vlan-100)#

Note: If you log into a device with the admin role you are immediately put into enable context. Type 'exit' at enable to disconnect (not be put into operator mode).

HPE aruba networking

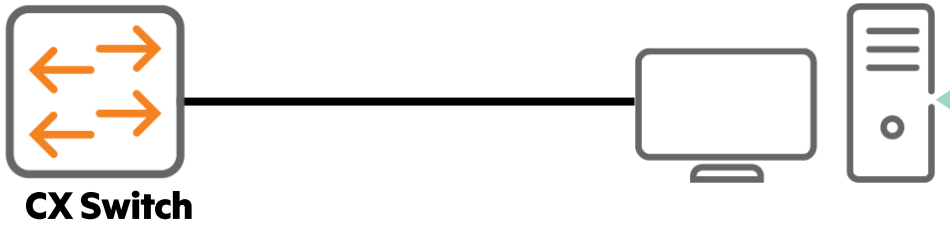
Connecting to Console Port



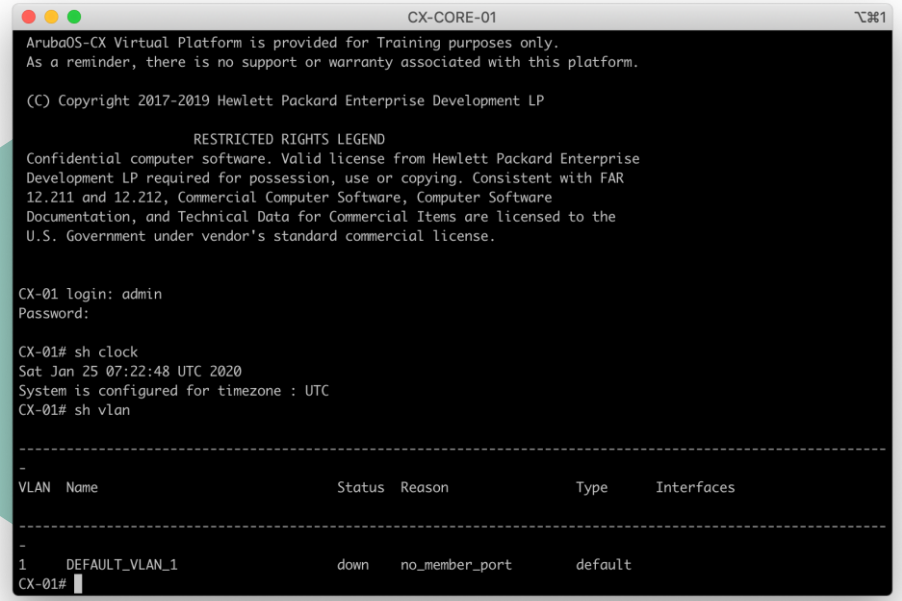
CX Switch	Serial Console Type
8400, 8325-48Y8C	RJ45 and Micro USB-B
8320, 8325-32C	RJ45
6400	RJ45 and USB-C
6300	USB-C
6200 (12 port)	USB-C, RJ45

Terminal software settings

- Speed: 115200 bps
- Data bits: 8
- Stop bits: 1
- Parity: None
- Flow control: None

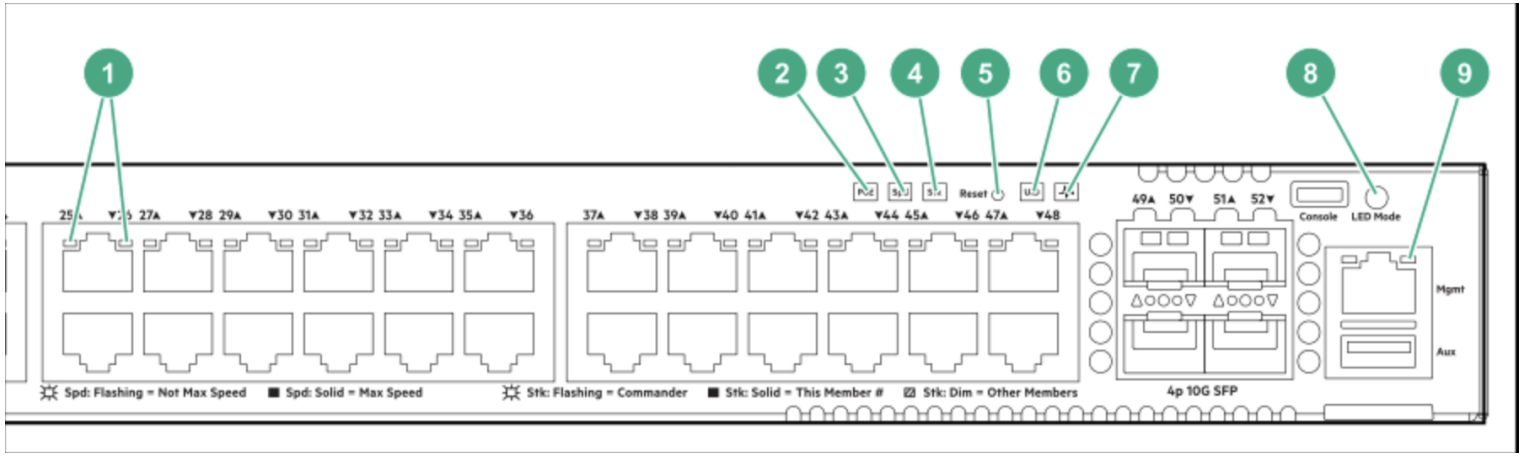


Direct serial connection to console port



HPE aruba networking

Switch LEDs



Label	Description
1	Switch port LEDs
2	PoE LED (only support POE)
3	Speed mode selected LED
4	Stk LED
5	Reset button
6	UID (Unit Identification)
7	Global Status LED
8	Mode select button
9	OOBM port LED

HPE aruba networking

User Accounts

- admin is the default user with **no password**
- Administrators
  - Users with administrator rights can execute any command.
  - Default setting will have admin user account without password, and you are require to enter a **new password after login**
- Operators
  - Users with operator rights can execute commands in the operator context (**>**) only
- Auditors
  - Users with auditor rights can execute commands in the auditor context (**auditor>**) only
  - Limited view of show command

Lab 1.1 – Initialize Admin Account and Change Hostname

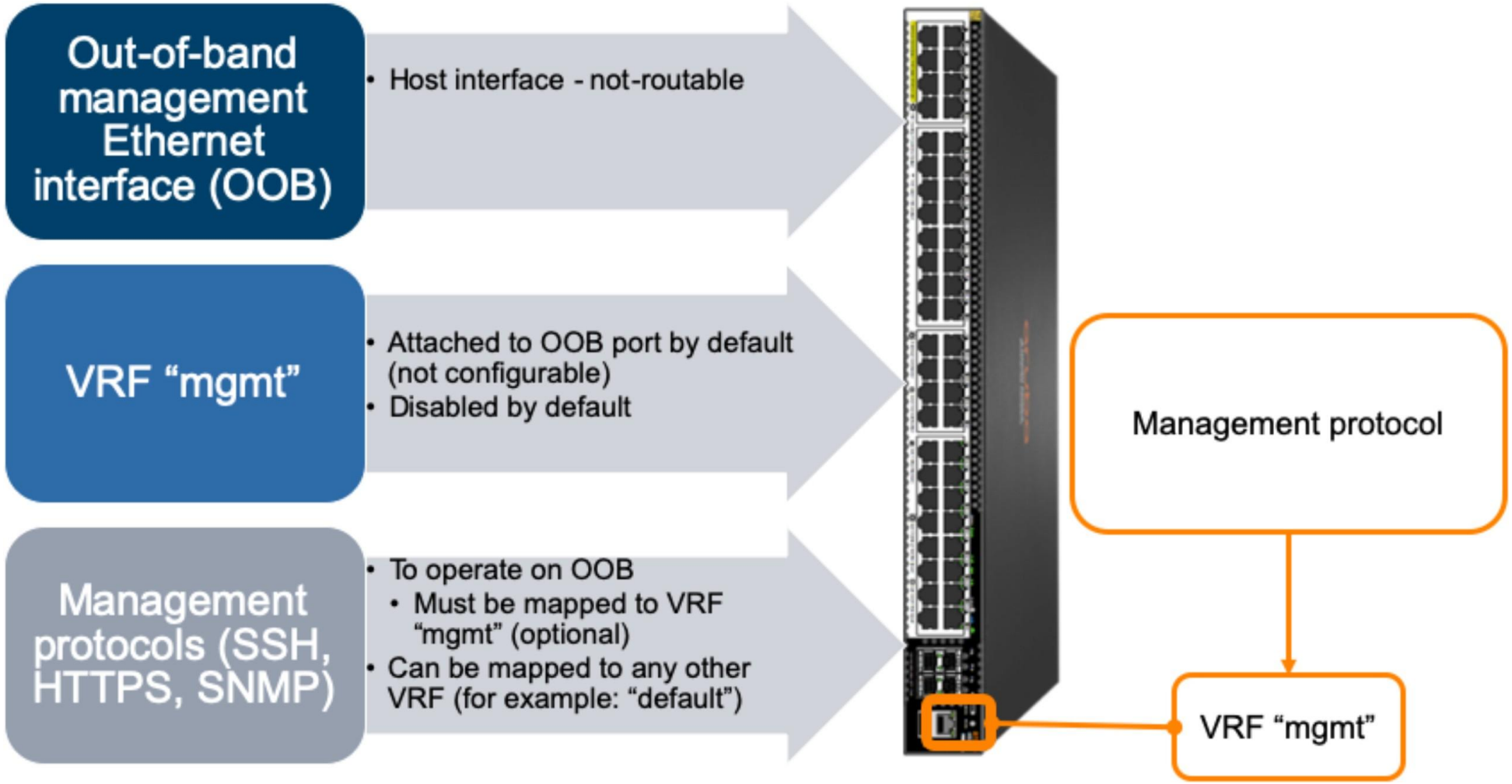
```
switch login: admin
Password:

Please configure the 'admin' user account
password. Enter new Password: ********
Confirm new password: ********
```

1. Default setting will have admin user account without password, and you are require to enter a new password after login
2. Enter any password string you want, we will change to the new one in the next lab

```
Switch# config terminal
Switch(config)# hostname CX-CORE-01
CX-CORE-01(config)#
```

1. Change switch name to CX-CORE-01

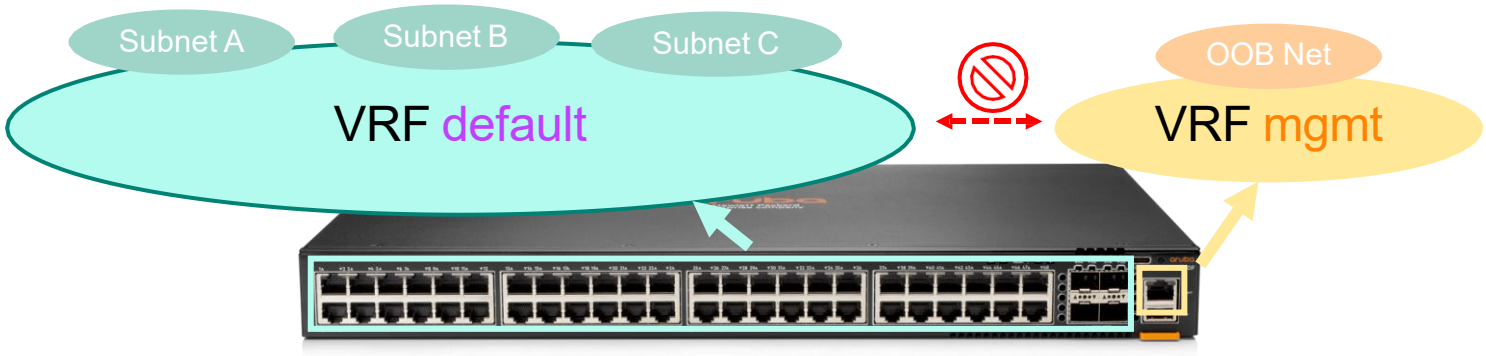
Out of band Management



VRF-lite in ArubaOS-CX

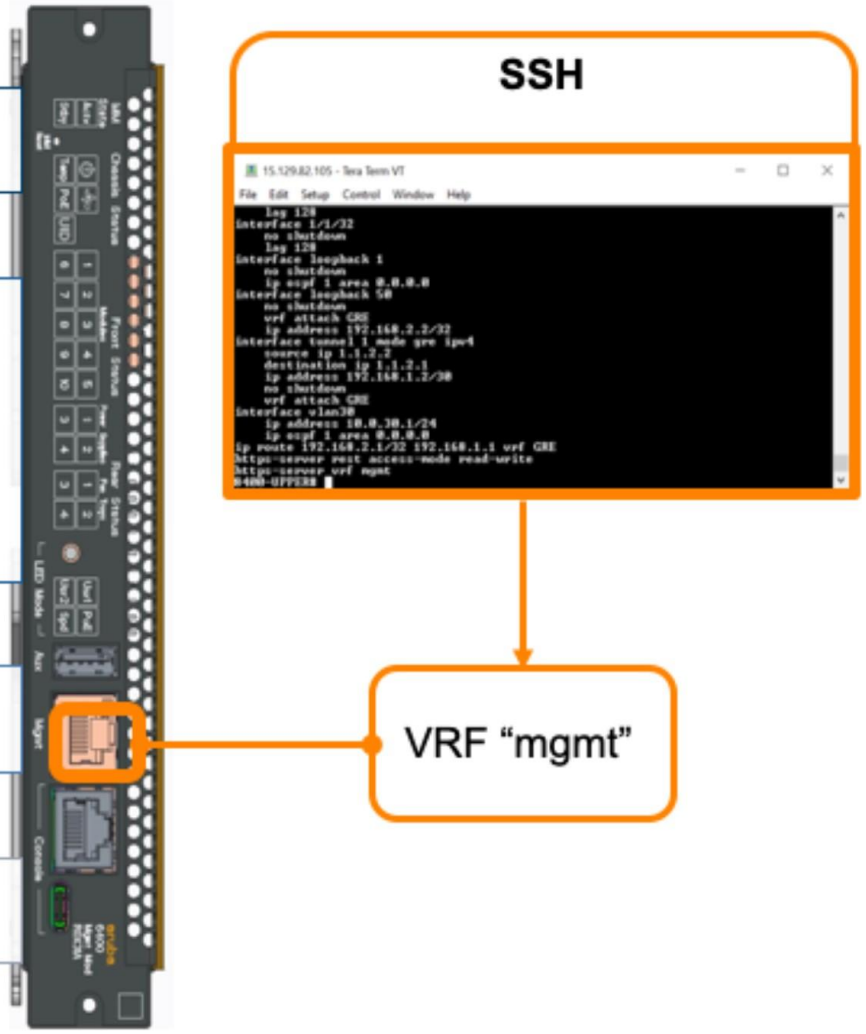
- VRF technology is an integral part of the operating system

- There is two default VRF called default and mgmt
  - The management interface belongs to the mgmt
  - All data L3 interfaces belong to the default



SSH Server

- Requires the admin user to have a password
- Must be attached to a VRF
  - “mgmt” for OOB management
  - “default”
  - Any other
- Can be enabled simultaneously for multiple VRFs
- Note: Telnet server is not supported



HTTPS Server - WebUI

Requires the admin user to have a password

Must be attached to a VRF

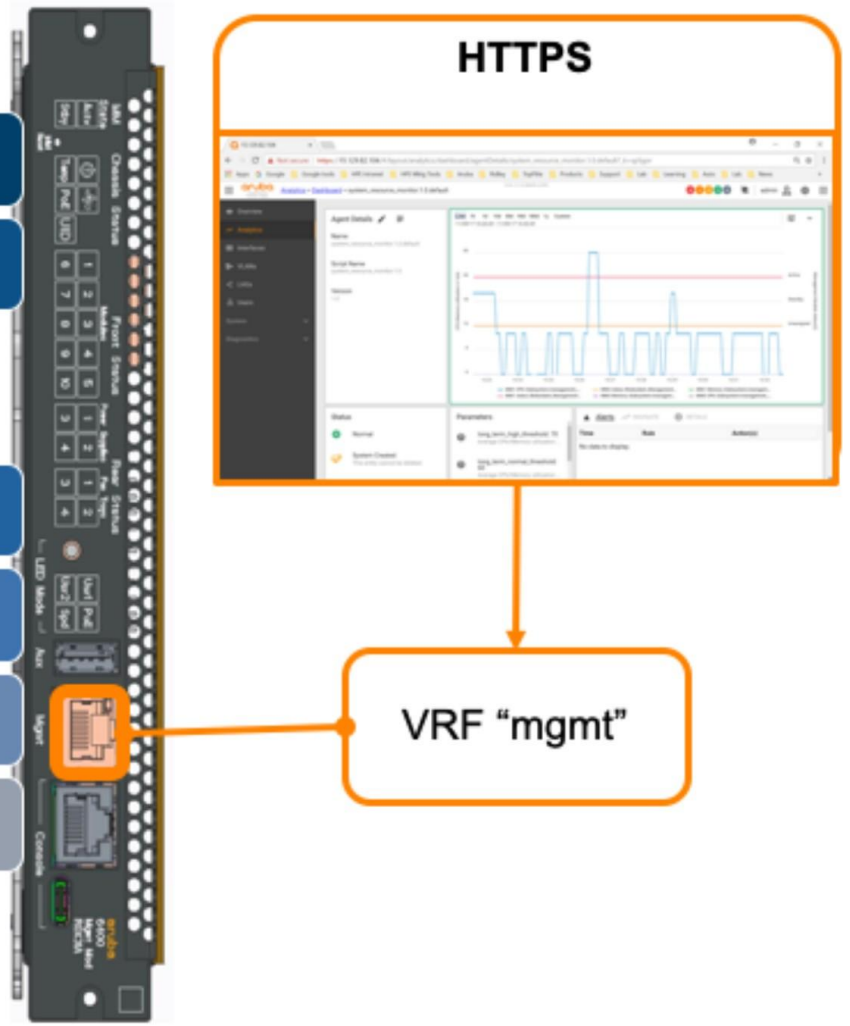
- “mgmt” for OOB management
- “default”
- Any other

Can be assigned simultaneously to multiple VRFs

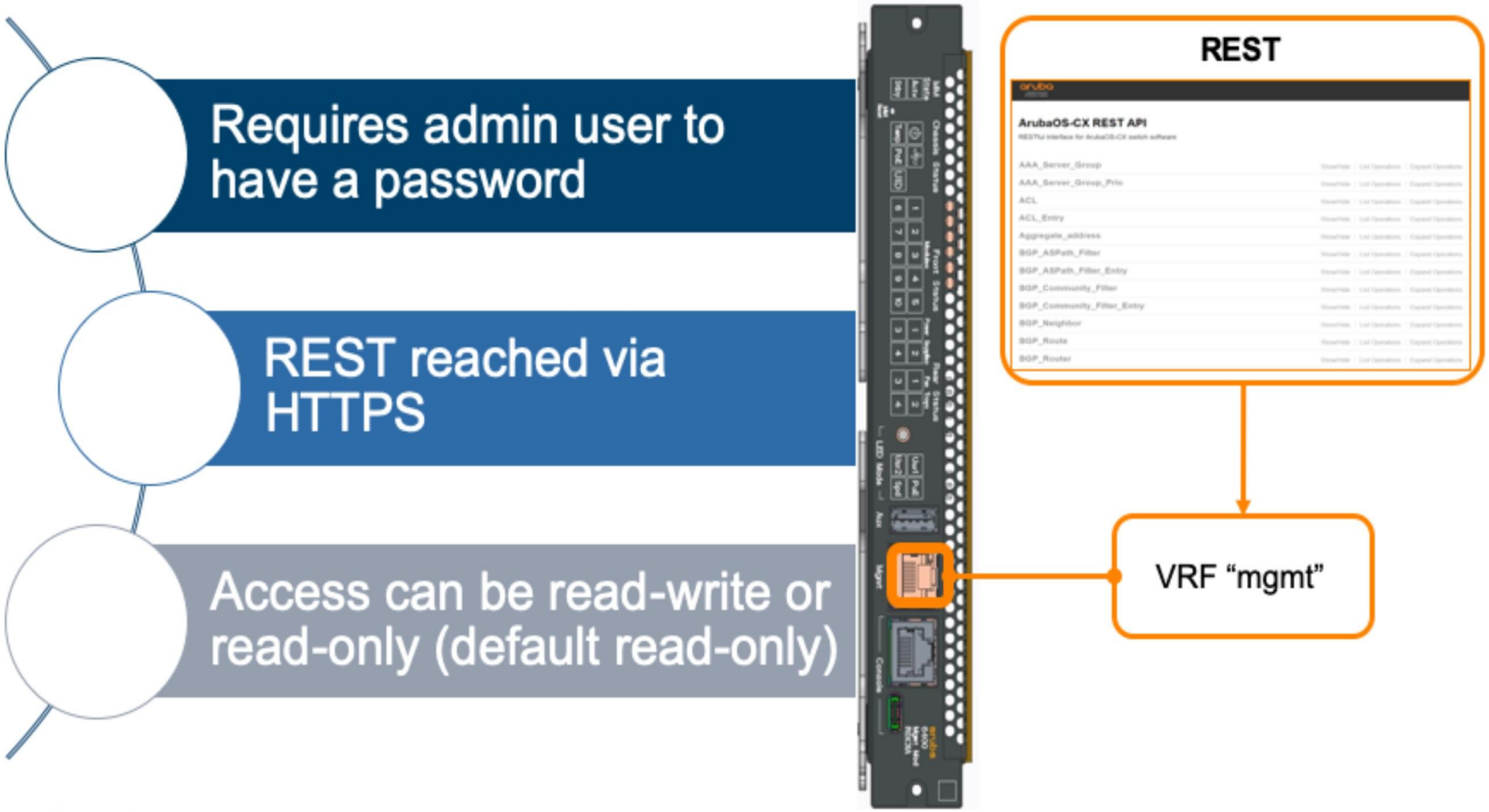
API is accessible in read-only or read-write

Web-UI is disabled by default

Note: HTTP server is not supported



REST Interface



Lab 1.3 - Enable Remote Management Access

```
CX-CORE-01# configure terminal
CX-CORE-01(config)# https-server vrf mgmt
CX-CORE-01(config)# ssh server vrf mgmt
CX-CORE-01(config)# https-server rest access-mode read-only
CX-CORE-01(config)# interface mgmt
CX-CORE-01(config-if-mgmt)# ip static 10.1.10.101-103/24
CX-CORE-01(config-if-mgmt)# default-gateway 10.1.10.1
CX-CORE-01(config-if-mgmt)# nameserver 8.8.8.8
CX-CORE-01(config-if-mgmt)# no shutdown
```

1. Bind the https and ssh server with VRF "mgmt."
2. Assign IP address, Gateway and DNS to the management interface

1. Open the browser and see if you can access CX switches
2. SSH CX switches and make sure you have the access
3. Ping to the switch IP address on mgmt VRF

MGMT IP Address

Group1 - CX-CORE = 10.1.10.101-103/24
Group2 - CX-CORE = 10.1.10.104-106/24
Group3 - CX-CORE = 10.1.10.107-109/24
Group4 - CX-CORE = 10.1.10.110-112/24
Group5 - CX-CORE = 10.1.10.113-115/24
Group6 - CX-CORE = 10.1.10.116-118/24
Group7 - CX-CORE = 10.1.10.119-121/24

ping 10.1.10.101

PING 10.1.10.101 (10.1.10.101) 100(128) bytes of data.

108	bytes	from	10.1.10.101 :	icmp_seq=1	ttl=128	time=1.04 ms
108	bytes	from	10.1.10.101 :	icmp_seq=2	ttl=128	time=0.454 ms
108	bytes	from	10.1.10.101 :	icmp_seq=3	ttl=128	time=0.763 ms
108	bytes	from	10.1.10.101 :	icmp_seq=4	ttl=128	time=0.681 ms
108	bytes	from	10.1.10.101 :	icmp_seq=5	ttl=128	time=0.604 ms

HPE aruba networking

Lab 1.4 – Configure Clock, Timezone, DNS and SNMP

```
CX-CORE-01 # configure terminal
CX-CORE-01(config)# clock timezone Asia/Bangkok
CX-CORE-01(config)# ip dns server-address 8.8.8.8 vrf mgmt
CX-CORE-01(config)# ntp server 0.th.pool.ntp.org
CX-CORE-01(config)# ntp vrf mgmt
CX-CORE-01(config)# ntp enable
CX-CORE-01(config)# snmp-server system-description CX-CORE-01
CX-CORE-01(config)# snmp-server system-contact Administrator
CX-CORE-01(config)# snmp-server system-location CX_LAB
CX-CORE-01(config)# snmp-server community cx_snmp
CX-CORE-01(config)# snmp-server vrf mgmt
CX-CORE-01(config)# snmp-server host x.x.x.x trap version v2c community cx_snmp
CX-CORE-01(config)# logging x.x.x.x vrf mgmt
```

- Some of the basic configuration like DNS and Logging supports VRF binding

- SNMP trap and log server are dummy IP address. It is intended for student to practice how to config these two settings.

```
CX-CORE-01# sh ntp associations
-------------------------------------------------------------------------------
 ID               NAME           REMOTE                REF-ID ST LAST POLL REACH
-------------------------------------------------------------------------------
* 1 0.th.pool.ntp.org    202.12.97.45                  .PPS.  1    7   64   377
-------------------------------------------------------------------------------

CX-CORE-01# show clock
Tue Jan 28 13:50:39 ICT 2020
System is configured for timezone : Asia/Bangkok
```

- Verify date, time and timezone

HPE aruba networking

Configuration Management

- "**write memory**" to save running configuration into the Startup configuration
- **Types of checkpoints**
  - **System generated checkpoints**: Checkpoints that the system automatically generates whenever a configuration change is detected.
  - **User generated checkpoints**: Checkpoints that the user manually generates
- Total limit of checkpoint is **64** including the startup configuration; 32 each type
- After the limit the system will overwrite the oldest checkpoint
- For each additional configuration change, the **300** second timeout counter is reset. Once the timeout limit is reached with no additional configuration changes detected, the system will automatically generate a new checkpoint
- This system generated checkpoints are listed with a time stamp format CPC<**YYYYMMDDHHMMSS**>
- The checkpoints can be applied using the **"checkpoint rollback"** or "**copy checkpoint**" command
- **Difference** between two configuration can be viewed between two different checkpoints or between any checkpoint and the startup/running configuration

Lab 1.5 – Creating Configuration Checkpoint

```
CX-CORE-01 # copy running-config checkpoint initial_config
Large configuration changes will take time to process, please be patient.
```

```
CX-CORE-01# show checkpoint
CPC20200128072408
CPC20200128075706
initial_config
```

- Use this command to show all saved configuration checkpoint

```
CX-CORE-01# show checkpoint initial_config
. . .
. . .
```

- Use this command to show initial_config checkpoint

HPE aruba networking

Lab 1.7 – Checkpoint Rollback

Use the **same CX switch in lab 1.6** to do this lab

```
CX-CORE-01# sh session-timeout
session-timeout: 0 minute

CX-CORE-01# sh banner motd
####################
TEST BANNER
####################

CX-CORE-01# sh snmp community
----------------------
SNMP communities
------------------------
public
```

1. Record the show output result and verify the difference after perform a configuration rollback

2. After that, issue a rollback command. You have two way to rollback your configuration to any checkpoint
3. Verify the show out result after rollback your configuration. What is the difference?

Option 1

```
CX-CORE-01# copy checkpoint initial_config running-config
Configuration changes will take time to process, please be patient.
```

Option 2

```
CX-CORE-01# checkpoint rollback initial_config
Configuration changes will take time to process, please be patient.
```

HPE aruba networking

Knowledge Check #1

Which console interfaces and default baud rates are supported on the HPE Aruba CX 6200F 12-port model? (Select two.)

a. USB-A, baud rate = 115200

b. USB-C, baud rate = 9600

c. RJ-45, baud rate = 115200

d. USB-C, baud rate = 115200

e. RJ-45, baud rate = 112500

Knowledge Check #2

Does the HPE Aruba 6200F model support only two VRF?

a. True.

b. False.

Knowledge Check #3

The REST API on Aruba CX supports both read and write operations (GET, POST, PUT, DELETE)?

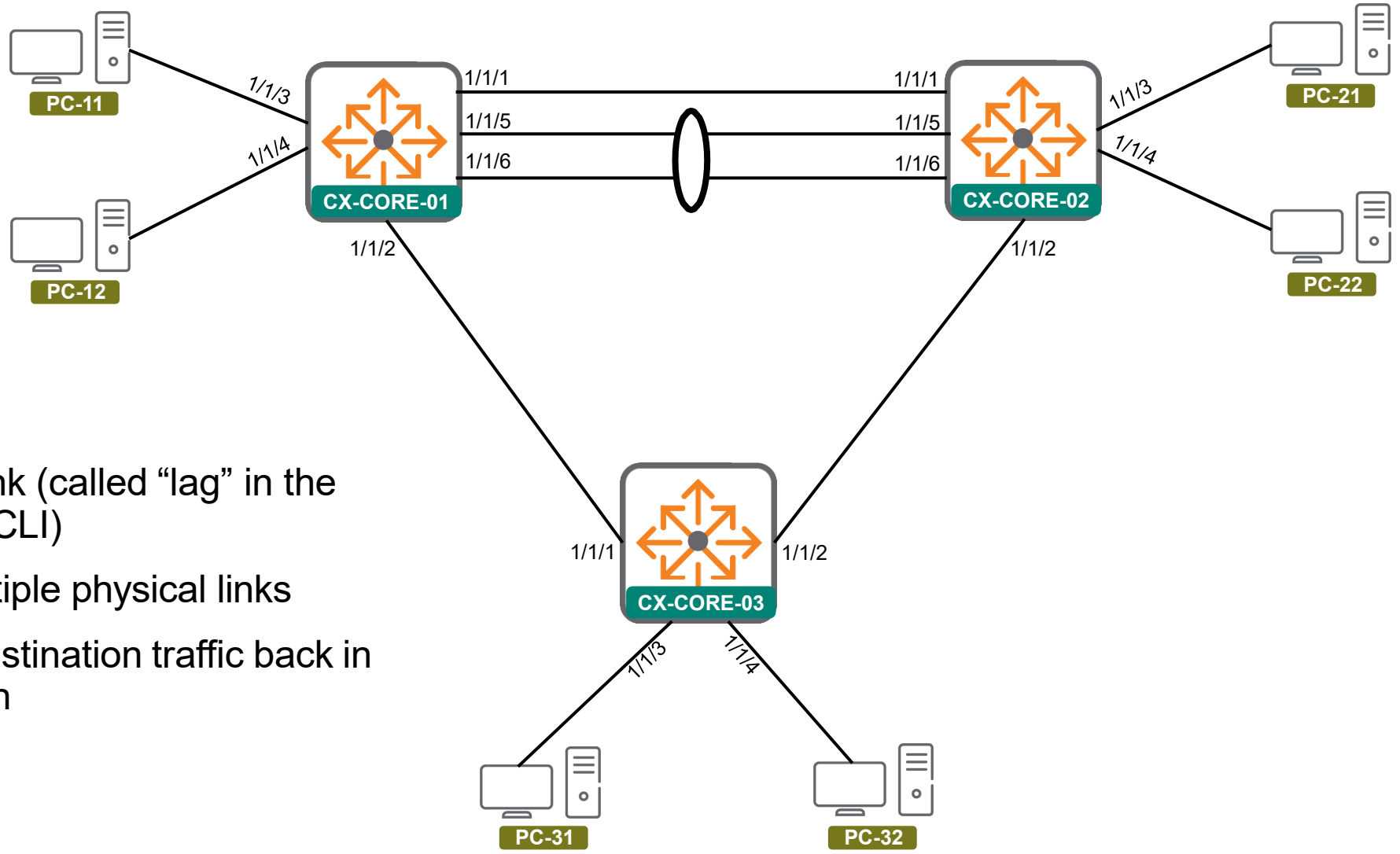
a. True.

b. False.

Lab 2
Layer 2 Switching and Features

HPE aruba networking

Link Aggregation

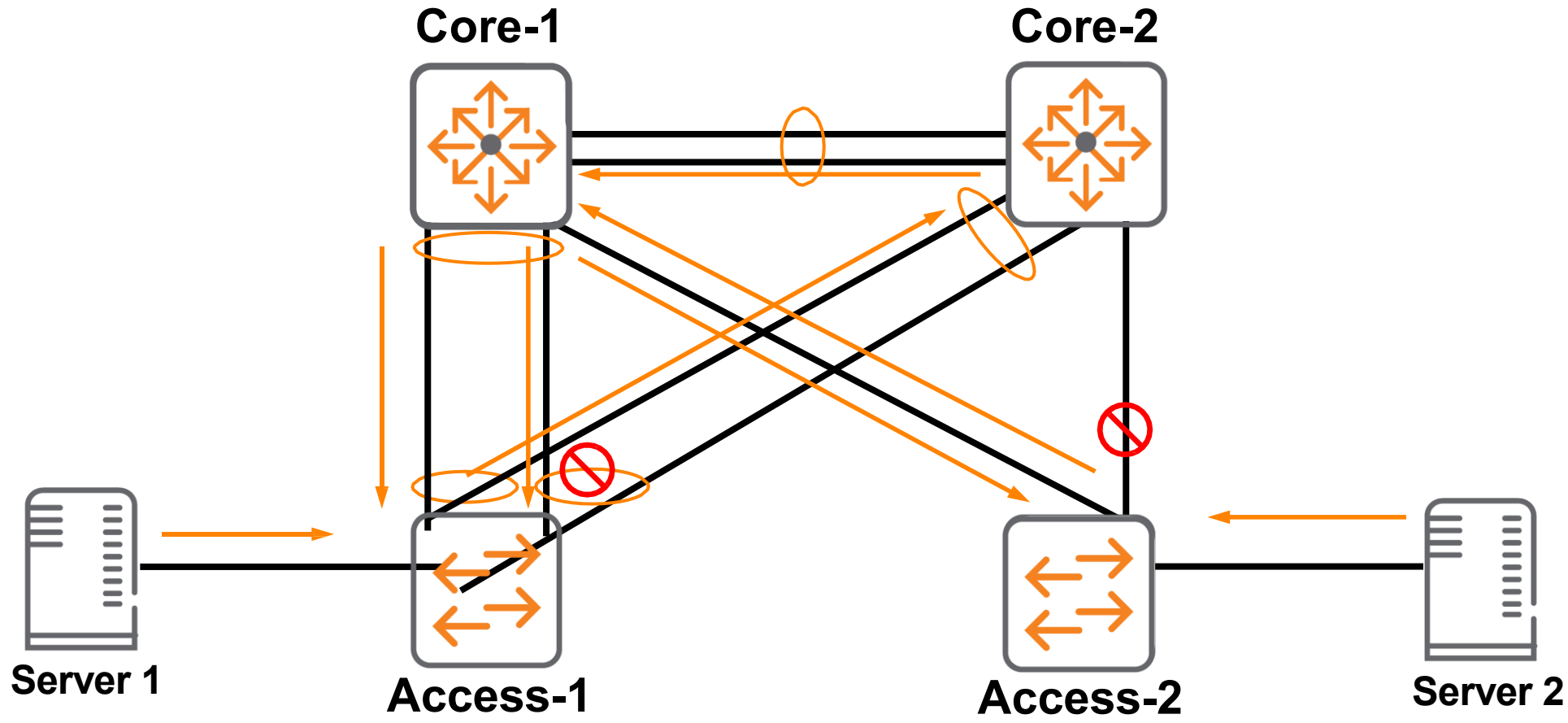


- Acts as one logical link (called “lag” in the ArubaOS-CX switch CLI)
- Carries traffic on multiple physical links
- Never floods multi-destination traffic back in the same aggregation

HPE aruba networking

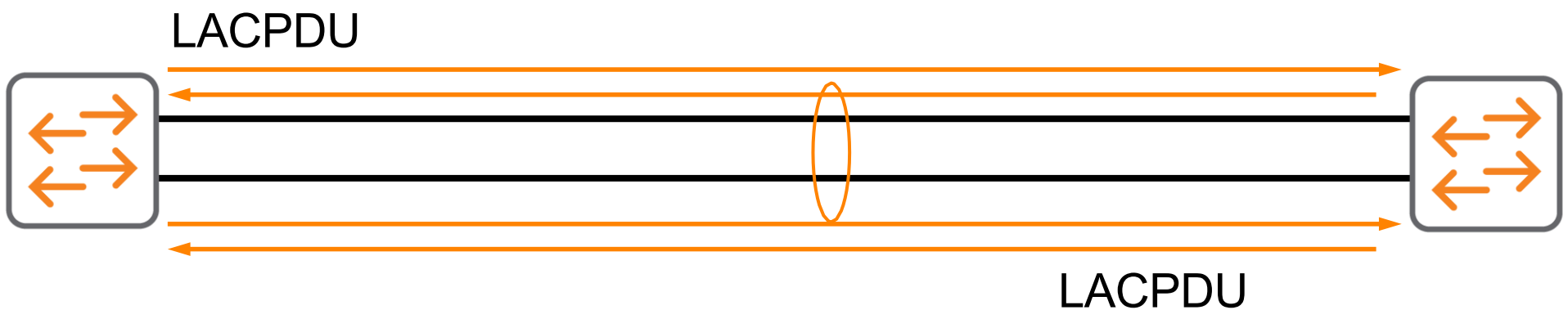
Potential issue with manual link aggregation

- What if you accidentally configure the wrong ports in a link aggregation?



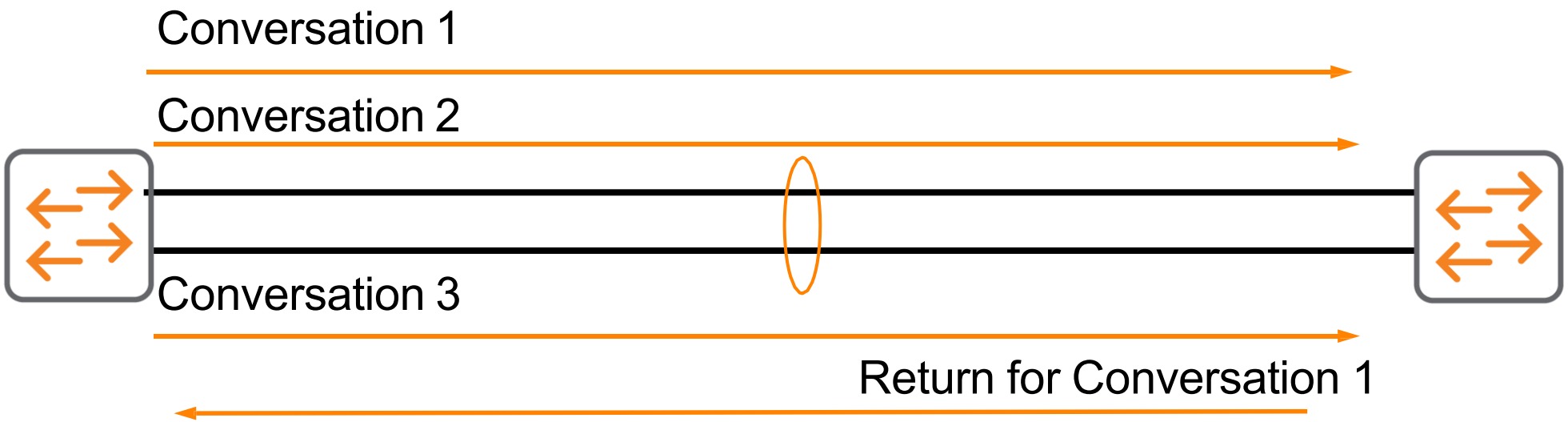
LACP

- Uses messages to establish the link aggregation
- Ensures that all links are connected to the same peer (system ID) and link aggregation (operational key)
- Ensures compatibility for other settings
- Manages adding and removing links

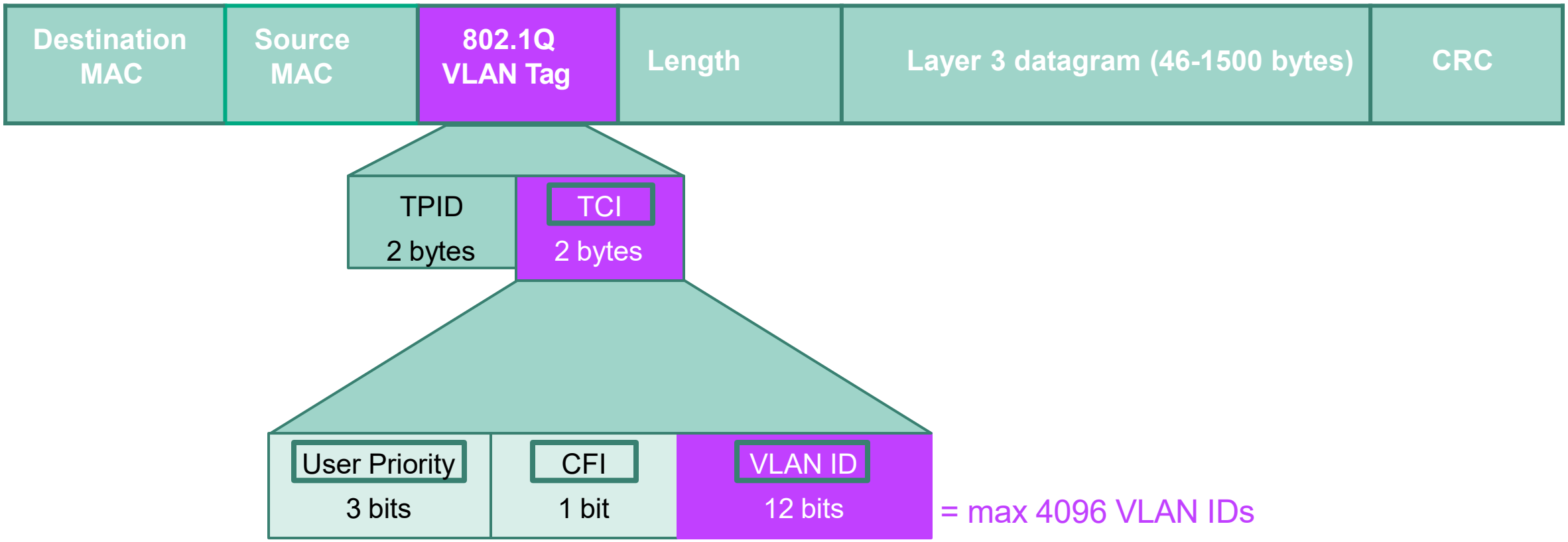


Load-sharing traffic over a link aggregation

- The link aggregation uses a hash to select a link for each *conversation*:
  - Conversation defined by the load-sharing mode
    - MAC source and destination address (L2-based)
    - IP source and destination address (L3-based) = Default option
    - Source and destination UDP/TCP ports (L4-based) = Only 8400 series switches support L4 hashing
  - Link for a conversation stays constant
  - Traffic tends to be balanced more evenly as conversations increase



Ethernet Frame Structure



Knowledge Check

What feature allows combining multiple physical links into a single logical interface?

a. VLAN

b. STP

c. LACP (Link Aggregation Control Protocol)

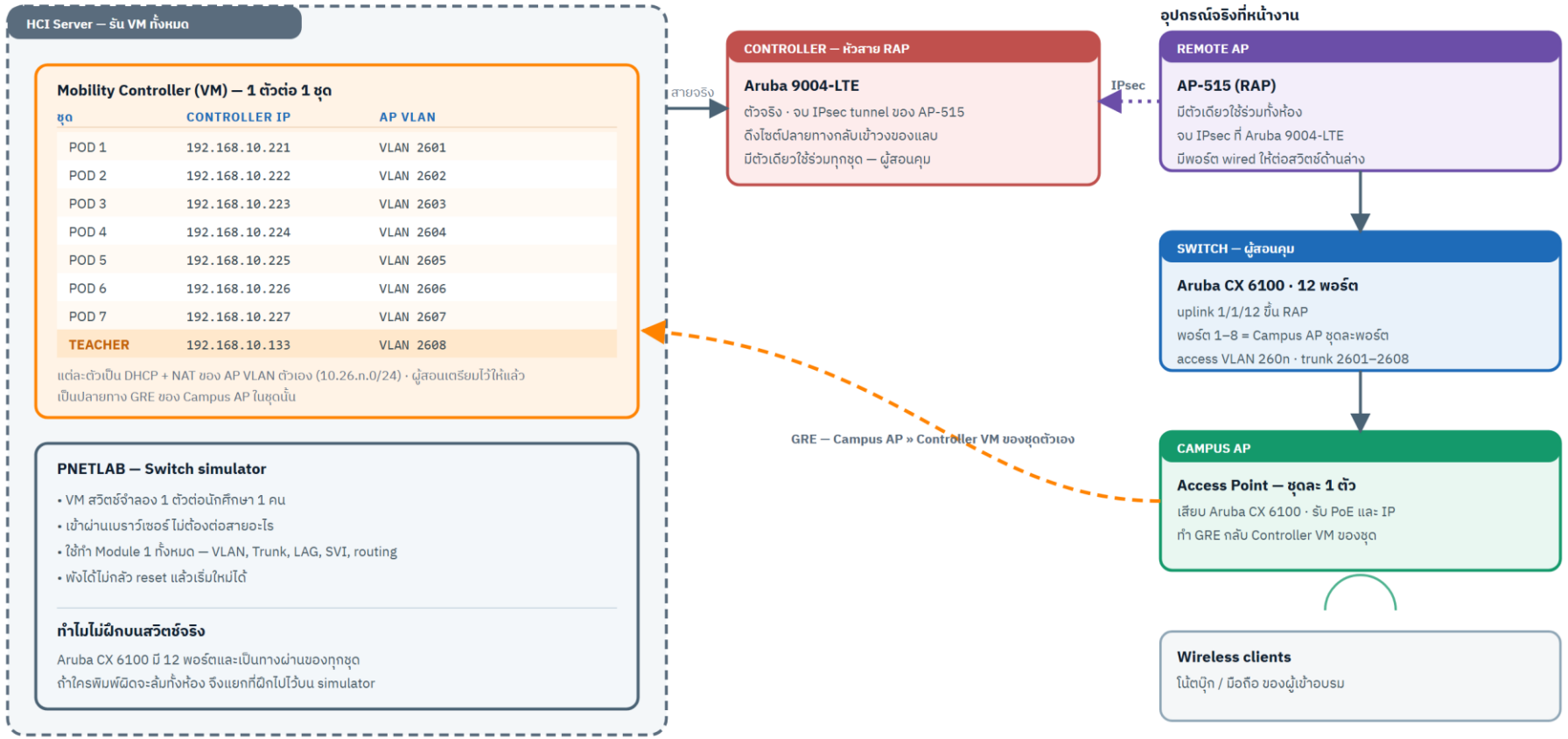
d. LLDP

WLAN Labs

HPE aruba networking

Aruba Campus Network Training — Lab Topology

RMUTT × Commserv Siam · 26 ส.ค. 2569 · RAP จบที่ Aruba 9004-LTE · Campus AP จบที่ Controller VM ของชุดตัวเอง · 7 ชุดนักศึกษา + 1 ชุดผู้สอน



Legend

- สายจริง
- IPsec (AP-515 RAP — Aruba 9004-LTE)
- GRE (Campus AP — Controller VM)
- Wireless (SSID broadcast)

แดง = Aruba 9004-LTE (ตัวจริง) · ส้ม = Controller VM · น้ำเงิน = สวิตช์

แผน VLAN / IP ที่ใช้จริง

รายการ	ค่าที่ใช้
Management network	192.168.10.0/24
Controller VM นักศึกษา / ผู้สอน	.221 – .227 / .133
AP VLAN — Pod 1–7 / ผู้สอน	2601 – 2607 / 2608
Subnet ของ AP VLAN (DHCP)	10.26.n.0/24
Gateway / SVI บน Controller VM	10.26.n.1

หัวข้อในหลักสูตร » ทำที่ไหน

M1 VLAN / Trunk / LAG / SVI » PNETLAB ของตัวเอง
M1 PoE / พอร์ต AP » Aruba CX 6100 (ผู้สอนสาธิต)
M2 Remote AP » AP-515 จบ IPsec ที่ Aruba 9004-LTE
M2 AP onboarding » Campus AP » Controller VM ของชุด
M2 PSK / Portal / 802.1X / MAC » SSID ของชุด
M2 Role & Policy + Dashboard » บน Controller VM

LAB 5 เข้า Controller VM และอ่านค่าที่เตรียมไว้

Controller VM ของชุดตัวเอง เข้าใช้ controller ของชุดตัวเองได้ และรู้ว่าอะไรถูกตั้งไว้ให้แล้วบ้าง

1. เข้าเว็บ controller ของชุดตัวเอง (POD 1 = https://192.168.10.221:4343) ผู้ใช้ admin
2. ดู license AP และ PEF ที่ Configuration → License — ผู้สอนใส่ไว้แล้ว
3. ดูเวลาและ timezone ที่ Configuration → System → General ต้องเป็น Asia/Bangkok
4. ดู country code ต้องเป็น TH ไม่งั้น AP จะไม่ยอมกระจายสัญญาณ

ตรวจผล

```
show switchinfo
show license
show clock
```

ระวัง

เวลาผิดทำให้ certificate ของ AP ไม่ผ่านแล้ว AP จะไม่ขึ้น — ถ้าเจอ AP ไม่ขึ้นทั้งชุด ให้ดูเวลาก่อน

LAB 6 VLAN, SVI, DHCP และ NAT บน Controller

`Controller VM ของชุดตัวเอง` ทำให้ controller เป็น gateway และ DHCP server ของ AP VLAN ของตัวเอง แล้ว NAT ออกเน็ต

1. เปิดหัวข้อ Config ด้านบน เลือกแท็บชุดตัวเอง กดคัดลอก แล้ววางลง CLI ของ controller
2. อ่านทีละท่อนว่าแต่ละบล็อกทำอะไร — VLAN กับ SVI ที่มี ip nat inside → ช่วง IP ที่กันไม่ให้แจก → DHCP pool → service dhcp
3. บันทึก

```
write memory
```

ตรวจผล

```
show ip interface brief
show ip dhcp binding
show ip dhcp statistics
```

ระวัง

service dhcp ไม่เปิด pool จะไม่ทำงานแม้ config ถูกหมด · เผลอวางของชุดอื่นให้ลบด้วย no interface vlan และ no ip dhcp pool ก่อนวางใหม่

LAB 7 Campus AP onboarding

Controller VM ของชุดตัวเอง + AP เอา Campus AP ของชุดตัวเอง (1 ตัว) ขึ้นมาอยู่กับ controller ของชุด และแยกเป็น AP group

1. AP ของชุดตัวเองเสียบอยู่ที่ CX 6100 พอร์ตของชุดนั้นแล้ว (POD 1 = 1/1/1) — รับ PoE และ IP จาก DHCP บน controller
2. ถ้า AP เคยใช้ที่อื่นมาก่อน ให้ reset โดยกดปุ่ม reset ค้างเกิน 10 วินาทีตอนเปิดเครื่อง
3. ชี้ AP มาที่ controller ของชุดตัวเอง (convert to campus mode)
4. อนุมัติ AP ที่ Configuration → Access Points → Allowlist → Approve
5. สร้าง AP group ของชุดตัวเอง แล้วย้าย AP เข้ากลุ่ม

ตรวจผล

```
show ap database
show ap active
show ip dhcp binding
```

ระวัง

AP ไม่ขึ้นให้ไล่จากล่างขึ้นบน — พอร์ตบน CX 6100 ใช่ของชุดเราไหม → ได้ IP ไหม → เห็นใน show ap database ไหม

LAB 8

WLAN — PSK และ MAC Authentication

Controller VM ของชุดตัวเอง สร้าง SSID แรกด้วย PSK แล้วเพิ่มการตรวจ MAC จากฐานข้อมูลในตัว controller

1. สร้าง WLAN ที่ Configuration → WLANs → + ตั้งชื่อ SSID เป็นของชุดตัวเอง เช่น POD1-IOT
2. เลือก AP group ของตัวเอง · VLAN 2601 · Forwarding mode Tunnel
3. ตั้ง security เป็น Personal (PSK) แล้วทดสอบต่อด้วยโน้ตบุ๊ก
4. เพิ่ม MAC ของเครื่องทดสอบเป็น local user ที่ Configuration → Authentication → Internal Server → Users โดยใช้ MAC เป็นทั้ง username และ password
5. เปิด MAC authentication บน WLAN เดิม แล้วทดสอบใหม่

ตรวจผล

```
show user-table
show ap association
```

ระวัง

ใส่ MAC ผิดฟอร์แมตคือปัญหาที่เจอบ่อย — ดู MAC จริงจาก show user-table ของเครื่องที่เพิ่งต่อ แล้วคัดลอกไปใส่

LAB 9

WLAN — Captive portal สำหรับ Guest

Controller VM ของชุดตัวเอง สร้าง SSID สำหรับผู้มาเยือน ที่ต้องล็อกอินผ่านหน้าเว็บก่อนใช้งาน

1. สร้าง WLAN ใหม่ ชื่อ POD1-GUEST · VLAN 2601 · AP group ของตัวเอง
2. เลือก security เป็น Captive portal (Guest)
3. สร้าง guest user ใน Internal Server
4. ต่อด้วยมือถือ — ต้องเด้งหน้า login ก่อนถึงจะออกเน็ตได้

ตรวจผล

```
show user-table
show rights
```

ระวัง

ไม่เด้งหน้า login ให้ดูว่าเครื่องได้ IP กับ DNS จริงหรือยัง — captive portal ต้องให้ DNS ผ่านก่อน

LAB 10 WLAN — 802.1X ด้วย Internal Server

Controller VM ของชุดตัวเอง สร้าง SSID ที่ผู้ใช้ต้องใส่ username และ password ของตัวเอง โดยตรวจกับฐานข้อมูลในตัว controller

1. สร้าง WLAN ใหม่ ชื่อ POD1-EMP · VLAN 2601 · AP group ของตัวเอง
2. เลือก security เป็น Enterprise (802.1X) แล้วเลือก auth server เป็น Internal
3. สร้าง user ที่ Configuration → Authentication → Internal Server → Users
4. ต่อด้วยโน้ตบุ๊ก ใส่ username และ password ที่สร้างไว้

ตรวจผล

```
show user-table
show aaa authentication-server internal
```

ระวัง

งานนี้ไม่มี ClearPass — 802.1X ทำได้เฉพาะฝั่ง WLAN ที่ controller ตรวจเอง ฝั่ง wired ไม่มี RADIUS ให้ชี้

LAB 11 Role, Policy และ Dashboard

Controller VM ของชุดตัวเอง จำกัดสิทธิ์ผู้ใช้ด้วย role แล้วดูผลบน dashboard

1. สร้าง network alias ของวงที่จะห้าม ที่ Configuration → Roles & Policies → Aliases
2. สร้าง policy ที่ deny ปลายทางเป็น alias นั้น แล้ว permit ที่เหลือ
3. สร้าง role ใหม่ แล้วผูก policy เข้าไป
4. ผูก role ให้ user ที่สร้างไว้ใน LAB 10 แล้วต่อใหม่
5. ดูผลที่ Dashboard → Clients และดู AppRF ว่าเห็น traffic อะไรบ้าง

ตรวจผล

```
show user-table
show rights
show datapath session table
```

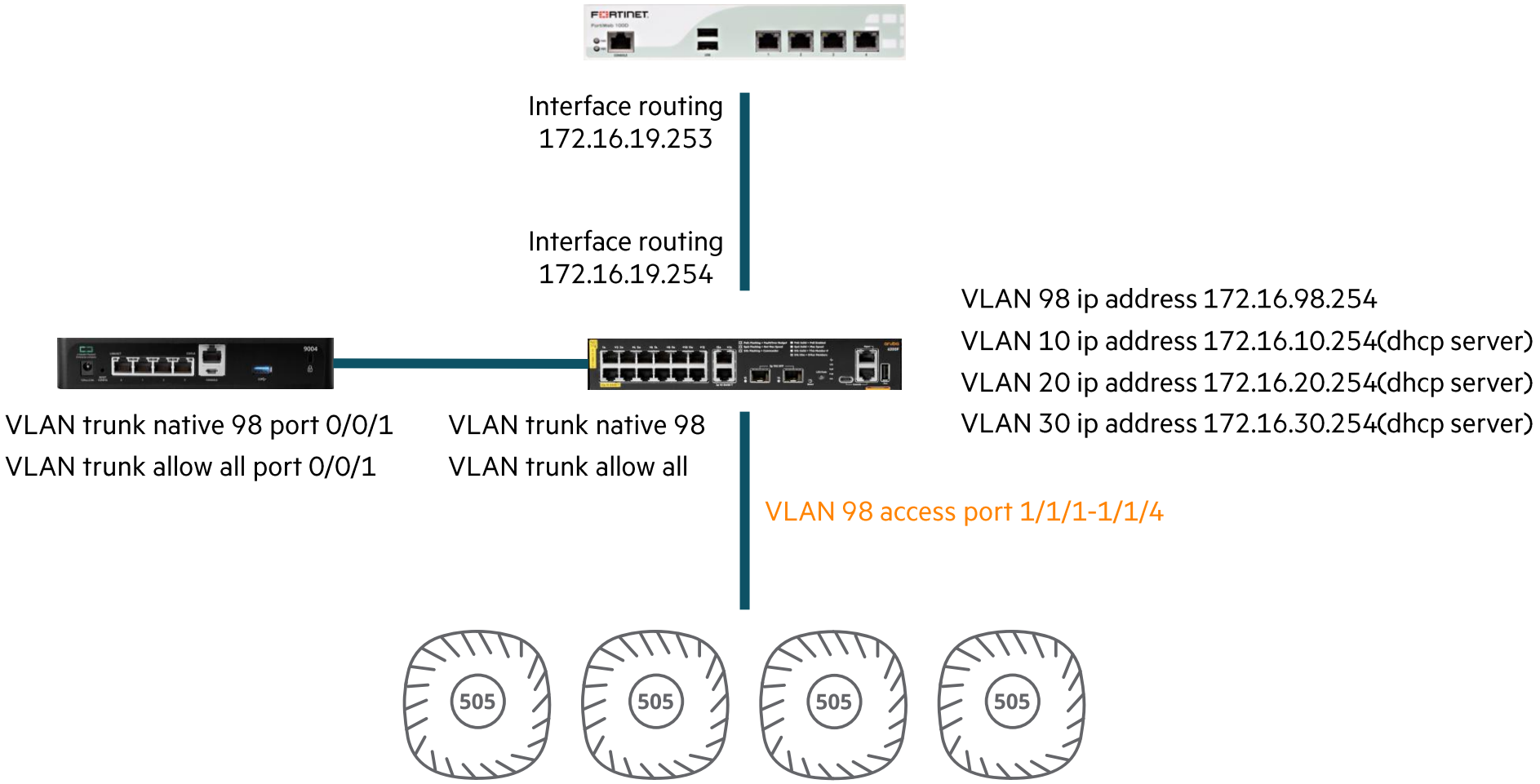
ระวัง

role ที่ผูกกับ user มีผลตอนต่อใหม่เท่านั้น — ตัดการเชื่อมต่อแล้วต่อใหม่ก่อนสรุปว่า policy ไม่ทำงาน

A.Diagram

HPE aruba networking

Diagram


Interface routing
172.16.19.253
Interface routing
172.16.19.254
VLAN 98 ip address 172.16.98.254
VLAN 10 ip address 172.16.10.254(dhcp server)
VLAN 20 ip address 172.16.20.254(dhcp server)
VLAN 30 ip address 172.16.30.254(dhcp server)
VLAN trunk native 98 port 0/0/1
VLAN trunk allow all port 0/0/1
VLAN trunk native 98
VLAN trunk allow all
VLAN 98 access port 1/1/1-1/1/4
505
505
505
505

B.Console Cable

HPE aruba networking

C.Initial Mobility Controller(MC)

- Initial Controller
- Generate trail license AP & PEF
- Add License AP & PEF
- Set Time
- Configure CPSec

HPE aruba networking

Enter initial commanded : Full-setup

```
Auto-provisioning is in progress. It requires DHCP and Activate servers
Choose one of the following options to override or debug auto-provisioning...
    'enable-debug'      : Enable auto-provisioning debug logs
    'disable-debug'     : Disable auto-provisioning debug logs
    'mini-setup'        : Start mini setup dialog. Provides minimal customization and requires DHCP server
    'full-setup'        : Start full setup dialog. Provides full customization
    'static-activate'   : Provides customization for static or PPPOE ip assignment. Uses activate for conductor information

Enter Option (partial string is acceptable): full-setup

Are you sure that you want to stop auto-provisioning and start full setup dialog? (yes/no): yes
```

Auto-provisioning is in progress. It requires DHCP and Activate servers
Choose one of the following options to override or debug auto-provisioning....

' enable-debug' : Enable auto-provisioning debug logs
'disable-debug' : Disable auto-provisioning debug logs
'mini-setup' : Start mini setup dialog. Provides minimal customization and requires DHCP server
' **full - setup** ' Start full setup dialog. Provides full customization
'static-activate' : Provides customization for static or PPPOE ip assignment. Uses activate for conductor information

Enter Option (partial string is acceptable): **full-setup**

Are you sure that you want to stop auto-provisioning and start full setup dialog? (yes/no): **yes**

HPE aruba networking

Initial MC-0X

```
Commands: <Enter> Submit input or use [default value], <ctrl-I> Help
<ctrl-B> Back, <ctrl-F> Forward, <ctrl-A> Line begin, <ctrl-E> Line end
<ctrl-D> Delete, <BackSpace> Delete back, <ctrl-K> Delete to end of line
<ctrl-P> Previous question <ctrl-X> Restart beginning <ctrl-R> Reload box


Enter System name [Aruba7210_01_B1_F8]: ArubaMC_Group99
Enter Switch Role (conductor|standalone|md) [md]: standalone
Enter Controller VLAN ID [1]: 98
Enter Controller VLAN port [GE 0/0/0]:
Enter Controller VLAN port mode (access|trunk) [access]: trunk
Enter Native VLAN ID [1]: 98
Do you wish to configure IPV4 address on vlan (yes|no) [yes]: yes
Enter VLAN interface IP address [172.16.0.254]: 192.168.98.253
Enter VLAN interface subnet mask [255.255.255.0]: 255.255.255.0
Enter IP Default gateway [none]: 192.168.98.254
Enter DNS IP address [none]: 8.8.8.8
Do you wish to configure IPV6 address on vlan (yes|no) [yes]: no
Enter Country code (ISO-3166), <ctrl-I> for supported list: TH
You have chosen Country code TH for Thailand (yes|no)?: yes
Enter the controller's IANA Time zone [America/Los_Angeles]: Asia/Bangkok
Enter Time in UTC [07:01:44]: 14:04:00
Enter Date (MM/DD/YYYY) [6/14/2025]:
Enter Password for admin login (up to 32 chars): *********
Re-type Password for admin login: *********
```

Commands: <Enter> Submit input or use [default value], <ctrl-I> Help
<ctrl-B> Back, <ctrl-F> Forward, <ctrl-A> Line begin, <ctrl-E> Line end
<ctrl-D> Delete, <BackSpace> Delete back, <ctrl-K> Delete to end of line
<ctrl-P> Previous question <ctrl-X> Restart beginning <ctrl-R> Reload box

Enter System name [Aruba7210_01_B1_F8]: **ArubaMC_GroupXX**
Enter Switch Role (conductor standalone|md) [md]: **standalone**
Enter Controller VLAN ID [1]: **98**
Enter Controller VLAN port [GE 0/0/0]: **[Enter]**
Enter Controller VLAN port mode (access|trunk) [access]: **trunk**
Enter Native VLAN ID [1]: **98**
Do you wish to configure IPV4 address on vlan (yes|no) [yes]: **yes**
Enter VLAN interface IP address [172.16.0.254] **172.16.98.1-7** **//เรียงตาม group**
Enter VLAN interface subnet mask [255.255.255.0]: **255.255.255.0**
Enter IP Default gateway [none]: **172.16.98.254**
Enter DNS IP address [none]: **8.8.8.8**
Do you wish to configure IPV6 address on vlan (yes|no) [yes]: **no**
Enter Country code (ISO-3166), <ctrl-I> for supported list: **TH**
You have chosen Country code TH for Thailand (yes|no)?: **yes**
Enter the controller's IANA Time zone [America/Los Angeles]: **Asia/Bangkok**
Enter Time in UTC [07:01:44]: **14:04:00 //Current Time HH:MM:SS**
Enter Date (MM/DD/YYYY) [6/14/2025]: **[Enter] // Check Date Current**
Enter Password for admin login (up to 32 chars): **P@ssw0rd**
Re-type Password for admin login: **P@ssw0rd**

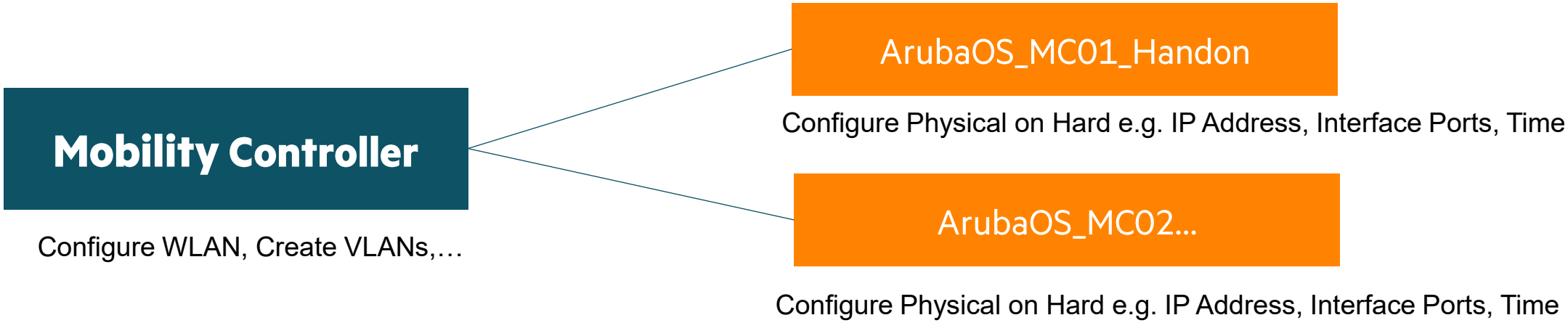
HPE aruba networking

Add License

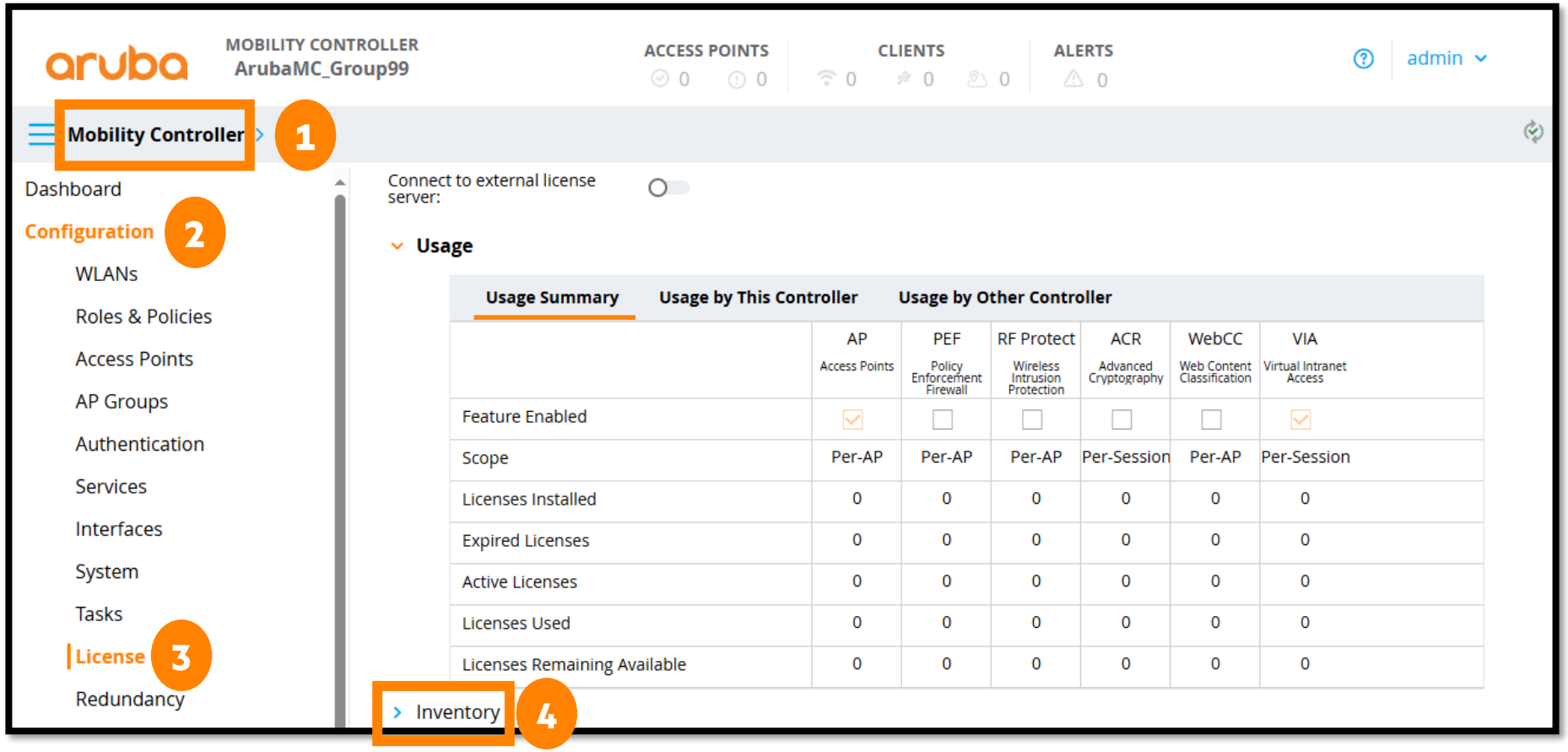
Enter Web Browser URL >> https://172.16.98.(1-7):4343

HPE aruba networking

Hierarchy

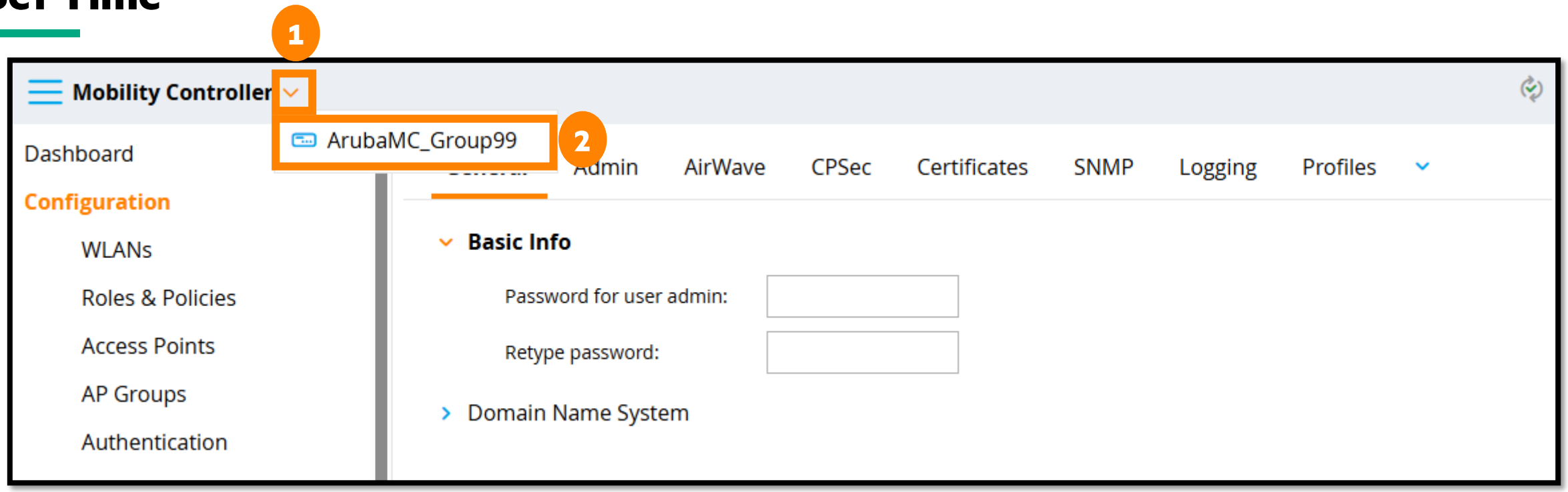

Mobility Controller
Configure WLAN, Create VLANs,…
ArubaOS_MC01_Handon
Configure Physical on Hard e.g. IP Address, Interface Ports, Time
ArubaOS_MC02…
Configure Physical on Hard e.g. IP Address, Interface Ports, Time

Add License

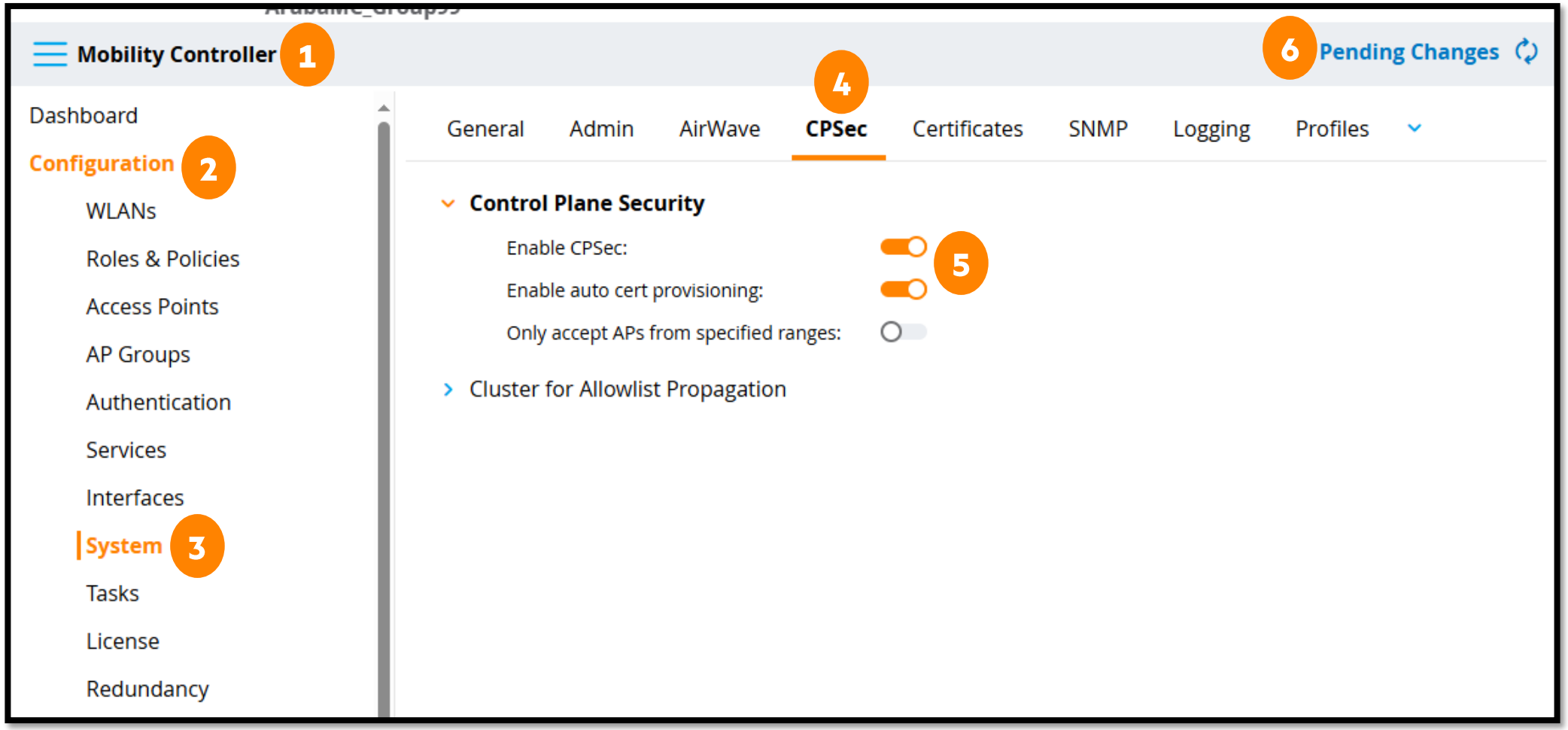


HPE aruba networking

Set Time


1
Mobility Controller
ArubaMC_Group99
2
Dashboard
Configuration
WLANs
Roles & Policies
Access Points
AP Groups
Authentication
Admin
AirWave
CPSec
Certificates
SNMP
Logging
Profiles
Basic Info
Password for user admin:
Retype password:
Domain Name System

CPSec with auto cert provisioning

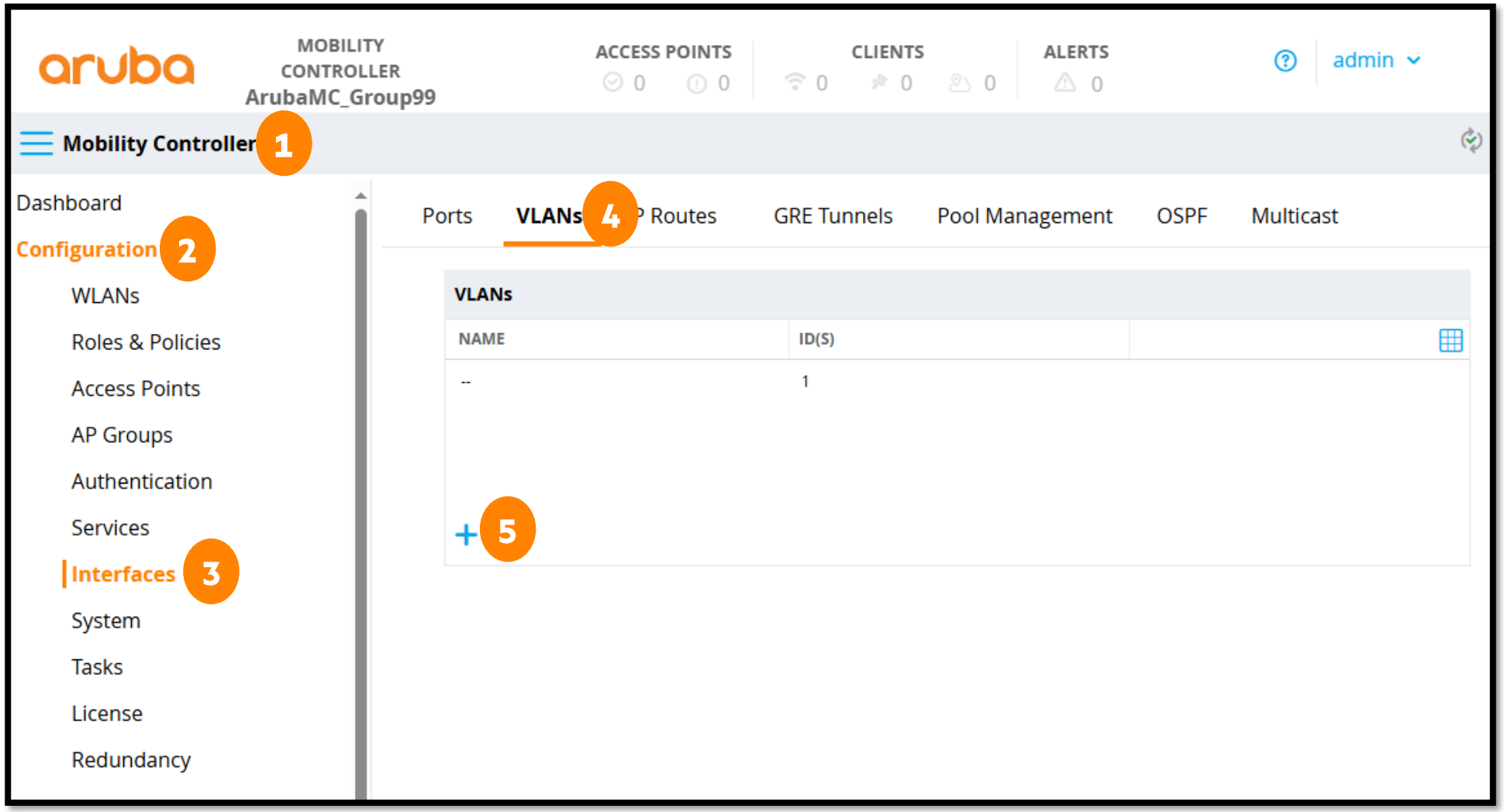


D.Configure VLANs

- Create VLANs
- Configure VLAN Interface
- Assign VLANs on port

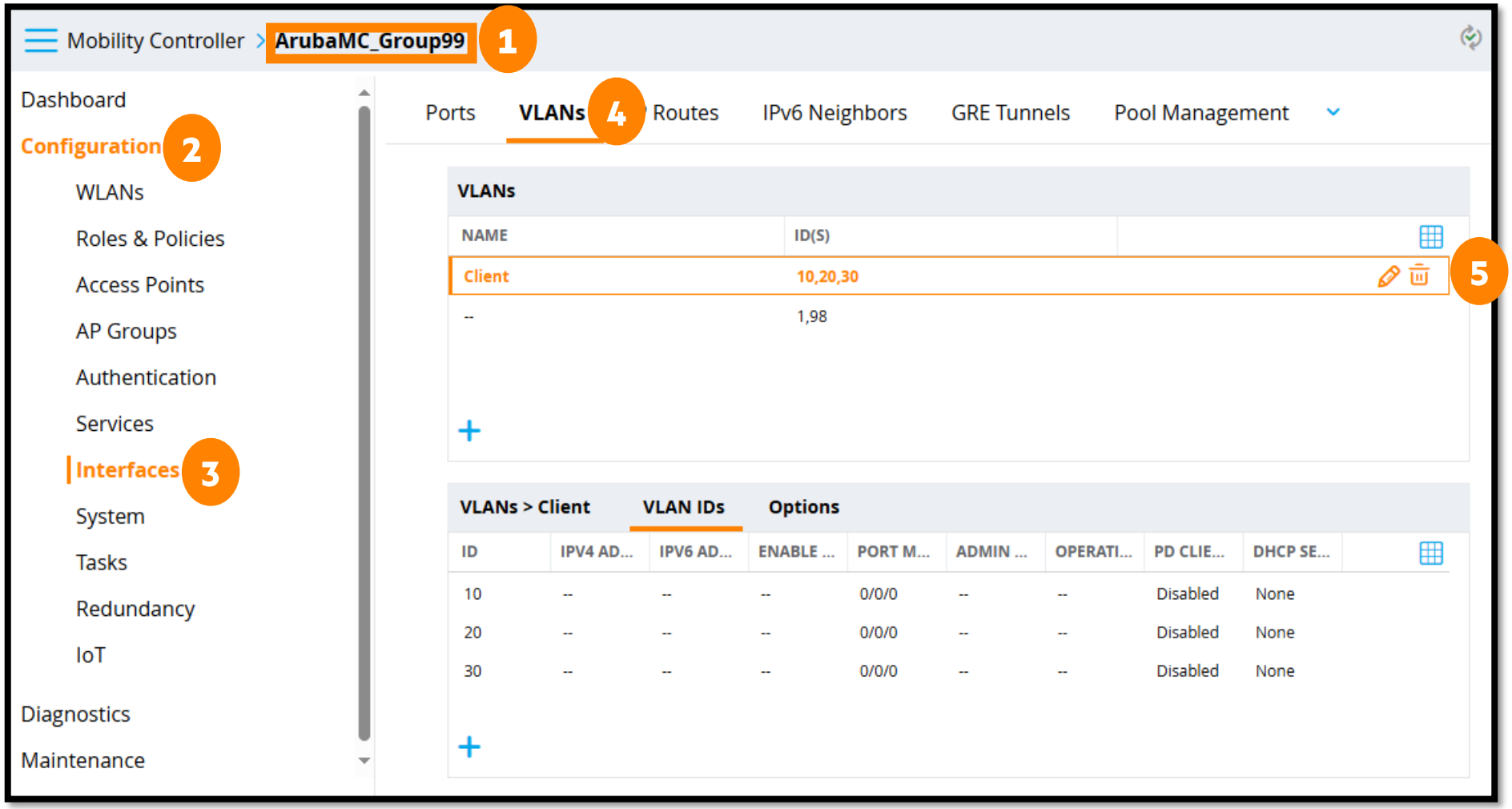
HPE aruba networking

Create VLANs



HPE aruba networking

Configure VLAN Interface



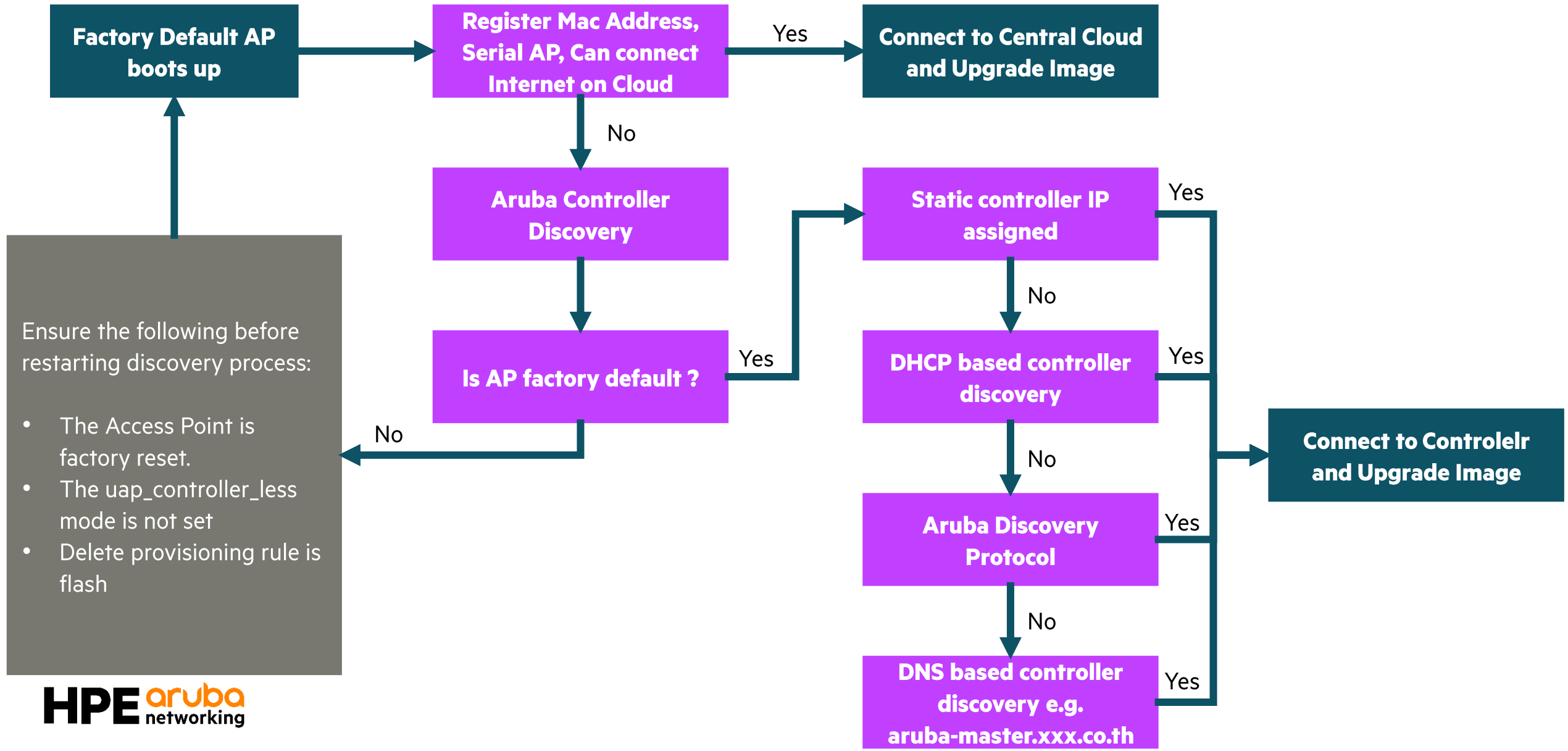
Assign VLANs on port

E.Initial Access Point(AP)

- Understand Flow Unified
- LED Status
- Reset Setup
- AP convert to Controller

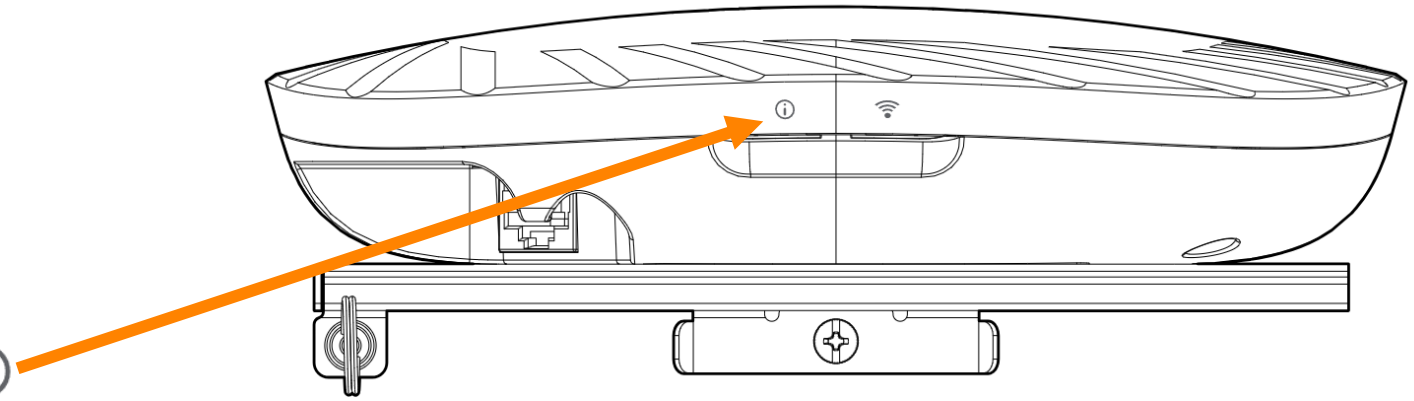
HPE aruba networking

Understand Flow Unified AP



HPE aruba networking

LED Status

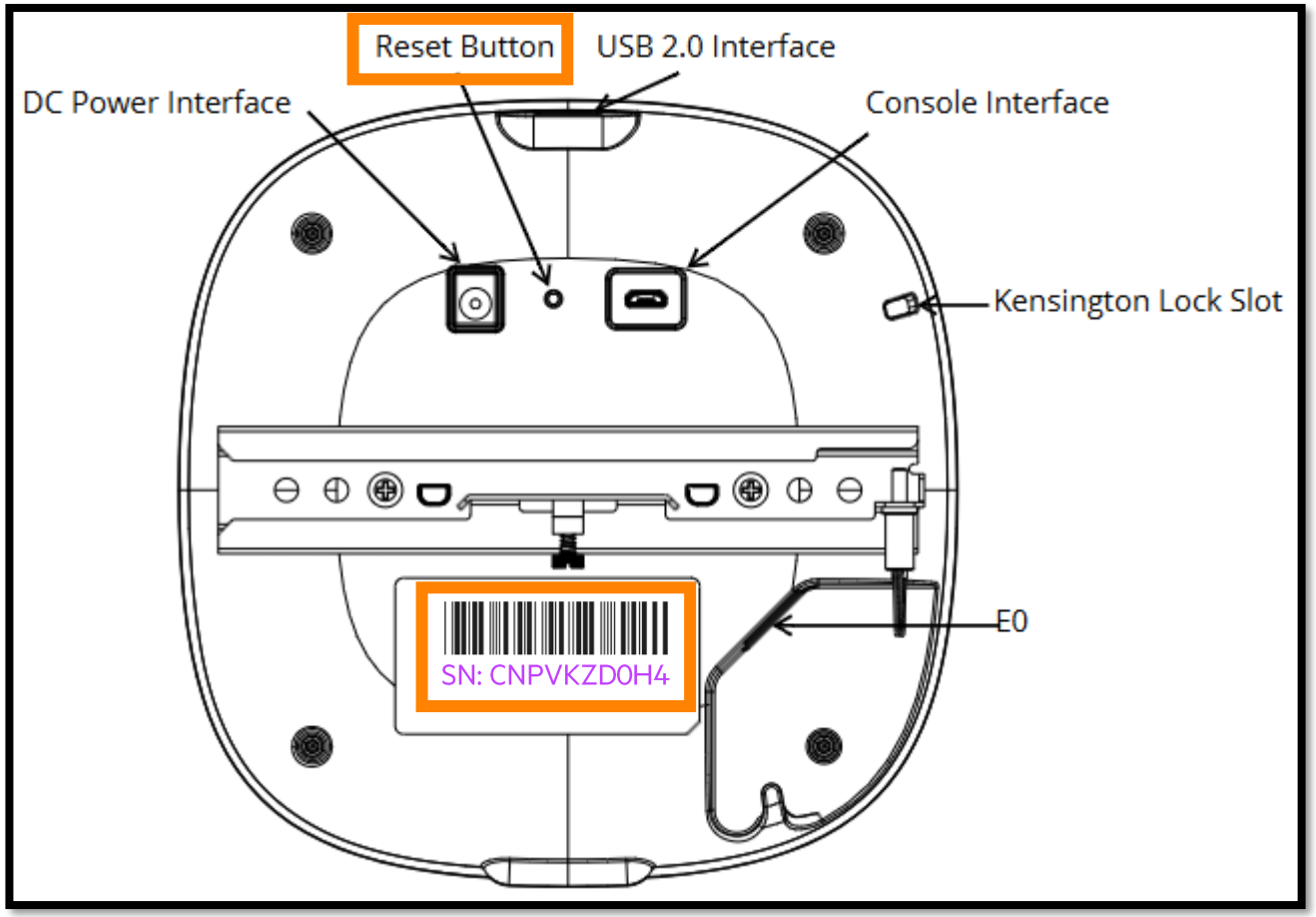


Color/State	Meaning
Off	Device Powered off
Green - solid	Device ready, fully functional, no network restrictions
Green - blinking[1]	Device booting, not ready
Green - flash on[2]	Device ready, fully functional, uplink negotiated in sub-optimal speed (<1Gbps)
Green - flash off[3]	Device in deep-sleep mode
Amber - solid	Device ready, restricted power mode (IPM restrictions applied), no network restrictions
Amber - flashing off	Device ready, restricted power mode (IPM restrictions applied), uplink negotiated in sub-optimal speed (<1Gbps)
Red	System error conditions – Immediate action required

1. Blinking: one second on, one second off, 2 seconds cycle.
2. Flashing off: mostly on, fraction of a second off, 2 seconds cycle.
3. Flashing on: mostly off, fraction of a second on, 2 seconds cycle.

HPE aruba networking

Reset Setup



Opt-1 Reset the AP during normal operation

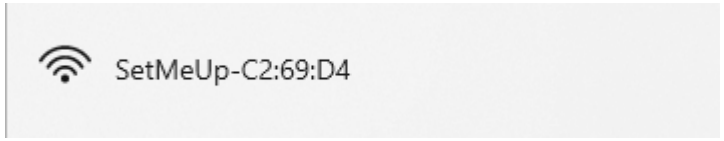
press and hold down the reset button using a small, narrow object such as a paper clip for more than 10seconds during normal operation.

Opt-2 Reset the AP while powering up

1. Press and hold down the reset button using a small, narrow object such as a paper clip while the access pointis not powered on (either via DC power or PoE).
2. Connect the power supply (DC or PoE) to the access point while the reset button is being held down.
3. Release the reset button on the access point after 15 seconds.

Next Step

Access Point boardcast SSID : SetMeUp-XX:XX:XX



Default User/Pass

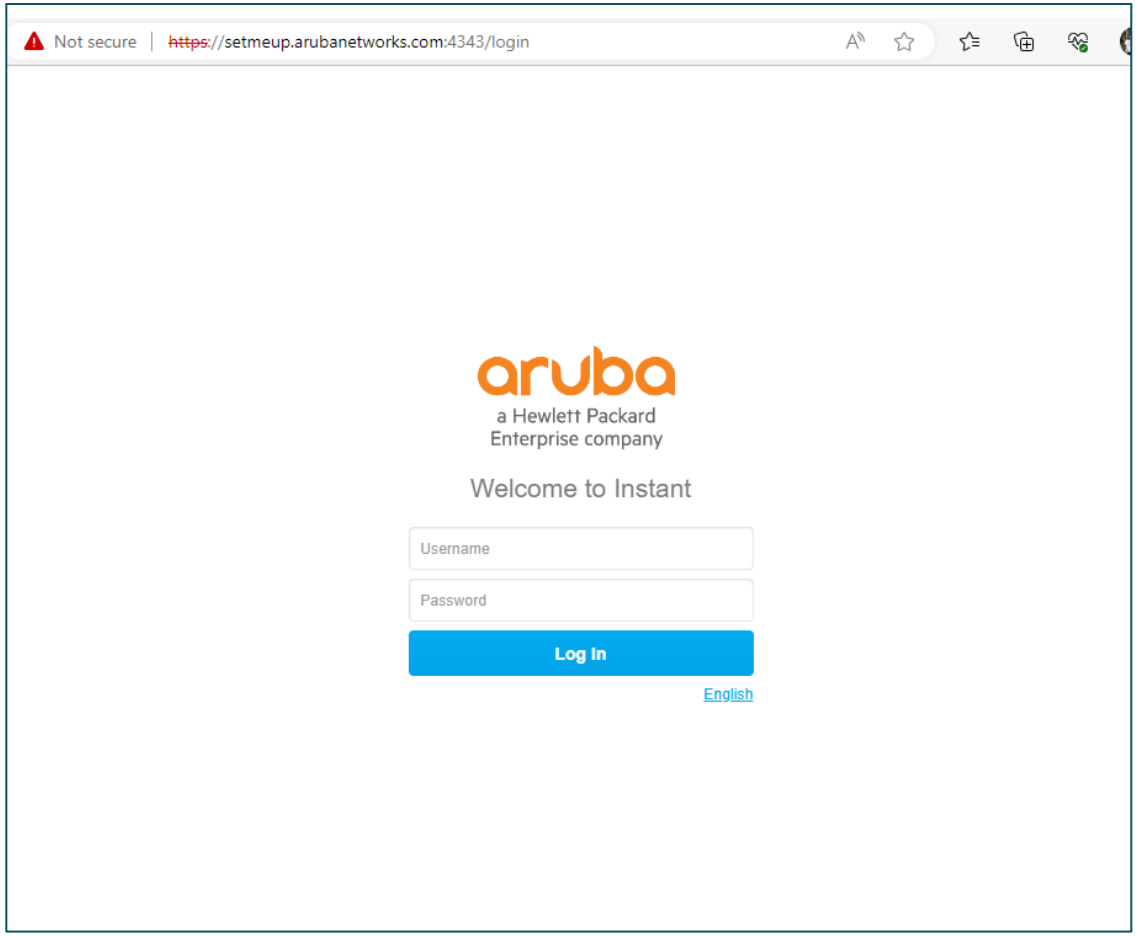
Username : **admin** Password : **CNPVKZD0H4** //S/N (Uppercase)

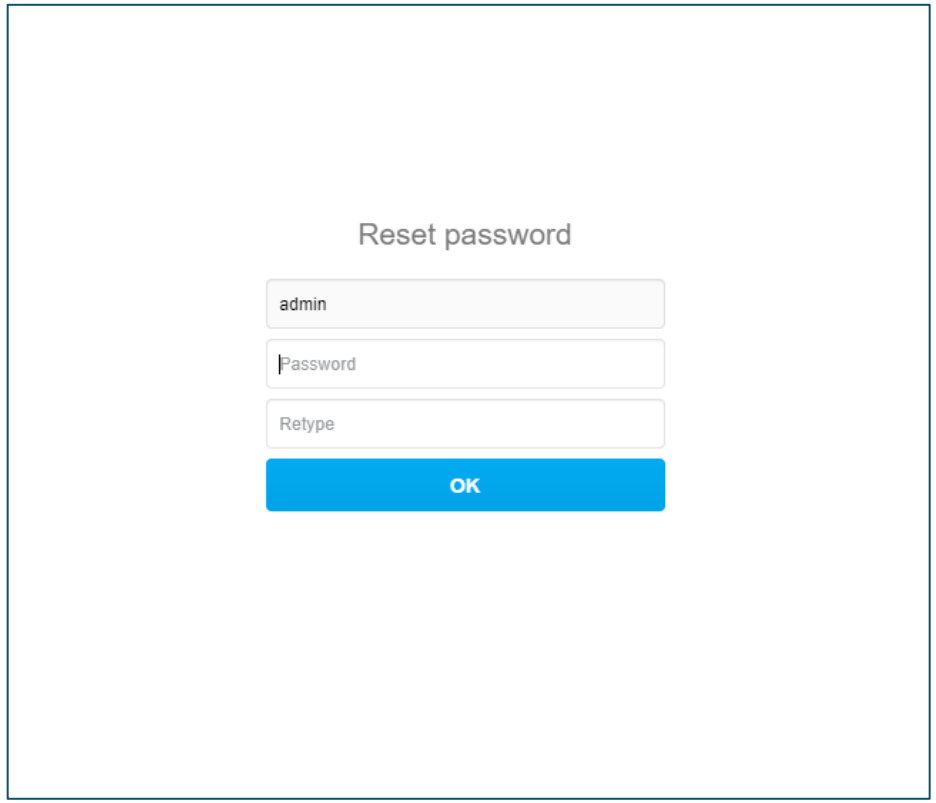
HPE aruba networking

Login GUI and Changes password

Default User/Pass

Username : **admin** Password : **CNPVKZD0H4** //S/N (Uppercase)



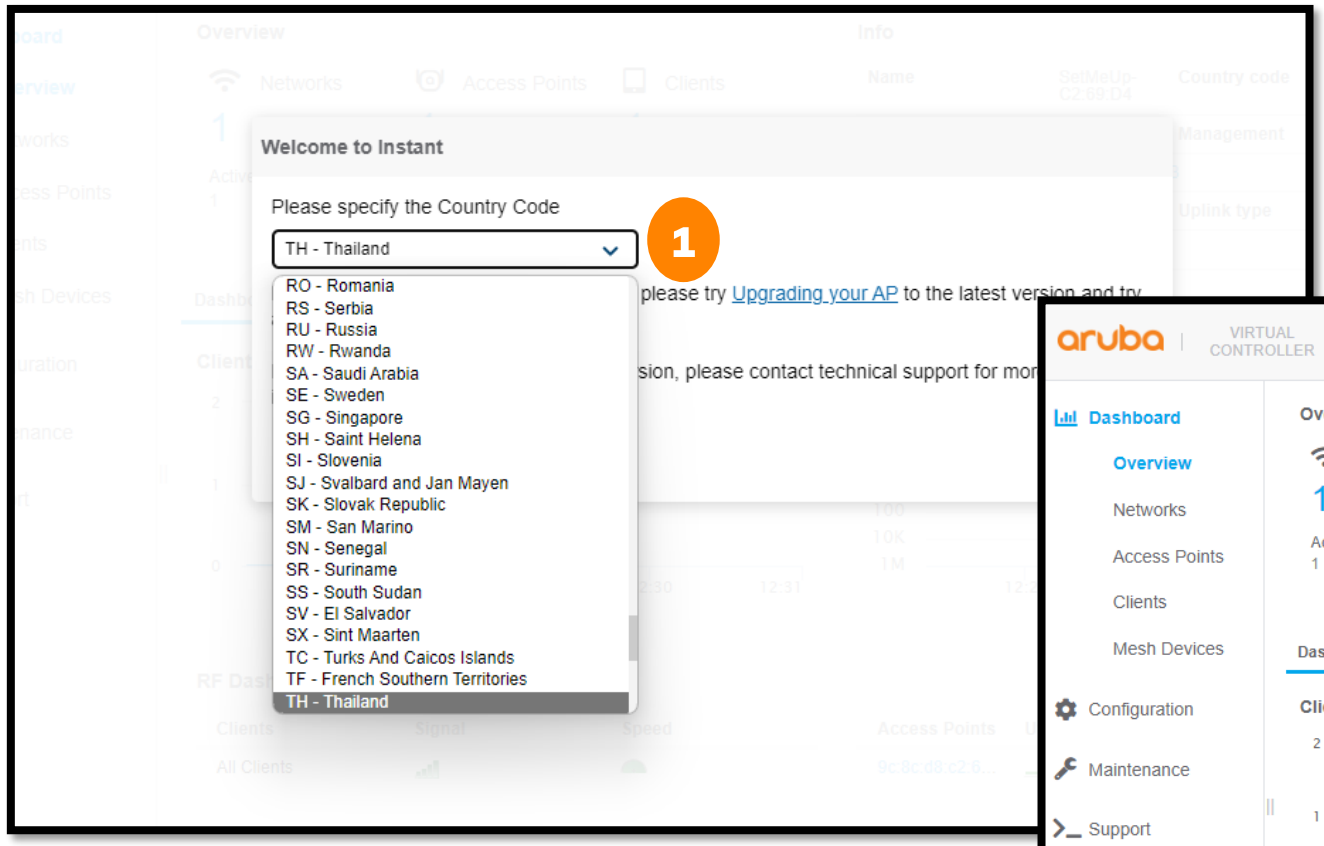


Enter new **Password: P@ssw0rd** and **Retype password: P@ssw0rd**

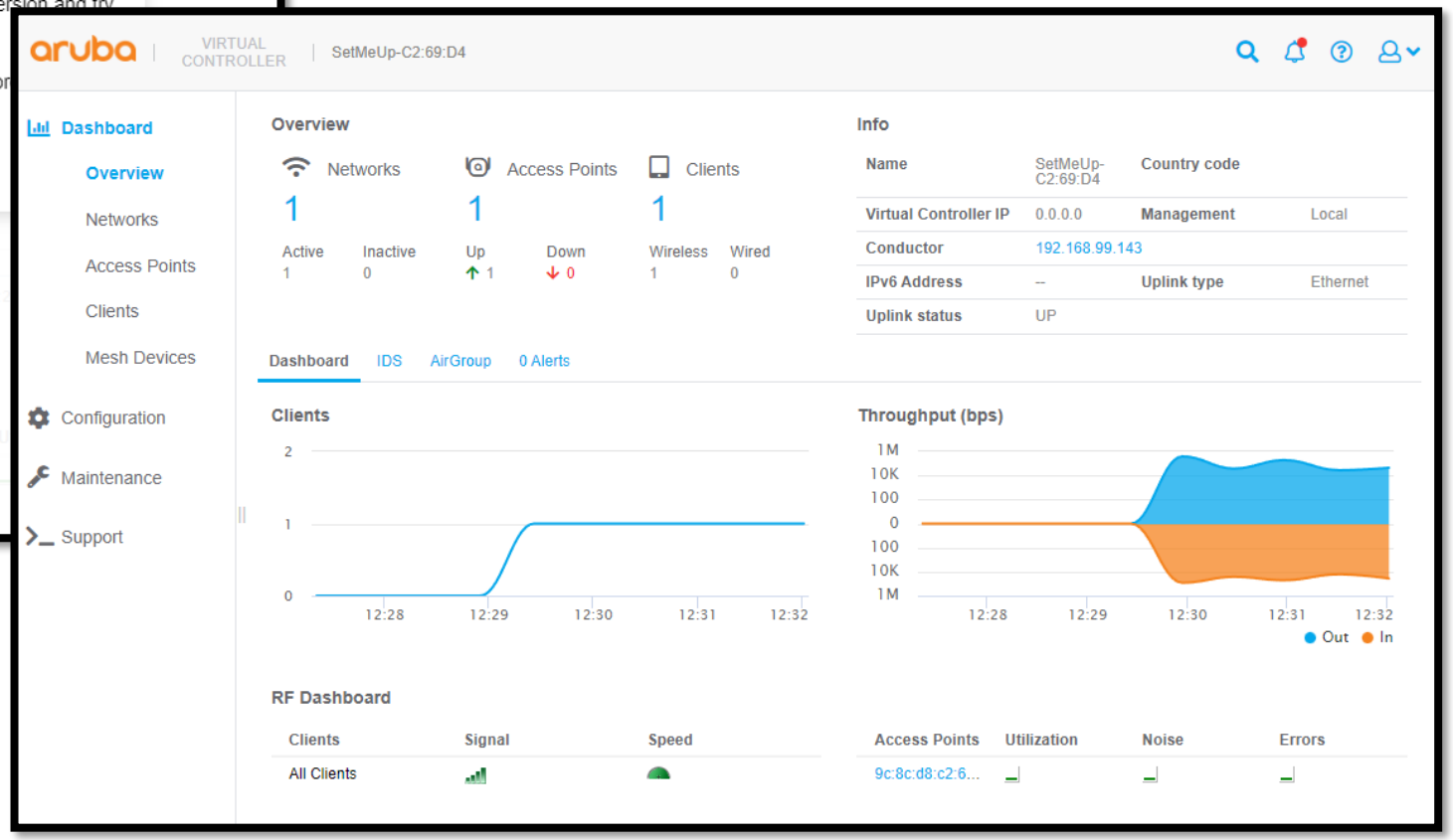
HPE aruba networking

Select Country Code

Select : **TH-Thailand**

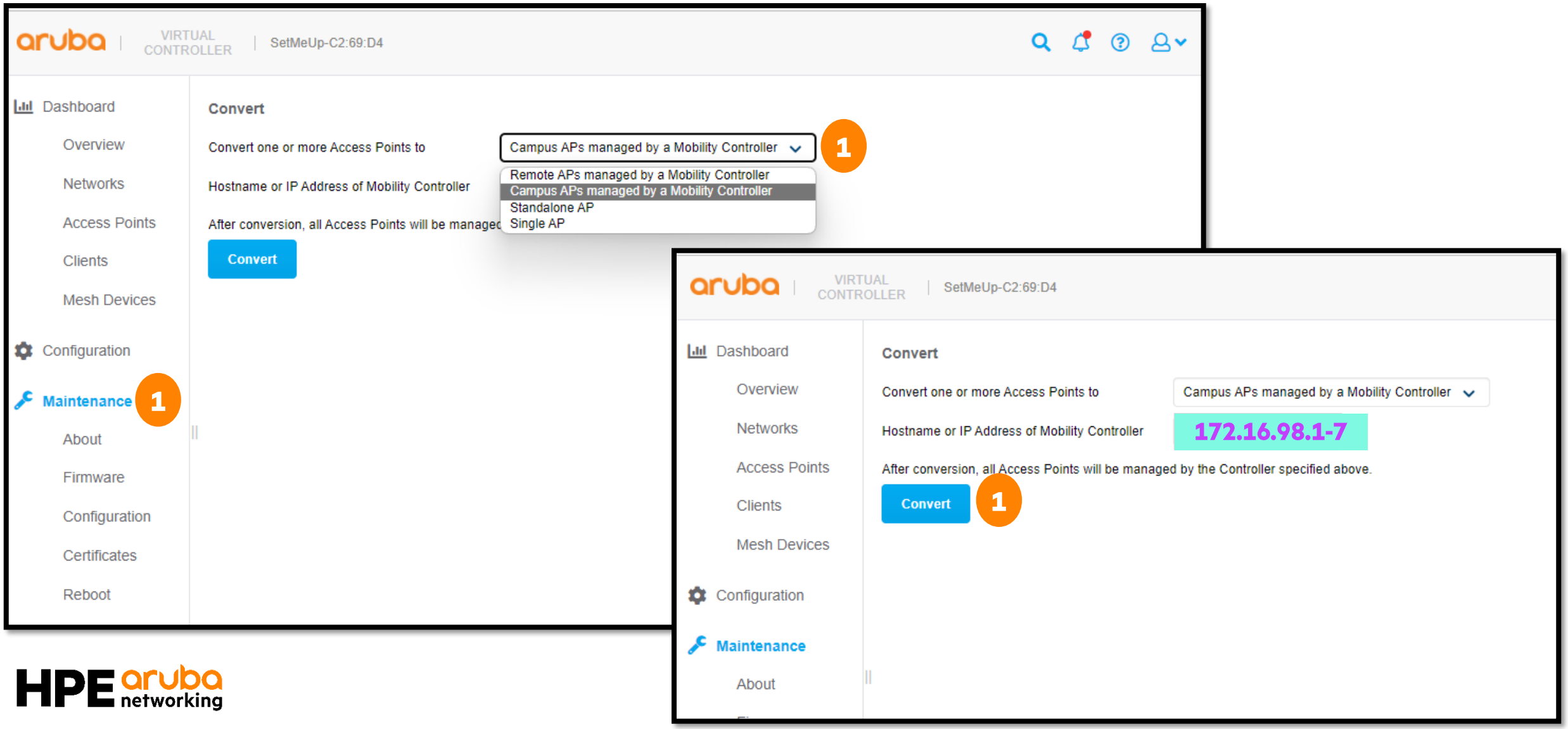


Dashboards-> Overview



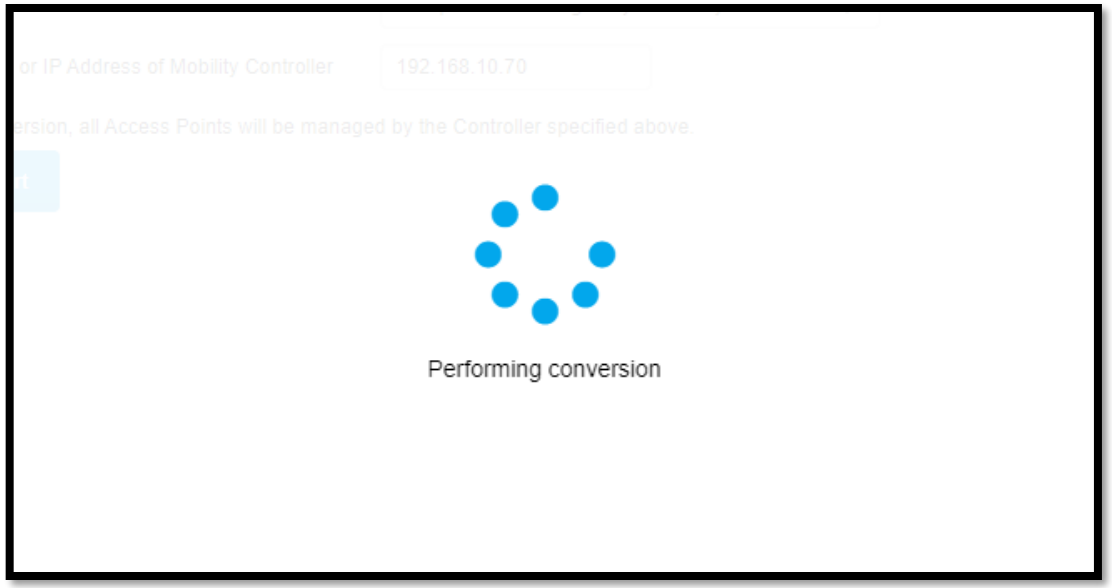
HPE aruba networking

Convert Access Point Campus mode



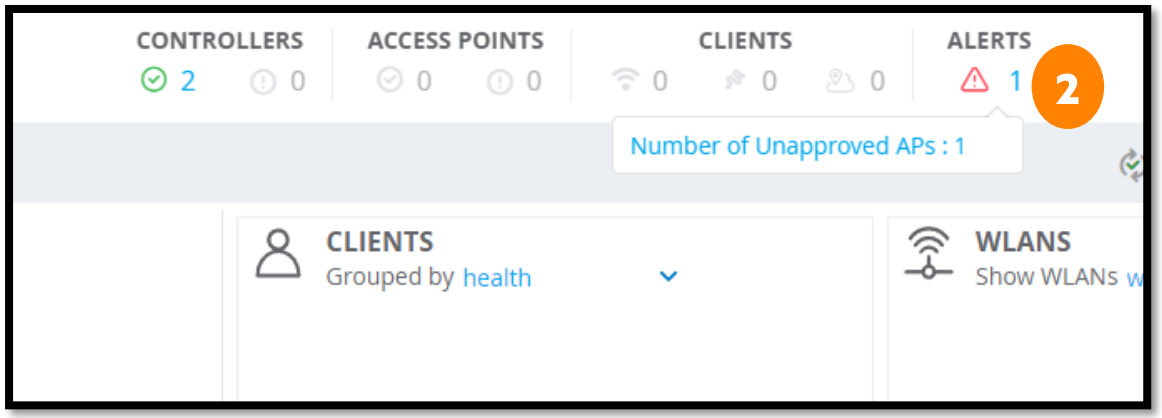
HPE aruba networking

Convert Access Point Campus mode (Cont.)



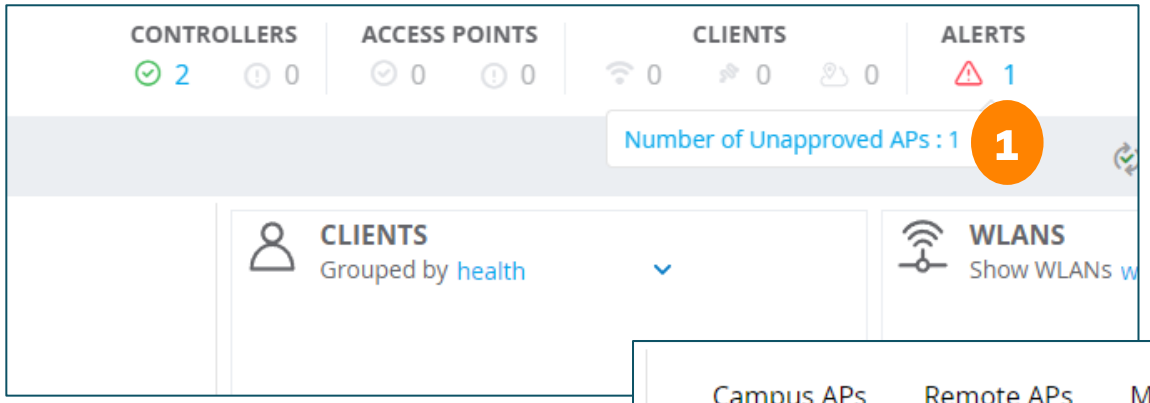
Approve device on Mobility Controller(MC)

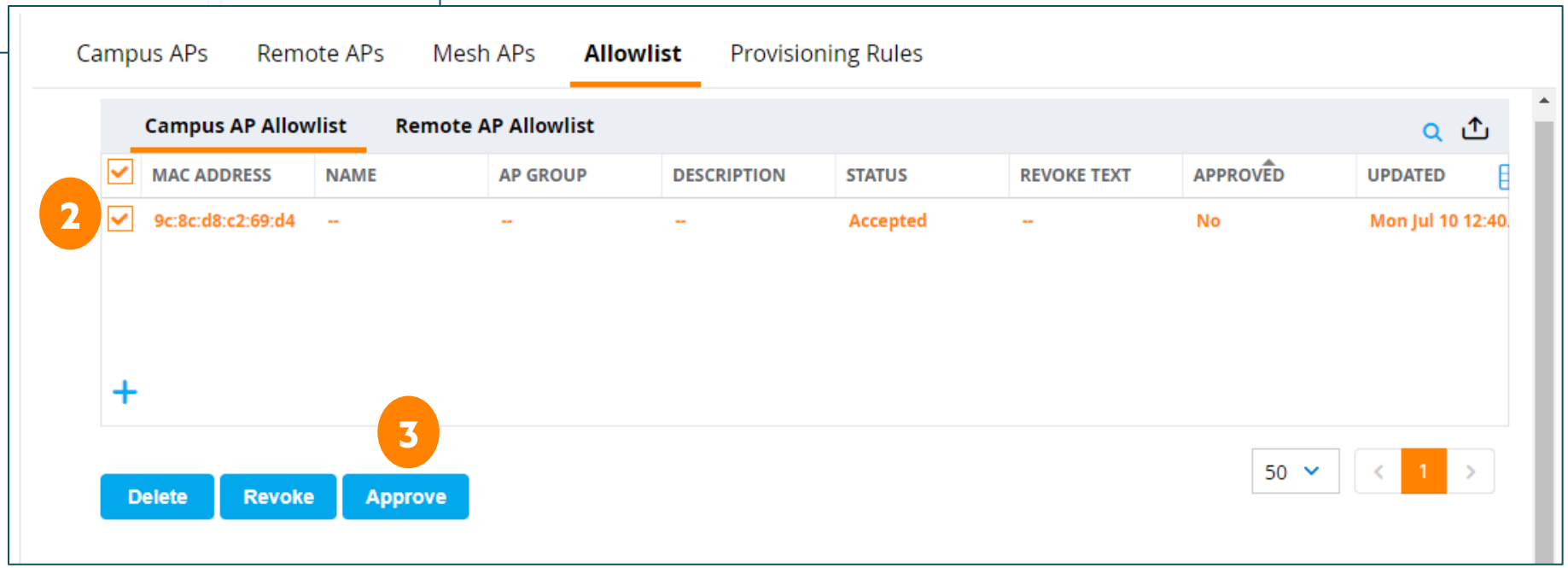
In-Case: enable auto cert provisioning not yet.



Approve Access Point to Allowlist

Top bar show one ALERTS **"Number of Unapproved APs : 1"**



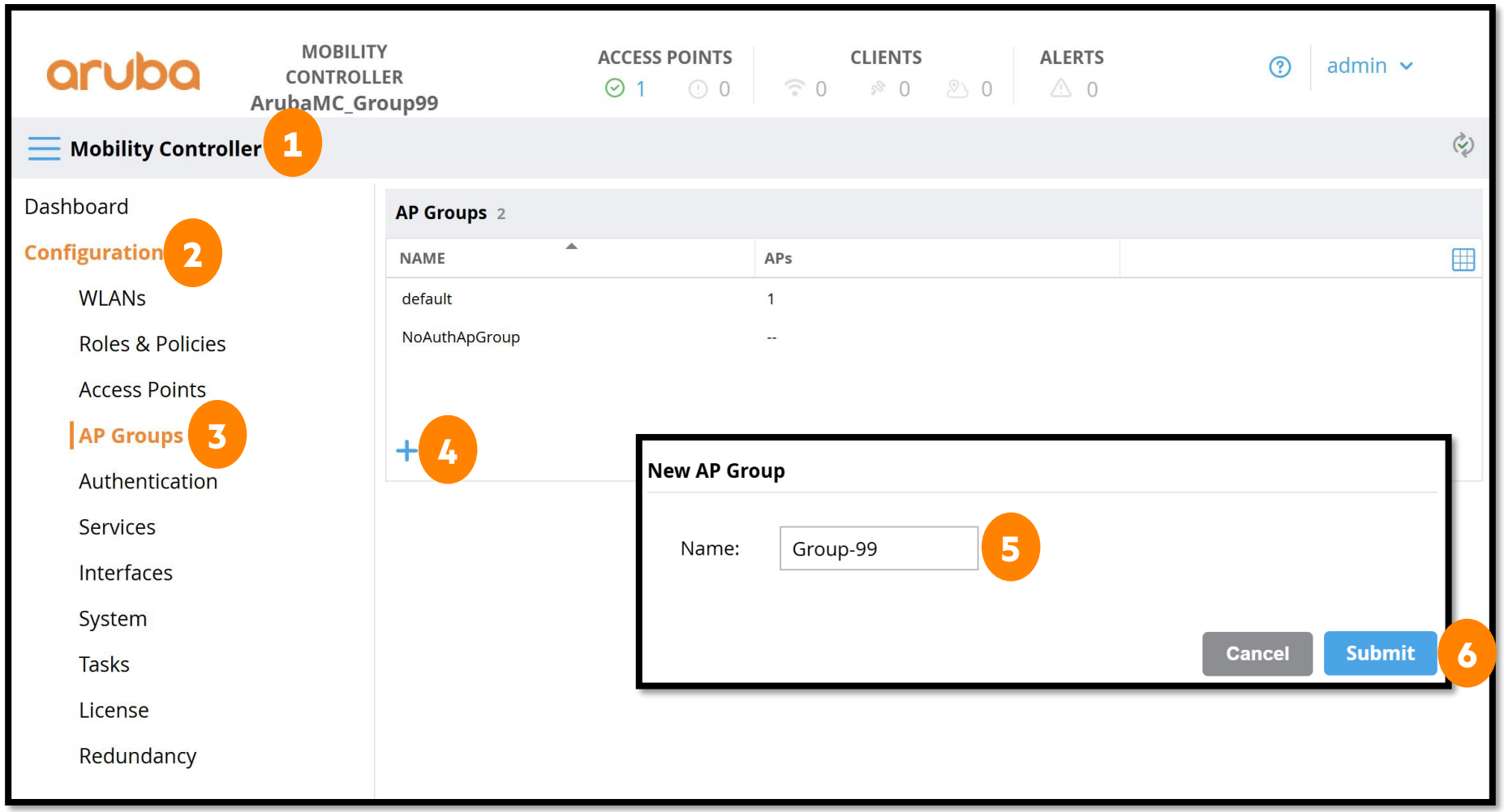


F. Create AP Group

- Provision AP Change to Group

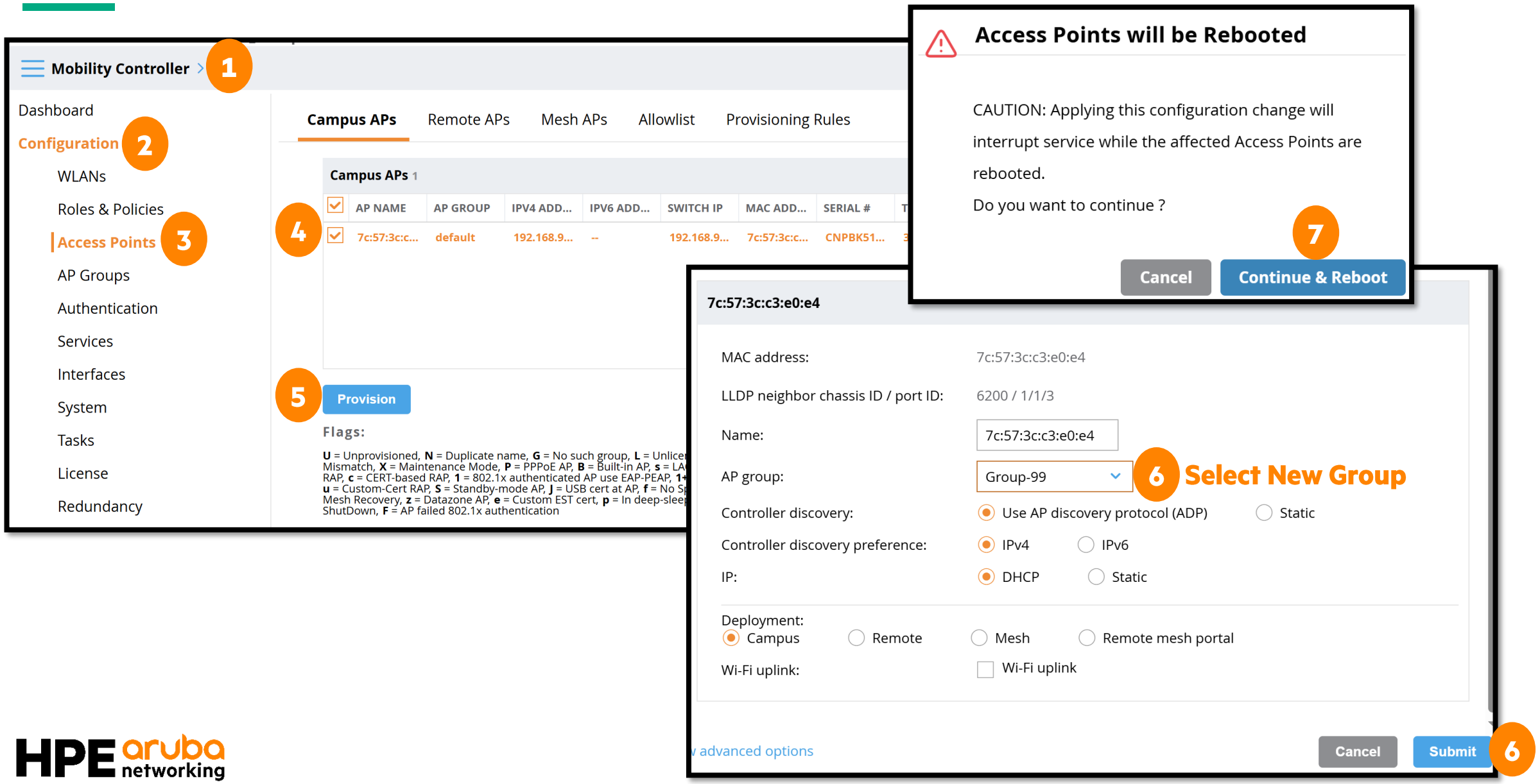
HPE aruba networking

Create Group AP



HPE aruba networking

Change AP to New Group

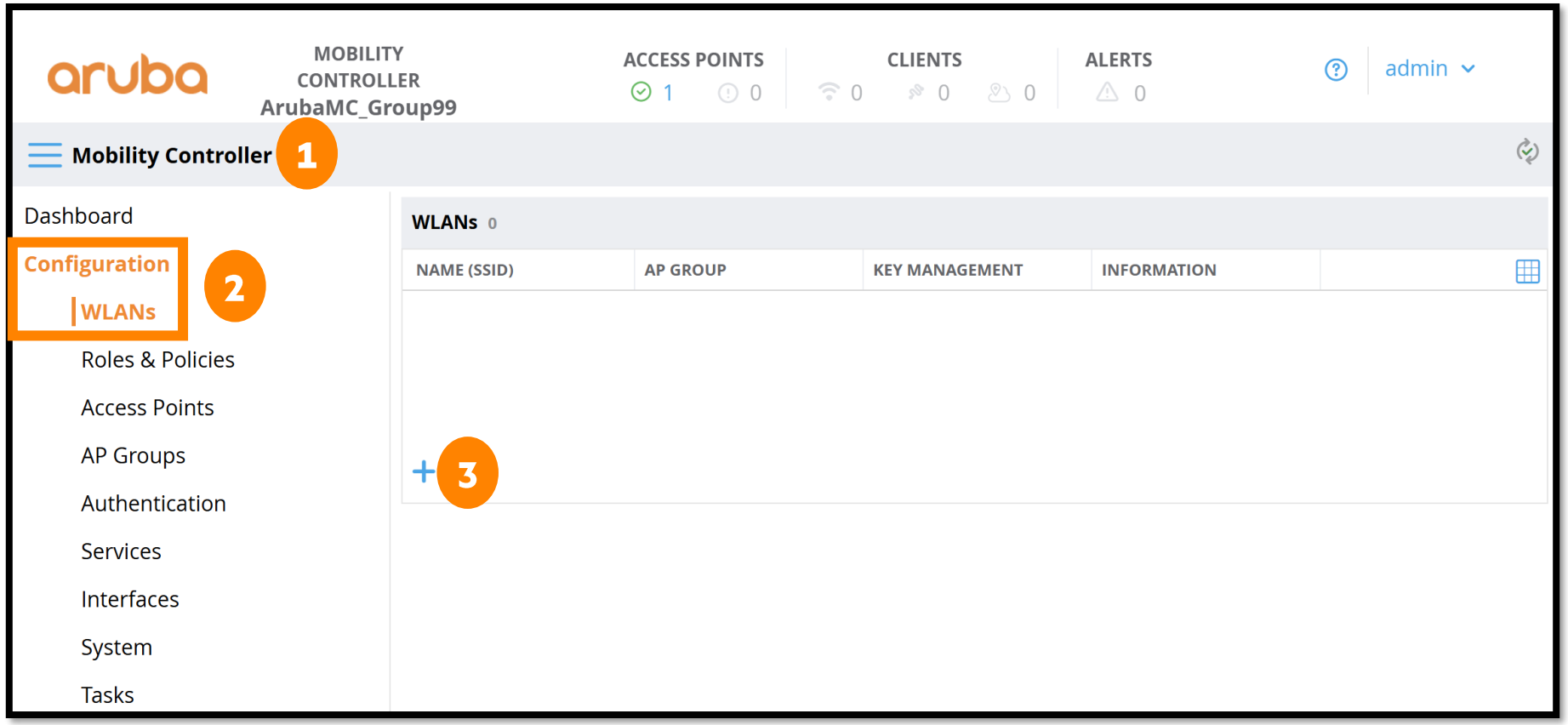


A. Configure WLAN PSK+MAC

- Add local user

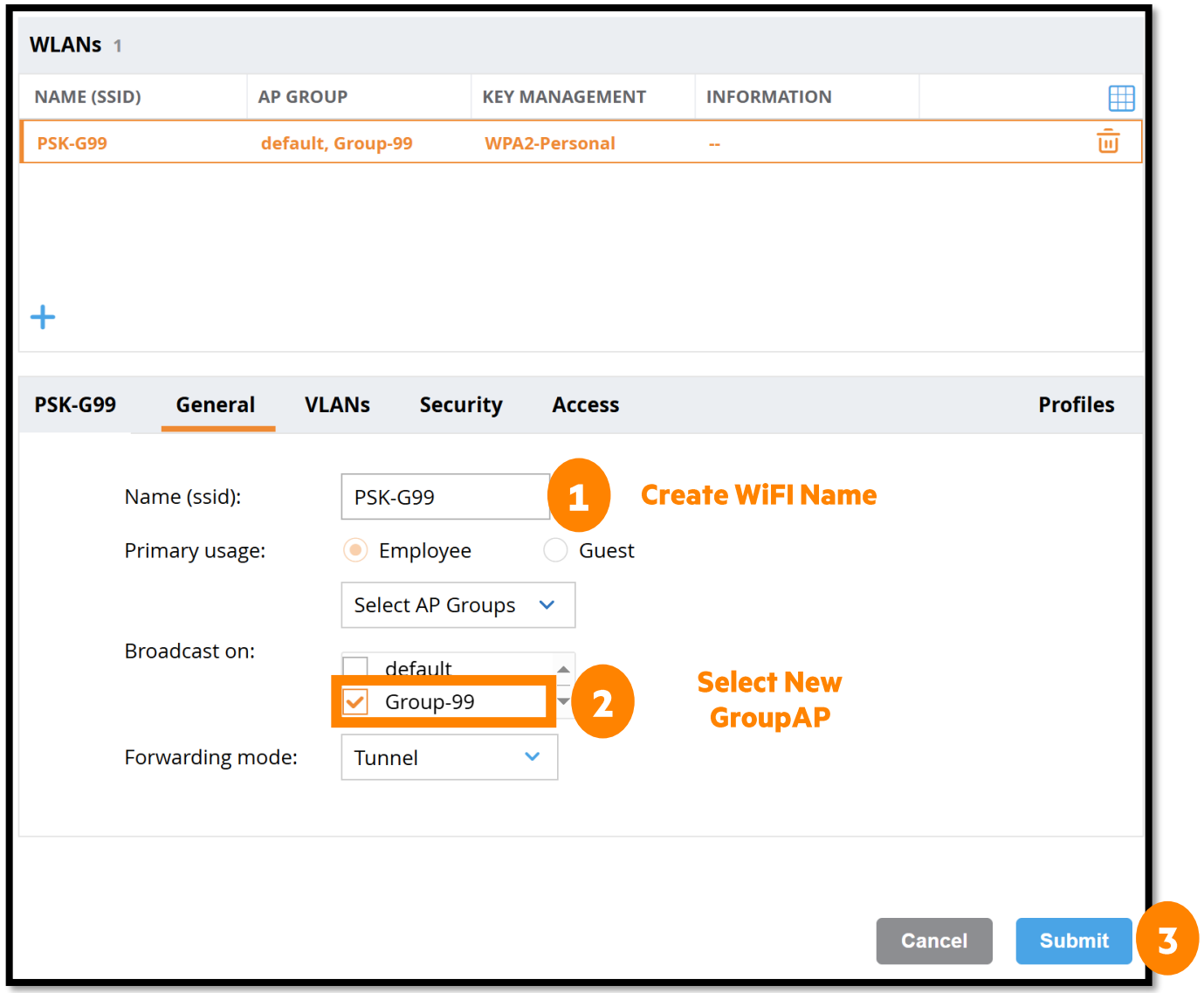
HPE aruba networking

Configure WLAN PSK



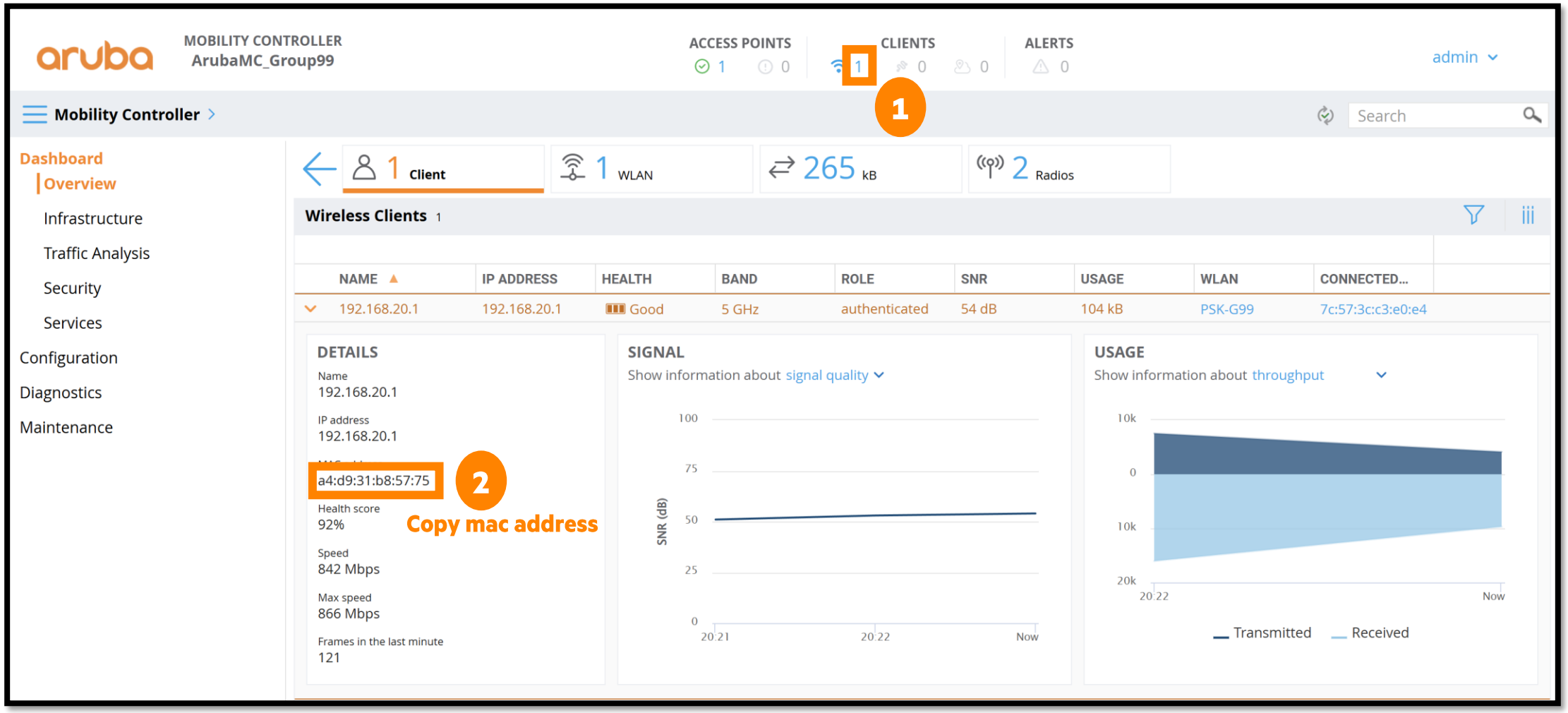
HPE aruba networking

Configure WLAN PSK



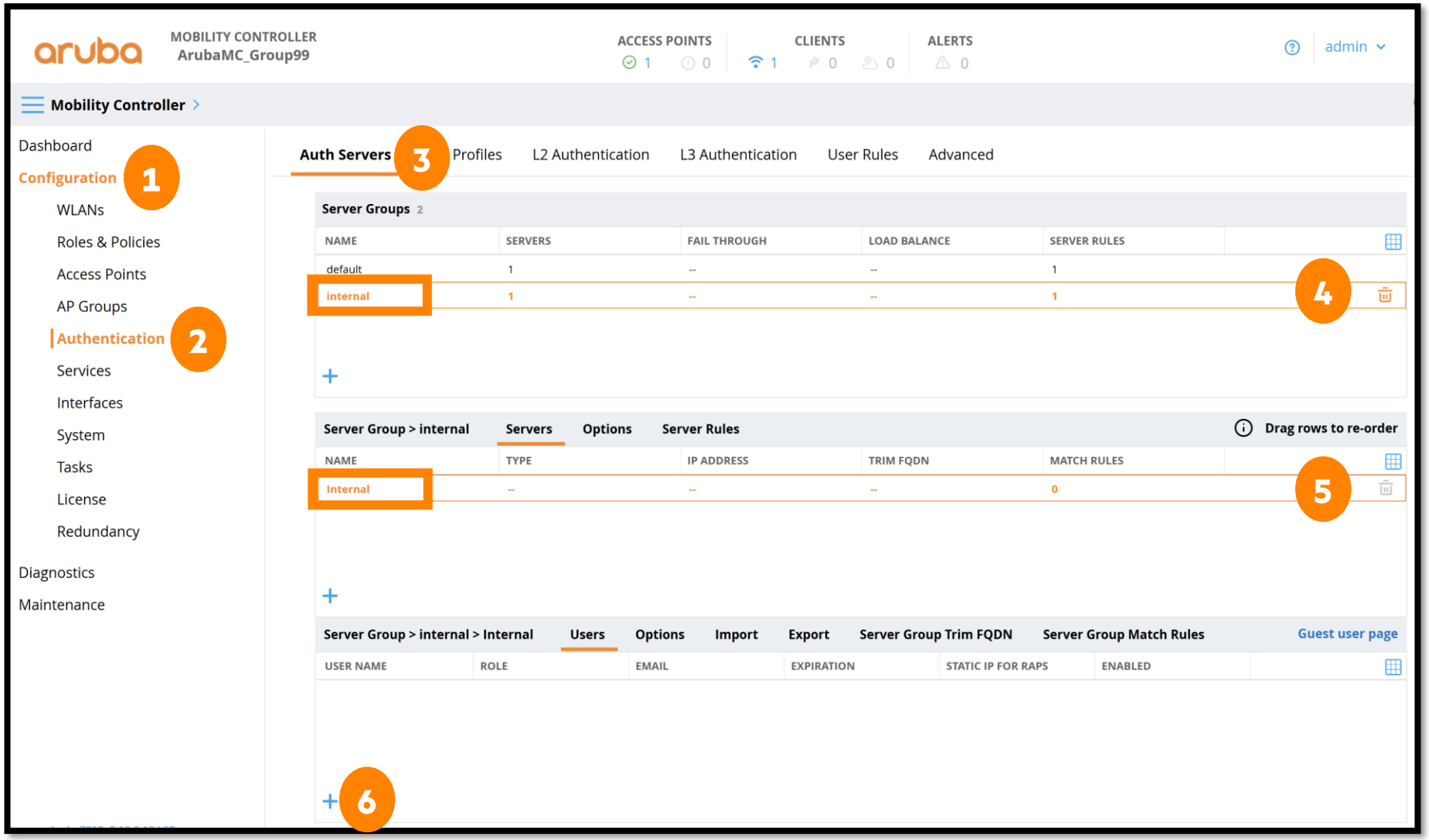
HPE aruba networking

Configure WLAN PSK



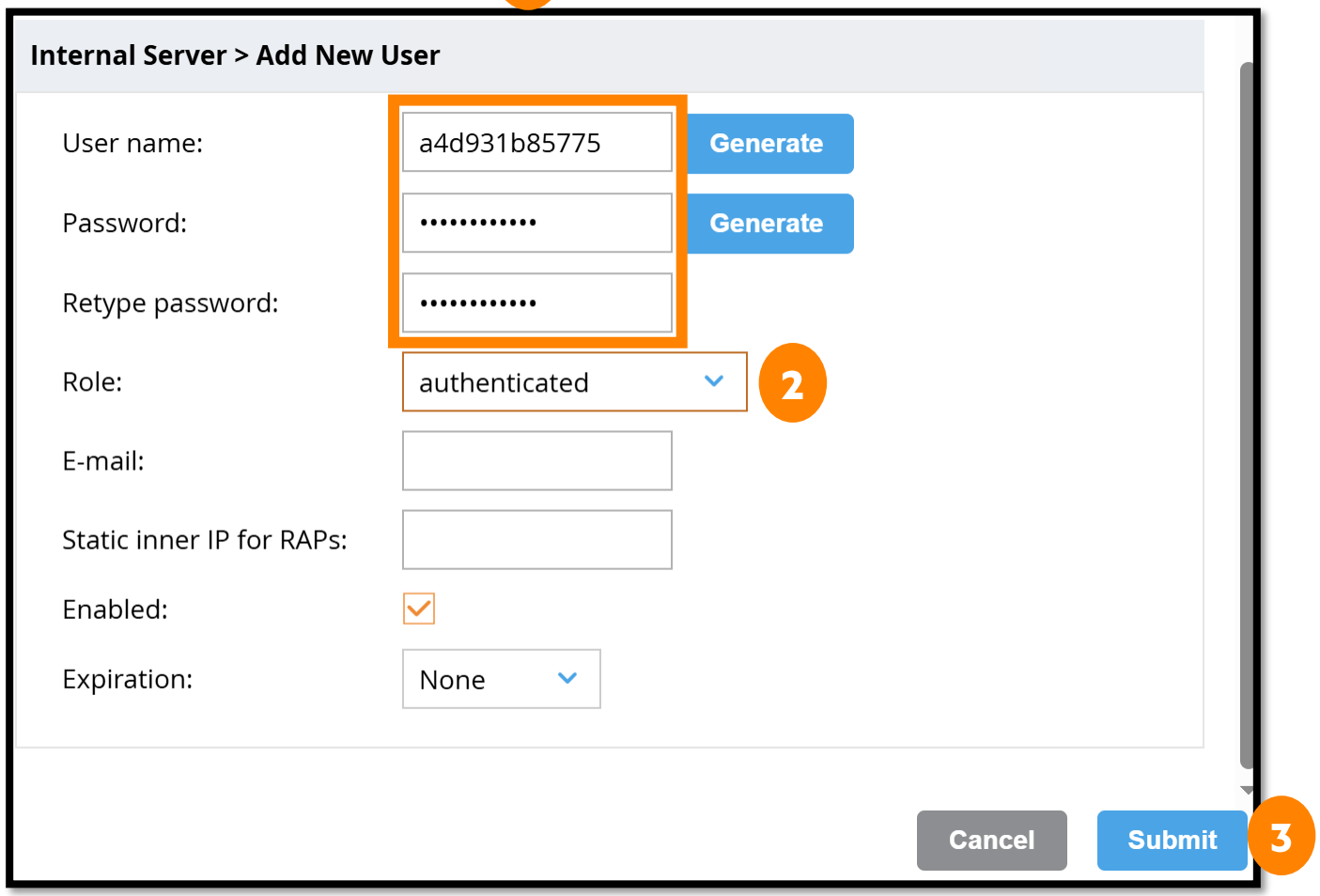
HPE aruba networking

Add mac address to local user



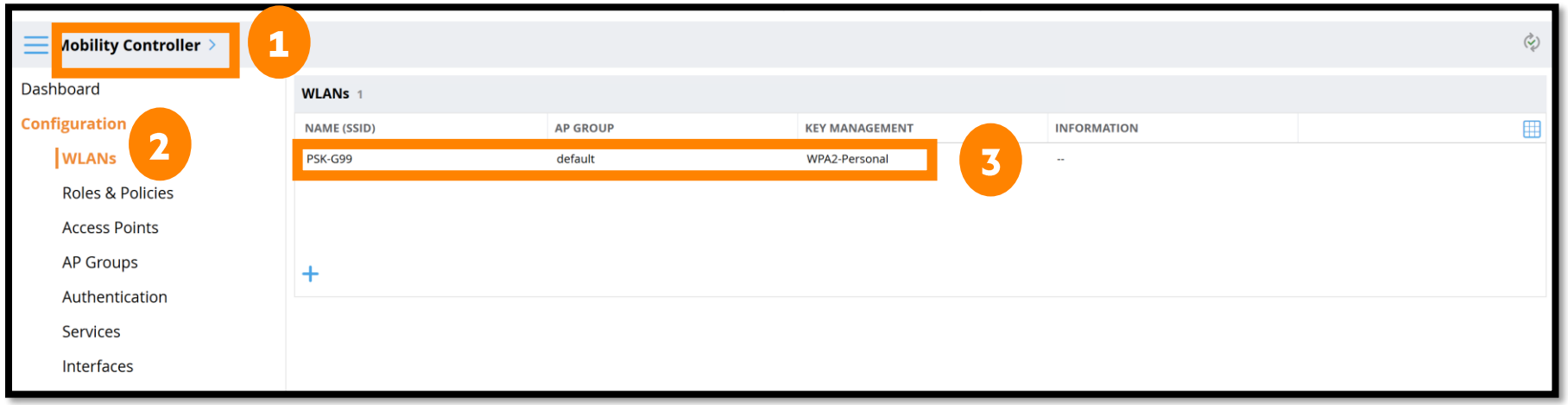
Add mac address to local user

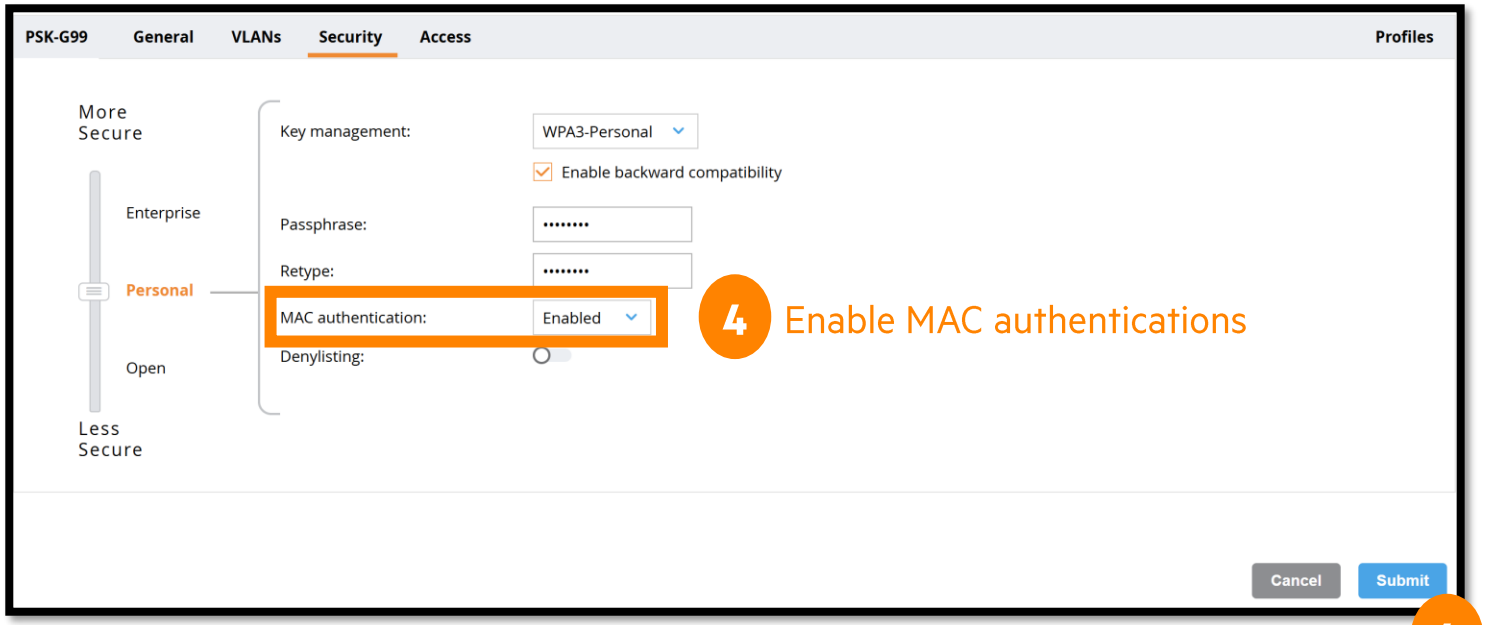
1 Past mac address to username, password, retype password



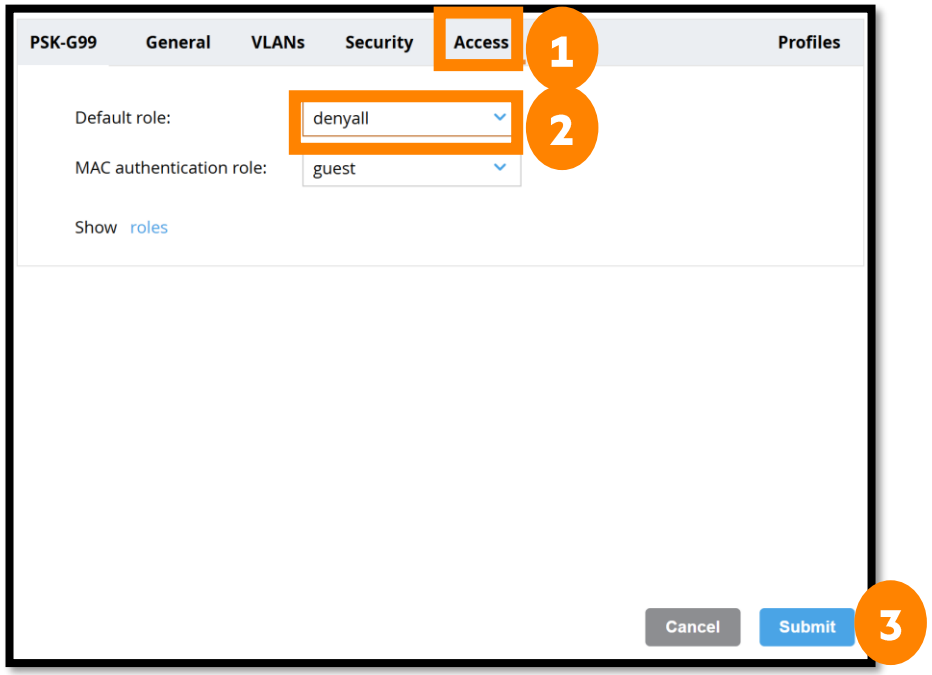
HPE aruba networking

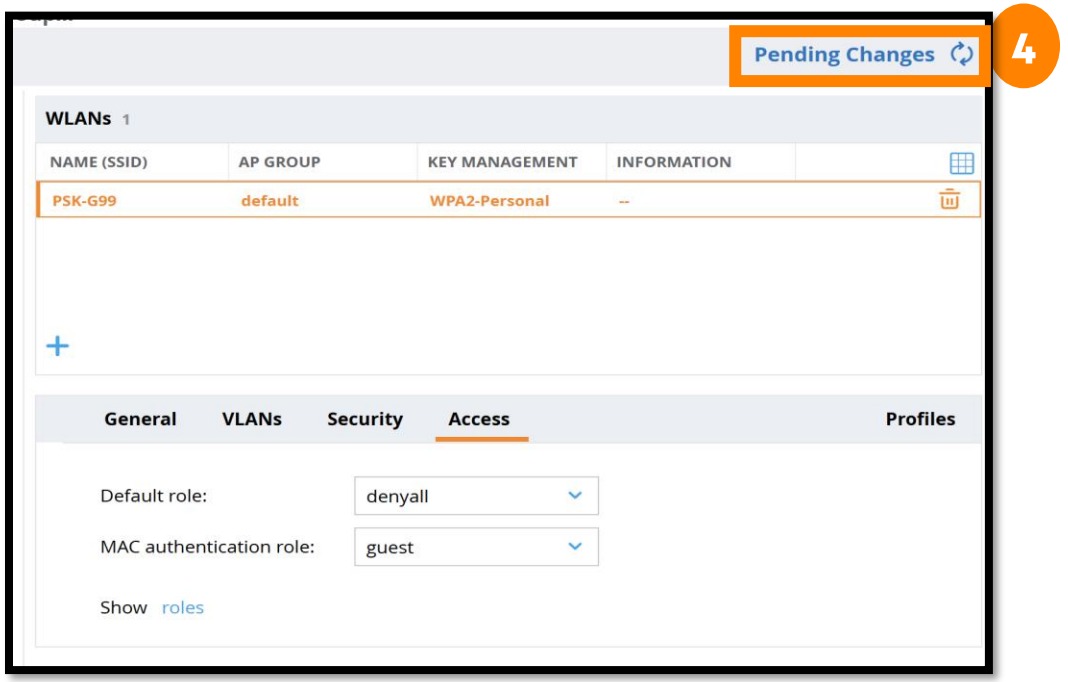
Configure WLAN Add MAC Authentication

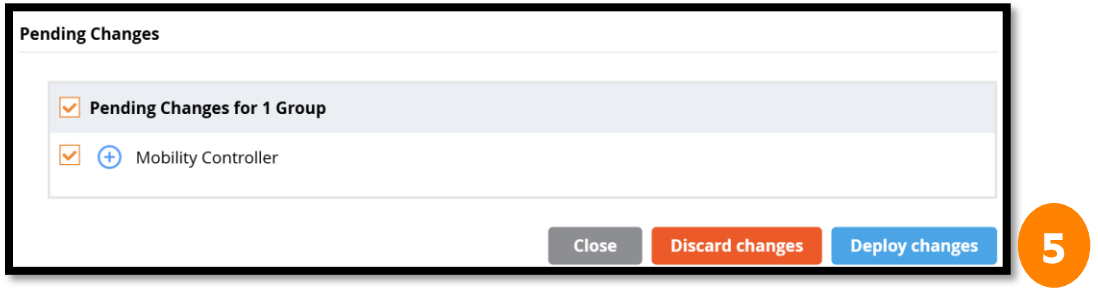




Configure WLAN Add MAC Authentication

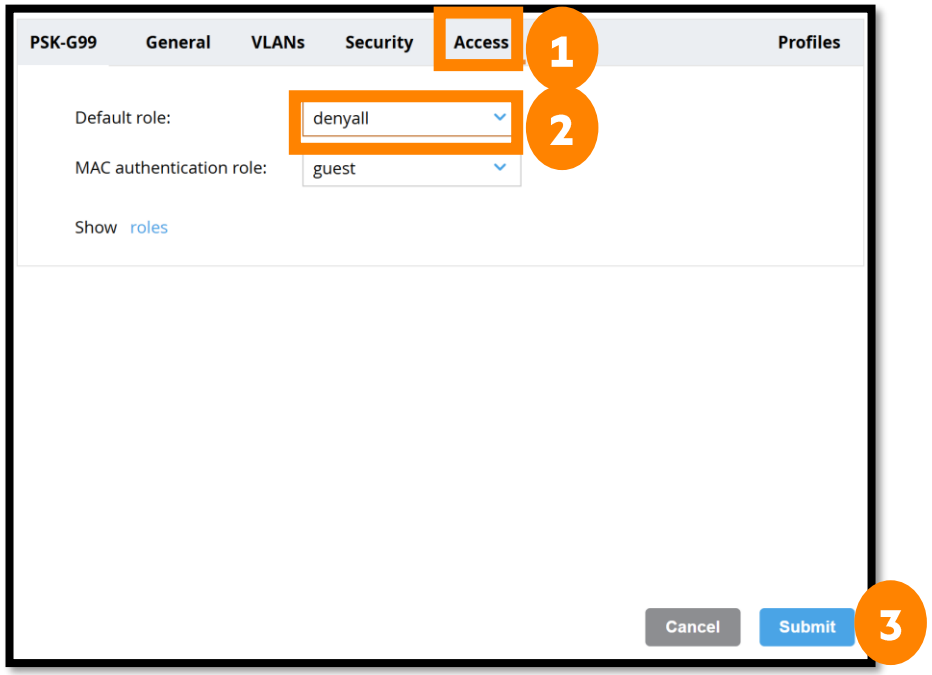


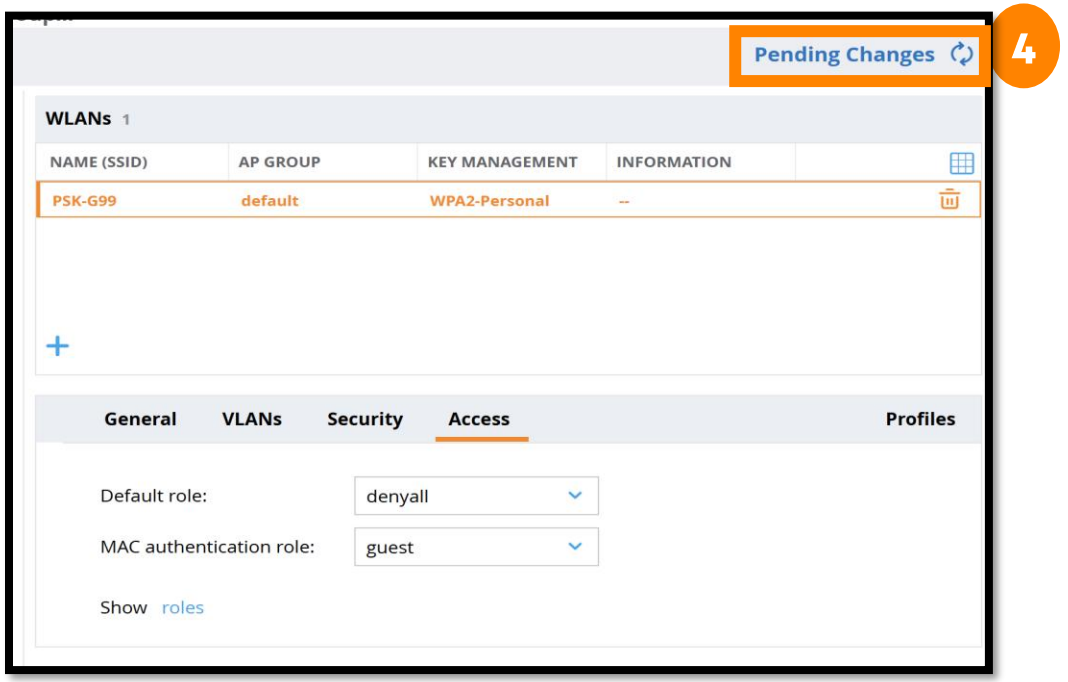


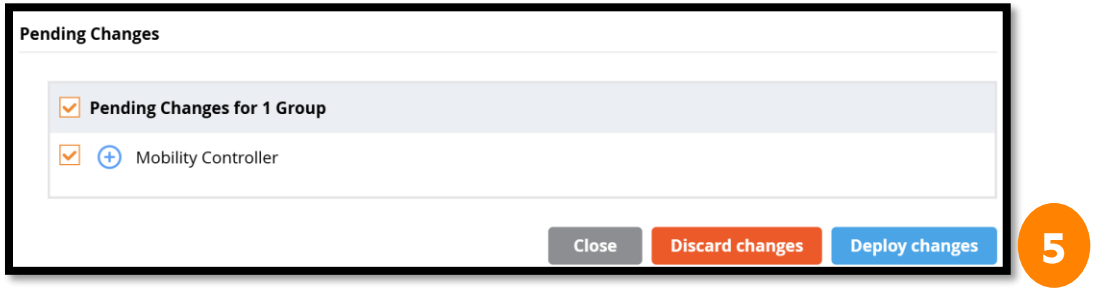


HPE aruba networking

Configure WLAN Add MAC Authentication





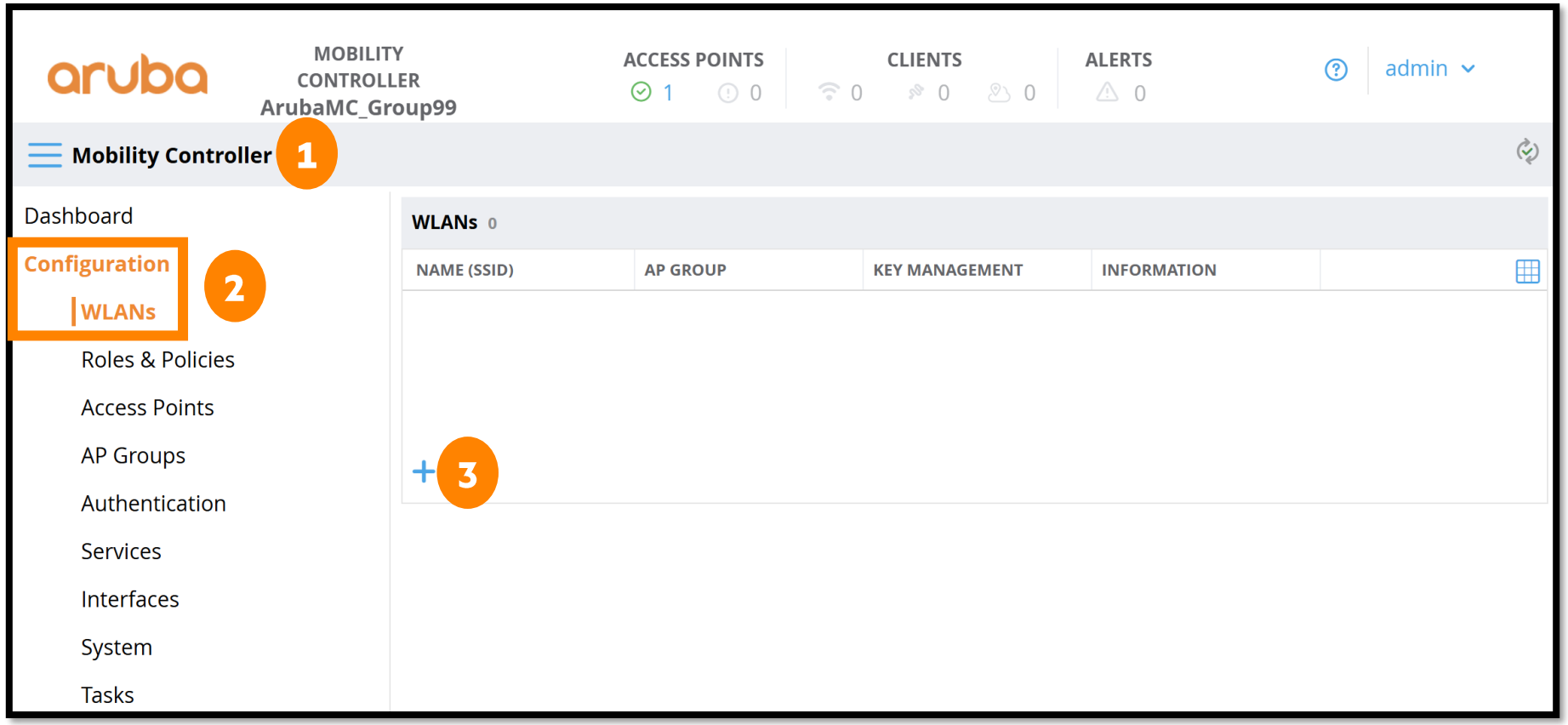


HPE aruba networking

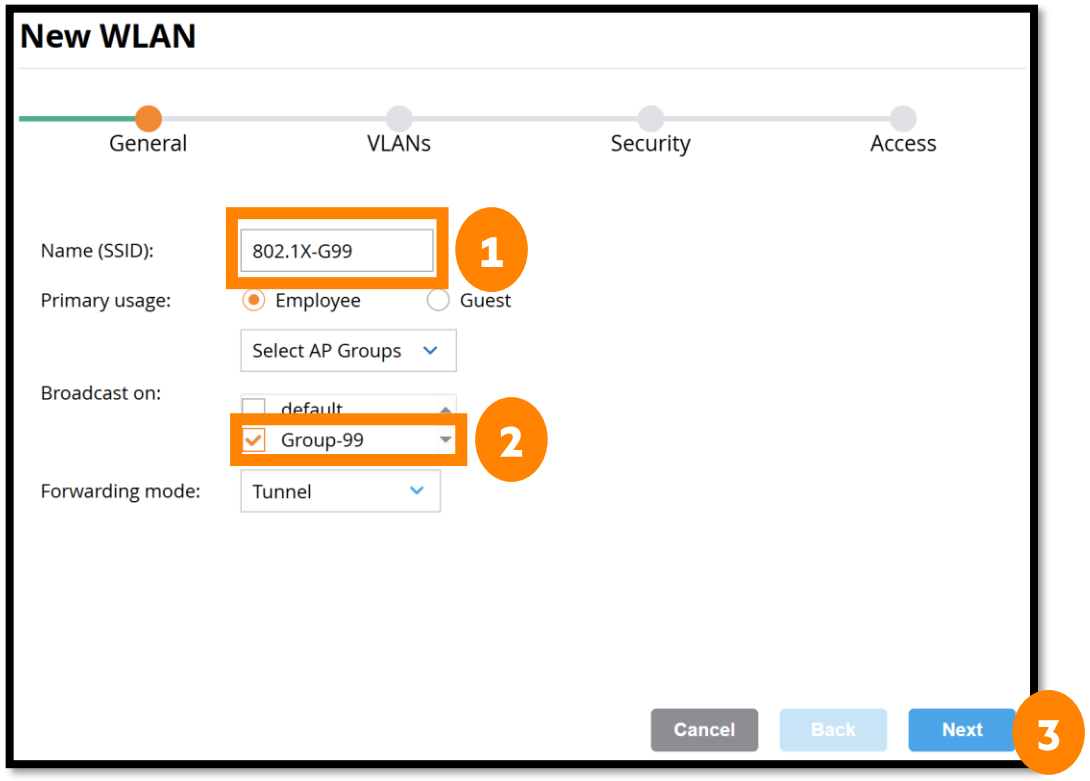
B. Configure WLAN 802.1X

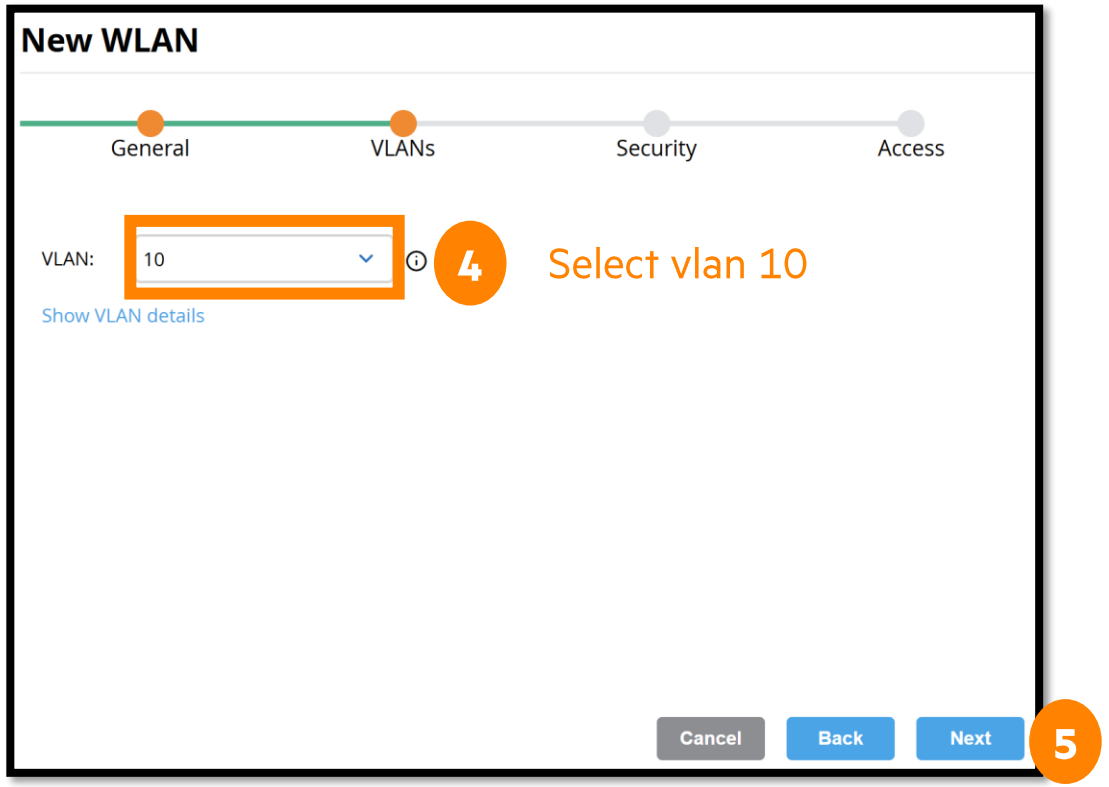
HPE aruba networking

Configure WLAN 802.1X



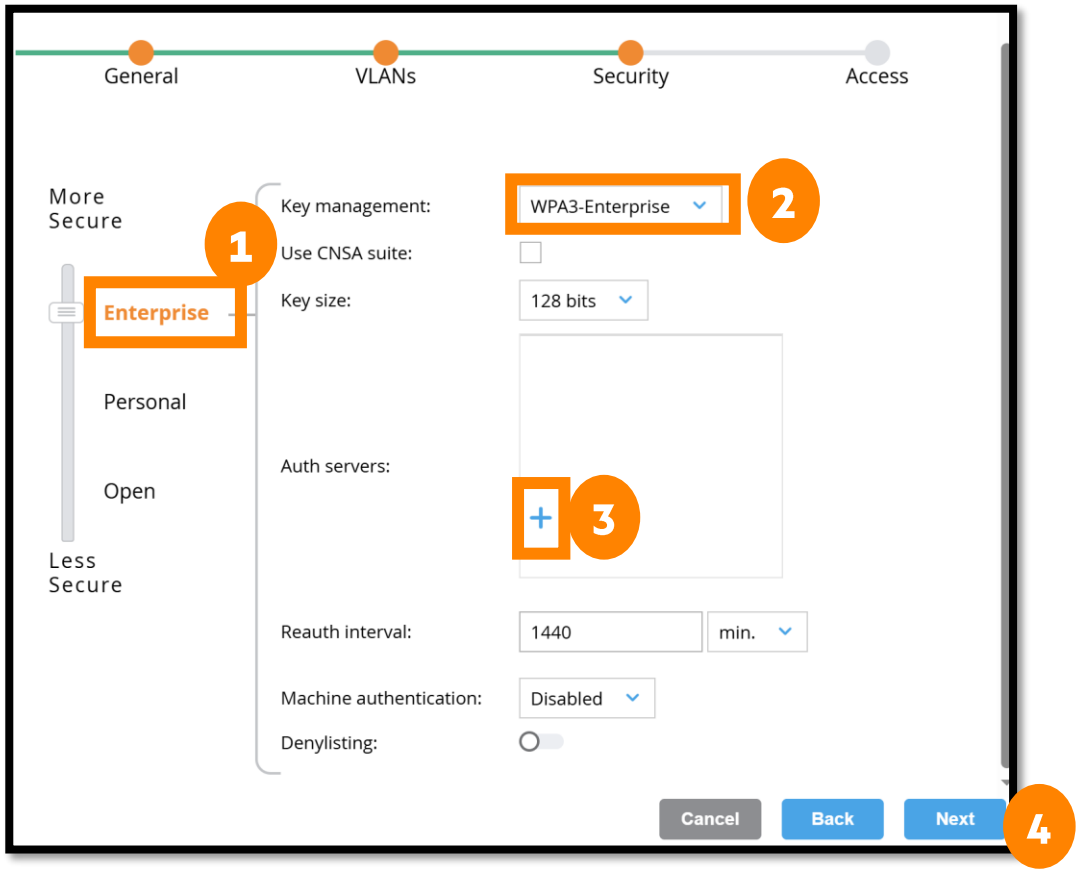
Configure WLAN 802.1X

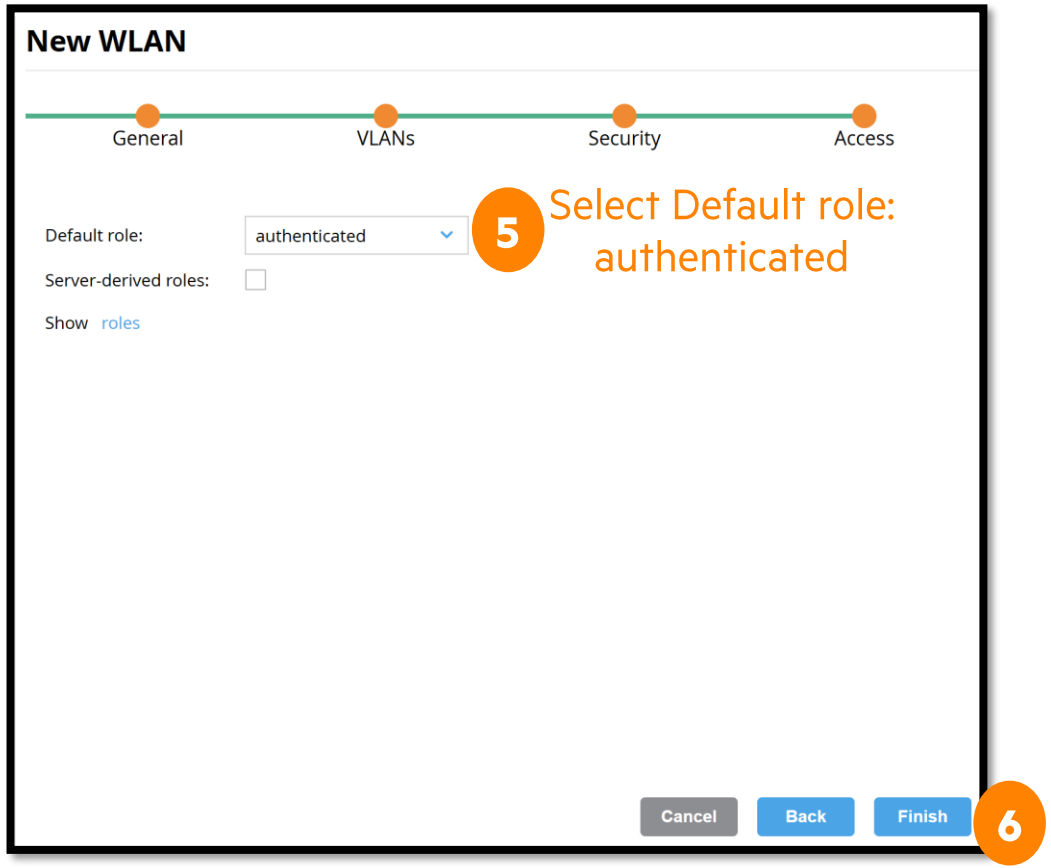




HPE aruba networking

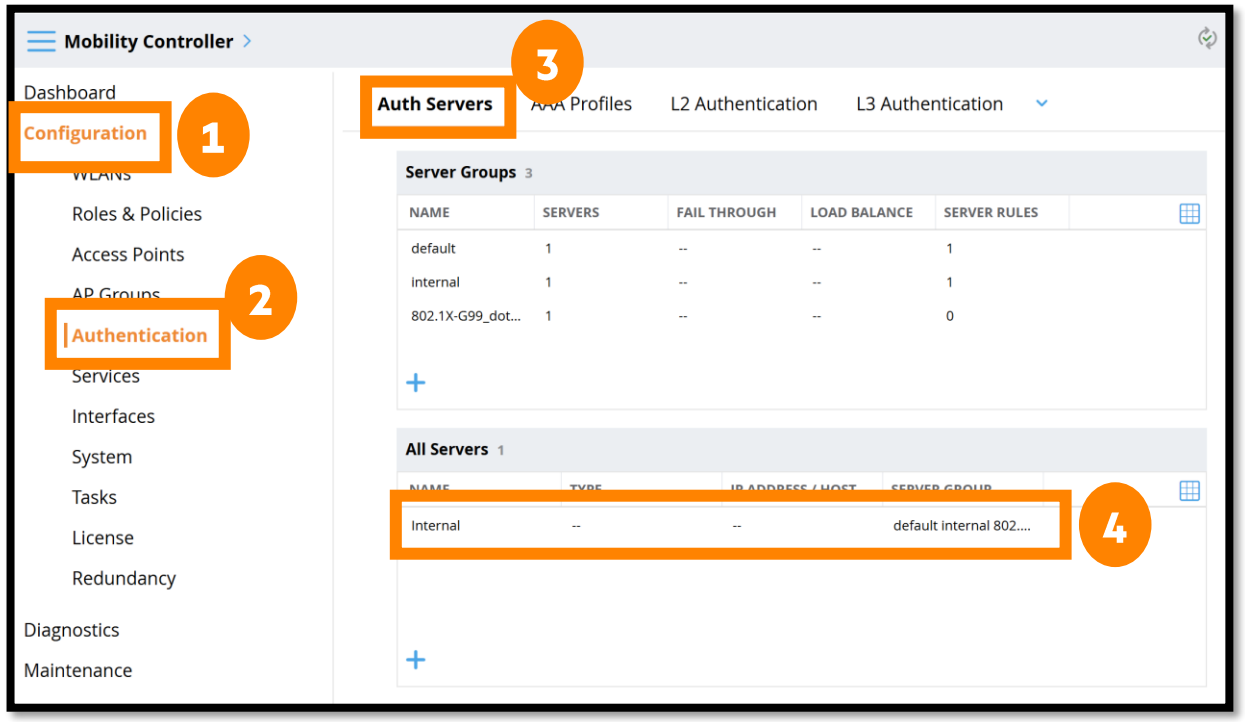
Configure WLAN 802.1X

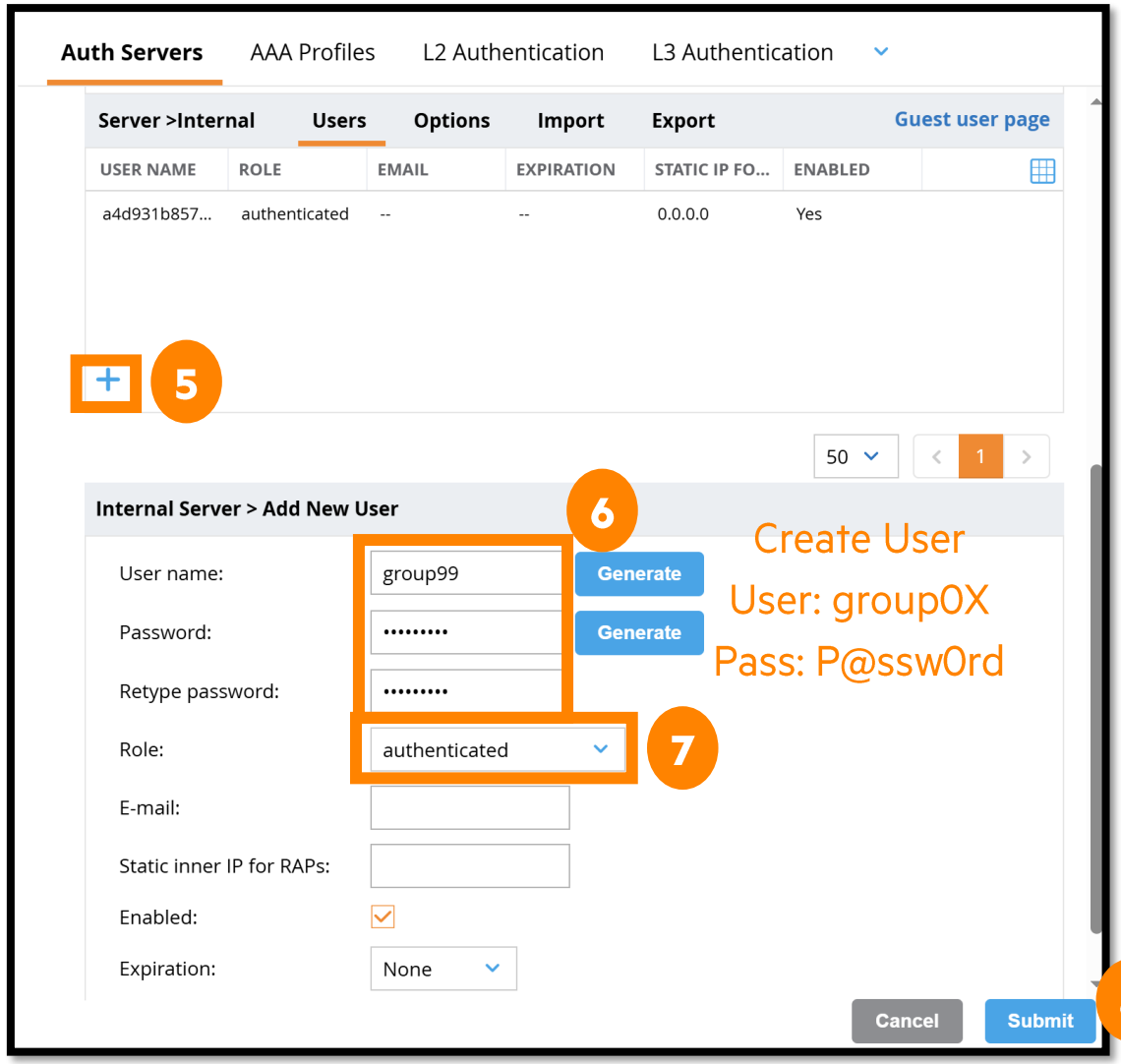




HPE aruba networking

Configure add local user for 802.1X





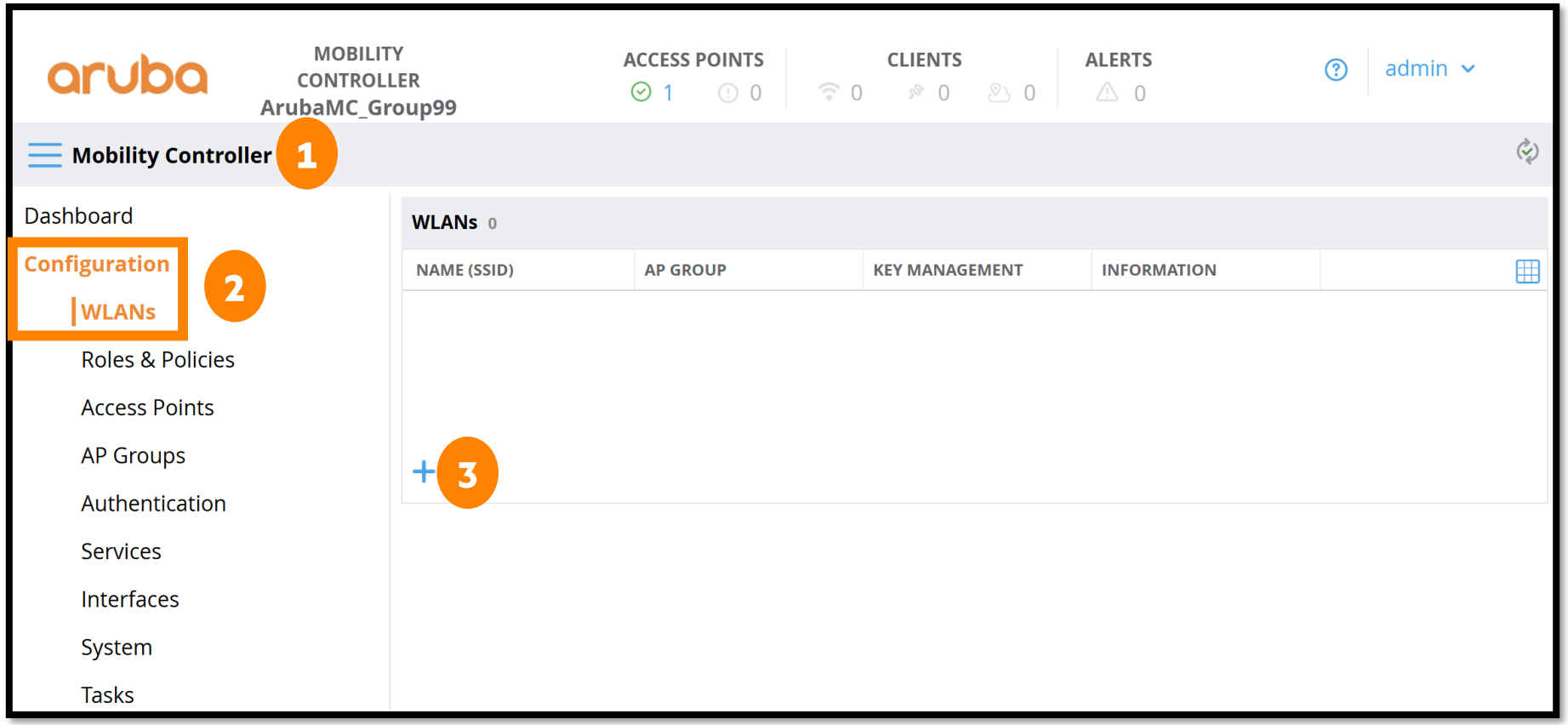
HPE aruba networking

C. Configure WLAN Guest

- Add local user

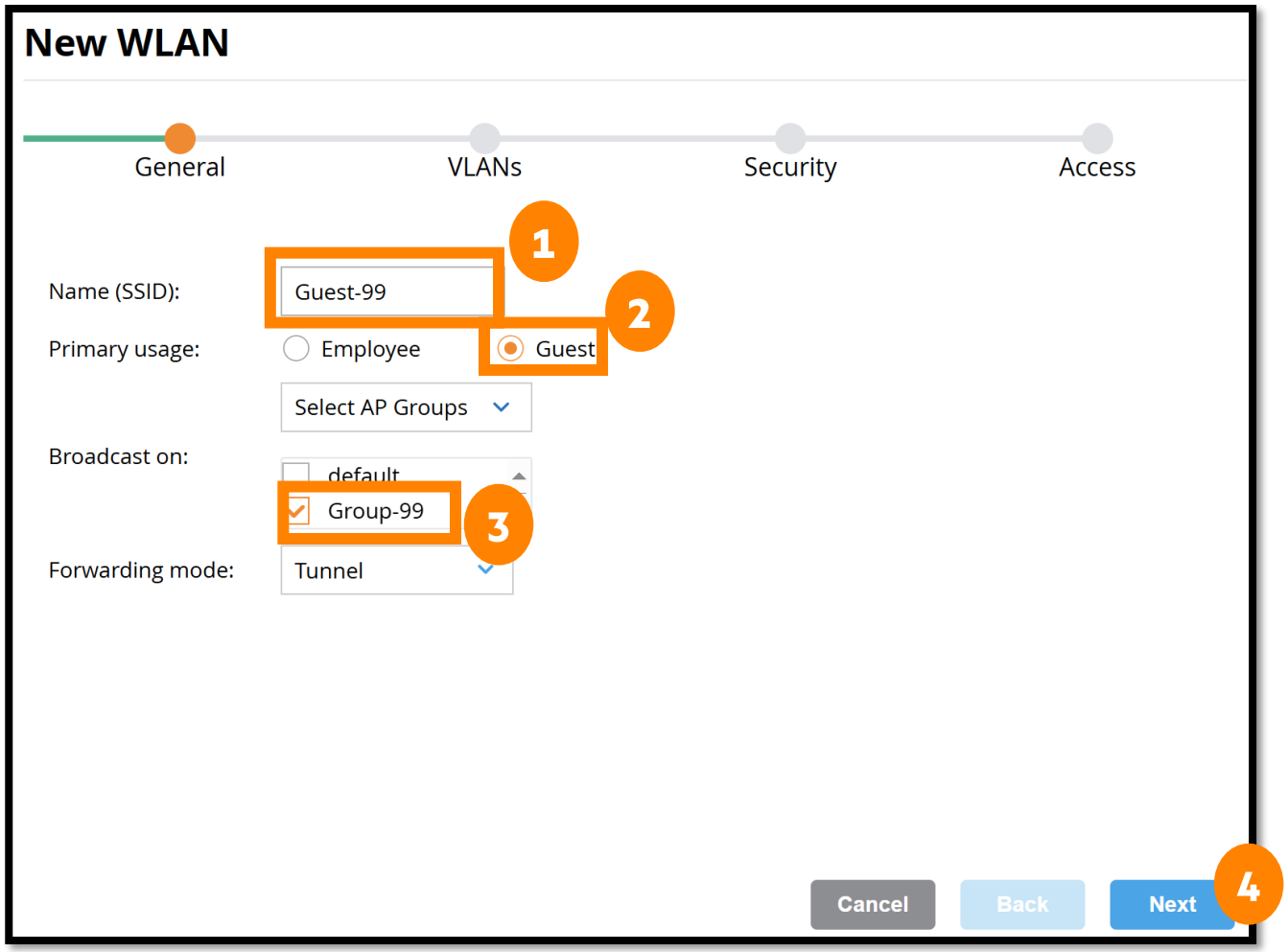
HPE aruba networking

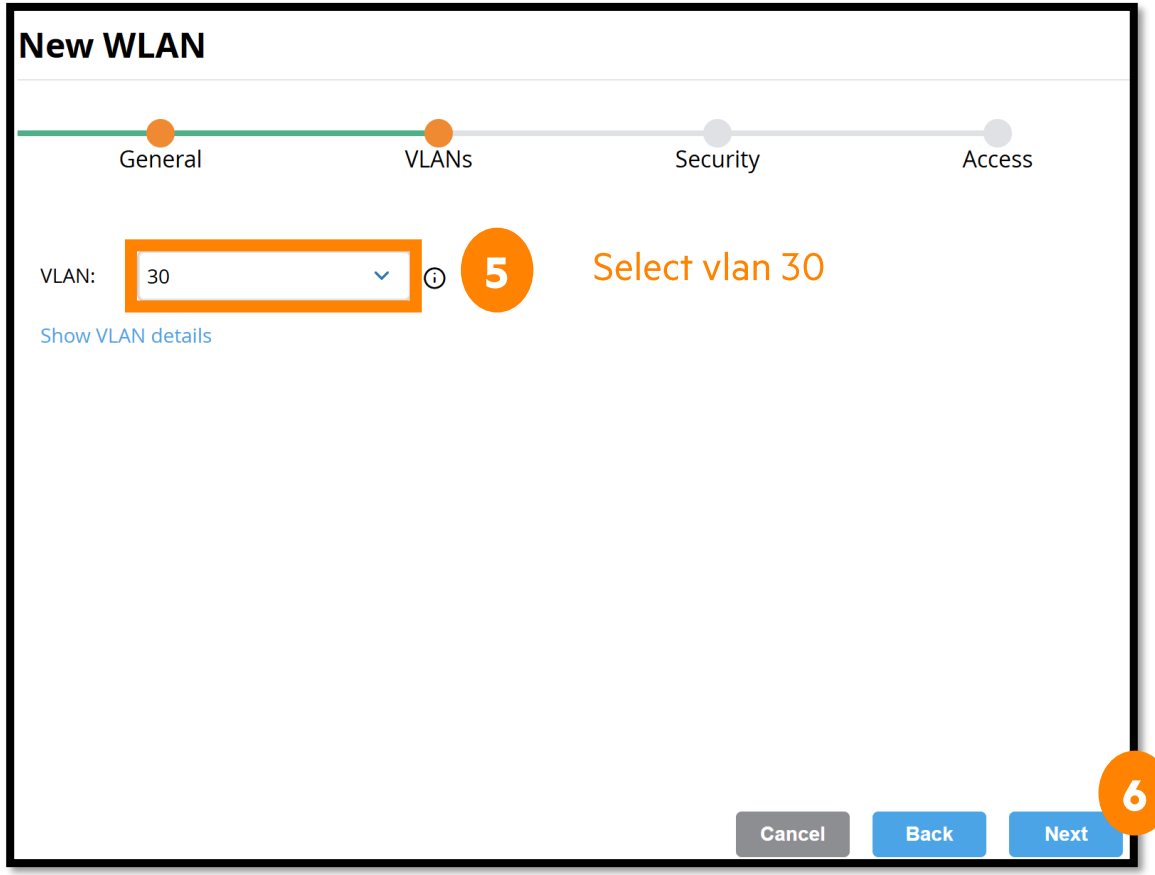
Configure WLAN Guest



HPE aruba networking

Configure WLAN Guest





HPE aruba networking

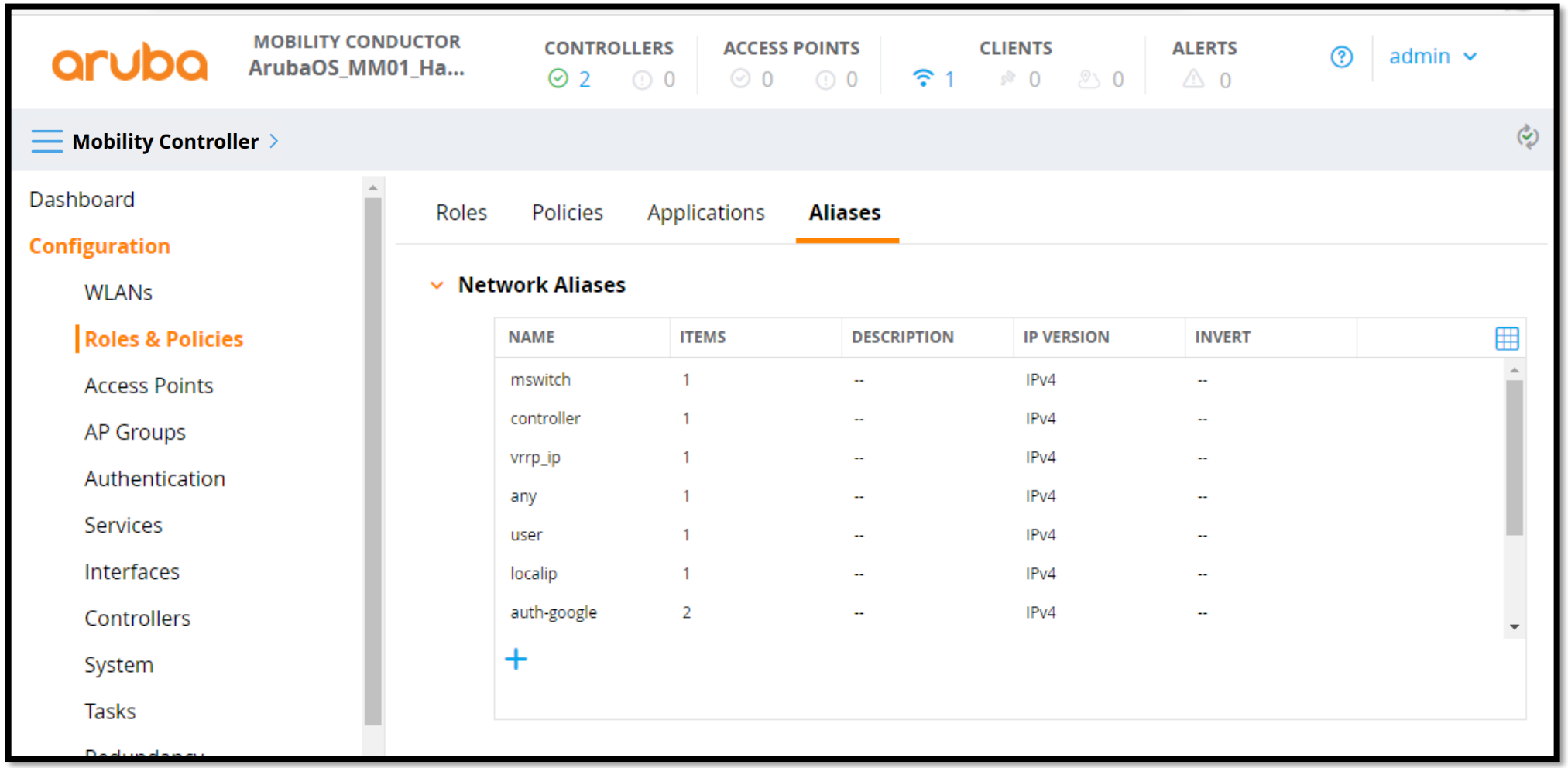
D. Configure Role & Policy

- Network aliases

HPE aruba networking

Network Aliases

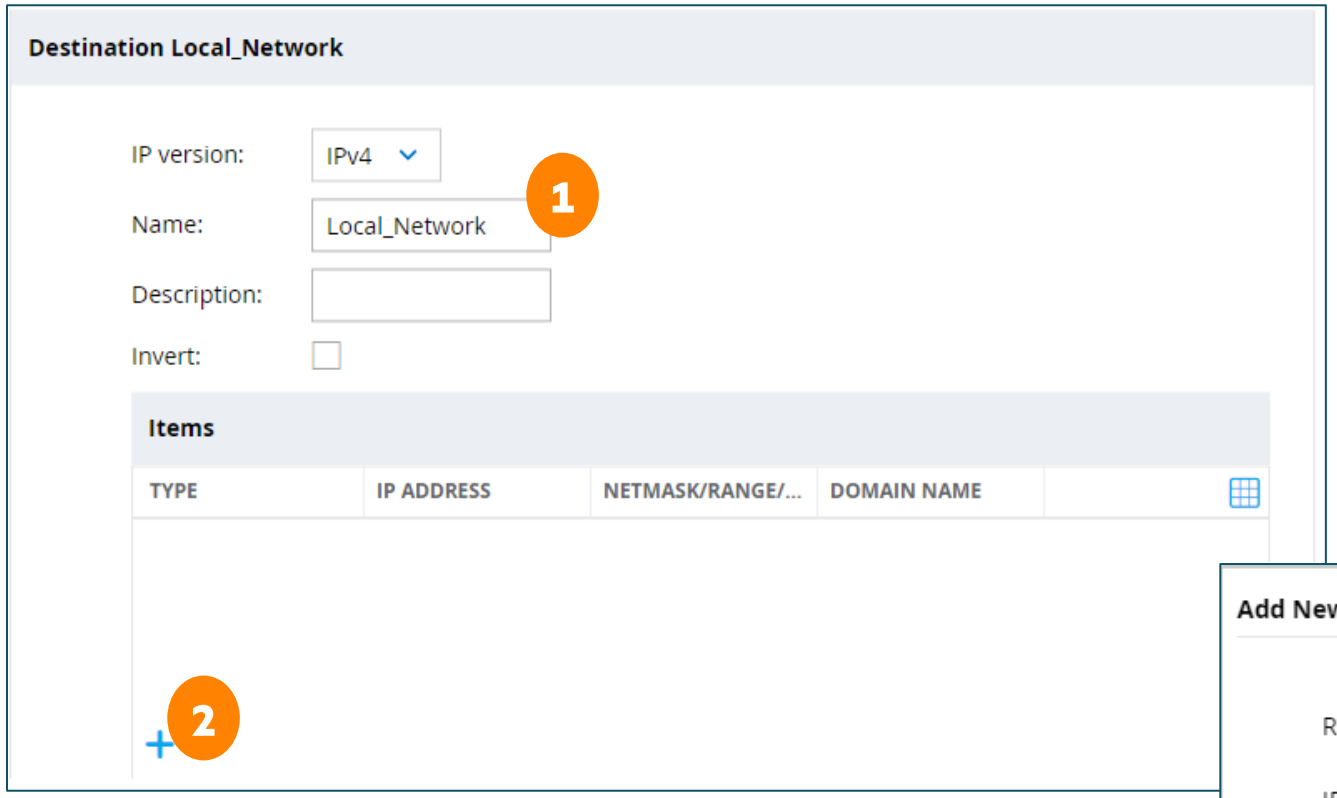
Configure on node “Mobility Controller”-> Configuration-> Roles & Policies -> Aliases -> +



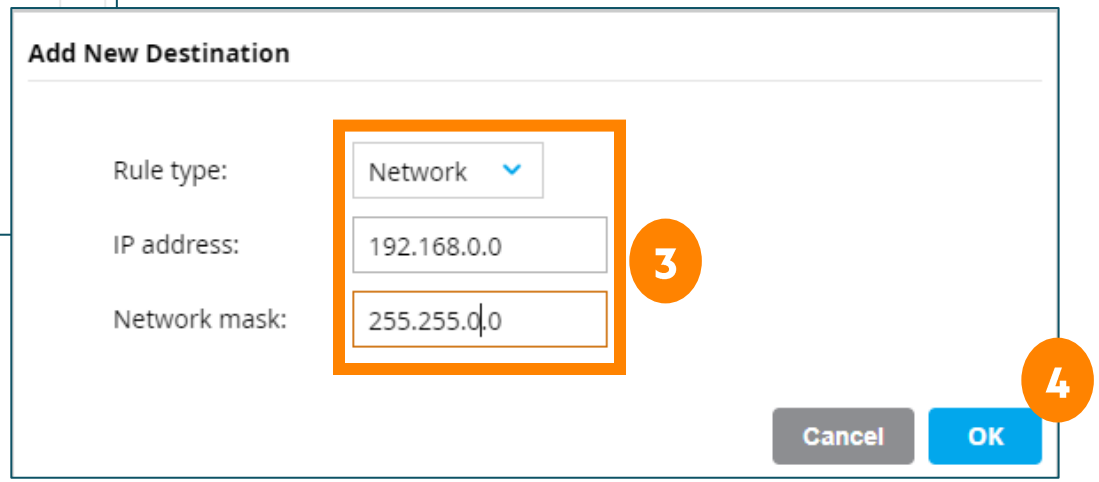
HPE aruba networking

Network Aliases (cont.)

Enter Name “Local_Network” +



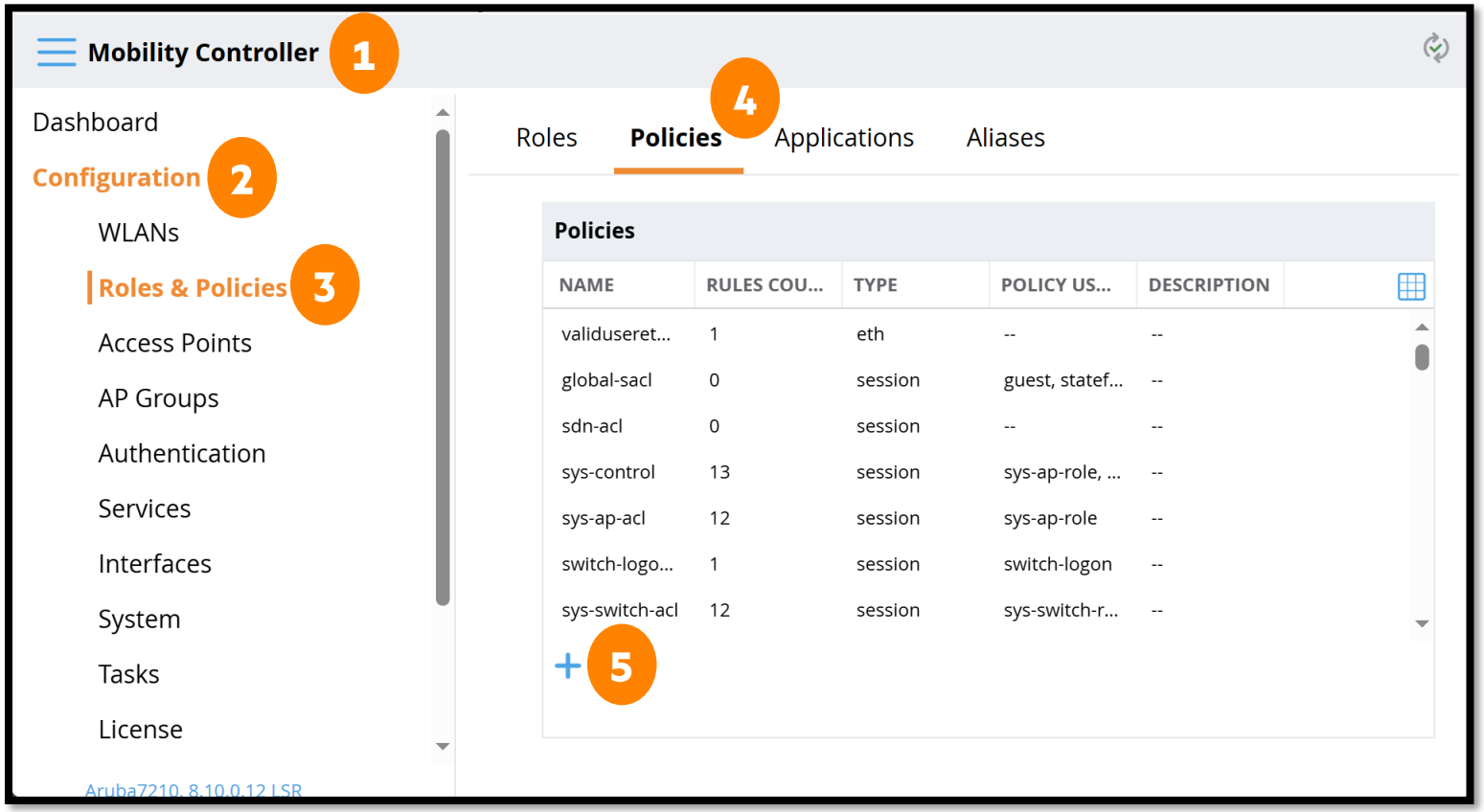
Rule type : **Network**
IP Address : **192.168.0.0**
Network mask : **255.255.0.0**
OK -> Submit

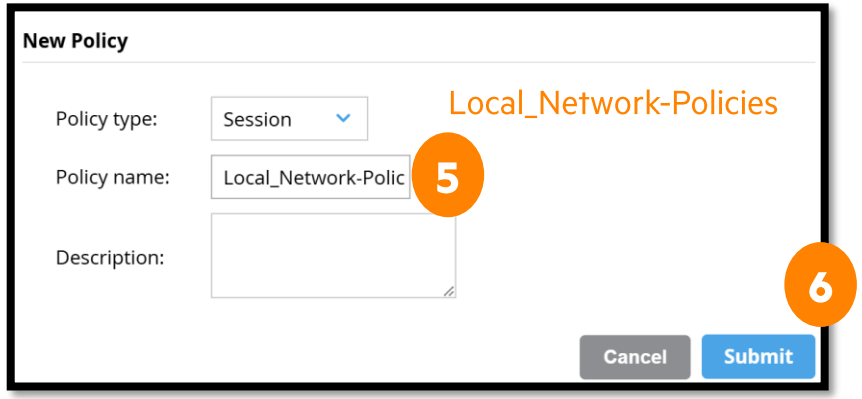


HPE aruba networking

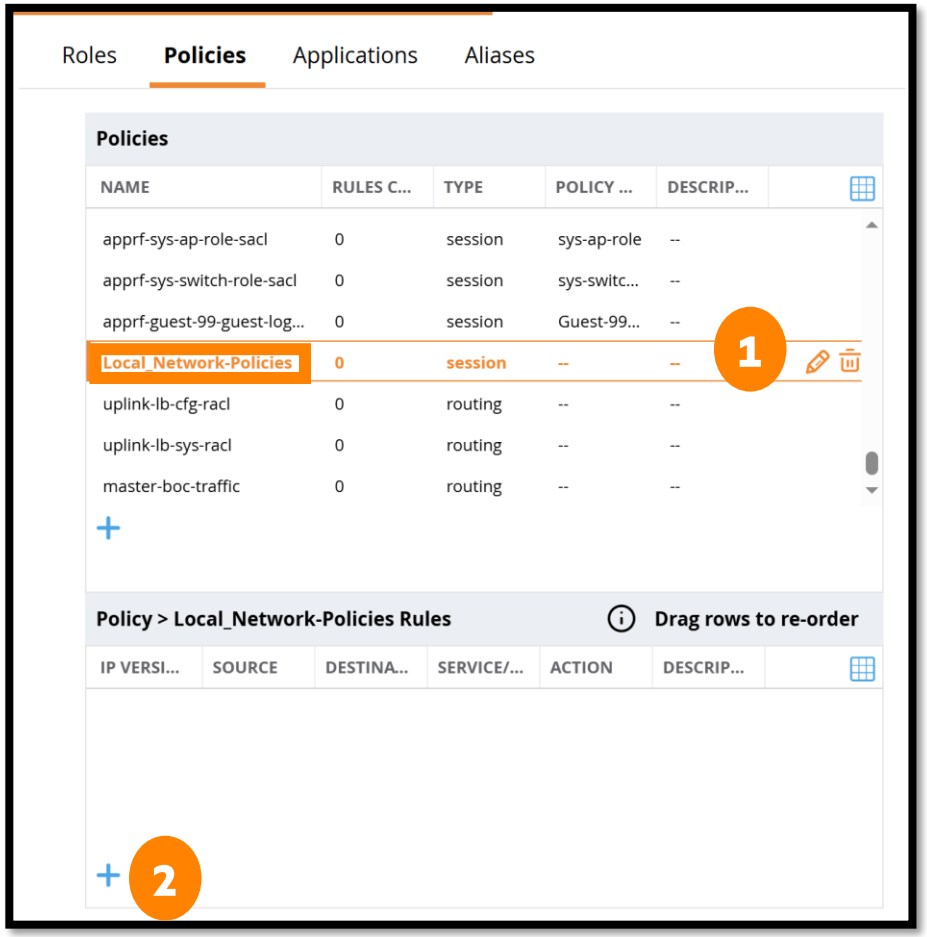
Policies

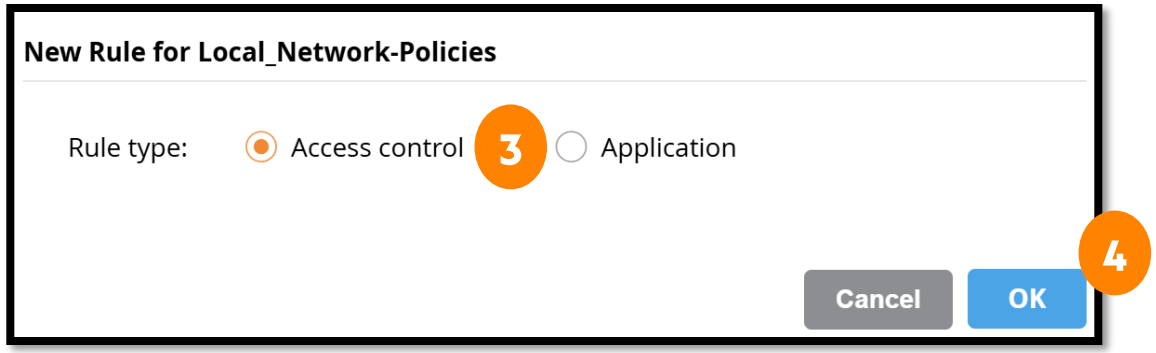
Create Policies

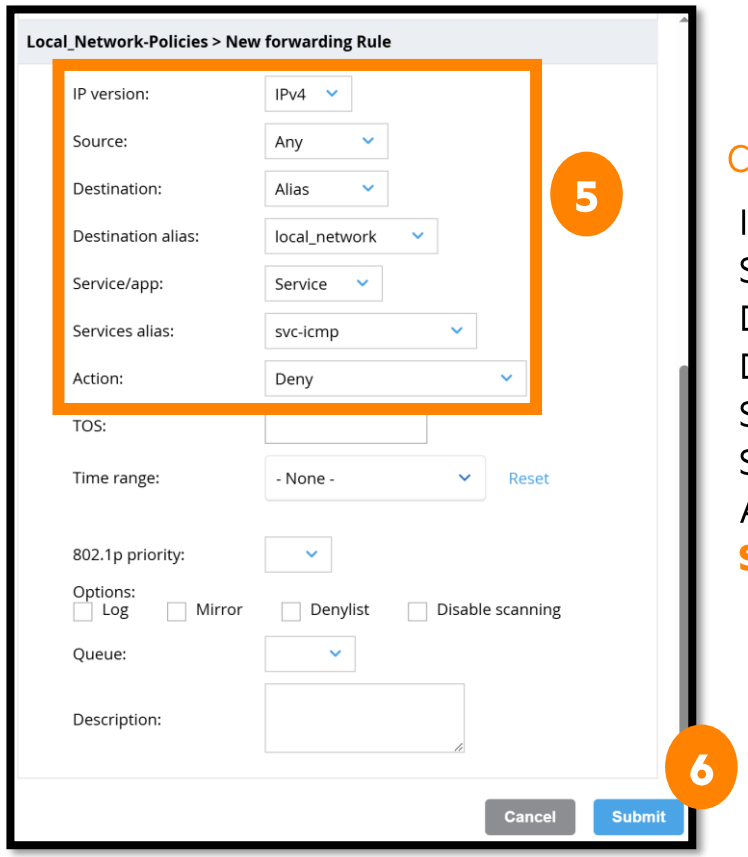




Policies (cont.)







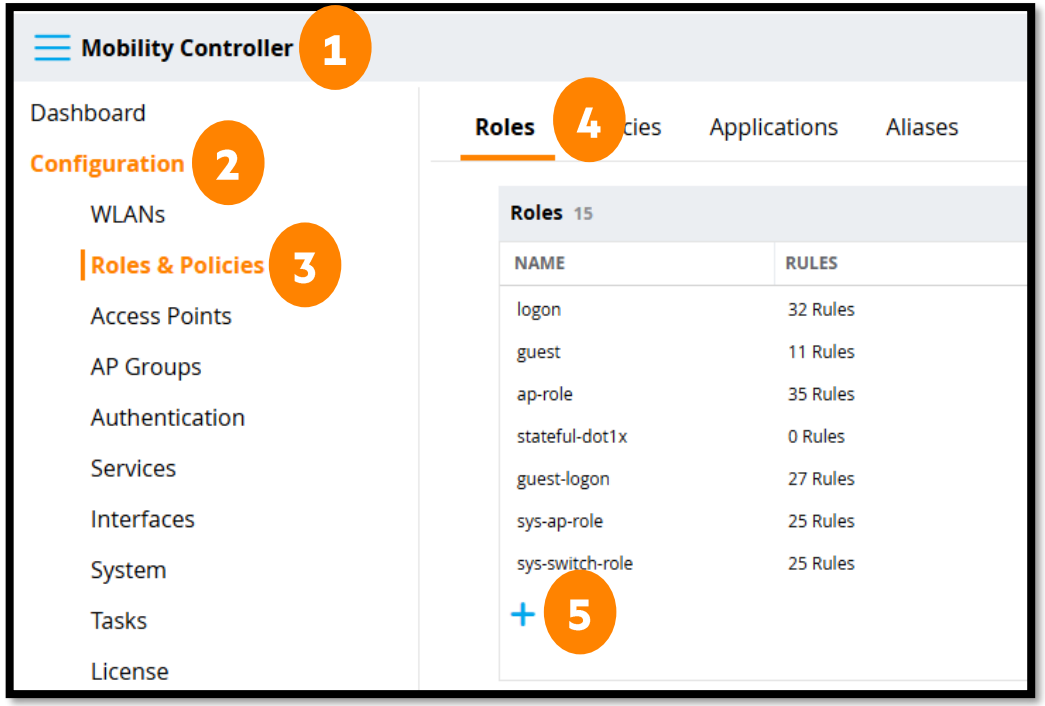
Create Policies Block ping

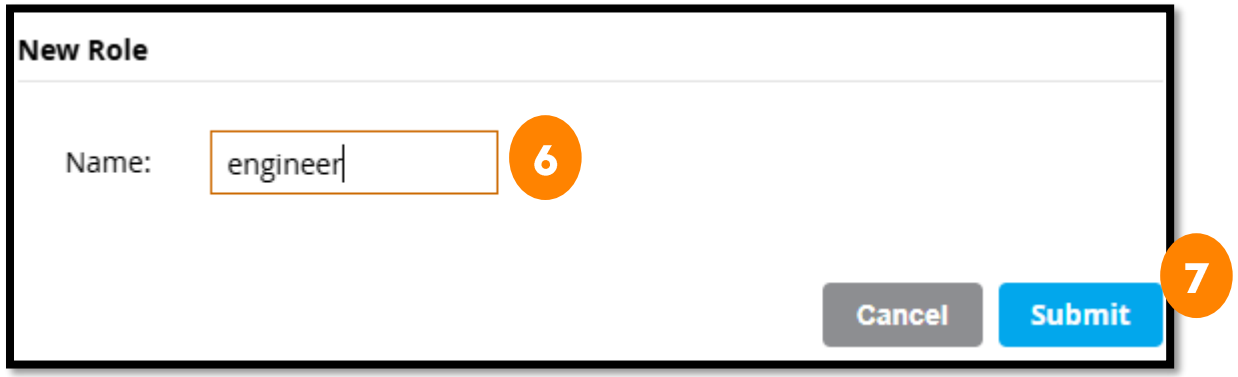
IP Version : **IPV4**
Source : **Any**
Destination : **Alias**
Destination alias : **Local_Network**
Service/app : **Service**
Service alias : **svc-icmp**
Action : **Deny**
Submit

HPE aruba networking

Role

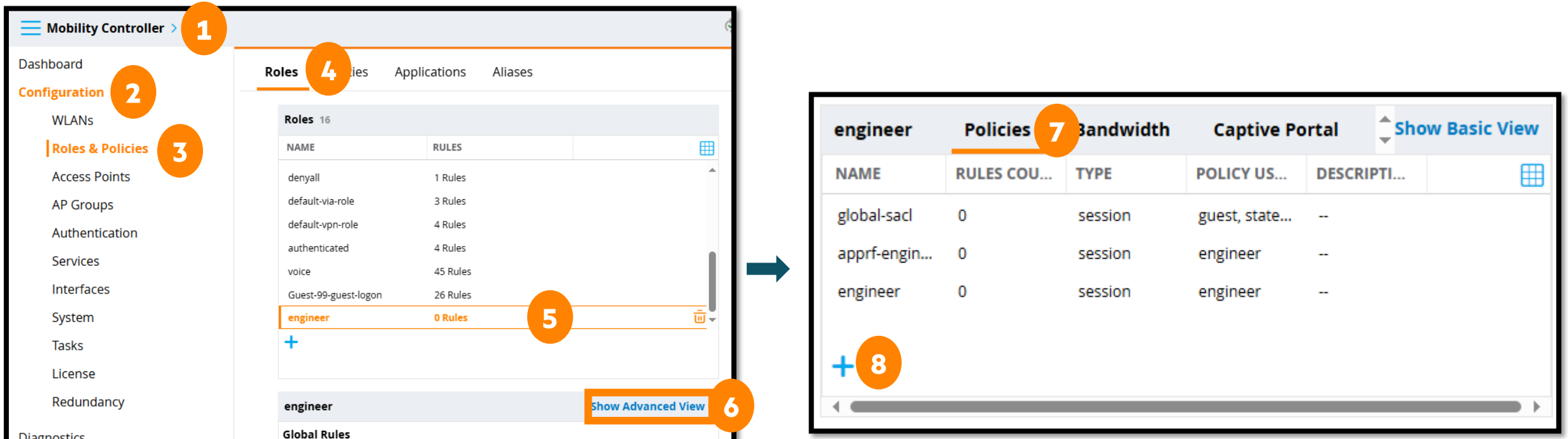
Create Role





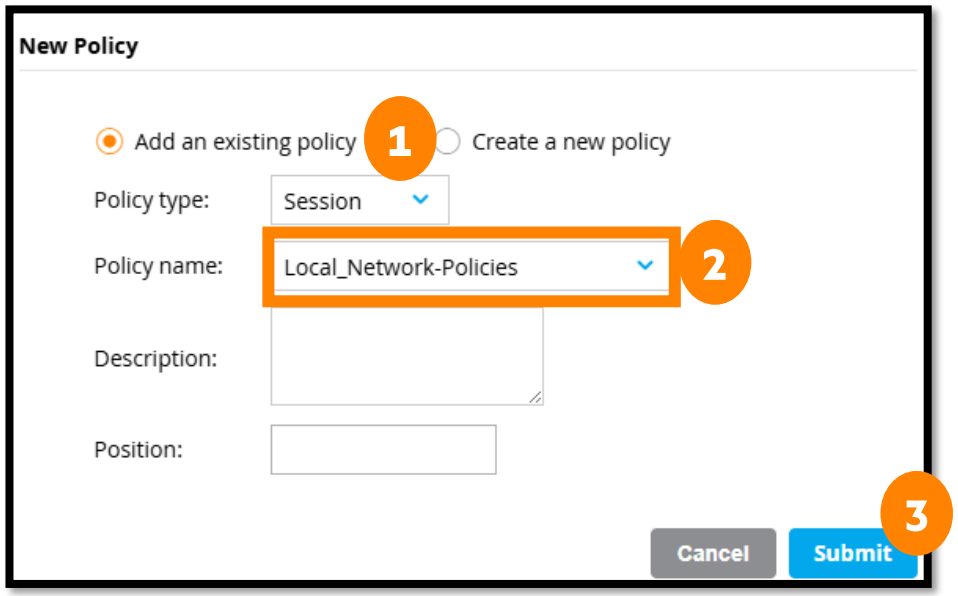
Role

Assign policies in Role engineer

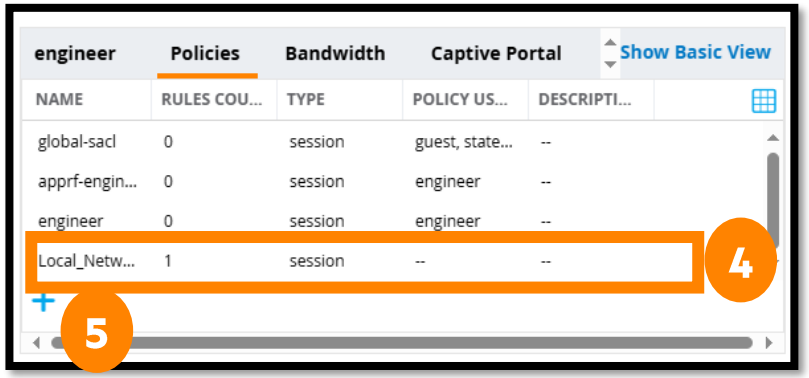


Role

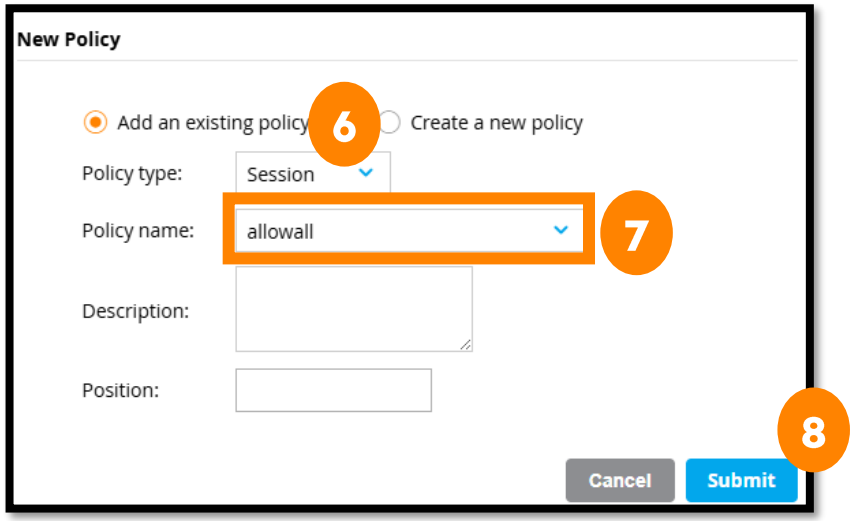
Assign policies > local_network(first), allowall(second)



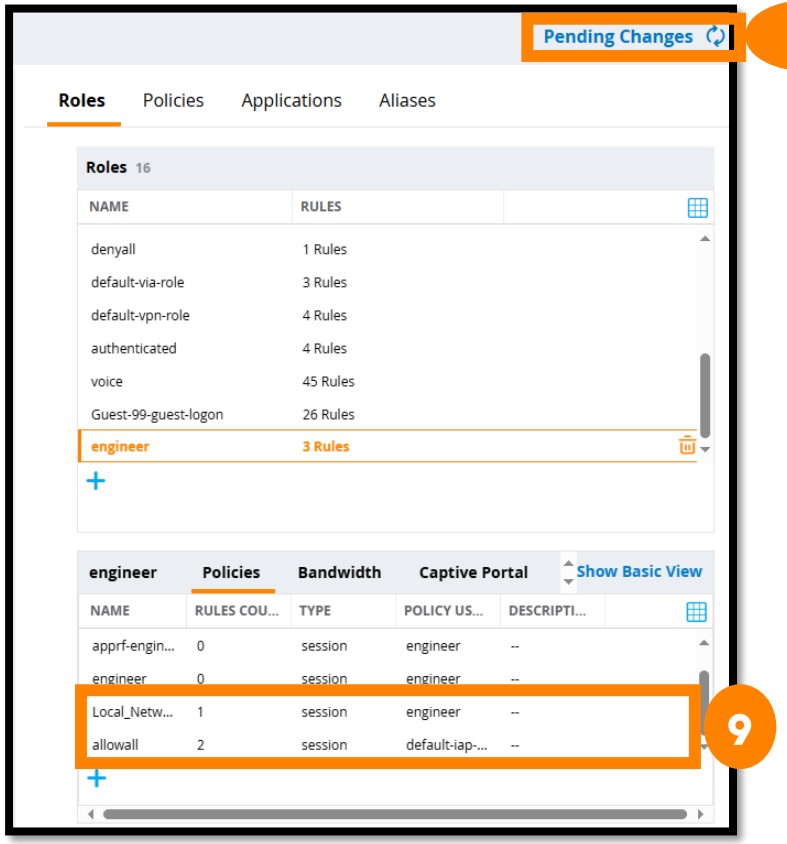
first



second



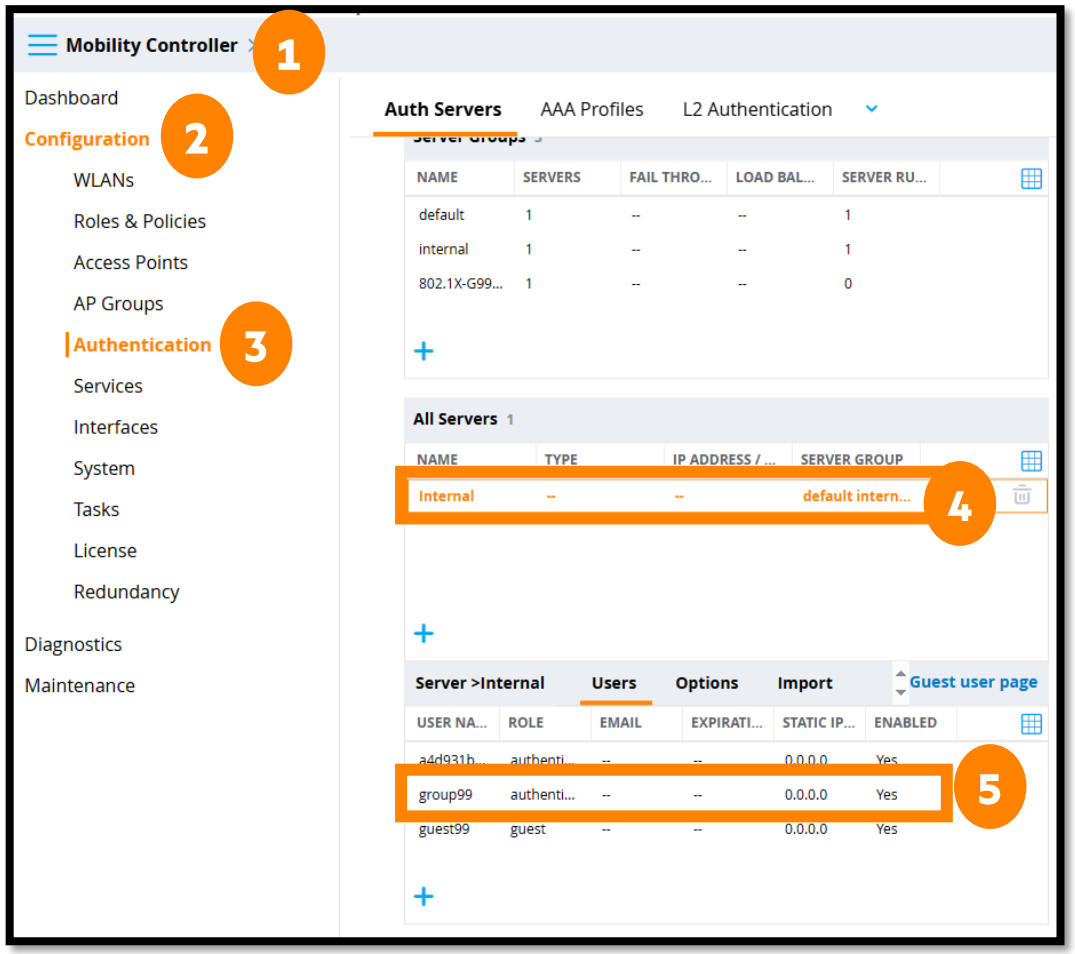
save

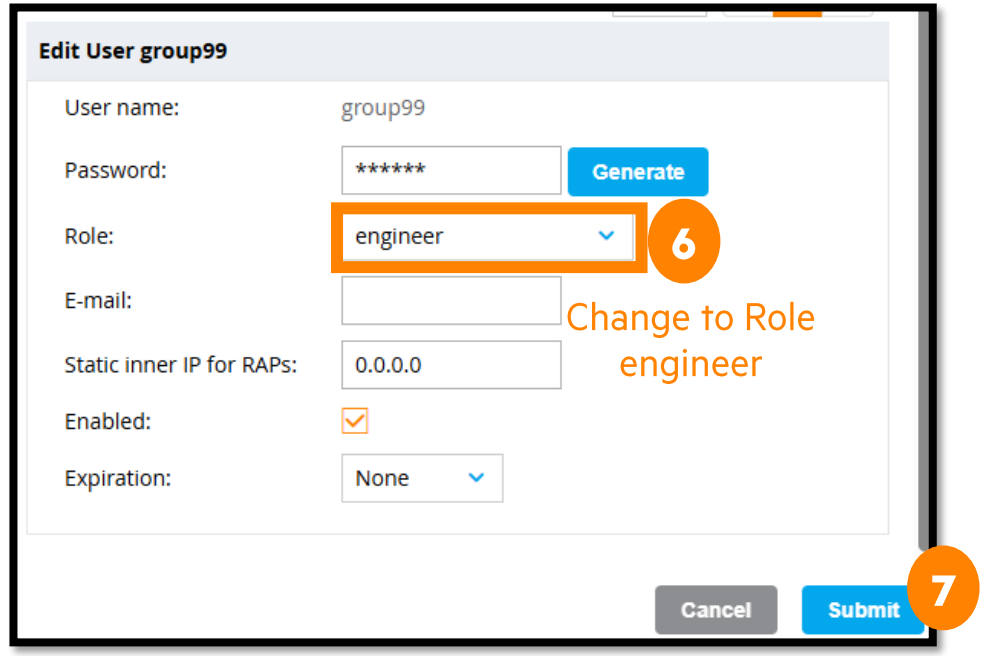


HPE aruba networking

Role

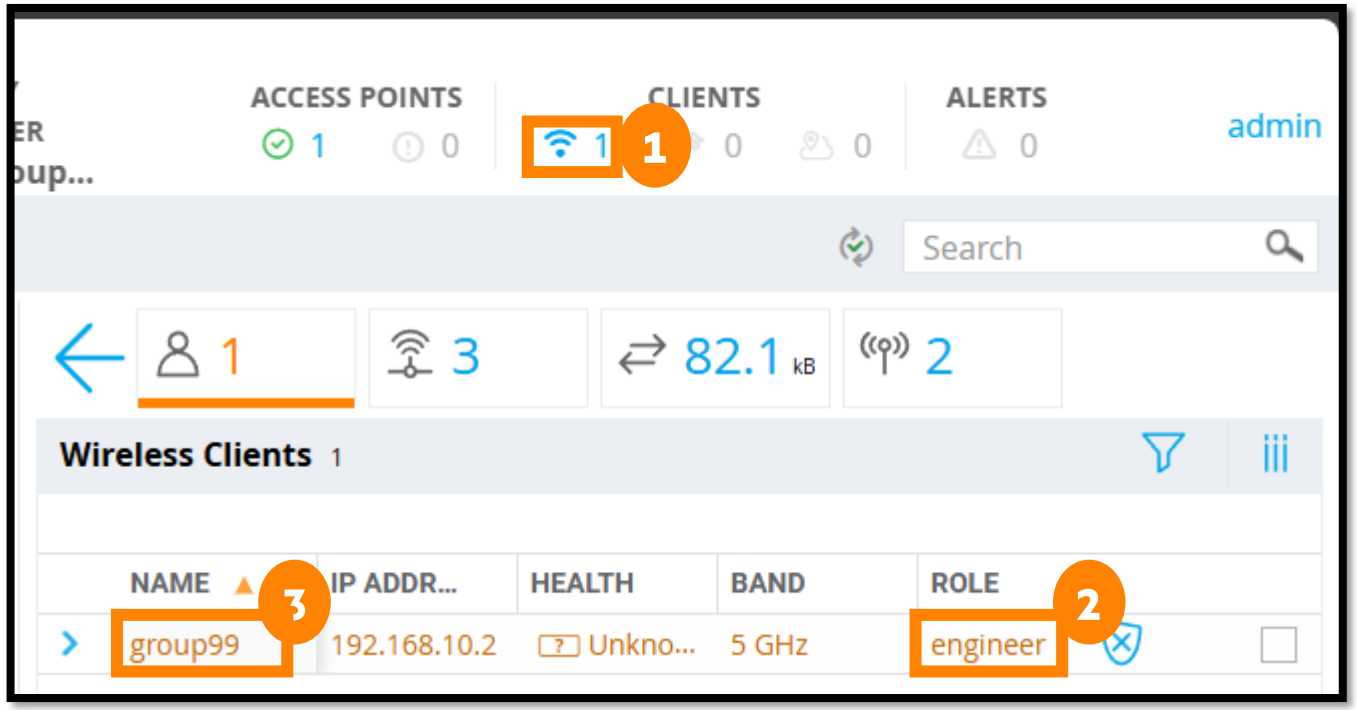
Assign role engineer to user local



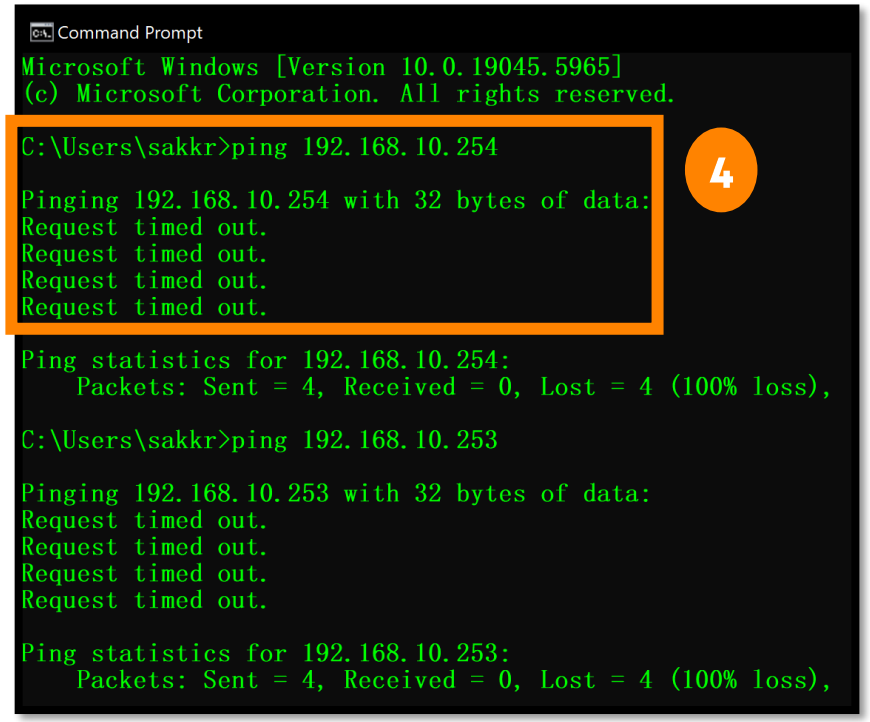


Role

Test connect WiFi > 802.1X-G99



Test ping gateway user



HPE aruba networking


CUSTOMER FIRST
CUSTOMER LAST