คู่มือการติดตั้ง Radius server สำหรับบริการ eduroam
สำหรับการเป็นผู้ให้บริการหลัก (Main Realm) ของสถาบัน

บทนำ

ขั้นตอนการติดตั้ง จะประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก กับ 2 ทางเลือก ประกอบด้วย

1. การติดตั้งและทดสอบพื้นฐาน
   สามารถทำให้ Radius server ทำงานได้ด้วยตัวเอง ใช้บัญชีผู้ใช้ที่มีอยู่ในไฟล์ของโปรแกรม
2. การติดตั้งใช้งานร่วมกับ eduroam-TH
3. การเชื่อมต่อกับเครื่องให้บริการย่อย (Sub-Realm) ของสถาบัน
4. การเลือกใช้ฐานข้อมูลบัญชีผู้ใช้จากระบบภายนอก
   เป็นการกำหนดให้ Radius server ใช้บัญชีผู้ใช้จากฐานข้อมูลภายนอก ประกอบด้วย 3 ทางเลือก
   - การติดตั้งโดยมี LDAP Server เป็นฐานข้อมูลบัญชีผู้ใช้
   - การติดตั้งโดยมี Microsoft Active Directory เป็นฐานข้อมูลบัญชีผู้ใช้
   - การติดตั้งโดยมี MySQL เป็นฐานข้อมูลบัญชีผู้ใช้

วิธีการติดตั้ง เป็นการแนะนำคำสั่งในการดำเนินการอย่างเป็นลำดับ พร้อมตัวอย่างคำสั่งที่ตรงกับสภาพแวดล้อมของ เครื่องมากที่สุด เช่รน การติดตั้งแพคเกจ การแก้ไขไฟล์ การทดสอบการทำงาน เป็นต้น โดยคุณสมบัติของโปรแกรม เกือบทั้งหมด เป็นการนำไฟล์สำเร็จรูปที่ผ่านการปรับรูปแบบเพื่อไม่ให้ซ้ำกับไฟล์คุณสมบัติเดิมของโปรแกรม นำมาติดตั้ง ดำเนินการแก้ไขเนื้อหาในไฟล์ให้เหมาะสม และใช้งาน

เพื่อให้การติดตั้งมีความถูกต้องและสามารถทำงานได้อย่างไม่มีข้อผิดพลาด จำเป็นต้องดำเนินการตามลำดับขั้นโดยละเอียด ยกเว้นการเลือกใช้ฐานข้อมูลบัญชีผู้ใช้ที่สามารถเลือกได้อย่างใดอย่างหนึ่ง

หัวข้อ การตรวจวิเคราะห์และตรวจสอบการทำงานของ Radius server เป็นส่วนของการแนะนำการปรับแต่งคุณสมบัติ เพื่อให้ Radius server ทำงานที่แตกต่างหรือเพิ่มเติมจากการติดตั้งนี้ รวมถึงการตรวจสอบกิจกรรมที่เกิดขึ้นที่บันทึกไว้ในไฟล์ Log

หัวข้อ การติดตั้ง Wireless Controller หรือ Anonymous Access Point ร่วมกับ Radius server แนะนำวิธีการกำหนดคุณสมบัติของ Radius server และอุปกรณ์ WLC หรือ AP ให้ทำงานร่วมกัน

ลักษณะเด่นของการกำหนดคุณสมบัติในการติดตั้งนี้คือ สามารถเปิดโอกาสให้สมาชิกภายในองค์กรใช้บริการเครือข่ายภายในองค์กรได้ ประโยชน์ก็เพื่อให้สมาชิกดำเนินการกำหนดคุณสมบัติการเชื่อมต่อจากเครือข่ายภายในให้สำเร็จก่อน แก้ปัญหาให้เสร็จก่อน จากนั้นจึงจะไปใช้บริการจากผู้ให้บริการอื่นได้ทันที

รุ่นของระบบปฏิบัติการ และโปรแกรม freeradius ที่ใช้ทดลองติดตั้ง

คำสั่งและไฟล์จะอ้างอิงตามระบบปฏิบัติการและโปรแกรม freeradius จึงควรเลือกใช้คำสั่งอย่างถูกต้อง ดังนี้

```
- Debian 9.8 (stretch)
      cat /etc/debian_version
- Freeradius 3.0
      freeradius -v
```

โครงสร้างเครือข่ายประกอบการติดตั้ง

```
|   +------------------+
+---| eduroam-TH       |
|   +------------------+
|    202.28.112.6
|
|   +------------------+
+---| Radius server    |  Main Realm
|   +------------------+  eduroam@uxx.ac.th
|    radius.uxx.ac.th (192.168.1.1)
|
|   +------------------+
+---| Radius server    |  Sub-Realm
|   +------------------+  eduroam@abc.uxx.ac.th
|    radius.abc.uxx.ac.th (192.168.1.111)
|
|
|   +------------------+
```

```
+---| LDAP server      |  ldap.uxx.ac.th
|   +------------------+  user@uxx.ac.th
|    ldap.uxx.ac.th (192.168.1.2)
|          or
|   +------------------+
+---| Active Directory |  ad.uxx.local/UXX.LOCAL
|   +------------------+  user@uxx.ac.th
|    ad.uxx.ac.th (192.168.1.3)
|          or
|   +------------+
+---| MySQL      |  radius:radpass@mysql.uxx.ac.th/radius
|   +------------+  user@uxx.ac.th
|    mysql.uxx.ac.th (192.168.1.2)
|
|
+---[ WLC or AP ]
|

== Hosts Account/Password ==
Linux: root/asdf
Windows: Administrator/Asdf1234
```

การติดตั้งและทดสอบขั้นพื้นฐาน

เป็นการติดตั้งและกำหนดคุณสมบัติพื้นฐานให้ Radius server สามารถทำงานได้ด้วยตัวเอง ประกอบด้วยการติดตั้งโปรแกรม ติดตั้งแพคเกจพื้นฐาน ติดตั้งแพคเกจสนับสนุน ติดตั้งโปรแกรมสำหรับทดสอบ แก้ไขคุณสมบัติพื้นฐาน และทดสอบการทำงาน โดยการทดสอบจะนำข้อมูลผู้ใช้แบบไฟล์ข้อความที่มีอยู่ไฟล์ user-eduroam.conf มาใช้งาน

1. อัพเกรดแพคเกจล่าสุดและแพคเกจพื้นฐาน

```
apt update
apt upgrade -y
```

อาจต้องรีบู้ท

```
apt install ntp -y
service ntp restart
```

2. ติดตั้งแพคเกจ freeradius และแพคเกจสนับสนุน

```
apt install freeradius -y
apt install easy-rsa -y
apt install wget -y

update-rc.d freeradius enable
```

3. ดาวน์โหลดและคอมไพล์เครื่องมือสำหรับทดสอบ

เป็นเครื่องมือหรือโปรแกรมสำหรับใช้ทดสอบการทำงานไปยัง radius server โดยสามารถทดสอบกับ radius server เกี่ยงกับ WPA-Enterprise ถึงขั้น phase-2 ได้

```
apt install gcc make libssl-dev -y

cd /etc/freeradius/3.0
```

```
wget \
http://www.rmuti.ac.th/user/prakai/p/2019-05-freeradius-test-t
ool.tar.gz

tar vxfz 2019-05-freeradius-test-tool.tar.gz

cd tool/wpa_supplicant-2.6/wpa_supplicant

cp -f defconfig .config

nano .config
    --------
    ...
    CONFIG_EAPOL_TEST=y
    ...
    #CONFIG_DRIVER_NL80211=y
    ...

make eapol_test
cp eapol_test ../../bin
```

ref: http://deployingradius.com/scripts/eapol_test

4. ดาวน์โหลดชุดไฟล์คุณสมบัติสำเร็จรูป

เป็นไฟล์คุณสมบัติสำเร็จรูปจะได้รับการปรับแต่งค่าตัวแปรบางส่วนไว้แล้ว

```
cd /etc/freeradius/3.0
wget \
http://www.rmuti.ac.th/user/prakai/p/2019-05-freeradius-3-debi
an-eduroam.tar.gz
```

5. แตกไฟล์คุณสมบัติสำเร็จรูป

แตกไฟล์คุณสมบัติสำเร็จรูป โดยไฟล์คุณสมบัติสำเร็จรูปมีหลายไฟล์ ได้รับการปรับแต่งค่าตัวแปรบางส่วนไว้แล้ว รวมถึงได้ตัดคำอธิบาย (comment) ออกไป เพื่อให้เนื้อหาในไฟล์มีความกระชับขึ้น

```
tar vxfz 2019-05-freeradius-3-debian-eduroam.tar.gz
```

รายการไฟล์คุณสมบัติสำเร็จรูปมีดังนี้

- คุณสมบัติหลักของ freeradius 3.0 ใช้ดูเพื่อเทียบสำหรับแก้ไขไฟล์ปัจจุบัน
  `radiusd-eduroam.conf`
- การคัดกรองบัญชีผู้ใช้หรือ realm ที่ไม่ถูกต้อง
  `eduroam-realm-checks.conf`
  `eduroam-mon-checks.conf`
- ประกาศไซต์หรือการบริการของ freeradius สำหรับ eduroam แบบ Main realm หรือ Sub-realm
  `sites-available/eduroam-main`
  `sites-available/eduroam-sub`
  `sites-available/eduroam-inner-tunnel`
  `sites-available/eduroam-status`
- การเชื่อมต่อกับ radius เครื่องอื่น เช่น NRO, Main realm หรือ Sub-realm
  `proxy-eduroam-main.conf`
  `proxy-eduroam-sub.conf`
  `clients-eduroam-main.conf`
  `clients-eduroam-sub.conf`
- คุณสมบัติโมดูล EAP และ attr_filter
  `mods-available/eap-eduroam`
  `mods-config/attr_filter/pre-proxy`
- บัญชีผู้ใช้แบบไฟล์
  `mods-available/files-eduroam`
  `mods-config/files-eduroam/accounting`
  `mods-config/files-eduroam/pre-proxy`
  `mods-config/files-eduroam/authorize`
- บัญชีผู้ใช้จาก LDAP server
  `mods-available/ldap-eduroam`
- บัญชีผู้ใช้จาก Microsoft Active Directory
  `mods-available/mschap-eduroam`

- บัญชีผู้ใช้จาก MySQL server
  `mods-available/sql-eduroam`
  `mods-config/sql/main/mysql/queries-eduroam.conf`

6. แก้ไขไฟล์ radiusd.conf

โดยปรับแก้เฉพาะจุดโดยเทียบจากไฟล์ radiusd-eduroam.conf

```
cd /etc/freeradius/3.0

nano radiusd.conf
    --------
    # Change some configurations in radiusd.conf as show below

    # PROXY CONFIGURATION
    #
    proxy_requests  = yes
    $INCLUDE proxy.conf
    #  eduroam
    $INCLUDE proxy-eduroam.conf

    ...

    # CLIENTS CONFIGURATION
    #
    $INCLUDE clients.conf
    #  eduroam
    $INCLUDE clients-eduroam.conf
```

7. สำเนาไฟล์สำหรับการเป็นผู้ให้บริการหลัก (Main Realm) ของสถาบัน

เลือกใช้ไฟล์สำหรับ Main Realm

```
cd /etc/freeradius/3.0
```

```
cp proxy-eduroam-main.conf  proxy-eduroam.conf
cp clients-eduroam-main.conf  clients-eduroam.conf
cp sites-available/eduroam-main  sites-available/eduroam
```

8. แก้ไขไฟล์ proxy-eduroam.conf

ปรับแก้ในไฟล์เฉพาะจุดที่ต้องแก้ไข

```
cd /etc/freeradius/3.0

nano proxy-eduroam.conf
    --------
    #
    #  realm for local service
    #
    realm uxx.ac.th {
            auth_pool = localhost
            nostrip
    }
    realm ~.uxx.ac.th {
            virtual_server = auth-reject
            nostrip
    }
```

9. แก้ไขไฟล์ sites- available/eduroam

ปรับแก้ในไฟล์เฉพาะจุดที่ต้องแก้ไข

```
cd /etc/freeradius/3.0

nano sites-available/eduroam
    --------
    authorize {

    # Change realm to be LOCAL for local user
```

```
if( ("%{Realm}" =~ /uxx.ac.th$$/) ) {
    if( ("%{Realm}" =~ /^uxx.ac.th$$/) ) {
         update control {
              Proxy-To-Realm := LOCAL
         }
    }
    ...
}

...

pre-proxy {

    # Update Operator-Name to IdP
    if ("%{Operator-Name}" == "") {
         update proxy-request {
             Operator-Name := "1uxx.ac.th"
         }
    }
    ...
}
```

10. ยกเลิกไซต์เดิม และเปิดใช้ไซต์ใหม่

```
cd /etc/freeradius/3.0/sites-enabled

rm -f default
rm -f inner-tunnel
ln -s ../sites-available/eduroam
ln -s ../sites-available/eduroam-inner-tunnel
ln -s ../sites-available/eduroam-status
cd ..
```

11. เปิดใช้โมดูล eap-eduroam และ files-eduroam

```
cd /etc/freeradius/3.0/mods-enabled

ln -s ../mods-available/eap-eduroam
ln -s ../mods-available/files-eduroam
cd ..
```

12. สร้างไฟล์ Certificates

ปรับแก้ในไฟล์เฉพาะจุดที่ต้องแก้ไข

```
cd /etc/freeradius/3.0/certs

rm *
cp /usr/share/doc/freeradius/examples/certs/* .

nano ca.cnf
    --------
    [ CA_default ]
    :
    default_days            = 3650
    :

    [certificate_authority]
    countryName             = TH
    stateOrProvinceName     = Bangkok
    localityName            = -
    organizationName        = XX University
    emailAddress            = eduroam@uxx.ac.th
    commonName              = "UXX Wi-Fi Certificate
    Authority"


nano server.cnf
    --------
    [ CA_default ]
```

```
    :
    default_days            = 3650
    :

    [server]
    countryName             = TH
    stateOrProvinceName     = Bangkok
    localityName            = -
    organizationName        = XX University
    emailAddress            = eduroam@uxx.ac.th
    commonName              = "UXX Wi-Fi Certificate"


nano client.cnf
    --------
    [ CA_default ]
    :
    default_days            = 3650
    :

    [client]
    countryName             = TH
    stateOrProvinceName     = Bangkok
    localityName            = -
    organizationName        = XX University
    emailAddress            = eduroam@uxx.ac.th
    commonName              = eduroam@uxx.ac.th

nano Makefile
    --------
    dh:
        openssl dhparam -dsaparam -out dh $(DH_KEY_SIZE)

./bootstrap

cd ..
```

13. เปลี่ยนสิทธิ์หรือเจ้าของของไฟล์

```
chown -R freerad:freerad /etc/freeradius/3.0
```

14. ทดสอบการทำงานแบบพื้นฐาน

บัญชีผู้ใช้สำหรับการทดสอบอยู่ในไฟล์

```
mods-config/files-eduroam/authorize
```

หน้าจอที่ 1

```
service freeradius stop
freeradius -X
(stop debugging with CTRL+C)
```

หน้าจอที่ 2

```
cd /etc/freeradius/3.0/tool

./rad_eap_test -H 127.0.0.1 -P 1812 -S testing123 \
          -u 'eduroam@uxx.ac.th' \
          -p 'TESTING-PASSWORD' \
          -v -m IEEE8021X \
          -s eduroam -e PEAP -2 MSCHAPV2
   --------
   access-accept; 0
   RADIUS message: code=2 (Access-Accept) identifier=8
   length=187
      Attribute 27 (Session-Timeout) length=6
        Value: 600
      Attribute 1 (User-Name) length=21
        Value: 'eduroam@uxx.ac.th'
      Attribute 79 (EAP-Message) length=6
```

```
  Value: 03080004
Attribute 80 (Message-Authenticator) length=18
  Value: 6668fe5c30e59946dc91ad7200c0a810
```

การติดตั้งใช้งานร่วมกับ eduroam-TH

15. แก้ไขไฟล์ radiusd.conf

โดยปรับแก้เฉพาะจุดโดยเทียบจากไฟล์ radiusd-eduroam.conf

```
cd /etc/freeradius/3.0

nano radiusd.conf
    --------
    # Change some configurations in radiusd.conf as show below

    # PROXY CONFIGURATION
    #
    proxy_requests  = yes
    $INCLUDE proxy.conf
    #  eduroam
    $INCLUDE proxy-eduroam.conf

    # CLIENTS CONFIGURATION
    #
    $INCLUDE clients.conf
    #  eduroam
    $INCLUDE clients-eduroam.conf
```

16. แก้ไขไฟล์ proxy-eduroam.conf

ปรับแก้ในไฟล์เฉพาะจุดที่ต้องแก้ไข

```
cd /etc/freeradius/3.0

nano proxy-eduroam.conf
    --------
    #
```

```
#  realm for local service
#
realm uxx.ac.th {
        auth_pool = localhost
        nostrip
}

home_server eduroam-NRO-a {
        type = auth+acct
        ipaddr = 202.28.112.6
        port = 1812
        secret = XXXXXXXXXXXXXXXX
        #src_ipaddr = xxx.xxx.xxx.xxx
        status_check = status-server
        require_message_authenticator = yes
}
```

17. แก้ไขไฟล์ clients-eduroam.conf

ปรับแก้ในไฟล์เฉพาะจุดที่ต้องแก้ไข

```
cd /etc/freeradius/3.0

nano clients-eduroam.conf
    --------
    #
    #  eduroam server (NRO)
    #

    client eduroam-NRO-a {
            ipaddr = 202.28.112.6 #UniNet
            secret = XXXXXXXXXXXXXXXX
            require_message_authenticator = no
            shortname = eduroam-NRO
            #virtual_server = eduroam
    }
```

18. ทดสอบการทำงานด้วยผู้ใช้ eduroam จาก IdP อื่น

หน้าจอที่ 1

```
service freeradius stop
freeradius -X
(stop debugging with CTRL+C)
```

หน้าจอที่ 2

```
cd /etc/freeradius/3.0/tool

./rad_eap_test -H 127.0.0.1 -P 1812 -S testing123 \
            -u 'eduroam@uni.net.th' \
            -p 'AskToUniNet' \
            -v -m IEEE8021X \
            -s eduroam -e PEAP -2 MSCHAPV2
    --------
    access-accept; 0
    RADIUS message: code=2 (Access-Accept) identifier=8
    length=187
       Attribute 27 (Session-Timeout) length=6
        Value: 600
       Attribute 1 (User-Name) length=21
        Value: 'eduroam@uni.net.th'
       Attribute 79 (EAP-Message) length=6
        Value: 03080004
       Attribute 80 (Message-Authenticator) length=18
        Value: 4f334b7622ec20537163ac31c1926d84
```

การเชื่อมต่อกับเครื่องให้บริการย่อย (Sub-Realm) ของสถาบัน

19. แก้ไขไฟล์ radiusd.conf

โดยปรับแก้เฉพาะจุดโดยเทียบจากไฟล์ radiusd-eduroam.conf

```
cd /etc/freeradius/3.0

nano radiusd.conf
    --------
    # Change some configurations in radiusd.conf as show below

    # PROXY CONFIGURATION
    #
    proxy_requests  = yes
    $INCLUDE proxy.conf
    #  eduroam
    $INCLUDE proxy-eduroam.conf

    # CLIENTS CONFIGURATION
    #
    $INCLUDE clients.conf
    #  eduroam
    $INCLUDE clients-eduroam.conf
```

20. แก้ไขไฟล์ proxy-eduroam.conf

ปรับแก้ในไฟล์เฉพาะจุดที่ต้องแก้ไข

```
cd /etc/freeradius/3.0

nano proxy-eduroam.conf
    --------
    #
```

```
#  home server for ABC.UXX.AC.TH
#
home_server abc-uxx-ac-th {
    type = auth+acct
    ipaddr = xxx.xxx.xxx.xxx # 192.168.1.111
    port = 1812
    secret = XXXXXXXXXXXXXXXX
    #src_ipaddr = xxx.xxx.xxx.xxx
    status_check = status-server
    require_message_authenticator = yes
}

#
#  home server pool for ABC.UXX.AC.TH
#
home_server_pool abc-uxx-ac-th-pool {
    type = fail-over
    home_server = abc-uxx-ac-th
}

#
#  realm for ABC.UXX.AC.TH
#
realm abc.uxx.ac.th {
    auth_pool = abc-uxx-ac-th-pool
    nostrip
}
```

21. แก้ไขไฟล์ clients-eduroam.conf

ปรับแก้ในไฟล์เฉพาะจุดที่ต้องแก้ไข

```
cd /etc/freeradius/3.0

nano clients-eduroam.conf
    --------
```

```
#
#  ABC.UXX.AC.TH server -- Sub-Realm
#
client abc-uxx-ac-th {
    ipaddr = xxx.xxx.xxx.xxx # 192.168.1.111
    netmask = 32
    secret = XXXXXXXXXXXXXXXX
    require_message_authenticator = no
    shortname = abc-uxx-ac-th
    nastype = other
}
```

22. ทดสอบการทำงานด้วยผู้ใช้ eduroam จากเครื่องให้บริการย่อย (Sub-Realm) ของสถาบัน

บัญชีผู้ใช้สำหรับการทดสอบอยู่ใน**ไฟล์ที่เครื่องให้บริการย่อยของสถาบัน**

```
mods-config/files-eduroam/authorize
```

หน้าจอที่ 1

```
service freeradius stop
freeradius -X
(stop debugging with CTRL+C)
```

หน้าจอที่ 2

```
cd /etc/freeradius/3.0/tool

./rad_eap_test -H 127.0.0.1 -P 1812 -S testing123 \
          -u 'eduroam@abc.uxx.ac.th' \
          -p 'TESTING-PASSWORD' \
          -v -m IEEE8021X \
          -s eduroam -e PEAP -2 MSCHAPV2
--------
access-accept; 0
```

```
RADIUS message: code=2 (Access-Accept) identifier=8
length=187
   Attribute 27 (Session-Timeout) length=6
    Value: 600
   Attribute 1 (User-Name) length=21
    Value: 'eduroam@abc.xx.ac.th'
   Attribute 79 (EAP-Message) length=6
    Value: 03080004
   Attribute 80 (Message-Authenticator) length=18
    Value: 4f334b7622ec20537163ac31c1926d84
```

การติดตั้งโดยมี LDAP Server เป็นฐานข้อมูลบัญชีผู้ใช้

เป็นการติดตั้งและกำหนดคุณสมบัติพื้นฐานให้ Radius server สามารถทำงานกับ LDAP server (OpenLDAP) เพื่อใช้บัญชีผู้ใช้จากฐานข้อมูล LDAP ข้อมูลบัญชีผู้ใช้ควรมีการเก็บรหัสผ่านในรูปแบบ NT/LM Hash (NT-Password, LM-Password)

การทำงานของ Radius server จะติดต่อโดยตรงไปยัง LDAP server ผ่านโมดูลที่มีอยู่ใน Radius server

23. โครงสร้างข้อมูลใน LDAP Server

โครงสร้างหลักโดยย่อของข้อมูลผู้ใช้ใน LDAP Server

```
dn: dc=uxx,dc=ac,dc=th
objectClass: top
objectClass: organization
dc: u

dn: ou=People,dc=uxx,dc=ac,dc=th
ou: People
objectClass: top
objectClass: organizationalUnit

dn: ou=Group,dc=uxx,dc=ac,dc=th
ou: Group
objectClass: top
objectClass: organizationalUnit

dn: cn=Users,ou=Group,dc=uxx,dc=ac,dc=th
cn: Users
objectClass: posixGroup
gidNumber: 1001
description: Group of Users on Unix System

dn: uid=user,ou=People,dc=uxx,dc=ac,dc=th
```

```
cn: User
sn: User
objectClass: top
objectClass: posixAccount
objectClass: shadowAccount
objectClass: inetOrgPerson
objectClass: sambaSamAccount
uid: user
uidNumber: 1001
gidNumber: 1001
loginShell: /bin/bash
homeDirectory: /home/user
gecos: User User
description: User User
displayName: User User
sambaAcctFlags: [U       ]
sambaLMPassword: C8DFD5AC0546E95DFF17365FAF1FFE89
sambaNTPassword: 2C47AA9B5AC02360473ECE87B6800920
sambaSID: ...
sambaPrimaryGroupSID: ...
userPassword::
e1NTSEF9Y0F1dXBVNURlbVFhakxxaDFSU2VVTHl5Wi9NQ1dlSXM=
```

24. ติดตั้งแพคเกจ freeradius-ldap

ติดตั้ง module เสริม เพื่อให้ freeradius เข้าถึงข้อมูลจาก LDAP ได้

```
apt install freeradius-ldap -y
```

25. แก้ไขไฟล์ sites-available/eduroam-inner-tunnel

ปรับแก้ในไฟล์เฉพาะจุดที่ต้องแก้ไข

```
cd /etc/freeradius/3.0
```

```
nano sites-available/eduroam-inner-tunnel
    --------
    authorize {

        ...
        group {
             #  Read the 'users-eduroam' file
             files-eduroam {
                  # return if match
                  ok = return
                  update = return
             }
             #
             # for LDAP
             ldap-eduroam {
                  # return if match
                  ok = return
                  update = return
             }
             # for Active Directory
             #mschap-eduroam {
             #    # return if match
             #    ok = return
             #    update = return
             #}
             # for MySQL
             #sql-eduroam {
             #    # return if match
             #    ok = return
             #    update = return
             #}
             ...
        }
        ...
    }

    authenticate {
```

```
        # PAP Authentication
        Auth-Type PAP {
             pap
        }
        ...
        #
        # MSCHAP Authentication
        # for file-eduroam and/or LDAP and/or MySQL
        Auth-Type MS-CHAP {
             mschap
        }

        # MSCHAP Authentication
        # for Active Directory
        #Auth-Type MS-CHAP {
        #    mschap-eduroam
        #}

        # Allow EAP authentication.
        eap-eduroam

    }
    ...
```

26. แก้ไขไฟล์ modules/ldap-eduroam

โดยปรับแก้ทุกจุดให้ถูกต้อง สัมพันธ์กับ LDAP server

```
cd /etc/freeradius/3.0

nano mods-available/ldap-eduroam
    --------
    ldap ldap-eduroam {

    #   server = "your-ldap-server-host-name" # ldap.uxx.ac.th
        server = "your-ldap-server-host-ip" # 192.168.1.2
```

```
#   port = 398

#   identity = "cn=admin,dc=uxx,dc=ac,dc=th"
#   password = mypass

    basedn = "dc=uxx,dc=ac,dc=th "

    update {
         control:Password-With-Header += 'userPassword'
#        control:NT-Password          := 'ntPassword'
         control:NT-Password          := 'sambaNTPassword'
         ...
    }
    ...
    user {
         ...
         filter = "(uid=%{%{Stripped-User-Name}:-%{User-Name}})"
         ...
         access_attribute = 'uid'
         ...
    }
    ...
}
```

27. เปิดใช้งานโมดูล ldap-eduroam

```
cd /etc/freeradius/3.0/mods-enabled

ln -s ../mods-available/ldap-eduroam
```

28. เปลี่ยนสิทธิ์หรือเจ้าของของไฟล์

```
chown -R freerad:freerad /etc/freeradius/3.0
```

29. ทดสอบการทำงานด้วยผู้ใช้จาก LDAP Server

หน้าจอที่ 1

```
service freeradius stop
freeradius -X
(stop debugging with CTRL+C)
```

หน้าจอที่ 2

```
cd /etc/freeradius/3.0/tool

./rad_eap_test -H 127.0.0.1 -P 1812 -S testing123 \
            -u 'user@uxx.ac.th' -p 'Asdf1234' \
            -v -m IEEE8021X \
            -s eduroam -e PEAP -2 MSCHAPV2
       --------
       access-accept; 0
       RADIUS message: code=2 (Access-Accept) identifier=8
       length=187
          Attribute 27 (Session-Timeout) length=6
            Value: 600
          Attribute 1 (User-Name) length=21
            Value: 'user@uxx.ac.th'
          Attribute 79 (EAP-Message) length=6
            Value: 03080004
          Attribute 80 (Message-Authenticator) length=18
            Value: 4f334b7622ec20537163ac31c1926d84
```

การติดตั้งโดยมี Microsoft Active Directory เป็นฐานข้อมูลบัญชีผู้ใช้

เป็นการติดตั้งและกำหนดคุณสมบัติพื้นฐานให้ Radius server สามารถทำงานร่วมกับ Microsoft Active Directory เพื่อตรวจสอบผู้ใช้จากบัญชีผู้ใช้ใน Active Directory

การทำงานของ Radius server จะตรวจสอบตัวตนของผู้ใช้ผ่านโปรแกรมภายนอก คือ samba หรือ winbind จึงจำเป็นต้องกำหนดคุณสมบัติของ samba หรือ winbind ให้สามารถติดต่อกับ Active Directory เสียก่อน

30. แก้ไขไฟล์ /etc/resolv.conf

ปรับแก้ในไฟล์เฉพาะจุดที่ต้องแก้ไข

```
nano /etc/resolv.conf
    --------
    ...
    search uxx.local
    nameserver <dc_server_address> # 192.168.1.3
    nameserver <other_dns_server> # 8.8.8.8
```

31. แก้ไขไฟล์ /etc/hosts

ปรับแก้ในไฟล์เฉพาะจุดที่ต้องแก้ไข

```
nano /etc/hosts
    --------
    ...
    <dc_server_address>   ad.uxx.local   ad.uxx.ac.th   ad
    #192.168.1.3   ad.uxx.local   ad.uxx.ac.th   ad
```

32. ติดตั้งแพคเกจสนับสนุนเกี่ยวกับ samba, krb5 และ winbind

```
apt install samba winbind krb5-user krb5-config -y
    --------
    Default Kerberos version 5 realm:
            UXX.LOCAL

    Kerberos servers for your realm:
            ad.uxx.local

    Administrative server for your Kerberos realm:
            ad.uxx.local
```

ถ้าไม่พบหน้าจอการตั้งค่า สามารถกำหนดคุณสมบัติอีกครั้ง

```
dpkg-reconfigure -plow krb5-config
```

33. แก้ไขไฟล์ /etc/samba/smb.conf

ปรับแก้ในไฟล์เฉพาะจุดที่ต้องแก้ไข และเพิ่ม

```
nano /etc/samba/smb.conf
    --------
    [global]

    # Change this to the workgroup/NT-domain name ...
        workgroup = UXX

    # Add new all lines below to this location
        security = ADS
        realm = UXX.LOCAL
        encrypt passwords = yes
        client use spnego = yes

        idmap config *:backend = tdb
```

```
        idmap config *:range = 1000-9999
        idmap config UXX:backend = ad
        idmap config UXX:schema_mode = rfc2307
        idmap config UXX:range = 10000-99999

        winbind nss info = rfc2307
        winbind trusted domains only = no
        winbind use default domain = yes
        winbind enum users  = yes
        winbind enum groups = yes
        winbind refresh tickets = yes
    ...
```

34. แก้ไขไฟล์ /etc/krb5.conf

ปรับแก้ในไฟล์เฉพาะจุดที่ต้องแก้ไข

```
nano /etc/krb5.conf
    --------
    [libdefaults]
        default_realm = UXX.LOCAL
        dns_lookup_realm = false
        dns_lookup_kdc = true
        forwardable = true

    [realms]
        UXX.LOCAL = {
            kdc = ad.uxx.local
            admin_server = ad.uxx.local
        }

    [domain_realm]
        .uxx.local = UXX.LOCAL
        uxx.local = UXX.LOCAL
```

35. รีสตาร์ตโปรแกรม samba

```
/etc/init.d/samba restart
```

36. Join เครื่อง Radius server ไปเป็นสมาชิกของ Active Directory Domain

```
net ads join -U Administrator
    --------
    Enter Administrator's password: <Administrator's password>
    Using short domain name -- UXX
    Joined 'YOUR-RADIUS-SERVER' to dns domain 'UXX.LOCAL'
```

37. รีสตาร์ตโปรแกรม samba และ winbind

```
/etc/init.d/samba restart
/etc/init.d/winbind restart
```

38. ทดสอบผลการ Join เครื่อง Radius server ไปเป็นสมาชิกของ Active Directory Domain

```
wbinfo -u
    --------
    administrator
    user
    and other users
```

หากไม่ได้ผล โดยมั่นใจว่า Active Directory ทำงาน และไฟล์คุณสมบัติถูกต้อง ให้ดำเนินการซ้ำในข้อ 35-37

39. ทดสอบใช้บัญชีผู้ใช้จาก Active Directory

```
/usr/bin/ntlm_auth --domain=UXX.LOCAL --username=user \
          --password=Asdf1234
        --------
        NT_STATUS_OK: Success (0x0)
```

40. เพิ่มสิทธิ์ให้ผู้ใช้ที่รันโพรเซส Radius server เข้าในกลุ่มของผู้ใช้ที่รันโปรเซส winbind

---

```
chown root:winbindd_priv /var/lib/samba/winbindd_privileged

usermod -a -G winbindd_priv freerad
```

41. แก้ไขไฟล์ modules/mschap-eduroam

ปรับแก้ในไฟล์เฉพาะจุดที่ต้องแก้ไข

```
cd /etc/freeradius/3.0

nano modules/mschap-eduroam
    --------
    mschap mschap-eduroam {
        use_mppe = yes

        require_encryption = yes
        require_strong = yes

        ntlm_auth = "/usr/bin/ntlm_auth --request-nt-key
           --domain=UXX.LOCAL --username=%{Stripped-User-Name}
           --challenge=%{mschap:Challenge:-00}
           --nt-response=%{mschap:NT-Response:-00}"

        #ntlm_auth_timeout = 10
```

```
        ...
    }
```

42. แก้ไขไฟล์ sites-available/eduroam-inner-tunnel

ปรับแก้ในไฟล์เฉพาะจุดที่ต้องแก้ไข

```
nano sites-available/eduroam-inner-tunnel
    --------
    authorize {
        ...
        group {
            #  Read the 'users-eduroam' file
            files-eduroam {
                 # return if match
                 ok = return
                 updated = return
            }
            #
            # for LDAP
            #ldap-eduroam {
            #     # return if match
            #     ok = return
            #     updated = return
            #}
            # for Active Directory
            mschap-eduroam {
                 # return if match
                 ok = return
                 updated = return
            }
            # for MySQL
            #sql- eduroam {
            #     # return if match
            #     ok = return
            #     updated = return
```

```
            #}
            ...
        }
        ...
    }

    authenticate {
            # PAP Authentication
            Auth-Type PAP {
                      pap
            }

            # MSCHAP Authentication
            # for file-eduroam and/or LDAP and/or MySQL
            #Auth-Type MS-CHAP {
            #    mschap
            #}

            # MSCHAP Authentication
            # for Active Directory
            Auth-Type MS-CHAP {
                 mschap-eduroam
            }

            eap-eduroam
    }
    ...
```

43. เปิดใช้งานโมดูล mschap-eduroam

```
cd /etc/freeradius/3.0/mods-enabled

ln -s ../mods-available/mschap-eduroam
```

44. เปลี่ยนสิทธิ์หรือเจ้าของของไฟล์

```
chgrp -R freerad /etc/freeradius
```

45. ทดสอบการทำงานด้วยผู้ใช้จาก Active Directory

หน้าจอที่ 1

```
service freeradius stop
freeradius -X
(stop debugging with CTRL+C)
```

หน้าจอที่ 2

```
cd /etc/freeradius/tool

./rad_eap_test -H 127.0.0.1 -P 1812 -S testing123 \
            -u 'user@uxx.ac.th' \
            -p 'Asdf1234' \
            -v -m IEEE8021X \
            -s eduroam -e PEAP -2 MSCHAPV2
       -------
       access-accept; 0
       RADIUS message: code=2 (Access-Accept) identifier=8
       length=187
          Attribute 27 (Session-Timeout) length=6
            Value: 600
          Attribute 1 (User-Name) length=21
            Value: 'user@uxx.ac.th'
          Attribute 79 (EAP-Message) length=6
            Value: 03080004
          Attribute 80 (Message-Authenticator) length=18
            Value: 4f334b7622ec20537163ac31c1926d84
```

การติดตั้งโดยมี MySQL เป็นฐานข้อมูลบัญชีผู้ใช้

เป็นการติดตั้งและกำหนดคุณสมบัติพื้นฐานให้ Radius server สามารถทำงานโดยเข้าถึงฐานข้อมูลผู้ใช้ที่เก็บไว้ในเซิร์ฟเวอร์ MySQL

ข้อมูลบัญชีผู้ใช้ที่เก็บในรูปแบบของฐานข้อมูลนั้น สามารถมีโครงสร้างใดก็ได้ ขึ้นอยู่กับมหาวิทยลัยออกแบบและจัดเก็บ แต่ในคู่มือนี้ จะอ้างอิงรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลตามวิธีการพื้นฐานของ freeradius-mysql

46. โครงสร้างข้อมูลใน MySQL Server

องค์ประกอบพื้นฐานที่สุดของการจัดเก็บข้อมูลบัญชีผู้ใช้ ตามรูปแบบของ freeradius-mysql นั้น ข้อมูลผู้ใช้จะเก็บไว้ในตาราง ชื่อ radcheck มีรูปแบบของข้อมูลผู้ใช้ ดังนี้

```
mysql> select * from radcheck;
+----+----------+--------------------+----+----------+
| id | username | attribute          | op | value    |
+----+----------+--------------------+----+----------+
|  1 | user     | Cleartext-Password | := | Asdf1234 |
+----+----------+--------------------+----+----------+

mysql> select * from radcheck;
+----+----------+-------------+----+----------------------
+
| id | username | attribute   | op | value
|
+----+----------+-------------+----+----------------------
+
|  1 | user     | NT-Password | := | 2C47AA9B5AC02360473..
|
|  2 | user     | LM-Password | := | C8DFD5AC0546E95DFF1..
|
+----+----------+-------------+----+----------------------
+
```

47. ติดตั้งแพคเกจ freeradius-mysql

ติดตั้ง module เสริม เพื่อให้ freeradius เข้าถึงข้อมูลจาก MySQL ได้

```
apt-get install freeradius-mysql -y
```

48. แก้ไขไฟล์ sites-available/eduroam-inner-tunnel

ปรับแก้ในไฟล์เฉพาะจุดที่ต้องแก้ไข

```
cd /etc/freeradius/3.0

nano sites-available/eduroam-inner-tunnel
    --------
    authorize {
        ...
        group {
            #  Read the 'users-eduroam' file
            files-eduroam {
                # return if match
                ok = return
                updated = return
            }
            #
            # for LDAP
            #ldap-eduroam {
            #   # return if match
            #   ok = return
            #   updated = return
            #}
            # for Active Directory
            #mschap-eduroam {
            #   # return if match
```

```
        #   ok = return
        #   updated = return
        #}
        # for MySQL
        sql- eduroam {
             # return if match
             ok = return
             updated = return
        }
        ...
    }
    ...
}

authenticate {

    # PAP Authentication
    Auth-Type PAP {
         pap
    }
    ...
    # MSCHAP Authentication
    # for file-eduroam and/or LDAP and/or MySQL
    Auth-Type MS-CHAP {
         mschap
    }

    # MSCHAP Authentication
    # for Active Directory
    #Auth-Type MS-CHAP {
    #    mschap-eduroam
    #}

    eap-eduroam

}
...
```

49. แก้ไขไฟล์ mods-available/sql-eduroam

ปรับแก้ในไฟล์เฉพาะจุดที่ต้องแก้ไข

```
cd /etc/freeradius/3.0

nano mods-available/sql-eduroam
    --------
    sql sql-eduroam {
        ...
        #
        driver = "rlm_sql_mysql"
        dialect = "mysql"
        ...
        # Connection info:
        server = "<mysql_server_host_address>" # 192.168.1.2
        #port = 3306
        login = "radius"
        password = "radpass"

        radius_db = "radius"

        acct_table1 = "radacct"
        acct_table2 = "radacct"
        ...
    }
```

50. แก้ไขไฟล์ mods-config/sql/main/mysql/queries-eduroam.conf

ปรับแก้ในไฟล์เฉพาะจุดที่ต้องแก้ไข

กรณีมีฐานข้อมูลบัญชีผู้ใช้ที่ไม่เป็นไปตามรูปแบบของ freeradius-mysql จำเป็นต้องแก้ไขคำสั่ง SQL เพื่อให้เหมาะสมกับโครงสร้างข้อมูลนั้น

```
cd /etc/freeradius/3.0

nano mods-config/sql/main/mysql/queries-eduroam.conf
    --------
    ...
    #  Query config:  Username
    ...
    sql_user_name = "%{%{Stripped-User-Name}:-%{%{User-Name}:-DEFAULT}}"
    #sql_user_name = "%{User-Name}"
    ...
    #  Authorization Queries
    ...
    authorize_check_query = "\
            SELECT id, username, attribute, value, op \
            FROM ${authcheck_table} \
            WHERE username = '%{SQL-User-Name}' \
            ORDER BY id"

    authorize_reply_query = "\
            SELECT id, username, attribute, value, op \
            FROM ${authreply_table} \
            WHERE username = '%{SQL-User-Name}' \
            ORDER BY id"
    ...
    #group_membership_query = "\
    #       SELECT groupname \
    ...
    #       ORDER BY priority"

    #authorize_group_check_query = "\
    #       SELECT id, groupname, attribute, \
    ...
    #       ORDER BY id"

    #authorize_group_reply_query = "\
    #       SELECT id, groupname, attribute, \
    ...
    #       ORDER BY id"
```

```
...
```

51. เปิดใช้งานโมดูล ldap-eduroam

```
cd /etc/freeradius/3.0/mods-enabled

ln -s ../mods-available/sql-eduroam
```

52. เปลี่ยนสิทธิ์หรือเจ้าของของไฟล์

```
chown -R freerad:freerad /etc/freeradius/3.0
```

53. ทดสอบการทำงานด้วยผู้ใช้จาก MySQL

หน้าจอที่ 1

```
service freeradius stop
freeradius -X
(stop debugging with CTRL+C)
```

หน้าจอที่ 2

```
 cd /etc/freeradius/3.0/tool

 ./rad_eap_test -H 127.0.0.1 -P 1812 -S testing123 \
            -u 'user@uxx.ac.th' -p 'Asdf1234' \
            -v -m IEEE8021X \
            -s eduroam -e PEAP -2 MSCHAPV2
        --------
```

```
access-accept; 0
RADIUS message: code=2 (Access-Accept) identifier=8
length=187
   Attribute 27 (Session-Timeout) length=6
     Value: 600
   Attribute 1 (User-Name) length=21
     Value: 'user@uxx.ac.th'
   Attribute 79 (EAP-Message) length=6
     Value: 03080004
   Attribute 80 (Message-Authenticator) length=18
     Value: 4f334b7622ec20537163ac31c1926d84
```

การติดตั้ง Wireless Controller หรือ Anonymous Access Point ร่วมกับ Radius server

Radius server: แก้ไขไฟล์ clients.conf หรือ clients-eduroam.conf

เพิ่ม IP address หรือเครือข่ายของ Anonymous Access Point

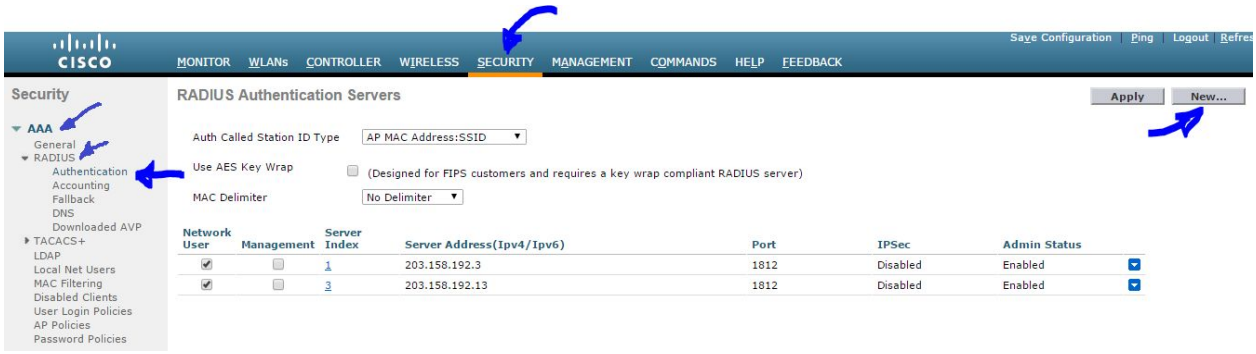
```
cd /etc/freeradius/3.0

nano clients.conf
     --------
     client <ip_or_network_of_access_point_or_wlc> {
          secret = testing123
          shortname  = my_access_point
     }

     client 172.16.11.8 {
          secret = secret_for_172_16_11_8
          shortname  = ap_172_16_11_8
     }

     client 192.168.0.0/24 {
          secret = secret_for_net_192_168_0_0_24
          shortname  = ap_in_net_192_168_0_0_24
     }
```

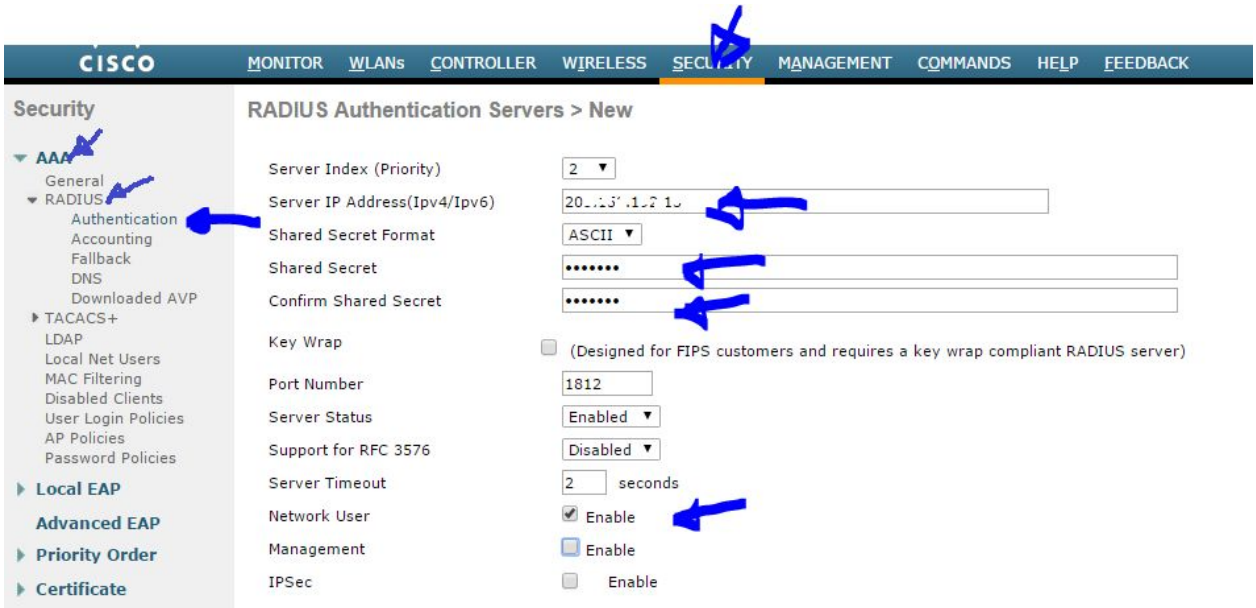
Cisco Wireless Controller

1. Add/Edit RADIUS profile

```
SECURITY > AAA > RADIUS > Authentication > [New…] or Edit
    Server IP Address(Ipv4/Ipv6): <radius_server_ip_address>
    Shared Secret Format: ASCII
    Shared Secret: <secret_shared_with _radius_server>
    Confirm Shared Secret: <secret_shared_with _radius_server>
    Key Wrap: [ ]
    Port Number: 1812
```

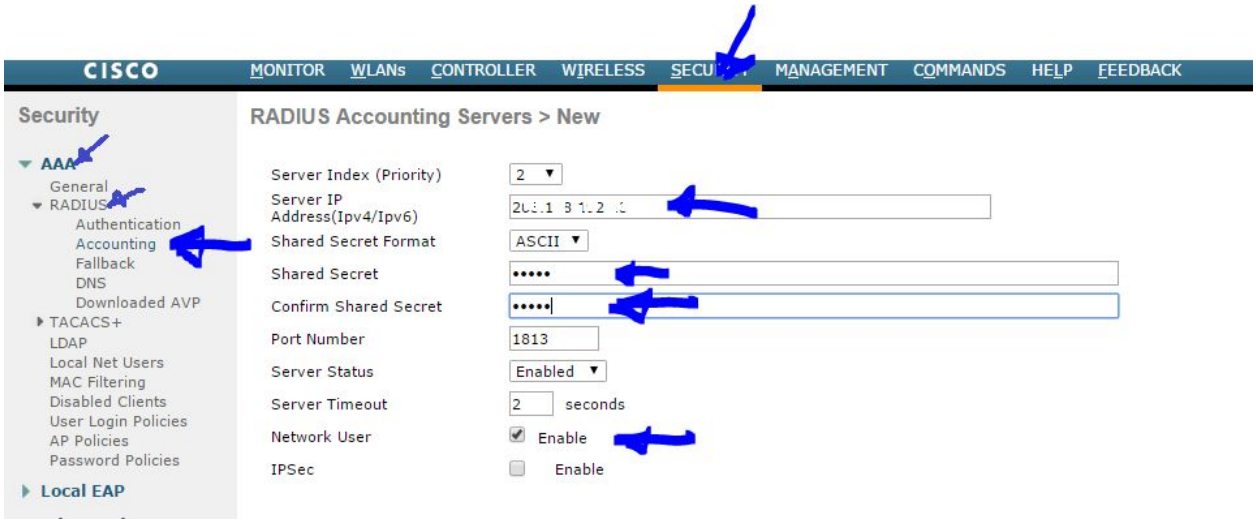
Server Status: Enabled
Network User: [/] Enable





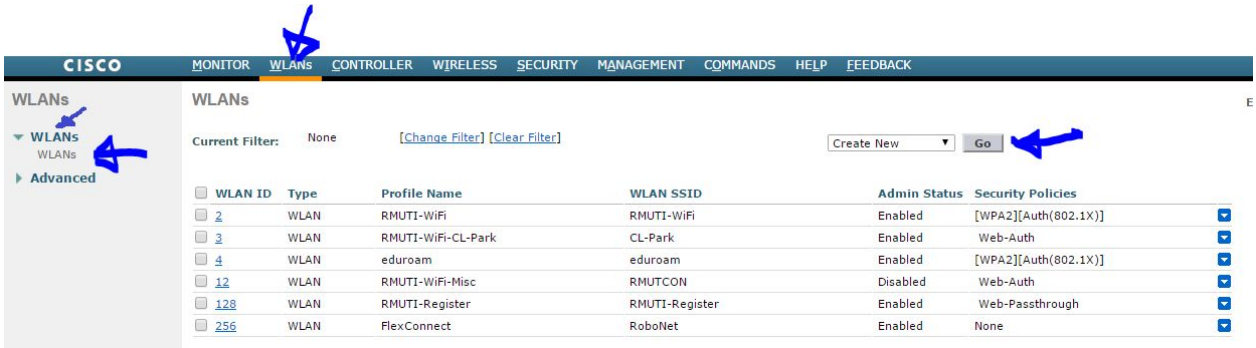
SECURITY > AAA > RADIUS > Accounting > [New…] or Edit

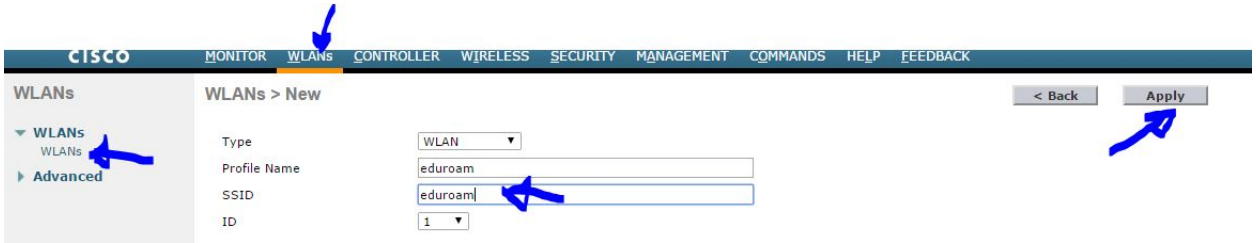
Server IP Address(Ipv4/Ipv6): <radius_server_ip_address>
Shared Secret Format: ASCII
Shared Secret: <secret_shared_with _radius_server>
Confirm Shared Secret: <secret_shared_with _radius_server>
Port Number: 1813
Server Status: Enabled
Network User: [/] Enable



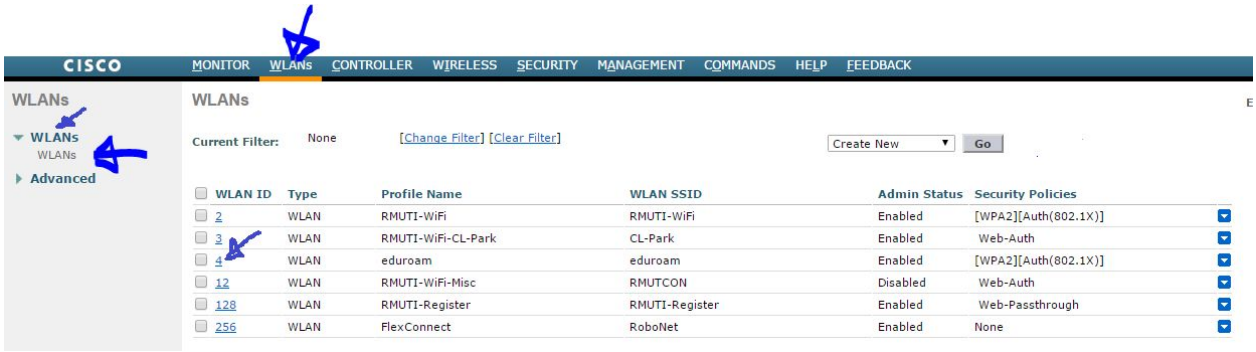
2. <u>Add/Edit Wireless LAN profile</u>

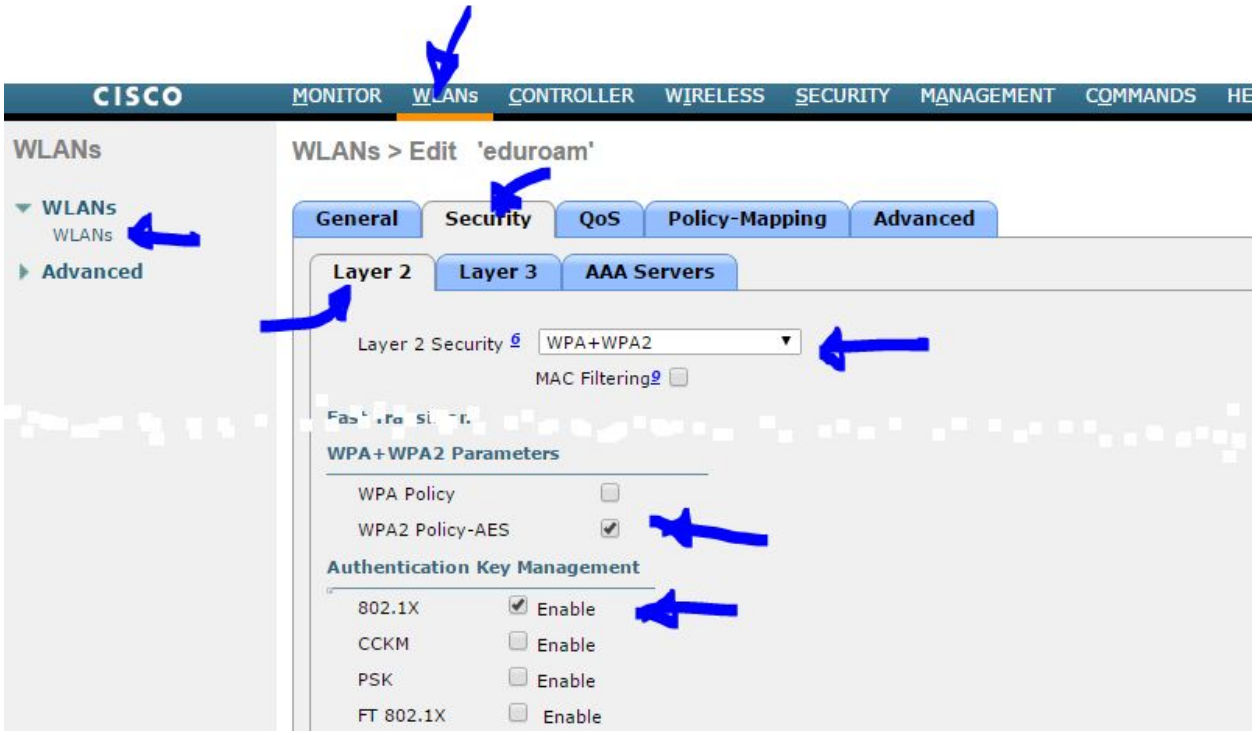
```
WLANs > WLANs > WLANs > [Create new…] or Edit
    Type: [WLAN]
    Profile Name: <wlan_profile>
    SSID: <wlan_ssid>
```



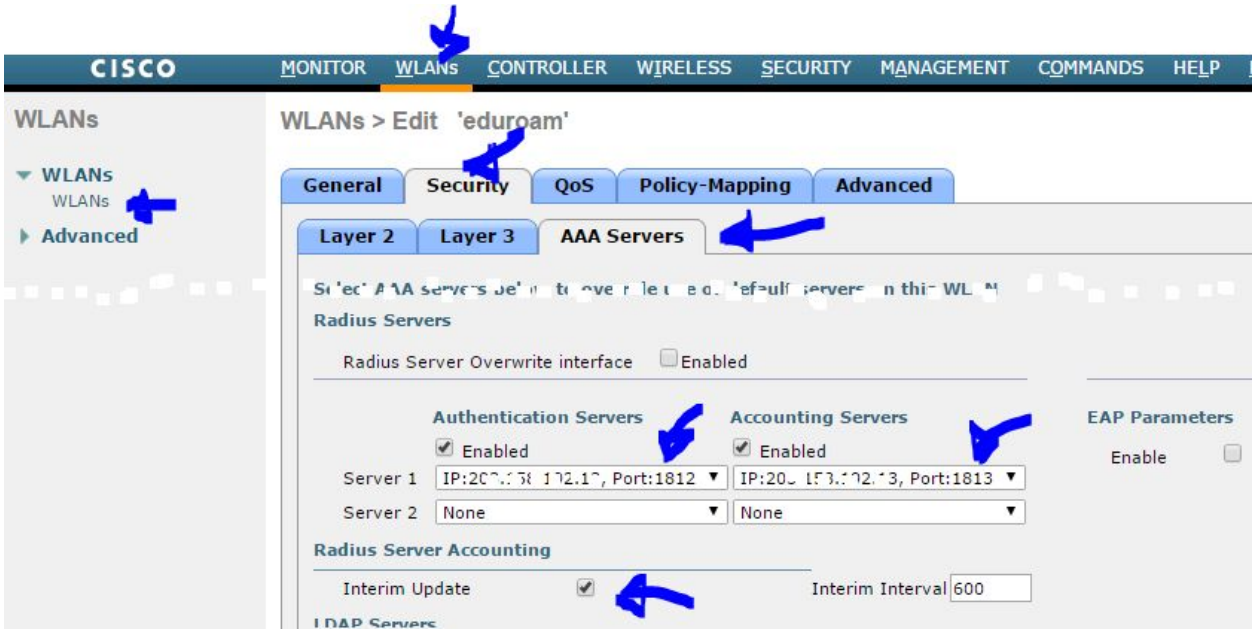


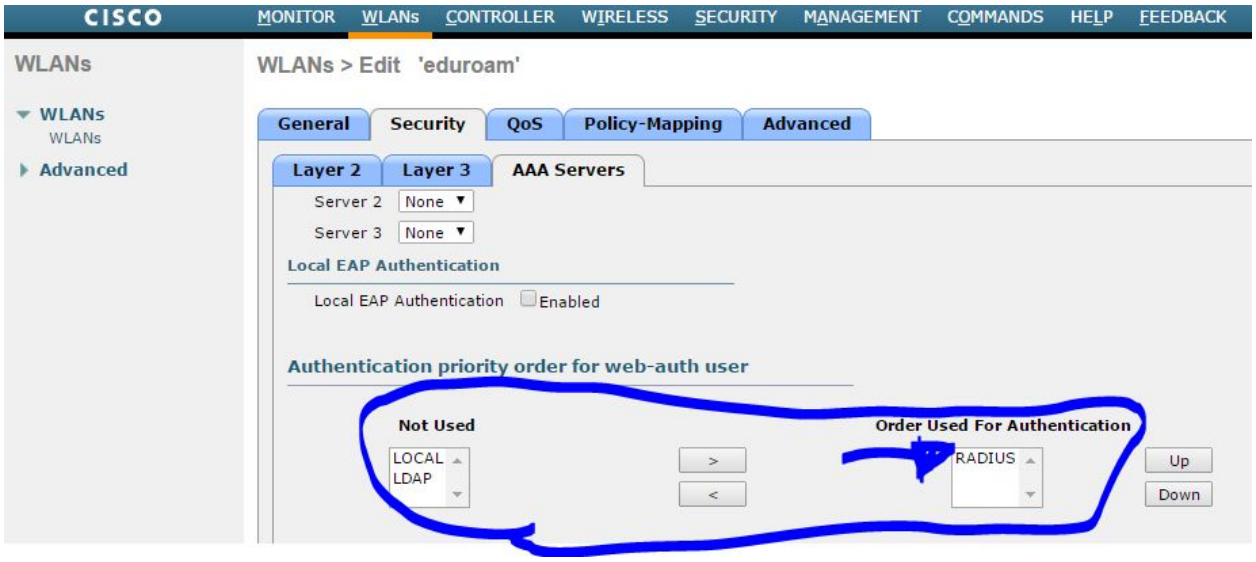

```
WLANs > WLANs > WLANs > [wlan_profile] > Security > Layer 2
    Layer 2 Security: WPA+WPA2

    WPA+WPA2 Parameters
         WPA Policy: [ ]
         WPA2 Policy-AES: [/]

    Authentication Key Management
         802.1X: [/] Enable
```






```
WLANs > WLANs > WLANs > [wlan_profile] > Security > AAA Server
        Authentication Servers Accounting Servers
                [/] Enabled          [/] Enabled
    Server 1     [auth_radius_ip:port]
                 [acct_radius_ip:port]

    Radius Server Accounting
         Interim Update: [/]
```





Aruba Wireless Controller

1. <u>Create Radius Server profile</u>

   Configuration > Security > Authentication > Servers > RADIUS Server

2. <u>Edit Radius Server profile</u>

Configuration > Security > Authentication > Servers > RADIUS Server > eduroam

3. <u>Create Server Group profile</u>

Configuration > Security > Authentication > Servers > Server Group

4. <u>Add RADIUS to Server Group profile</u>

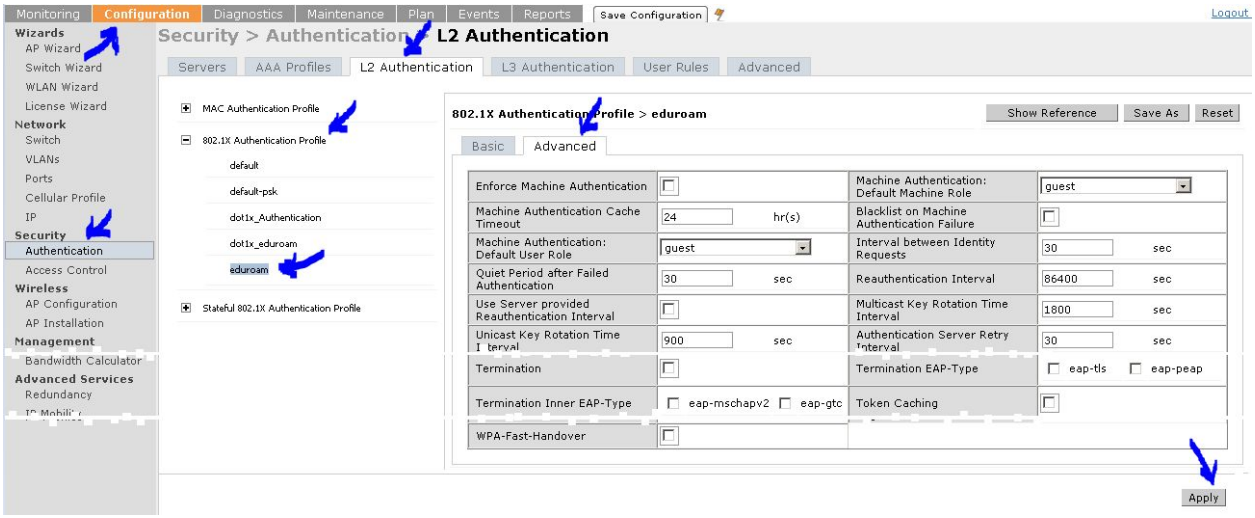
   Configuration > Security > Authentication > Servers > Server Group > eduroam

5. <u>Create L2 Authentication profile</u>

   Configuration > Security > Authentication > L2 Authentication > 802.1X Authenticaion Profiles

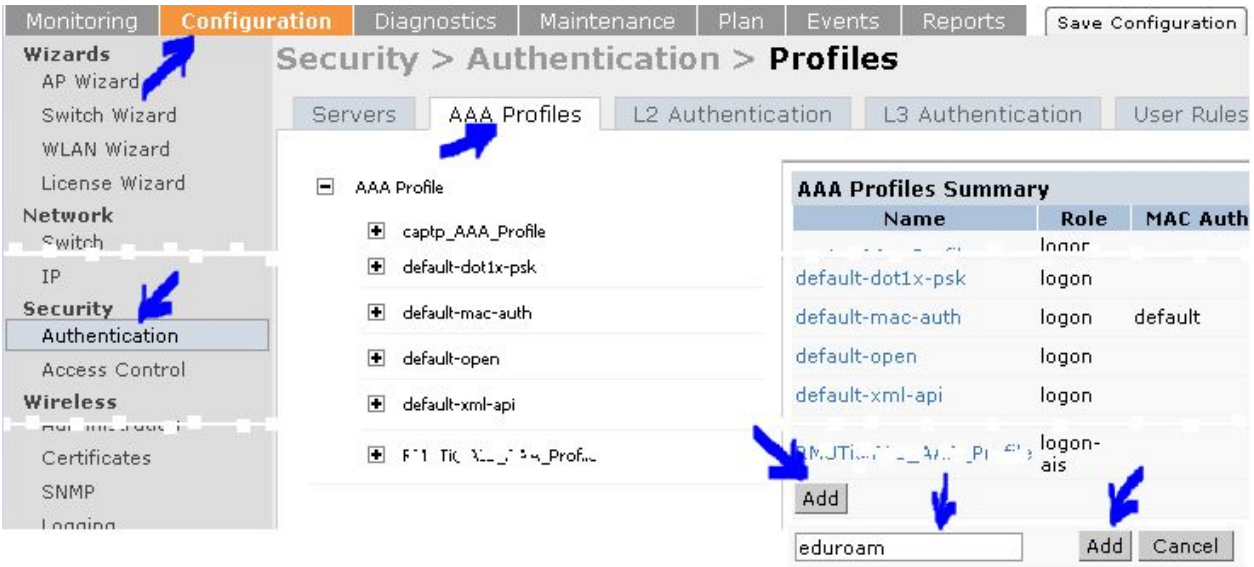
6. <u>Edit L2 Authentication profile</u>

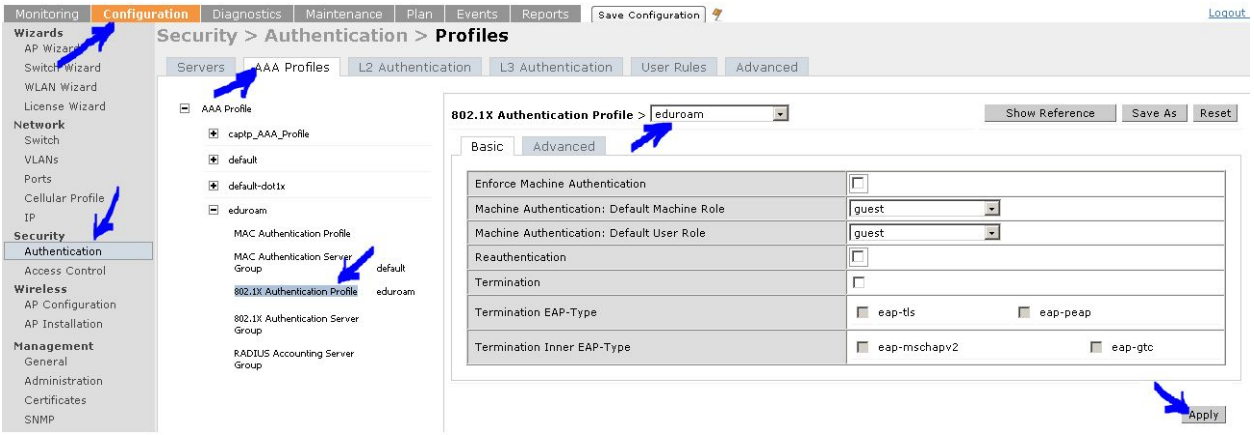
   Configuration > Security > Authentication > L2 Authentication > 802.1X Authenticaion Profiles > eduroam

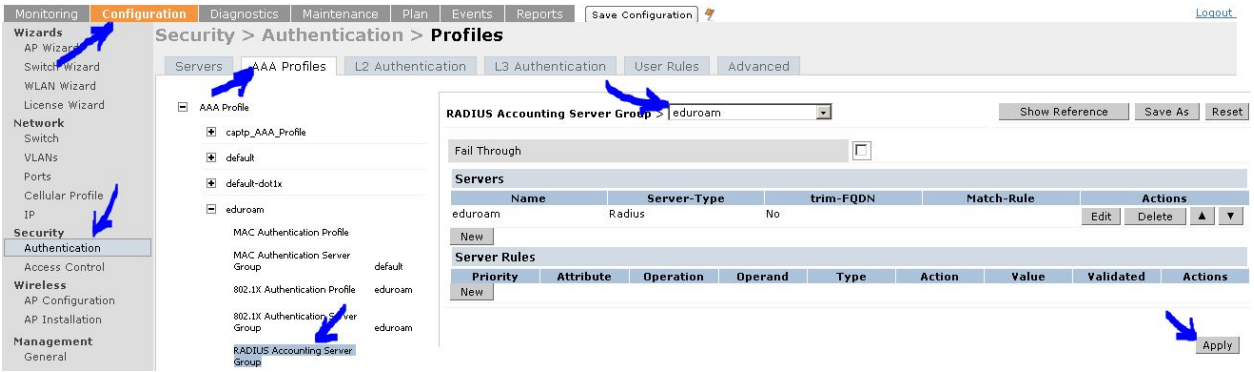


7. Create AAA Authentication profile

Configuration > Security > Authentication > AAA Authentication





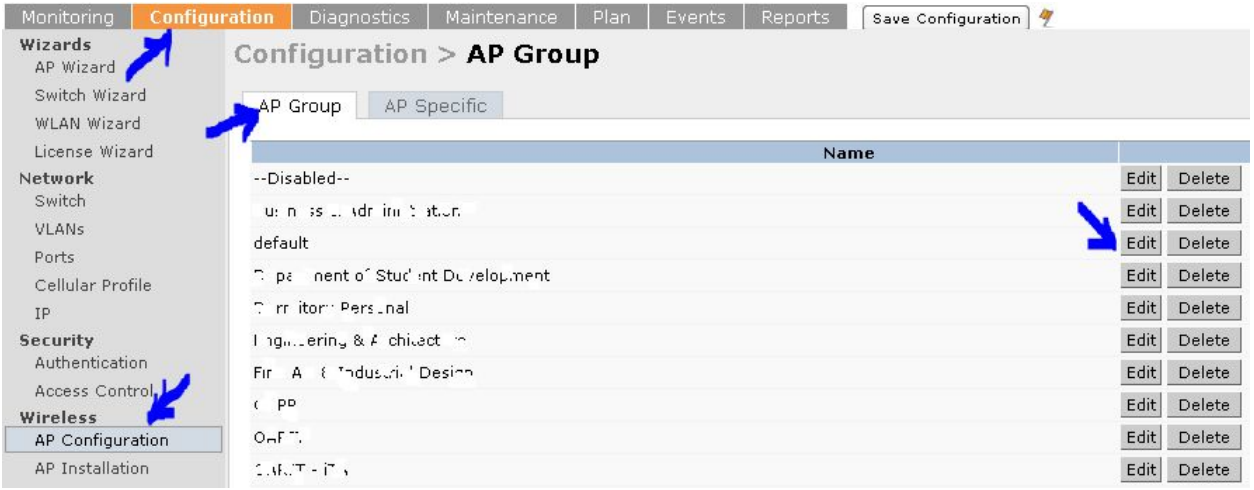


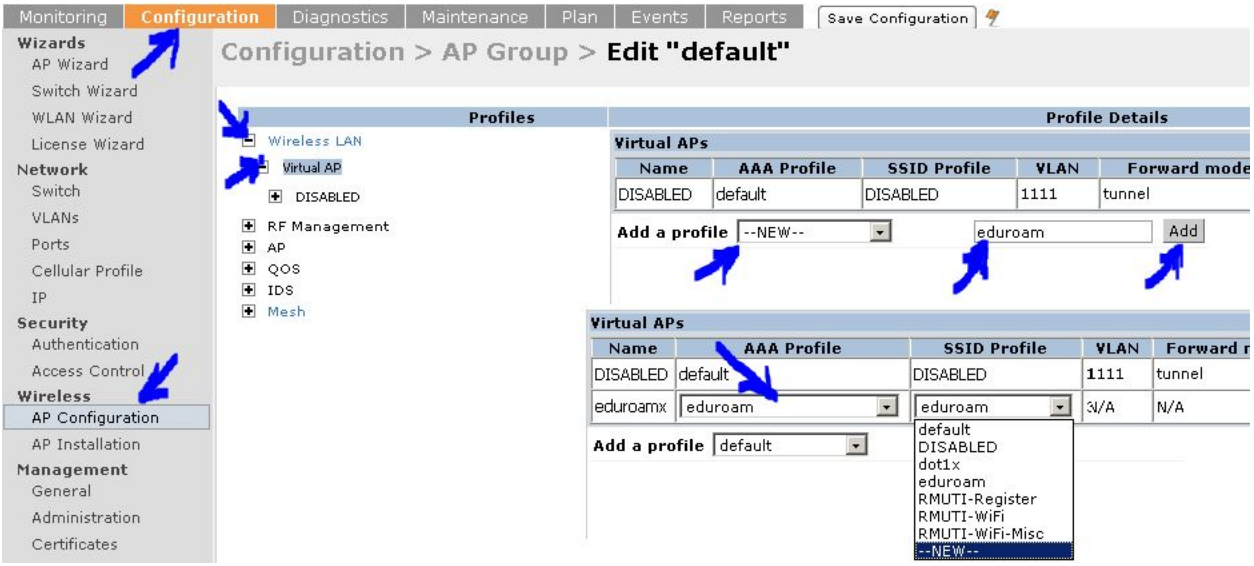
8. Modify Advanced Authentication

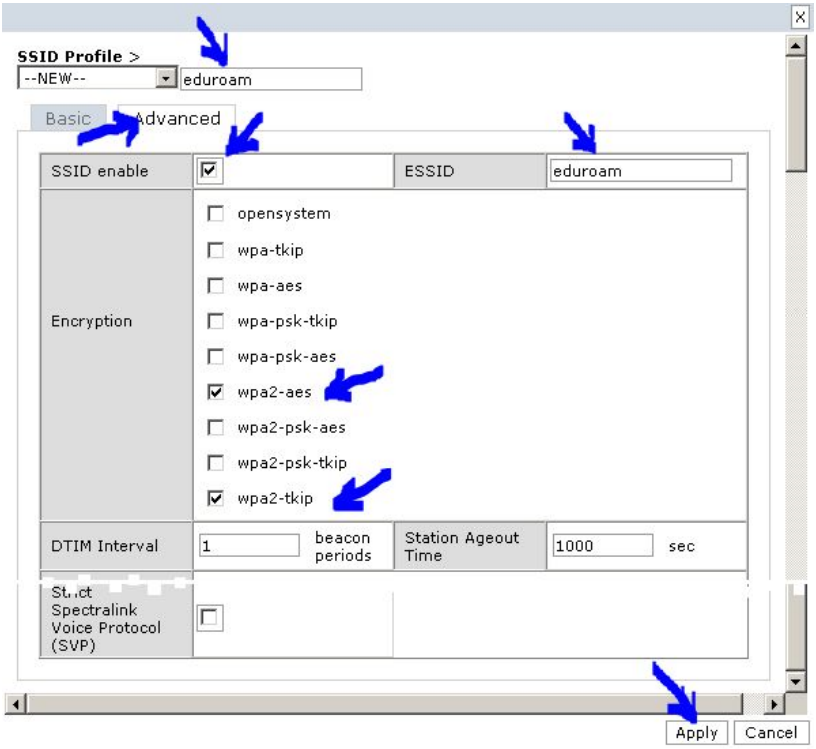
Configuration > Security > Authentication > Advanced

9. Modify AP Configuration

Configuration > Wireless > AP Configuration > AP Group


Monitoring
Configuration
Diagnostics
Maintenance
Plan
Events
Reports
Save Configuration
Wizards
AP Wizard
Switch Wizard
WLAN Wizard
License Wizard
Network
Switch
VLANs
Ports
Cellular Profile
IP
Security
Authentication
Access Control
Wireless
AP Configuration
AP Installation
Configuration > AP Group
AP Group
AP Specific
Name
--Disabled--
default
Edit
Delete


Monitoring
Configuration
Diagnostics
Maintenance
Plan
Events
Reports
Save Configuration
Wizards
AP Wizard
Switch Wizard
WLAN Wizard
License Wizard
Network
Switch
VLANs
Ports
Cellular Profile
IP
Security
Authentication
Access Control
Wireless
AP Configuration
AP Installation
Management
General
Administration
Certificates
Configuration > AP Group > Edit "default"
Profiles
Wireless LAN
Virtual AP
DISABLED
RF Management
AP
QOS
IDS
Mesh
Profile Details
Virtual APs
Name
AAA Profile
SSID Profile
VLAN
Forward mode
DISABLED
default
DISABLED
1111
tunnel
Add a profile
--NEW--
eduroam
Add
eduroamx
N/A
default
DISABLED
dot1x
eduroam
RMUTI-Register
RMUTI-WiFi
RMUTI-WiFi-Misc
--NEW--


SSID Profile >
--NEW--
eduroam
Basic
Advanced
SSID enable
ESSID
eduroam
Encryption
opensystem
wpa-tkip
wpa-aes
wpa-psk-tkip
wpa-psk-aes
wpa2-aes
wpa2-psk-aes
wpa2-psk-tkip
wpa2-tkip
DTIM Interval
1
beacon periods
Station Ageout Time
1000
sec
Spectralink Voice Protocol (SVP)
Apply
Cancel

Monitoring
Configuration
Diagnostics
Maintenance
Plan
Events
Reports
Save Configuration
Wizards
AP Wizard
Switch Wizard
WLAN Wizard
License Wizard
Network
Switch
VLANs
Ports
Cellular Profile
IP
Security
Authentication
Access Control
Wireless
AP Configuration
AP Installation
Configuration > AP Group > Edit "default"
Profiles
Wireless LAN
Virtual AP
DISABLED
eduroam
RF Management
802.11a radio profile
802.11g radio profile
RF Optimization profile
RF Event Thresholds profile
AP
Wired AP profile
default
Profile Details
Virtual APs
Name
AAA Profile
SSID Profile
VLAN
Forward mode
DISABLED
default
DISABLED
1111
tunnel
eduroam
eduroam
eduroam
3022
tunnel
Add a profile
default
Add
Apply

การตรวจวิเคราะห์และตรวจสอบการทำงานของ Radius server

การทำงานของ Radius server นั้น จะมีการรับข้อมูลการร้องขอการเข้าถึง (Access-Request) จากภายนอก และส่งต่อเป็นลำดับขั้นการทำงานตามลำดับที่ประกาศไว้ในไฟล์คุณสมบัติ โดยลำดับขั้นสำคัญจะอยู่ในไฟล์ไซต์ที่ประกาศใช้ ประกอบด้วยไฟล์ sites-enabled/eduroam และไฟล์ sites-enabled/eduroam-inner-tunnel

เมื่อ Radius server ได้รับการร้องขอ จะนำข้อมูลการร้องขอเข้าไปประมวลผลตามขั้นตอนในไฟล์ sites-enabled/eduroam เป็นไฟล์แรก และอาจส่งต่อไปยังการประมวลผลภายในในไฟล์ sites-enabled/eduroam-inner-tunnel หรือส่งต่อไปยัง Radius server เครื่องถัดไป

1. การเขียนภาษา unlang ใช้ใน Radius server

ผู้ใช้สามารถเขียนภาษา unlang เพื่อประมวลผลข้อมูลและตัดสินใจการทำงานได้ เช่น เขียนเพื่อการตรวจสอบรูปแบบบัญชีผู้ใช้ให้เหมาะสม หรือเป็นไปตามกฎของการใช้บริการ eduroam เป็นต้น

รูปแบบของภาษา unlang จะใกล้เคียงกับภาษา C สามารถเขียนให้มีการตรวจสอบค่าหรือตัวแปร กำหนดเส้นทางการทำงานตามรูปแบบของภาษาโปรแกรม และกำหนดผลการทำงาน สามารถเขียนภาษา unlang ได้ในส่วนการประมวลข้อมูล เช่น authrize {}, authenticate {} เป็นต้น

ตัวแปรของภาษา unlang จะเป็นตัวแปรภายใน ไม่สามารถประกาศขึ้นเองได้ ตัวแปรที่เกิดขึ้น จะขึ้นกับ 3 ส่วน คือ ส่วนของการทำงานของโมดูล จากการกำหนดเป็น Attribute ในไฟล์ dictionary และสิ่งที่ลูกข่ายส่งเข้ามาขณะร้องขอบริการ

การกำหนดค่าให้ตัวแปร ใช้ใน section ชื่อ update ใน 3 ตำแหน่ง control, request และ response ตัวอย่างเช่น

```
update request {
     User-Name := "login_name"
}
update control {
     Proxy-To-Realm := "LOCAL"
```

```
}
update response {
     Operator-Name := "1abc.ac.th"
}
```

การอ้างถึงตัวแปร ใช้รูปแบบ %{Variable-Name} เช่น ไม่ต้องดำเนินการใน section ใดๆ เช่น

```
if( "%{Realm}" =~ /rmuti.ac.th$$/ ) {
     reject
}
```

ตัวกระทำในภาษา unlang มีเช่นเดียวกับโปรแกรมภาษา C แต่มีความยืดหยุ่นกว่า เช่น

<u>การเปรียบเทียบ</u>

```
(!foo)          Negation
(foo || bar) Or
(foo && bar) And
(foo == bar)  Equal
(foo != bar)  Not equal
(foo =~ bar) Regular expression (match)
(foo !~ bar) Negate regular expression (not match)
(foo < bar)  Less than
(foo > bar)  More than
```

<u>การกำหนดค่า</u>

foo = “value” Add the attribute to the list, if and only if an attribute of the same name is not already present in that list.

foo := “value” Add the attribute to the list. If any attribute of the same name is already present in that list, its value is replaced with the value of the current attribute.

foo += “value” Add the attribute to the tail of the list, even if attributes of the same name are already present in the list. When the right hand side of the expression resolves to multiple values, it means add all values to the tail of the list.

ตัวอย่างตัวแปรที่มักมีการอ้างถึง สามารถดูได้จากการรันโปรแกรมแบบ Debug เช่น

<u>การร้องขอ (Request)</u>

```
Received Access-Request Id 0 from 127.0.0.1:59868 to ...
     User-Name = 'user@rmuti.ac.th'
     NAS-IP-Address = 127.0.0.1
     Calling-Station-Id = '70-6F-6C-69-73-68'
     Framed-MTU = 1400
     NAS-Port-Type = Wireless-802.11
```

<u>การตอบกลับ (Response)</u>

```
Sending Access-Challenge Id 0 from 127.0.0.1:1812 to ...
     EAP-Message = 0x010100061920
     Message-Authenticator = 0x000000000000000000...

Sending Access-Accept Id 9 from 127.0.0.1:1812 to ...
     User-Name := 'user@rmuti.ac.th'
     EAP-Message = 0x03090004
     Message-Authenticator = 0x000000000000000000...
```

การกำหนดเส้นทางการไหลของโปรแกรม สามารถใช้การกระทำแบบเลือกทางพื้นฐาน คือ if else elseif ได้ เช่น

```
if( "%{Realm}" =~ /rmuti.ac.th$$/ ) {
     update control {
          Proxy-To-Realm := LOCAL
     }
}
else {
     update request {
          Realm := "eduroam"
     }
}
```

2. การคัดกรองบัญชีผู้ใช้ที่ไม่เหมาะสม

เพื่อคัดกรองบัญชีที่ผิดปกติ จำเป็นต้องเขียนภาษา unlange เพิ่มเข้าไปในไซต์ ตัวอย่างชื่อบัญชีที่ไม่เหมาะสม คือ บัญชีที่ไม่มี realm หรือไม่มี @xxxx หรือบัญชีที่เกิดจากการทำงานโดยอัตโนมัติของบางระบบปฏิบัติการ เช่น 3gppnetwork.org เป็นต้น

ในการติดตั้งนี้ ได้มีการเขียนภาษา unlang เพื่อคัดกรองบัญชีที่ไม่เหมาะสมตามที่ได้รวบรวมไว้แล้ว ไว้ในไฟล์ eduroam-realm-checks.conf และได้นำไฟล์นี้ไปประกอบเป็นส่วนหนึ่งของไฟล์ไซต์ sites-enabled/eduroam

```
sites-enabled/eduroam
    --------
    authorize {
        $INCLUDE ${confdir}/eduroam-realm-checks.conf
    }
```

3. การกำหนดเครือข่ายให้เหมาะสมกับผู้ใช้ที่ต่างกัน

หากต้องการผู้ใช้ต่างการถูกทำให้เชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายที่ต่างกัน สามารถทำได้โดยการส่งข้อมูลหมายเลข VLAN จาก Radius server ไปยัง Wireless Controller (WLC) หรือ Access Point (AP) ได้ ทั้งนี้ ที่ WLC หรือ AP จะต้องประกาศ VLAN ด้วยหมายเลขที่ตรงกับที่ตอบกลับโดย Radius server ตัวอย่างเช่น ต้องการแยกระหว่างอาจารย์ (User-Name: txxxxxx) กับนักศึกษา (User-Name: sxxxxxx) ให้ใช้เครือข่ายที่ต่างกันดังผังเครือข่าย

```
                                +-- Teacher
+---------------+    +-----------+ VID:100 for Teachers .++.
| Radius server |----| L2 device |=====================|AP|
+---------------+    +-----------+ VID:200 for Students +--+
                                +-- Student

sites-enabled/eduroam
     --------
     post-auth {
          update reply {
               Tunnel-Type := "VLAN"
               Tunnel-Medium-Type := "IEEE-802"
          }
```

```
        if( "%{User-Name}" =~ /^t*/ ) {
            update reply {
                Tunnel-Private-Group-Id := 100
            }
        }
        elseif( "%{User-Name}" =~ /^s*/ ) {
            update reply {
                Tunnel-Private-Group-Id := 200
            }
        }
        else {

        }
    }
```

4. การดูกิจกรรมการทำงานของโปรแกรมโดยละเอียด (Full debuging)

การตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม Radius server ว่าทำงานอย่างถูกต้องหรือไม่นั้น วิธีที่ดีที่สุดคือการสั่งรันโปรแกรมแบบ full debuging โปรแกรมจะพิมพ์ผลการทำงาน หรือกิจกรรมที่เกิดขึ้นโดยละเอียดออกทางจอภาพ ในเครื่องหนึ่งเครื่องจะสามารถรันโปรแกรม Radius server ได้เพียงหนึ่งโปรแกรม ดังนั้น หากจะรันโปรแกรมแบบ full debuging จะต้องปิดโปรแกรมเดิมก่อน และสิ้นสุดด้วยการพิมพ์ CTRL+C การดำเนินการเป็นดังนี้

```
service freeradius stop
freeradius -X
```

หรือการบันทึกผลการทำงานไว้ในไฟล์

```
freeradius -X > text.txt
```

5. การบันทึกกิจกรรมใน Log

คุณสมบัติเกี่ยวกับการบันทึกกิจกรรมการทำงานที่กำหนดไว้การติดตั้งนี้ ใช้ไฟล์โมดูลเดิม และมีตำแหน่งการบันทึกตามค่าดั้งเดิมของ Radius server ประกอบด้วย

```
sites-enabled/eduroam
     --------
     authorize {
          # get request from local user and NRO (as IdP and SP)
          # config: ${configdir}/(modules or
          mods-enabled)/detail.log
          # log:
          ${logdir}/radacct/<client_ip>/auth-detail-<date>
          auth_log
     }
     accounting {
          # accouting request from local user and NRO (as IdP
     and SP)
          # config: ${configdir}/(modules or
          mods-enabled)/detail
          # log: ${logdir}/radacct/<client_ip>/detail-<date>
          detail
     }
     post-auth {
          # get result after authentication process (as IdP)
          # config: ${configdir}/(modules or
          mods-enabled)/detail.log
          # log:
          ${logdir}/radacct/<client_ip>/reply-detail-<date>
          reply_log
     }
     pre-proxy {
          # process and forward request to NRO (as SP)
          # config: ${configdir}/(modules or
          mods-enabled)/detail.log
          # log:
          ${logdir}/radacct/<client_ip>/pre-proxy-detail-<date>
          pre_proxy_log
     }
     post-proxy {
          # get response from NRO (as SP)
```

```
        # config: ${configdir}/(modules or
        mods-enabled)/detail.log
        # log:
        ${logdir}/radacct/<client_ip>/post-proxy-detail-<date>
        post_proxy_log
    }
```

ตัวอย่างเนื้อหาในไฟล์ auth-detail

```
    Fri Oct 23 22:39:14 2015
        Packet-Type = Access-Request
        User-Name = "eduroam@rmuti.ac.th"
        NAS-IP-Address = 127.0.0.1
        Calling-Station-Id = "70-6F-6C-69-73-68"
        Stripped-User-Name = "eduroam"
        NAS-Port-Type = Wireless-802.11
        Realm = "rmuti.ac.th"
```

ตัวอย่างเนื้อหาในไฟล์ reply-detail

```
    Sat Oct 24 02:01:00 2015
        Packet-Type = Access-Accept
        Session-Timeout = 600
        User-Name = "eduroam@rmuti.ac.th"
```

ตัวอย่างเนื้อหาในไฟล์ pre-proxy-detail

```
    Sat Oct 24 00:05:49 2015
        Packet-Type = Access-Request
        User-Name = "eduroam@rmuti.ac.th"
        NAS-IP-Address = 127.0.0.1
        Calling-Station-Id = "70-6F-6C-69-73-68"
        Realm = "eduroam"
        Proxy-State = 0x30
```

ตัวอย่างเนื้อหาในไฟล์ post-proxy-detail

```
Mon Oct 26 15:33:43 2015
     Packet-Type = Access-Accept
     Session-Timeout = 600
     User-Name = "eduroam@rmuti.ac.th"
     Proxy-State = 0x39
```

อ้างอิง

- https://www.eduroam.us/node/89
- http://confluence.diamond.ac.uk/display/PAAUTH/Using+Active+Directory+as+authentication+source
- https://wiki.samba.org/index.php/Setup_a_Samba_AD_Member_Server
- http://freeradius.org/radiusd/man/unlang.html
- https://www.tobtu.com/lmntlm.php
-