Web-based Authentication Wifi Access Point

無線網路實驗一 報告 608410117 沈濃翔

Wifi-auth

Github: <https://github.com/Yuki23329626/wifi-auth/>

所有用到的config files和script都在github上了

雖然後面也有貼code跟說明，不過比較亂，可以改到github上看

**後面會針對每一個用到的檔案進行註解說明，**

**先講基本的架設操作，如下：**

OS：ubuntu 16.04

需要兩張網卡，一張給內網、一張給外網

學校筆電因為裝了 nvidia 顯卡，ubuntu 16.x 會卡開機畫面

解決方法：<https://itsfoss.com/fix-ubuntu-freezing/>

1. 進到開機 USB 選單，press 'e' 進入 grub 畫面

2. 編輯開頭是 linux 的那一行命令，最後面 "---" 改成 "nomodeset" 這個字串

個人建議不要用 ubuntu 18.x 的版本來練習，各種神奇的 features

1. **一個指令搞定所有安裝 + iptables 設定**

總之就是先執行腳本,在bash輸入以下指令：

sudo sh wifi-ap.sh

關於 shell script 內用到的檔案，

都需要事先改好 network interface 的名稱

在我的電腦上 wlp2s0 是在內網的 interface

而 wlxf48ceb9ba387 是連接外網的 interface

具體要怎麼查詢，請使用下列 command:

ifconfig -a

ip address 為 10. 或是 192. 開頭的通常會作為內網分配的 IP 使用

lo 是 localhost 的介面

剩下的就是可以連到 internet 的介面與實體線路的介面

實體線路沒插線設定不會有 IPv4 的 address 應該不難分辨

可能需要更改 interface ID 的檔案：

 - hostapd.conf

 - interfaces

 - isc-dhcp-server

 - wifi-ap.sh

 - NetworkManager.conf

以上檔案都需要設定內網網卡 ID，只有 wifi-ap.sh 需要再設定外網網卡 ID、NetworkManager.conf 要新增 mac address

wlp2s0 是我內網網卡的 ID，新電腦可能都一樣，舊電腦可能會叫做 wlan0 之類的

1. **apache 權限設定**

apache 部份相關檔案需要手動設定

sudo visudo

在檔案裡加上這一行:

www-data  ALL=(ALL)NOPASSWD:/sbin/iptables

這個動作的目的是要讓 apache 在 linux 系統裡的身分(www-data)

有權限去執行 auth.cgi 裡面的 system() iptables 設定

**3. 匯入 mysql 資料**

匯入資料的 SQL 請參照 repository 內的 'db\_init\_sql.txt' 檔案內容

基本上就是進入 mysql 的 command line 之後直接複製貼上就行了

**4. mysql 帳密**

進入 mysql cmd，使用'root'這個帳號，並且要輸入密碼，我是用'secret'做密碼

若需要改帳號密碼，則相關的 auth.cpp 等檔案的帳密也需要修改

mysql -u root -p

**File name: wifi-ap.sh**

#!/bin/bash

# Progra:

# This program will set up a wifi access point with a web-based authentication and also set up the iptables.

# History:

# 2019/11/8 nxshen add several comments

PATH=/bin:/sbin:/usr/bin:/usr/sbin:/usr/local/bin:/usr/local/sbin:~/bin

export PATH

echo "\nHello there, it's a shell script for establishing a wifi access point~\n"

# 設定網卡ID(以下腳本會用到的變數)

LAN\_INTERFACE=wlp2s0

WAN\_INTERFACE=wlxd037453d9c6a

echo "\n-- checking for necessary packages --\n"

# 安裝 apache2、mysql-server(也可以直接安裝 lamp-server^)、

# 安裝 dhcp-server(動態分配內網 IP 的 server)、dnsmasq(DNS server)

# PKG\_OK=$(dpkg-query -W --showformat='${Status}\n' lamp-server^|grep "install ok installed")

# echo Checking for lamp-server^: $PKG\_OK

# if [ "" = "$PKG\_OK" ]

# then

#   echo "Have not installed. Start installing..."

#   sudo apt install lamp-server^

# fi

PKG\_OK=$(dpkg-query -W --showformat='${Status}\n' apache2|grep "install ok installed")

echo Checking for apache2: $PKG\_OK

if [ "" = "$PKG\_OK" ]

then

  echo "Have not installed. Start installing..."

  sudo apt install -y apache2

fi

PKG\_OK=$(dpkg-query -W --showformat='${Status}\n' mysql-server|grep "install ok installed")

echo Checking for mysql-server: $PKG\_OK

if [ "" = "$PKG\_OK" ]

then

  echo "Have not installed. Start installing..."

  sudo apt install -y mysql-server

fi

PKG\_OK=$(dpkg-query -W --showformat='${Status}\n' isc-dhcp-server|grep "install ok installed")

echo Checking for isc-dhcp-server: $PKG\_OK

if [ "" = "$PKG\_OK" ]

then

  echo "Have not installed. Start installing..."

  sudo apt install -y isc-dhcp-server

fi

#PKG\_OK=$(dpkg-query -W --showformat='${Status}\n' dnsmasq|grep "install ok installed")

#echo Checking for dnsmasq: $PKG\_OK

#if [ "" = "$PKG\_OK" ]

#then

#  echo "Have not installed. Start installing..."

#  sudo apt install dnsmasq

#fi

PKG\_OK=$(dpkg-query -W --showformat='${Status}\n' libmysql++-dev|grep "install ok installed")

echo Checking for libmysql++-dev: $PKG\_OK

if [ "" = "$PKG\_OK" ]

then

  echo "Have not installed. Start installing..."

  sudo apt install -y libmysql++-dev

fi

PKG\_OK=$(dpkg-query -W --showformat='${Status}\n' hostapd|grep "install ok installed")

echo Checking for hostapd: $PKG\_OK

if [ "" = "$PKG\_OK" ]

then

  echo "Have not installed. Start installing..."

  sudo apt install -y hostapd

fi

echo "\n-- start copying files --\n"

# 把 config files 直接放到他們該在的地方，記得修改各自 config file 內的網卡名稱設定

cp auth.cpp /usr/lib/cgi-bin/

cp auth.cgi /usr/lib/cgi-bin/

cp makefile /usr/lib/cgi-bin/

# 要先安裝完成 mysql 用的 library "libmysql++-dev" 才能成功編譯，auth.cpp 會用到 "libmysql++-dev"

make

sudo cp envvars /etc/apache2/

sudo cp dhcpd.conf /etc/dhcp/

sudo cp hostapd.conf /etc/hostapd/

sudo cp bookmarks.html /home/

sudo cp setIptables /home/

sudo cp index.html /var/www/html/

sudo cp isc-dhcp-server /etc/default/

sudo cp dhcpd.conf /etc/dhcp/

sudo cp interfaces /etc/network/

#sudo cp dnsmasq.conf /etc/

sudo cp NetworkManager.conf /etc/NetworkManager/

echo "\n-- start and enable services --\n"

# 啟動該啟動的服務們並且設為開機啟動

sudo echo "1" > /proc/sys/net/ipv4/ip\_forward

sudo ifconfig $LAN\_INTERFACE 10.10.0.1/24 up

systemctl start apache2.service

systemctl enable apache2.service

systemctl start isc-dhcp-server.service

systemctl enable isc-dhcp-server.service

systemctl start mysql.service

systemctl enable mysql.service

#systemctl start dnsmasq.service

#systemctl enable dnsmasq.service

sudo ufw allow  67/udp

sudo ufw reload

#sudo systemctl restart networking

sudo service network-manager stop

sudo service network-manager start

#sudo /etc/init.d/dnsmasq restart

# 允許 apache 啟用 cgi 的 module，要 restart 才會生效

sudo a2enmod cgi

sudo service apache2 restart

# 驗證網頁是: 10.10.0.1/index.html，應該也可以設定 /etc/hosts 來給他一個名稱

# 以下六行清空所有iptables的規則

iptables -Z

iptables -F

iptables -X

iptables -t nat -Z

iptables -t nat -F

iptables -t nat -X

# 把所有經過filter forward chain目標是 $WAN\_INTERFACE 這個 interface的封包全部丟掉

iptables -A FORWARD -o $WAN\_INTERFACE -j REJECT

# 允許 NAT 上的 IP 可以轉換成外部IP(規則:MASQUERADE)，與外網溝通

iptables --table nat --append POSTROUTING --out-interface $WAN\_INTERFACE -j MASQUERADE

# 啟用hostapd服務

hostapd /etc/hostapd/hostapd.conf

exit 0

**File name: /usr/lib/cgi-bin/auth.cpp**

#include <iostream>

#include <vector>

#include <string>

#include <stdlib.h>

#include <mysql.h>

#include <regex>

#include <map>

using namespace std;

// 把網址裡面的兩個變數傳進來，拆成 username 跟 password 放進 map 裡，回傳 map<string, string>

map<string, string> Parse(const string& qstr){

  map<string, string> mapUser;

  // 例如網址後面是 key1=value1&key2=value2 會被拆成 key1, value1 一組， key2, value2 一組

  regex pattern("([\\w+%]+)=([^&]\*)");

  auto words\_begin = sregex\_iterator(qstr.begin(), qstr.end(), pattern);

  auto words\_end = sregex\_iterator();

  for(sregex\_iterator i = words\_begin; i != words\_end; i++){

    string name = (\*i)[1].str();

    string password = (\*i)[2].str();

    mapUser[name] = password;

  }

  return mapUser;

}

int main()

{

    // 可以呼叫的環境變數

    string strNames[]={

      "DOCUMENT\_ROOT",

      "GATEWAY\_INTERFACE",

      "HTTP\_HOST",

      "REMOTE\_ADDR",

      "REMOTE\_PORT",

      "REQUEST\_METHOD",

      "REQUEST\_URI",

      "SCRIPT\_FILENAME",

      "SERVER\_ADDR",

      "SERVER\_NAME",

      "SERVER\_PORT",

      "SERVER\_PROTOCOL",

      "SERVER\_SOFTWARE",

      "QUERY\_STRING",

      "HTTP\_COOKIE"

    };

    vector<string> varNames(strNames, strNames+15);

    cout << "Content-type:text/html\r\n\r\n";

    cout << "<html>";

    cout << "<head>";

    cout << "<title>Envrionment Variables</title>";

    cout << "</head>";

    cout << "<body>";

    cout << "<table border = \"1\" cellspacing = \"0\">";

    // 印出環境變數比較好觀察

    for (int i = 0; i < varNames.size(); ++i)

    {

        cout << "<tr><td>" << varNames[i] << "</td><td>";

        const char \*value = getenv(varNames[i].c\_str());

        if (value != NULL) {

            cout << value;

        } else {

            cout << "Not exist";

        }

        cout << "</td></tr>";

    }

    cout << "</table>";

    cout << "</body>";

    cout << "</html>";

  // mysql 連線的初始化設定

  MYSQL mysql;

  mysql\_init(&mysql);

  int res;

  MYSQL\_RES \*result;

  MYSQL\_ROW sql\_row;

  if(!mysql\_real\_connect(&mysql, "localhost", "root", "secret", "wifi\_auth", 3306, NULL, 0)){

    cout<< "\nError connecting to database\n" << mysql\_error(&mysql) <<"\n\n";

  }else{

    cout<<"MySQL database Connected!\n";

    //mysql\_query(&mysql, "SET NAMES UTF8");

    string qstr = getenv(varNames[13].c\_str());

    cout << "<BR>" << qstr <<"<BR>";

    map<string, string> mapUser = Parse(qstr);

    //cout <<"<BR>mapUser.first: "<< mapUser.first <<"<BR>";

    //cout <<"<BR>mapUser: "<< mapUser["name"] <<"<BR>";

    // 印出網址裡的 "user" 對應的 value

    auto iterUser = mapUser.find("user");

    if(iterUser != mapUser.end()){

      cout << "<BR>mapUser[\"user\"]: "<< iterUser->second <<"<BR>";

    }

    // 印出網址裡的 "pass" 對應的 value

    auto iterPass = mapUser.find("pass");

    if(iterPass != mapUser.end()){

      cout << "<BR>mapUser[\"password\"]: "<< iterPass->second <<"<BR>";

    }

    // SQL語法，找出跟網址裡一樣的 user name

    mysql\_query(&mysql, "use wifi\_auth");

    string dbQuery = "select \* from user where name=\'"+ iterUser->second +"\'";

    //string strQuery = "select \* from user";

    //res = mysql\_query(&mysql, "select \* from user");

    res = mysql\_query(&mysql, dbQuery.c\_str());

    if(!res){

      result = mysql\_store\_result(&mysql);

      if(result){

        /\*cout << "<table border = \"1\" cellspacing = \"0\">";

        while(sql\_row = mysql\_fetch\_row(result)){

          cout << "<TR><TD>" << sql\_row[1] << "</TD>";

          cout << "<TD>" << sql\_row[2] << "</TD></TR>";

        }\*/

        sql\_row = mysql\_fetch\_row(result);

        // 如果找到 user name 之後，比對成功的話，就會進入下面的 block，印出成功訊息並且設定 iptables

        if((iterPass->second) == (sql\_row[2])){

          cout << "<BR>login success!<BR>";

          string strRemoteAddr(getenv(varNames[3].c\_str()));

          // iptables 在 filter 的 forward chain 插入規則: 只要 source ip 跟 destination ip 是 remote address，就通過

          string str1 = "sudo iptables -I FORWARD -s " + strRemoteAddr + " -j ACCEPT";

          string str2 = "sudo iptables -I FORWARD -d " + strRemoteAddr + " -j ACCEPT";

          cout << "<BR> str1 = " + str1 + "<BR>";

          cout << "<BR> str2 = " + str2 + "<BR>";

          const char\* cmd1 = str1.c\_str();

          const char\* cmd2 = str2.c\_str();

          int return1 = system(cmd1);

          int return2 = system(cmd2);

          // int return3 = system("echo 1");

          cout << "<BR>system(cmd1) retruns " << return1 << "<BR>";

          cout << "<BR>system(cmd2) returns " << return2 << "<BR>";

          // cout << "<BR>system(cmd3) returns " << WEXITSTATUS( return3 ) << "<BR>";

        }else{

          cout << "<BR>login failed!<BR>";

        }

      }

    }

  }

return 0;

}

File name: /usr/lib/cgi-bin/makefile

# 用來編譯 auth.cpp 程式的 makefile

# 會使用到 mysql 的 library "libmysql++-dev"，記得先安裝完成 "libmysql++-dev"

all: auth.cpp

  g++ -std=c++11 -I/usr/include/mysql auth.cpp -L/usr/lib/mysql -lmysqlclient -o /usr/lib/cgi-bin/auth.cgi

clean:

  rm auth.cgi

File name: db\_init.sql

-- 用來初始化 mysql database 並輸入資料的 SQL

SHOW DATABASE;

CREATE DATABASE wifi\_auth;

USE wifi\_auth;

DROP TABLE IF EXISTS `user`;

CREATE TABLE `user` (

  `id` int(11) NOT NULL AUTO\_INCREMENT,

  `name` text COLLATE utf8mb4\_unicode\_ci NOT NULL,

  `password` text COLLATE utf8mb4\_unicode\_ci NOT NULL,

  PRIMARY KEY (`id`)

) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4\_unicode\_ci;

-- 匯入使用者跟密碼到 'user' 這個 table

INSERT INTO `user` (`id`, `name`, `password`) VALUES

(1, 'user001',  '001001'),

(2, 'user002',  '002002'),

(3, 'user003',  '003003'),

(4, 'user004',  '004004'),

(5, 'user005',  '005005'),

(6, 'user006',  '006006');

File name: /etc/dhcp/dhcpd.conf

# DHCP 設定

# 如果想要幫 10.10.0.1 取名，可能需要到 /etc/hosts 新增 domain name

# option domain-name "nxshen.lan";

option domain-name-servers 10.10.0.1;

# 子網域的設定

subnet 10.10.0.0 netmask 255.255.255.0 {

        range 10.10.0.2 10.10.0.128;

        option domain-name-servers 10.10.0.1;

        option routers 10.10.0.1;

}

File name: hostapd.conf

# 記得把 interface 改成自己想要用來當內網網卡的ID

interface=wlp2s0

driver=nl80211

ssid=test

channel=6

hw\_mode=g

auth\_algs=1

wpa=0

wpa\_passphrase=19960415

wpa\_key\_mgmt=WPA-PSK

wpa\_pairwise=TKIP

rsn\_pairwise=CCMP

File name: /var/www/html/index.html

<!-- 網頁驗證的登入頁面，目前需要手動輸入網址: 10.10.0.1/index.html -->

<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf8">

<title>Authentication Page</title>

</head>

<body>

    <FORM METHOD="GET" ACTION="/cgi-bin/auth.cgi">

        <p align="center">

            <b>WIFI Authentication</b>

            <BR>

            username <INPUT TYPE="text" NAME="user" SIZE=20>

            <BR>

            password <INPUT TYPE="password" NAME="pass" SIZE=20>

            <BR>

        <input type="submit" value="Submit">

        </p>

    </FORM>

</BODY>

File name: /etc/network/interface

# interfaces(5) file used by ifup(8) and ifdown(8)

auto lo

iface lo inet loopback

# 記得把 wlp2s0 改成自己要用來當內網網卡的 ID

auto wlp2s0

iface wlp2s0 inet static

#allowing-hotplug wlp2s0

address 10.10.0.1

netmask 255.255.255.0

File name: /etc/default/isc-dhcp-server

# 記得把 INTERFACES 改成自己要用來當內網網卡的 ID

INTERFACES="wlp2s0"

File name: /etc/NetworkManager/NetworkManager.conf

[main]

plugins=ifupdown,keyfile,ofono

dns=dnsmasq

[ifupdown]

managed=false

[keyfile] # mac 記得改成內網 interface 的 mac address

unmanaged-devices=mac:b0:c0:90:c7:c6:cc

以上