

SIECI KOMPUTEROWE I

Konfiguracja i diagnostyka interfejsów WiFi

Struktura laboratorium

Ćwiczenie będzie przeprowadzone na komputerach wyposażonych w bezprzewodowe karty sieciowe USB TL-WN721N, pracujących pod systemami MS Windows i GNU/Linux Xubuntu oraz z routerami z punktami dostępowymi (np. Linksys WRT54GL).

Przebieg ćwiczenia

Określenie interfejsu WLAN

W trakcie ustawiania parametrów interfejsu/ów sieciowych w pierwszej kolejności należy uzyskać informacje o dostępnych urządzeniach (kartach / interfejsach). Nazwy interfejsów dla kart od różnych dostawców mogą się różnić, stąd można dokonać ich identyfikacji poleceniem:

```
root@studentN1:/home/student# ls /sys/class/net
eth1  lo  wlan1  wlan2
```

lub

```
root@studentN1:/home/student# ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth1: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state DOWN group
default qlen 1000
    link/ether f0:4d:a2:b8:10:e9 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
3: wlan1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP group default
qlen 1000
    link/ether f8:d1:11:65:eb:20 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.1.100/24 brd 192.168.1.255 scope global wlan1
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::fad1:11ff:fe65:eb20/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Rezultaty wykonania powyższych poleceń proszę umieścić w sprawozdaniu.

Zablokowanie managerów sieciowych i/lub wicd

Prowadzenie konfiguracji interfejsów z poziomu konsoli (CLI) będzie kolidowało z uruchomionymi programami takimi jak np. Network Manager czy wicd. Do poradzenia sobie z tymi przeciwnościami można zablokować określone wpisy w skrypcie konfiguracyjnym systemu Linux lub całkowicie usunąć interferujące pakiety.

W przypadku Xubuntu zatrzymania Network Managera dokonuje następujące polecenie:

```
root@studentN1:/etc/init.d# sudo /etc/init.d/network-manager stop
```

Ze względu na różnice w konfiguracji systemów w laboratorium (zapoznaj się z poleceniem *nmcli*) użyj polecenia: *nmcli nm enable false*

Zadanie 1 – Wstępna konfiguracja routerów / punktów dostępowych i hostów

W zadaniu 1 należy skonfigurować urządzenia bezprzewodowe, aby możliwe było przeprowadzenie następnych zadań.

1. Podłączyć do hosta otrzymaną od prowadzącego kartę sieciową z interfejsem USB (tu: TL-WN721N) i uruchomić hosta.
2. W systemie Linux do sprawdzenia dostępności interfejsu sieciowego na usb użyć polecenia:
lsusb (tak jak *lspci* dla interfejsów na magistrali pci) lub *dmesg | grep usb*.
3. Za pomocą kabla połączyć router/punkt dostępowy z hostem.
4. W systemie Linux zaadresować interfejs *eth0* (lub ten do którego podłączono kabel UTP) tak, aby umożliwić komunikację z punktem dostępowym (routerem).
5. Na stronie konfiguracyjnej AP ustawić identyfikator sieci SSID na 'APxSKy', gdzie w miejsce x wstawiamy nr grupy, w miejsce y dowolną cyfrę.

W sprawozdaniu umieścić i skomentować rezultaty / zrzuty ekranowe wyniku działania powyższych poleceń.

Zadanie 2 – Łączenie się z punktem dostępowym

W zadaniu 2 należy skonfigurować połączenia interfejsu bezprzewodowego w przypadku różnych protokołów / poziomów zabezpieczeń połączenia na punkcie dostępowym (przy braku zabezpieczeń, oraz protokołach WEP, WPA w sekcji Wireless Security).

1. Na routerze /AP w sekcji zabezpieczania sieci (Wireless Security) włączyć tryb otwarty (Open / Disable Security), stosując polecenia :

```
sudo /etc/init.d/network-manager down
```

```
ifconfig wlan1 up
```

- rozpoznaj dostępne sieci i ich parametry:

```
iwlist wlan1 scan
```

- przyłącz się do niezabezpieczonej sieci:

```
iwconfig wlan1 essid APxSKy
```

- odczytaj parametry interfejsu używając:

```
ifconfig wlan1
```

lub przy pomocy innych znanych poleceń

- uzyskaj adres IP, jeżeli na routerze został uruchomiony serwer DHCP:

```
dhclient wlan1
```

- przetestuj połączenie przy pomocy

```
iwconfig wlan1
```

lub innych poleceń związanych z diagnostyką.

Uwaga: Do sprawdzenia poprawności połączenia można użyć polecenia iwconfig. W wyświetlonych parametrach interfejsu proszę zwrócić uwagę na wartość jakości połączenia (Link Quality). Niezerowa oznacza, że konfiguracja zakończyła się sukcesem.

W sprawozdaniu umieścić rezultaty / zrzuty ekranowe wyniku działania powyższych poleceń.

2. Połącz się z routerem / AP i włącz tryb WEP i ustaw klucz na np. 12345. Stosując polecenia znane z punktu 3.1 rozpoznaj dostępne sieci.

- zapoznaj się ze szczegółowymi parametrami polecenia iwconfig

```
man iwconfig
```

- przyłącz się do sieci zabezpieczonej protokołem WEP :

```
iwconfig wlan1 essid SKLABn key s:12345
```

- odczytaj parametry interfejsu:

```
ifconfig wlan1
```

lub przy pomocy innych znanych poleceń np. ethtool -S wlan1

- uzyskaj adres IP, (jeżeli na routerze został uruchomiony serwer DHCP^{*1}):

```
dhclient wlan1
```

- przeprowadź statystykę wykorzystywanego interfejsu za pomocą polecenia :

```
ethtool -S wlan1
```

Z użyciem odpowiednich poleceń przeprowadź modyfikację takich parametrów interfejsu jak np. numer kanału (zwiększ o 2) czy siłę sygnału (zminiejsz dwukrotnie).

W sprawozdaniu umieścić rezultaty / zrzuty ekranowe wyniku działania powyższych poleceń.

3. Połącz się z routerem / AP, włącz WPA/WPA2 - Personal i ustaw szyfrowanie AES oraz hasło na np. r4e3w2q1

Wykorzystując polecenia znane z poprzednich punktów podłącz się do tak zabezpieczonego punktu dostępowego (iwconfig), odczytaj parametry interfejsu (ifconfig, ethtool), przeprowadź statystykę wykorzystywanego interfejsu (np. ethtool)

W przypadku użycia pakietu wpa_supplicant można użyć programu wpa_cli:

```
Selected interface 'wlan1'  
bssid=b0:48:7a:ef:4c:dd  
ssid=RDW
```

¹ Możesz także wykonać konfigurację z wykorzystaniem statycznych adresów IP.

```
id=0
mode=station
pairwise_cipher=NONE
group_cipher=NONE
key_mgmt=NONE
wpa_state=COMPLETED
ip_address=192.168.1.12
p2p_device_address=f8:d1:ff:65:eb:20
address=f8:d1:11:ff:eb:ff
uuid=fff0f304-9fff-53ff-8ff2-93efdb36d6ff
```

gdzie wartość completed oznacza prawidłowe połączenie z WiFi

4. Dla interfejsu bezprzewodowego, obsługującego tryb 802.11n, pomocne może być polecenie iwpriv z pakietu wireless-tools. Umożliwia ono wymuszenie pracy w szybszym trybie (często domyślnie automatycznie włączony jest tryb 'g'):

```
iwpriv wlan1 network_type n
```

Do weryfikacji pracy interfejsu w tym trybie można użyć polecenia:

```
iwlist bitrate
```

przykładowy rezultat polecenia

```
wlan3      unknown bit-rate information.
lo         no bit-rate information.
eth2       no bit-rate information.
wlan1      unknown bit-rate information.
           Current Bit Rate=150 Mb/s
```

Dwa użyteczne polecenia (o ile wspierane przez interfejs) to odpowiednio iwspy oraz iwpriv. Dzięki nim można gromadzić statystyki sieci bezprzewodowych.

Do rejestracji zdarzeń w sieci można wykorzystać iwevent.

```
root@studentN1:/home/student# iwevent
Waiting for Wireless Events from interfaces...
16:41:00.082571 wlan1 Scan request completed
16:41:28.395565 wlan3 Scan request completed
...
```

W sprawozdaniu umieścić rezultaty / zrzuty ekranowe wyniku działania powyższych poleceń. Czy wszystkie polecenia były dostępne dla danego interfejsu sieciowego? Opatrz odpowiednim komentarzem uzyskane rezultaty.

Zadanie 3 – Konfiguracja połączeń w trybie ad-hoc

1. Dla ułatwienia realizacji tego zadania należy wyłączyć zasilanie punktu dostępowego.
2. W ćwiczeniu proszę skonfigurować interfejsy bezprzewodowe (TL-WN721N) przyjamniej w dwóch hostach, z których jeden z systemem operacyjnym Xubuntu Linux, a drugi z MS Windows.
3. Konfigurację trybu ad-hoc przeprowadzić w konsoli, np:

```
sudo service wicd stop
sudo ip link set wlan1 down
```

```
sudo iwconfig wlan1 mode ad-hoc
sudo iwconfig wlan1 channel 4
sudo iwconfig wlan1 essid "STANDALONE"
sudo ip link set wlan1 up
sudo ip addr add 192.254.34.x/16 dev wlan1
```

4. Do konfiguracji w trybie graficznym, można posłużyć się materiałem, dostępnym pod linkiem: <http://www.ubuntugeek.com/creating-an-adhoc-host-with-ubuntu.html>

W sprawozdaniu umieścić rezultaty / zrzuty ekranowe wyniku działania powyższych poleceń. Opatrz je odpowiednim komentarzem.

Zadanie 4 – Monitoring ruchu sieciowego

Z wykorzystaniem pakietu *wireshark* dokonaj obserwacji, rejestracji i analizy parametrów ruchu sieciowego.

W sprawozdaniu umieścić rezultaty / zrzuty ekranowe wyniku działania powyższych poleceń.
Opatrz je odpowiednim komentarzem

Zadanie 5 – Konfiguracja alternatywnych trybów pracy interfejsu

Przeprowadzając badania z użyciem odpowiednich poleceń określ możliwości ustawienia pracy interfejsu TL-WN721N w trybach promiscuous oraz RFMON.

Czy z wykorzystaniem opcji `mode` w poleceniu `iwconfig` możliwe jest ustawienie tego interfejsu w tryb Master? Jeżeli tak, to jakie czynności należy wykonać celem przekształcenia hosta z interfejsem przewodowym i bezprzewodowym w router z punktem dostępowym (AP).

Zadania dodatkowe (dla chętnych)

Zadanie 6 – Badanie wydajności sieci bezprzewodowych w trybie ad-hoc i w trybie infrastructure

Zadanie 7 – Badanie wpływu szyfrowania transmisji na wydajność

Zadanie 8 – Badanie wpływ pracy dwóch sieci na sąsiednich kanałach na wydajność sieci bezprzewodowej

[illegible]

1. Sprawozdanie należy nazwać "Cw3-nazwisko" gdzie nazwisko, oznacza nazwisko wykonującego sprawozdanie i wgrać do katalogu na Dropbox (katalog Sprawozdania, podkatalog odpowiadający terminowi zajęć).
2. Na wstępie sprawozdania proszę podać imiona i nazwiska wszystkich członków grupy ćwiczeniowej, która uczestniczyła w wykonaniu ćwiczenia.
3. Format sprawozdania: PDF. !

!!