

Laboratorium sieci komputerowych - c4

Sieci bezprzewodowe

20 maja 2019

Spis treści

1. Cel zajęć	1
2. Analiza przestrzeni radiowej	1
3. Schemat sieci	2
4. Podłączenie do sieci wifi w środowisku graficznym	2
5. Podłączenie w środowisku tekstowym na Ubuntu	4
Zmiana domyślnej trasy	5
Sprawdzenie trasy pakietów	5
6. Podłączenie w środowisku tekstowym na FreeBSD	6

1. Cel zajęć

Celem laboratorium jest zbadanie lokalnych sieci radiowych oraz podłączenie i konfiguracja interfejsów radiowych na maszynach z systemami Ubuntu i FreeBSD.

2. Analiza przestrzeni radiowej

Przy pomocy aplikacji *Wifi Analyzer* przeskanowałem dostępne sieci radiowe oraz pokrycie poszczególnych kanałów. Wyniki analizy sieci pokazuje rysunek ??.

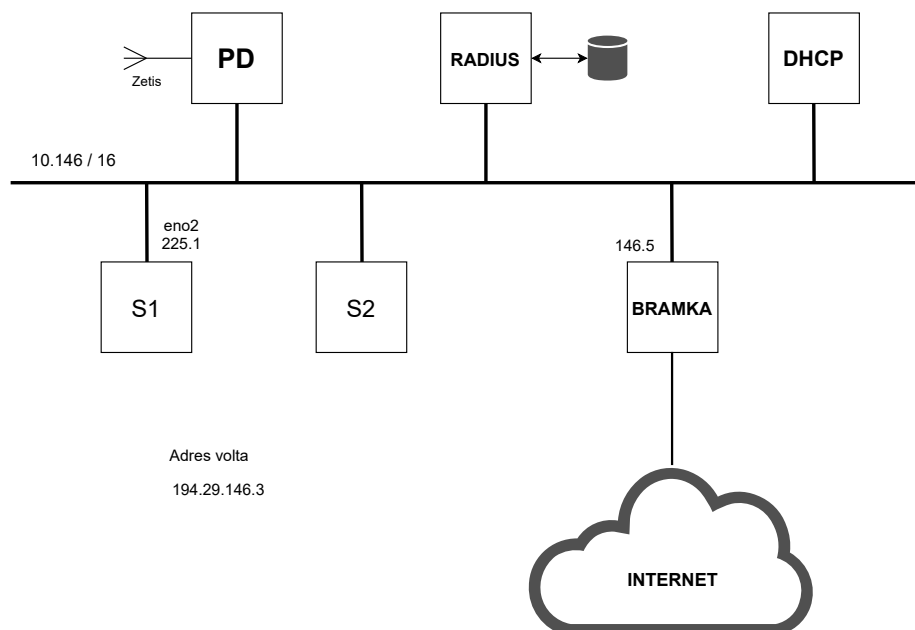
Dodatkowo przeskanowałem dostępne sieci przy pomocy polecenia `nmcli device wifi list`.

* SSID	MODE	CHAN	RATE	SIGNAL	SECURITY
konferencja	Infra	11	54 Mbit/s	74	WEP
pwwifi-students	Infra	11	54 Mbit/s	30	--
pwwifi2	Infra	11	54 Mbit/s	30	WPA2 802.1X
pwwifi-students	Infra	11	54 Mbit/s	35	--
vlab_net	Infra	11	54 Mbit/s	35	WPA2
konferencja	Infra	11	54 Mbit/s	30	WEP
pwwifi	Infra	11	54 Mbit/s	49	--
ZETIS	Infra	1	54 Mbit/s	99	WPA2 802.1X
pwwifi-students	Infra	6	54 Mbit/s	34	--
TROL	Infra	1	54 Mbit/s	29	--
pwwifi2	Infra	1	54 Mbit/s	52	WPA2 802.1X
pwwifi	Infra	11	54 Mbit/s	30	--
pwwifi2	Infra	11	54 Mbit/s	75	WPA2 802.1X
pwwifi2	Infra	6	54 Mbit/s	35	WPA2 802.1X
Sieć Wi-Fi (WE-Lech)	Infra	6	54 Mbit/s	30	WPA2
pwwifi-students	Infra	6	54 Mbit/s	37	--
Stery3	Infra	11	54 Mbit/s	30	WPA1 WPA2

asdf	Infra	9	54 Mbit/s	49	WPA1 WPA2
pwwifi2	Infra	6	54 Mbit/s	30	WPA2 802.1X
linksys	Infra	3	54 Mbit/s	24	WPA2
konferencja	Infra	1	54 Mbit/s	54	WEP
konferencja	Infra	6	54 Mbit/s	40	WEP
konferencja	Infra	1	54 Mbit/s	37	WEP
konferencja	Infra	6	54 Mbit/s	34	WEP
is_wifi	Infra	4	54 Mbit/s	30	WEP
konferencja	Infra	6	54 Mbit/s	30	WEP
pwwifi	Infra	1	54 Mbit/s	54	--
pwwifi-students	Infra	1	54 Mbit/s	49	--
pwwifi	Infra	6	54 Mbit/s	44	--
pwwifi	Infra	1	54 Mbit/s	37	--
pwwifi-students	Infra	11	54 Mbit/s	30	--
pwwifi2	Infra	1	54 Mbit/s	42	WPA2 802.1X
pwwifi2	Infra	6	54 Mbit/s	32	WPA2 802.1X
konferencja	Infra	1	54 Mbit/s	20	WEP
pwwifi	Infra	1	54 Mbit/s	37	--
pwwifi-students	Infra	1	54 Mbit/s	24	--
pwwifi-students	Infra	1	54 Mbit/s	20	--

3. Schemat sieci

Strukturę urządzeń w sieci przedstawia rysunek 1.



Rysunek 1. Schemat sieci

4. Podłączenie do sieci wifi w środowisku graficznym

W celu przyłączenia do sieci skorzystam z nakładki graficznej na program *NetworkManager* wbudowanej w system Ubuntu.

Przed podłączeniem sprawdziłem stan interfejsu radiowego poleceniem `ip a`.

`ip a`

```
4: wlp2s0: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc mq state DOWN group default
link/ether 00:24:d7:92:0e:dc brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
```

Oraz tablicę tras, poleceniem `ip r`.

```
ip r

default via 10.146.146.5 dev eno2
10.146.0.0/16 dev eno2 proto kernel scope link src 10.146.225.1
```

Z otrzymanych wyników widać, że interfejs radiowy jest **nieaktywny** a trasa domyślna wiedzie przez interfejs fizyczny.

Po podłączeniu do sieci **ZETIS** wyniki tych poleceń wyglądały następująco:

```
ip a

4: wlp2s0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq
state UP group default qlen 1000
link/ether 00:24:d7:7d:ba:8c brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
inet 10.68.17.233/16 brd 10.68.255.255 scope global dynamic wlp2s0
valid_lft 3601sec preferred_lft 3601sec
inet6 fe80::224:d7ff:fe7d:ba8c/64 scope link
valid_lft forever preferred_lft forever

ip r

default via 10.146.146.5 dev eno2
default via 10.68.0.1 dev wlp2s0 proto static metric 600
10.68.0.0/16 dev wlp2s0 proto kernel scope link src 10.68.17.233 metric 600
10.146.0.0/16 dev eno2 proto kernel scope link src 10.146.225.3
169.254.0.0/16 dev wlp2s0 scope link metric 1000
192.0.2.4 via 10.68.0.1 dev wlp2s0 proto dhcp metric 600
```

Widać, że interfejs radiowy `wlp2s0` jest teraz włączony oraz skonfigurowany. Do tablicy tras została dodana nowa domyślna trasa prowadząca przez interfejs radiowy.

Dodatkowo pobrałem logi z serwera RADIUS połączeniem komend `ssh ldap grep -w $USER /var/log/radiusd | tail -2`.

```
ssh ldap grep -w $USER /var/log/radiusd | tail -2

Mon May 13 17:01:43 2019 : Auth: (2156) Login OK: [dabrowk1]
(from client ap225 port 0 via TLS tunnel)
Mon May 13 17:01:43 2019 : Auth: (2156) Login OK: [dabrowk1]
(from client ap225 port 0 cli 00-22-3F-01-F9-12)
```

Z zebranych logów wynika, że serwer RADIUS zaakceptował podane dane dostępowe.

Po podłączeniu do sieci **pw.edu.pl** stan interfejsów i tras wyglądał następująco:

```
ip a

5: wlx00223f01f912: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq
state UP group default qlen 1000
link/ether 00:22:3f:01:f9:12 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
inet 10.68.31.177/16 brd 10.68.255.255 scope global dynamic wlx00223f01f912
valid_lft 3387sec preferred_lft 3387sec
inet6 fe80::222:3fff:fe01:f912/64 scope link
valid_lft forever preferred_lft forever
```

```
netstat -nr
```

Destination	Gateway	Genmask	Flags	MSS Window	irtt	Iface
0.0.0.0	10.146.146.5	0.0.0.0	UG	0 0	0	eno1
0.0.0.0	10.68.0.1	0.0.0.0	UG	0 0	0	wlx00223f01f912
10.68.0.0	0.0.0.0	255.255.0.0	U	0 0	0	wlx00223f01f912
10.146.0.0	0.0.0.0	255.255.0.0	U	0 0	0	eno1
169.254.0.0	0.0.0.0	255.255.0.0	U	0 0	0	wlx00223f01f912
192.0.2.4	10.68.0.1	255.255.255.255	UGH	0 0	0	wlx00223f01f912

5. Podłączenie w środowisku tekstowym na Ubuntu

Domyślnie konfiguracją interfejsów radiowych zarządza program *Network-Manager*. Musiałem go wyłączyć by dokonać ręcznej konfiguracji.

Wyłączyłem ten program przy pomocy poleceń `sudo systemctl stop NetworkManager.service` oraz `sudo systemctl disable NetworkManager.service`.

Aby sprawdzić czy serwis został wyłączony wywołałem `sudo systemctl status NetworkManager.service`.

```
sudo systemctl status NetworkManager.service
```

```
* NetworkManager.service - Network Manager
Loaded: loaded (/lib/systemd/system/NetworkManager.service; disabled; vendor
Active: inactive (dead) since pon 2019-05-13 17:51:50 CEST
Main PID: 1458 (code=exited, status=0/SUCCESS)
```

Do połączenia się z siecią ZETIS skorzystam z programu `wpa_supplicant`.

Plik konfiguracyjny wygenerowałem poleceniem `wpa-config-zetis`. Ma on następującą treść:

```
ctrl_interface=/var/run/wpa_supplicant # dla wpa_cli

eapol_version=1
ap_scan=1

network={
priority=30
ssid="ZETIS"
proto=WPA2
key_mgmt=WPA-EAP identity="dabrowk1" # login
password=hash:73a1da770586527f5d97f02a136a7795 # haslo
}
```

Wygenerowany plik zapisałem w katalogu `/etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf`.

Uruchomiłem demona `wpa_supplicant` poleceniem

```
sudo wpa_supplicant -B -i wlp2s0 -c /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf.
```

Po wykonaniu tego polecenia system wyświetlił komunikat `Successfully initialized wpa_supplicant`.

Stan interfejsu radiowego po wykonaniu tych czynności uległ zmianie.

```
ip a
```

```
4: wlp2s0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP group default
link/ether 00:24:d7:92:0e:dc brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
```

Widać, że jest teraz włączony.

Pobranie adresu ip na interfejsie radiowym wykonałem poleceniem `sudo dhclient wlp2s0`. Oraz sprawdziłem otrzymany adres poleceniem `ip`.

```
ip a
```

```
4: wlp2s0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP group default
link/ether 00:24:d7:92:0e:dc brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
inet 10.146.90.130/16 brd 10.146.255.255 scope global wlp2s0
    valid_lft forever preferred_lft forever
```

Dziennik RADIUS został zaktualizowany o wpis dotyczący tego połączenia.
Przeczytałem jego zawartość poleceniem `ssh ldap grep -w $USER /var/log/radiusd | tail -2`

```
ssh ldap grep -w $USER /var/log/radiusd | tail -2
```

```
Mon May 20 21:57:20 2019 : Auth: (1401) Login OK: [dabrowk1]
                        (from client ap225 port 0 via TLS tunnel)
Mon May 20 21:57:20 2019 : Auth: (1402) Login OK: [dabrowk1]
                        (from client ap225 port 0 cli 00-24-D7-92-0E-DC)
```

Dziennik DHCP również posiada wpis opisujący przydzielenie adresu.

```
cat /var/log/syslog | grep -Ei 'dhcp' | tail -3
```

```
May 20 20:03:33 s1 dhclient[8615]: DHCP OFFER of 10.146.90.130 from 10.146.146.25
May 20 20:03:33 s1 dhclient[8615]: DHCP ACK of 10.146.90.130 from 10.146.146.25
May 20 20:03:33 s1 dabrowk1: /etc/dhcp/dhclient-enter-hooks.d/avahi-autoipd returned n
```

Mogę przeczytać szczegóły przydzielonych dynamicznie wartości poleceniem
`cat /var/lib/dhcp/dhclient.leases`.

Zmiana domyślnej trasy

W celu przekierowania ruchu przez interfejs radiowy zmieniłem trasę domyślną.

Usunąłem trasę domyślną przez interfejs `eno2` poleceniem `sudo ip route delete default` oraz ustawiłem nową poleceniem `sudo ip route add default via 10.146.146.5 dev wlp2s0`.

Stan tablicy tras po zmianie:

```
ip r

default via 10.146.146.5 dev wlp2s0
10.146.0.0/16 dev eno2 proto kernel scope link src 10.146.225.1
10.146.0.0/16 dev wlp2s0 proto kernel scope link src 10.146.90.130
```

Sprawdzenie trasy pakietów

By zweryfikować czy ustawiona trasa działa poprawnie skorzystałem z poleceń `traceroute` i `ping`.

```
traceroute volt
```

```
1  * * *
2  volt.iem.pw.edu.pl (194.29.146.3)  6.531 ms  6.535 ms  6.539 ms
```

Widać, że trasa wygląda inaczej niż gdy połączenie było przez interfejs `eno2`.

```
ping -c 1 google.com
```

```
PING google.com (172.217.16.14) 56(84) bytes of data.
64 bytes from mil02s06-in-f14.1e100.net (172.217.16.14): icmp_seq=1 ttl=54 time=114 ms
```

Po wyniku pinga widać większe opóźnienie (114 ms) co jest charakterystyczne dla sieci radiowych.

6. Podłączenie w środowisku tekstowym na FreeBSD

By przygotować stację do pracy zalogowałem się jako `root` zamontowałem katalog publiczny oraz uruchomiłem skrypt `labsk`

Zrobiłem to poleceniami `mount /pub` oraz `/pub/FreeBSD/zetis/config/labsk`.

Po ponownym zalogowaniu na stację była ona gotowa do pracy.