

Wireless Communications

Stergios Lantzios(2789)

March 2022

1 Εισαγωγή

Σε αυτή την άσκηση χρησιμοποιήσαμε δύο ζευγάρια AccessPoint - Station. Το πρώτο ζευγάρι ήταν οι κόμβοι (050, 054) και το δεύτερο οι κόμβοι(056, 057). Μας ζητήθηκε να στείλουμε UDP κίνηση από τους AP(050, 056) στους STA(054, 057) αντίστοιχα.

2 Καθορισμός IP διεθύνσεων:

Αφού φορτώσαμε τους κόμβους 050, 054, 056, 057, τους δώσαμε IP διευθύνσεις:

- node050(AP): ifconfig wlan0 192.168.2.1 up
- node056(AP): ifconfig wlan0 192.168.2.2 up
- node054(STA): ifconfig wlan0 192.168.2.3 up
- node057(STA): ifconfig wlan0 192.168.2.4 up

3 Σενάριο 1ο: κοινό κανάλι λειτουργίας

Για τους κόμβους AP(050, 056), τα αντίστοιχα hostap.conf files:

interfe=wlan0	interfe=wlan0
logger_syslog=-1	logger_syslog=-1
logger_syslog_level=2	logger_syslog_level=2
logger_stdout=-1	logger_stdout=-1
logger_stdout_level=2	logger_stdout_level=2
ctrl_interface=/var/run/hostapd	ctrl_interface=/var/run/hostapd
ctrl_interface_group=0	ctrl_interface_group=0
ssid=lantzoz_a	ssid=lantzoz_b
hw_mode=g	hw_mode=g
channel=2	channel=2
beacon_int=100	beacon_int=100
dtim_period=2	dtim_period=2
max_num_sta=255	max_num_sta=255
rts_threshold=-1	rts_threshold=-1
macaddr_acl=0	macaddr_acl=0
auth_algs=3	auth_algs=3
ignore_broadcast_ssid=0	ignore_broadcast_ssid=0
wmm_enabled=1	wmm_enabled=1
wmm_ac_bk_cwmin=4	wmm_ac_bk_cwmin=4
wmm_ac_bk_cwmax=10	wmm_ac_bk_cwmax=10
wmm_ac_bk_aifs=7	wmm_ac_bk_aifs=7
wmm_ac_bk_txop_limit=0	wmm_ac_bk_txop_limit=0
wmm_ac_bk_acm=0	wmm_ac_bk_acm=0
wmm_ac_be_aifs=3	wmm_ac_be_aifs=3
wmm_ac_be_cwmin=4	wmm_ac_be_cwmin=4
wmm_ac_be_cwmax=10	wmm_ac_be_cwmax=10
wmm_ac_be_txop_limit=0	wmm_ac_be_txop_limit=0
wmm_ac_be_acm=0	wmm_ac_be_acm=0
wmm_ac_vi_aifs=2	wmm_ac_vi_aifs=2
wmm_ac_vi_cwmin=3	wmm_ac_vi_cwmin=3
wmm_ac_vi_cwmax=4	wmm_ac_vi_cwmax=4
wmm_ac_vi_txop_limit=94	wmm_ac_vi_txop_limit=94
wmm_ac_vi_acm=0	wmm_ac_vi_acm=0
wmm_ac_vo_aifs=2	wmm_ac_vo_aifs=2
wmm_ac_vo_cwmin=2	wmm_ac_vo_cwmin=2
wmm_ac_vo_cwmax=3	wmm_ac_vo_cwmax=3
wmm_ac_vo_txop_limit=47	wmm_ac_vo_txop_limit=47
wmm_ac_vo_acm=0	wmm_ac_vo_acm=0
ieee80211n=1	ieee80211n=1
eapol_key_index_workaround=0	eapol_key_index_workaround=0
eap_server=0	eap_server=0
own_ip_addr=127.0.0.1	own_ip_addr=127.0.0.1

Οι εντολές iperf που εκτελέστηκαν από $t = 0$ είναι:

α)για τον κόμβο(054-STA): iperf -s -u -p 5003 -i 1

β)για τον κόμβο(050-AP): iperf -c 192.168.2.3 -u -b 75M -p 5003 -t 150 -i 1

γ)για τον κόμβο(057-STA): iperf -s -u -p 5003 -i 1

και την $t = 75\text{secs}$:

δ)για τον κόμβο(056-AP): iperf -c 192.168.2.4 -u -b 120M -p 5003 -t 125 -i 1

4 Σενάριο 2ο: διαφορετικό κανάλι λειτουργίας

Στο configuration file του κόμβου(056), κάνουμε το channel = 11. Άρα τα (ανα-νεωμένα).conf των 050, 056:

```

interfe=wlan0
logger_syslog=-1
logger_syslog_level=2
logger_stdout=-1
logger_stdout_level=2
ctrl_interface=/var/run/hostapd
ctrl_interface_group=0
ssid=lantzos_a
hw_mode=g
channel=2
beacon_int=100
dtim_period=2
max_num_sta=255
rts_threshold=-1
macaddr_acl=0
auth_algs=3
ignore_broadcast_ssid=0
wmm_enabled=1
wmm_ac_bk_cwmin=4
wmm_ac_bk_cwmax=10
wmm_ac_bk_aifs=7
wmm_ac_bk_txop_limit=0
wmm_ac_bk_acm=0
wmm_ac_be_aifs=3
wmm_ac_be_cwmin=4
wmm_ac_be_cwmax=10
wmm_ac_be_txop_limit=0
wmm_ac_be_acm=0
wmm_ac_vi_aifs=2
wmm_ac_vi_cwmin=3
wmm_ac_vi_cwmax=4
wmm_ac_vi_txop_limit=94
wmm_ac_vi_acm=0
wmm_ac_vo_aifs=2
wmm_ac_vo_cwmin=2
wmm_ac_vo_cwmax=3
wmm_ac_vo_txop_limit=47
wmm_ac_vo_acm=0
ieee80211n=1
eapol_key_index_workaround=0
eap_server=0
own_ip_addr=127.0.0.1

```

```

interfe=wlan0
logger_syslog=-1
logger_syslog_level=2
logger_stdout=-1
logger_stdout_level=2
ctrl_interface=/var/run/hostapd
ctrl_interface_group=0
ssid=lantzos_b
hw_mode=g
channel=11
beacon_int=100
dtim_period=2
max_num_sta=255
rts_threshold=-1
macaddr_acl=0
auth_algs=3
ignore_broadcast_ssid=0
wmm_enabled=1
wmm_ac_bk_cwmin=4
wmm_ac_bk_cwmax=10
wmm_ac_bk_aifs=7
wmm_ac_bk_txop_limit=0
wmm_ac_bk_acm=0
wmm_ac_be_aifs=3
wmm_ac_be_cwmin=4
wmm_ac_be_cwmax=10
wmm_ac_be_txop_limit=0
wmm_ac_be_acm=0
wmm_ac_vi_aifs=2
wmm_ac_vi_cwmin=3
wmm_ac_vi_cwmax=4
wmm_ac_vi_txop_limit=94
wmm_ac_vi_acm=0
wmm_ac_vo_aifs=2
wmm_ac_vo_cwmin=2
wmm_ac_vo_cwmax=3
wmm_ac_vo_txop_limit=47
wmm_ac_vo_acm=0
ieee80211n=1
eapol_key_index_workaround=0
eap_server=0
own_ip_addr=127.0.0.1

```

Οι εντολές iperf που εκτελέστηκαν από $t = 0$ είναι:

α)για τον κόμβο(054-STA): iperf -s -u -p 5003 -i 1
β)για τον κόμβο(050-AP): iperf -c 192.168.2.3 -u -b 75M -p 5003 -t 150 -i 1
γ)για τον κόμβο(057-STA): iperf -s -u -p 5003 -i 1

και την $t = 75\text{secs}$:

δ)για τον κόμβο(056-AP): iperf -c 192.168.2.4 -u -b 120M -p 5003 -t 125 -i 1,
ίδιες δηλαδή με εκείνες του 1ου σεναρίου.

5 Παρατηρήσεις

Στο πρώτο σενάριο, τα δύο ζεύγη AP-STA μοιράζονται το ίδιο κανάλι λειτουργίας(2). Ζητάμε ταχύτητα μετάδοσης ίση με **75 Mbps**, οπότε λαμβάνουμε ένα **bandwidth** το οποίο κυμαίνεται κοντά στα **78.7 Mbps**, με **transfer** να είναι εκεί κοντά στα **9.38MBytes**($\text{transfer} = \text{bandwidth}/8\alpha\delta\alpha\text{Bytes}$). Μετά από χρόνο $t = 75\text{secs}$, στέλνουμε κίνηση από το δεύτερο AP στο δικό του STA. Όπως περιμέναμε, καθώς τα δύο ζεύγη χρησιμοποιούν κοινό κανάλι λειτουργίας, και στα δύο ζεύγη, κατά την ταυτόχρονη μετάδοση UDP κίνησης, τα **transfer/bandwidth** πέφτουν περίπου στα μισά(= $5 + (\text{MBytes})/44 + (\text{Mbps})$), μέχρι ένας από τους δύο AP να ολοκληρώσει την μετάδοσή του.

Στο δεύτερο σενάριο, τα δύο ζεύγη AP-STA έχουν δικά τους διαφορετικά κανάλια λειτουργίας(2 και 11 αντίστοιχα), με αποτέλεσμα η μετάδοση του ενός να μην επηρεάζει την μετάδοση του άλλου. Επομένως στην περίπτωση που χρησιμοποιούν διαφορετικά κανάλια λειτουργίας, και στα δύο ζεύγη, την στιγμή που υπάρχει ταυτόχρονη μετάδοση και από τους δύο AP, τα **transfer/bandwidth** των δύο ζευγών AP-STA, κυμαίνονται κοντά στα $[(9.38)\text{MBytes}/(78.7)\text{Mbps}, (8.76)\text{MBytes}/(74.3)\text{Mbps}]$ αντίστοιχα, μέχρι να ολοκληρώσουν την μετάδοσή τους.