



Εργαστήριο Δικτύων Υπολογιστών

Εργαστηριακή άσκηση 6 (Εισαγωγή στο Quagga και FRRouting (FRR))

Τσάκωνας Παναγιώτης (03119610)

Ομάδα: 2

Ακαδημαϊκό Έτος: 2023-2024

Άσκηση 1: Γνωριμία με το περιβάλλον του FRR (προετοιμασία)

- 1.1) Settings → Network → Attached to : NAT
- 1.2) dhclient em0
- 1.3) To ping στο www.google.com είναι επιτυχές. Υπάρχει η εγγραφή 'nameserver 192.168.2.1' στο αρχείο /etc/resolv.conf
- 1.4) pkg update -f
- 1.5) pkg install frr8
- 1.6) –
- 1.7) mkdir /usr/local/etc/frr -p → touch frr.conf → touch vtysh.conf
- 1.8) chown frr:frr /usr/local/etc/frr → chown frr:frr /usr/local/etc/frr/frr.conf → chown frr:frr /usr/local/etc/frr/vtysh.conf
- 1.9) chown frr:frrvty /usr/local/etc/frr/vtysh.conf
- 1.10) Προστέθηκαν οι απαραίτητες παραμετροποιήσεις.
- 1.11) –
- 1.12) rm /etc/resolv.conf
- 1.13) Settings → Network → Attached to : Internal Network
- 1.14) User EXEC
- 1.15) history -c
- 1.16) –

- 1.1) Με χρήση της εντολής: `telnet localhost 2601`, βλέπουμε μήνυμα λάθους: `vty password not set`
- 1.2) `vttysh`
- 1.3) 23 εντολές
- 1.4) Συμπληρώνεται αυτόματα η εντολή.
- 1.5) Το Tab σου δείχνει τις πιθανές εντολές που μπορούν να συμπληρωθούν αυτόματα και το ? λειτουργεί όπως και το tab με μια σύντομη περιγραφή για κάθε εντολή.
- 1.6) Η αντίστοιχη ολοκληρωμένη σύνταξη της εντολής είναι: `sh version`.
- 1.7) `wr t` είναι ο συντομότερος τρόπος για την εντολή `write terminal`, όπου εφαρμόζονται νοητά tabs μετά από κάθε κομμένη λέξη.
- 1.8) `show running-config`
- 1.9) `configure terminal`
- 1.10) Αλλάζει και το όνομα του prompt
- 1.11) `password ntua`
- 1.12) 2 φορές
- 1.13) Πλέον μας ζητείται password.
- 1.14) User EXEC
- 1.15) 10 εντολές
- 1.16) Είναι μικρότερος γιατί πριν ήμασταν στο Priviledged EXEC mode και είχαμε περισσότερα δικαιώματα.
- 1.17) `show interface`
- 1.18) `show ip forwarding`
- 1.19) `show ip route`
- 1.20) Όχι, δεν μπορώ γιατί αυτή την εντολή μπορώ να τη τρέξω μόνο από το Priviledged EXEC.
- 1.21) `enable`
- 1.22) Ναι, μπορώ. Ο κωδικός αναγράφεται στο configuration prompt

1.23) 18 εντολές

1.24) list

1.25) configure terminal → enable password ntua

1.26) service password-encryption

1.27) write file → Configuration saved to /usr/local/etc/frr/zebra.conf

1.28) Πλέον μας ζητείται κωδικός σε επίπεδο λειτουργίας Privileged EXEC.

1.29) Βρισκόμαστε σε Privileged EXEC και δεν ζητήθηκε κωδικός.

1.30) Ενημερώνεται το αρχείο /usr/local/etc/frr/frr.conf επειδή χρησιμοποιούμε το vty για να αλλάξουμε τις παραμέτρους.

1.31) Με ssh γιατί είναι ασφαλέστερο από το telnet λόγω κρυπτογράφησης.

Άσκηση 2: Δρομολόγηση σε ένα βήμα

2.1) (PC1): vtysh → configure terminal → hostname PC1 → interface em0 → ip address 192.168.1.2/24 → exit

(PC2): vtysh → configure terminal → hostname PC1 → interface em0 → ip address 192.168.2.2/24 → exit

2.2) (router): cli → configure terminal → hostname R1 → interface em0 → ip address 192.168.1.1/24 → exit → interface em1 → ip address 192.168.2.1/24

2.3) ifconfig

2.4) sysctl net.inet.ip.forwarding

2.5) (PC1): configure terminal → ip route 192.168.2.0/24 192.168.1.1

2.6) (PC1): configure terminal → ip route 192.168.1.0/24 192.168.2.1

2.7) Για να δω τον πίνακα δρομολόγησης χρησιμοποιώ την εντολή: show ip route. Εμφανίζονται οι διευθύνσεις: 192.168.1.0/24 άμεσα συνδεδεμένη και η 192.168.2.0 μέσω em0.

2.8) Με τα αρχικά σύμβολα S και C.

- 2.9)** Συμφωνούν οι πληροφορίες που εμφανίζονται με αυτές του cli απλά υπάρχει και ο localhost και η διεύθυνση του εαυτού του.
- 2.10)** Ναι
- 2.11)** Με χρήση της εντολής: show interface em0, παρατηρώ ότι δεν αντικαταστάθηκε η διεύθυνση, αλλά προστέθηκε ως secondary.
- 2.12)** Ναι
- 2.13)** configure terminal → interface em0 → no ip address 192.168.1.200/24
- 2.14)** write memory
- 2.15)** Τα αρχεία που ενημερώνονται είναι τα: /usr/local/etc/quagga/zebra.conf, ../ripd.conf, ../ripngd.conf, ../ospfd.conf, ../ospf6d.conf, ../bgpd.conf και ../isisd.conf
- 2.16)** Για να παραμείνουν οι ρυθμίσεις και μετά από επανεκκίνηση του δρομολογητή R1πρέπει να εκτελέσουμε την εντολή: config save.

Άσκηση 3: Δρομολόγηση σε περισσότερα βήματα

- 3.1)** –
- 3.2)** (R1): configure terminal → interface em1 → ip address 172.17.17.1/30
- 3.3)** (R2): configure terminal → hostname R2 → interface em0 → ip address 192.168.2.1/24 → interface em1 → ip address 172.17.17.2/30
- 3.4)** (R1): ip route 192.168.2.0/24 172.17.17.2
- 3.5)** (R2): ip route 192.168.1.0/24 172.17.17.1
- 3.6)** telnet 192.168.1.1 2601. Η σύνδεση αποτυγχάνει επειδή πρέπει να ορίσουμε password πρώτα στον R1.
- 3.7)** Όχι, διότι στο zebra δεν υπάρχει το telnet.
- 3.8)** Ναι μπορούμε.
- 3.9)** Θα κάναμε telnet στην διεύθυνση 192.168.2.1 επειδή αυτή υπάρχει στο routing table του PC1.
- 3.10)** Με την εντολή who.

3.11) Όχι δεν εμφανίζεται.

3.12) Δεν μπορούμε απομακρυσμένα αλλά τοπικά.

3.13) Επειδή στα πρώτα η διεύθυνση πηγής είναι η 172.17.17.X, προς την οποία τα PC δεν ξέρουν πως να προωθήσουν τα πακέτα.

3.14) (PC1): route del 192.168.2.0/24 → route add default 192.168.1.1

3.15) (PC2): route del 192.168.1.0/24 → route add default 192.168.2.1

3.16) Ναι είναι επιτυχές.

Άσκηση 4: Εναλλακτικές διαδρομές

4.1) –

4.2) (R1): cli → configure terminal → interface em0 → ip address 192.168.1.1/24 → interface em1 → ip address 172.17.17.1/30 → interface em2 → ip address 172.17.17.5/30

4.3) ip route 192.168.2.0/24 172.17.17.2

4.4) Το loopback, οι directly connected διαδρομές στους em0,1,2 και η διαδρομή προς το LAN2 μέσω WAN1

4.5) Με χρήση τις εντολής βλέπουμε εκτός από τα παραπάνω και τις διευθύνσεις των διεπαφών.

4.6) Έχουν δηλωθεί τα flags: UG1, τα οποίο σημαίνουν ότι η διαδρομή είναι ενεργή(U) και πως ο προορισμός είναι πύλη(G). Το 1 αντιστοιχεί στο protocol specific flag #1.

4.7) (R2): cli → configure terminal → interface em0 → ip address 172.17.17.2/30 → interface em1 → ip address 192.168.2.1/24 → interface em2 → ip address 172.17.17.9/30

4.8) ip route 192.168.1.0/24 172.17.17.1

4.9) (R3): cli → configure terminal → interface em1 → ip address 172.17.17.6/30 → interface em2 → ip address 172.17.17.10/30

4.10) ip route 192.168.2.0/24 172.17.17.9 → ip route 192.168.1.0/24 172.17.17.5

4.11) Ναι είναι επιτυχές.

4.12) Όχι δεν μπορώ, διότι όταν τα πακέτα φτάνουν στον R2 αυτός δεν ξέρει πως να τα προωθήσει στη διεπαφή του R3 στο WAN2.

4.13) Η διαδρομή που ακολουθούν τα πακέτα είναι: PC1 → R1 → R2 → PC2.

Άσκηση 5: Σφάλμα καλωδίου και αυτόματη αλλαγή στη δρομολόγηση

5.1) (R1): ip route 192.168.2.0/24 172.17.17.6 2

5.2) Στην παράμετρο distance έδωσα την τιμή 2 επειδή έτσι είναι η αμέσως επόμενη από την default για static routes.

5.3) (R1): ip route 192.168.2.0/24 172.17.17.10 2

5.4) Στον R1 υπάρχει η διαδρομή μέσω του 172.17.17.6 και μέσω του 172.17.17.2, ενώ στον R2 υπάρχει η διαδρομή μέσω του 172.17.17.10 και μέσω του 172.17.17.1.

5.5) Ενεργοποιημένη είναι η διαδρομή μέσω του WAN1 και αυτό φαίνεται από το σύμβολο '>'.

5.6) Στις αγκύλες φαίνεται η διαχειριστική απόσταση.

5.7) Ενεργοποιημένη είναι η διαδρομή μέσω του WAN1

5.8) (R1): interface em1 → link-detect και το ίδιο και στον R2.

5.9) Μέσω του GUI (δεξί κλικ στο εικονίδιο κάτω δεξιά και uncheck to interface)

5.10) Ενεργοποιημένη είναι η διαδρομή μέσω του WAN2

5.11) Φαίνεται ότι είναι inactive.

5.12) Ναι

5.13) Ενεργοποιημένη είναι η διαδρομή μέσω του WAN1 διότι δεν έχουμε αποσυνδέσει το καλώδιο σε αυτόν τον υπολογιστή.

5.14) Ναι έγινε σωστά

5.15) –

5.16) Δεν χάνεται η σύνδεση, όμως γίνεται μη αποκρίσιμη για λίγο.

5.17) Ακολουθείται η διαδρομή μέσω WAN1 και αυτό το εξακριβώσαμε κάνοντας: traceroute 192.168.2.2.

Άσκηση 6: Διευθύνσεις διαχείρισης (loopback)

- 6.1) interface lo0 → ip address 172.22.22.X/32
- 6.2) Μπορώ από το PC1 στο R1 και από το PC2 στο R2. Τα υπόλοιπα αποτυγχάνουν. Αυτό γίνεται διότι στα PC η προεπιλεγμένη πύλη στέλνει τα πακέτα στους R1 και R2 αντίστοιχα και αυτά απαντούν αφού η διεύθυνση αντιστοιχεί σε μία (εικονική) διεπαφή τους.
- 6.3) (R1): ip route 172.22.22.2/32 172.17.17.2 → ip route 172.22.22.3/32 172.17.17.6
- 6.4) (R2): ip route 172.22.22.1/32 172.17.17.1 → ip route 172.22.22.3/32 172.17.17.10
- 6.5) (R3): ip route 172.22.22.1/32 172.17.17.5 → ip route 172.22.22.2/32 172.17.17.9
- 6.6) Ναι
- 6.7) 172.17.17.6 στο PC1 και 172.17.17.10 στο PC2.
- 6.8) Με το -S option
- 6.9) Θα έπρεπε να ορίσουμε συγκεκριμένα για κάθε διεύθυνση πηγής του ping την σωστή διαδρομή που πρέπει να ακολουθήσουν τα πακέτα για να φτάσουν εκεί από όπου ξεκίνησαν.
- 6.10) Επιτυχή θα ήταν τα ping από το PC2 προς το R1 και από το PC1 στο R2.
- 6.11) (R1): ip route 172.22.22.2/32 172.17.17.6 2 → ip route 172.22.22.3/32 172.17.17.2 2
- 6.12) (R2): ip route 172.22.22.1/32 172.17.17.10 2 → ip route 172.22.22.3/32 172.17.17.2 2
- 6.13) (R3): ip route 172.22.22.1/32 172.17.17.9 2 → ip route 172.22.22.2/32 172.17.17.5 2
- 6.14) Η WAN1.
- 6.15) Οι διαδρομές έγιναν inactive.
- 6.16) Δεν αλλάζει κατι γιατί δεν έχουμε ενεργοποιήσει το link-detect για αυτές τις διεπαφές.

Άσκηση 7: Ένα εταιρικό δίκτυο

- 7.1) (C1): ip route 192.168.1.0/24 10.0.1.1 → ip route 192.168.1.0/24 10.0.0.2 2 → ip route 192.168.2.0/24 10.0.2.1 → ip route 192.168.2.0/24 10.0.0.2 2
- 7.2) (C2): ip route 192.168.1.0/24 10.0.1.6 → ip route 192.168.1.0/24 10.0.0.1 2 → ip route 192.168.2.0/24 10.0.2.5 → ip route 192.168.2.0/24 10.0.0.1 2
- 7.3) (R1): ip route 192.168.2.0/24 10.0.1.2 → ip route 192.168.2.0/24 10.0.1.6 2
- 7.4) (R2): ip route 192.168.1.0/24 10.0.2.2 → ip route 192.168.1.0/24 10.0.2.6 2
- 7.5) –
- 7.6) Ναι
- 7.7) PC1 → R1 → C1 → C2 → R2 → PC2 και PC2 → R2 → C2 → R1 → PC1
- 7.8) Οι διευθύνσεις IP της διαδρομής είναι: 192.168.1.1, 10.0.1.2, 10.0.1.6, 10.0.2.5 και 192.168.2.2. Αυτές δεν αντιστοιχούν στις σωστές επειδή το traceroute φαίνεται να διαλέγει την πρώτη διεπαφή στη λίστα που δεν είναι inactive.
- 7.9) 4 βήματα επειδή περνά από 4 υπολογιστές.
- 7.10) Ναι και ακολουθούν PC1 → R1 → C1 → C2 → R2 → PC2.
- 7.11) Τα πακέτα δεν μπορούν να φτάσουν στο προορισμό τους με κανέναν τρόπο, ανεξαρτήτως ρυθμίσεων.
- 7.12) Ο C2 παραμένει αχρησιμοποίητος τη περισσότερη ώρα. Επίσης, καθώς προσθέτουμε δρομολογητές το debugging γίνεται ολοένα και δυσκολότερο και απαιτούνται πολλοί δρομολογητές.