

Εργαστηριακή Άσκηση 6

Εισαγωγή στο Quagga και FRRouting (FRR)

Όνοματεπώνυμο: Άννα Κουτσώνη	Όνομα PC: DESKTOP-90FT571
Ομάδα: 1	Ημερομηνία: 19/03/2024

Άσκηση 1

(Προετοιμασία)

1. Settings→Network→Attached to NAT
 2. dhclient em0
 3. Το ping είναι επιτυχές. Η εγγραφή υπάρχει ήδη.
 4. pkg update
 5. pkg install frr8
 6. vi /etc/sysctl.conf και προσθέτουμε τη γραμμή
 7. mkdir /usr/local/etc/frr
touch /usr/local/etc/frr/vtysh.conf
touch /usr/local/etc/frr/frr.conf
 8. chown frr:frr /usr/local/etc/frr
chown frr:frr /usr/local/etc/frr/frr.conf
 9. chown frr:frr /usr/local/etc/frr/vtysh.conf
 10. vi /etc/rc.conf και προσθέτουμε τις γραμμές
 11. vi /etc/csh.cshrc και προσθέτουμε τη γραμμή
 12. rm /etc/resolv.conf
poweroff
 13. Settings→Network→Attached to Internal Network→LAN1
 14. service frr status
service sshd status
 15. history -c
 16. Αποθήκευση frr.ova
-
- 1.1 telnet localhost 2601
Λαμβάνουμε μήνυμα λάθους: Vty password is not set. Connection closed by foreign host.
 - 1.2 vtysh
 - 1.3 23
 - 1.4 Γίνεται αυτόματη συμπλήρωση της εντολής αλλά λαμβάνουμε μήνυμα Command incomplete.
 - 1.5 Πατώντας το tab δεν γίνεται τίποτα δεν υπάρχει αυτόματη συμπλήρωση όπως πριν. Πατώντας το ? εμφανίζονται όλες οι διαθέσιμες εντολές που ξεκινούν με τα δύο γράμματα που έχουμε πληκτρολογήσει. Παρατηρούμε ότι είναι δύο και για αυτό δεν γίνεται αυτόματη συμπλήρωση με το tab.
 - 1.6 show version
 - 1.7 wr t

- 1.8 show running-config
- 1.9 configure terminal
- 1.10 hostname R1
 - Αλλάζει και το prompt στο terminal
- 1.11 password ntua
- 1.12 2
- 1.13 telnet localhost 2601
 - Πλέον απαιτείται συνθηματικό (ntua)
- 1.14 User EXEC
- 1.15 10
- 1.16 Είναι μικρότερος σαφώς γιατί τώρα είμαστε στο User EXEC ενώ πριν ήμασταν στο Privileged EXEC και είχαμε περισσότερα δικαιώματα άρα και περισσότερες διαθέσιμες εντολές.
- 1.17 show interface
- 1.18 show ip forwarding
 - Είναι ενεργοποιημένη
- 1.19 show ip route
 - Ο πίνακας είναι άδειος
- 1.20 Όχι δεν μπορούμε, δεν υπάρχει δυνατότητα εκτέλεσης εκείνης της εντολής στο επίπεδο User-EXEC
- 1.21 enable
- 1.22 Ναι μπορούμε. Το συνθηματικό πρόσβασης που ορίσαμε πριν περιέχεται στο Current configuration : password ntua
- 1.23 18
- 1.24 list
- 1.25 configure terminal
 - enable password ntua
- 1.26 service password-encryption
- 1.27 write memory
 - Το αρχείο /usr/local/etc/frr/zebra.conf
- 1.28 Παρατηρούμε ότι για να εισέλθουμε σε Privileged EXEC απαιτείται password αυτή τη φορά.
- 1.29 Συνδεόμαστε στο User EXEC και όχι δεν ζητείται το συνθηματικό
- 1.30 write memory
 - Το αρχείο /usr/local/etc/frr/frr.conf
- 1.31 Με ssh για να υπάρχει κρυπτογράφηση

Άσκηση 2

- 2.1 PC1: vtysh
 - configure terminal
 - hostname PC1
 - interface em0
 - ip address 192.168.1.2/24
- PC2: vtysh
 - configure terminal
 - hostname PC2

```

interface em0
ip address 192.168.2.2/24
2.2 R1: 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 do show interface em0
2.4 show ip forwarding (User EXEC mode)
2.5 vtysh
configure terminal (μετάβαση σε Global Configuration Mode)
ip route 192.168.2.0/24 192.168.1.1
2.6 vtysh
configure terminal (μετάβαση σε Global Configuration Mode)
ip route 192.168.1.0/24 192.168.2.1
2.7 show ip route (User EXEC mode)
Εμφανίζονται τα εξής:
PC1: 192.168.1.0/24 (directly connected)
192.168.2.0/24 via 192.168.1.1
PC2: 192.168.2.0/24 (directly connected)
192.168.1.0/24 via 192.168.2.1
2.8 Έχει πριν την διεύθυνση του δικτύου την προτροπή S>* ενώ το απευθείας
συνδεδεμένο δίκτυο έχει την προτροπή C>*
2.9 Υπάρχει έξτρα εγγραφή για το 192.168.1.2 στο PC1 και για το 192.168.2.2 στο
PC2
2.10      Ναι επικοινωνούν
2.11      R1: cli
configure terminal
interface em0
ip address 192.168.1.200/24
do show interface em0
Η προηγούμενη εγγραφή 192.168.1.1 δεν διαγράφεται και η 192.168.1.200
προστίθεται ως secondary.
2.12      ifconfig em0
Ναι συμφωνούν
2.13      cli
configure terminal
interface em0
no ip address 192.168.1.200/24
do show interface em0
Όντως έχει διαγραφεί.
2.14      write memory (User EXEC mode)
2.15      /usr/local/etc/quagga/zebra.conf
/usr/local/etc/quagga/ripd.conf
/usr/local/etc/quagga/ripngd.conf

```

```
/usr/local/etc/quagga/ospfd.conf  
/usr/local/etc/quagga/ospf6d.conf  
/usr/local/etc/quagga/bgpd.conf  
/usr/local/etc/quagga/isisd.conf
```

- 2.16 Αποθηκεύουμε προσωρινά με write file, εξερχόμαστε από το cli και εκτελούμε την εντολή config save

Άσκηση 3

- 3.1 Επιβεβαιώνουμε εκτελώντας ifconfig em0 και netstat -r ότι οι διευθύνσεις IP και οι στατικές διαδρομές είναι ορισμένες στα δύο PC ακριβώς όπως ζητούνται.

3.2 cli

```
configure terminal  
hostname R1  
interface em0  
ip address 192.168.1.1/24  
exit  
interface em1  
ip address 172.17.17.1/30  
exit
```

3.3 cli

```
configure terminal  
hostname R2  
interface em0  
ip address 192.168.2.1/24  
exit  
interface em1  
ip address 172.17.17.2/30  
exit
```

- 3.4 Είμαστε ήδη σε Global Configuration Mode άρα εκτελούμε

```
ip route 192.168.2.0/24 172.17.17.2
```

- 3.5 Είμαστε ήδη σε Global Configuration Mode άρα εκτελούμε

```
ip route 192.168.1.0/24 172.17.17.1
```

- 3.6 telnet 192.168.1.1 2601

Παίρνουμε μήνυμα σφάλματος 'Vty password is not set'

Θα πρέπει να οριστεί password για πιστοποίηση χρηστών κατά την απομακρυσμένη είσοδο στον R1. Εκτελούμε στον R1 password ntua.

Επαναλαμβάνουμε telnet 192.168.1.1 2601 , μας ζητάει password και βάζοντας το ntua η σύνδεση επιτυγχάνει.

- 3.7 Εμφανίζουμε τη λίστα με τις διαθέσιμες εντολές εκτελώντας ? και ότι δεν υπάρχει διαθέσιμη η εντολή telnet (είναι εντολή φλοιού). Άρα δεν είναι δυνατή η σύνδεση.

- 3.8 Δεν μπορούμε να κάνουμε ούτε ping ούτε traceroute από τον PC1 στον PC2 γιατί δεν είναι διαθέσιμες αυτές οι εντολές σε κανένα επίπεδο του zebra.

Μπορούμε να κάνουμε και ping και traceroute από τον PC2 στον PC1. Είναι και τα δύο επιτυχή.

- 3.9 Στην 192.168.2.1 διότι για αυτήν έχουμε ορίσει διαδρομή για το LAN2.

- 3.10 R2: password ntua
PC2: telnet 192.168.2.1 2601
Με την εντολή who
- 3.11 Όχι δεν εμφανίζεται
- 3.12 Από την απομακρυσμένη δεν μπορούμε γιατί δεν είναι διαθέσιμες αυτές οι εντολές ping και traceroute. Από τη τοπική μπορούμε αλλά δεν λαμβάνουμε απάντηση.
- 3.13 Γιατί δεν υπάρχουν οι αντίστοιχες εγγραφές στα PC1,PC2 για να μπορέσουν να απαντήσουν στα R2,R1 αντίστοιχα.
- 3.14 route delete 192.168.2.0/24
route add default 192.168.1.1
- 3.15 route delete 192.168.1.0/24
route add default 192.168.2.1
- 3.16 Ναι

Άσκηση 4

- 4.1 ifconfig em0 και επιβεβαιώνουμε τις διευθύνσεις IP
Για τις προκαθορισμένες διαδρομές: PC1: route add default 192.168.1.1
PC2: route add default 192.168.2.1
- 4.2 cli
configure terminal
hostname R1
interface em0
ip address 192.168.1.1/24
exit
interface em1
ip address 172.17.17.1/30
exit
interface em2
ip address 172.17.17.5/30
exit
- 4.3 ip route 192.168.2.0/24 172.17.17.2
- 4.4 show ip route (στο User EXEC Mode)
Εμφανίζονται οι εγγραφές για τα τοπικά δίκτυα των διεπαφών του R1 και η στατική εγγραφή που προσθέσαμε πριν
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0
C>* 172.17.17.0/30 is directly connected, em1
C>* 172.17.17.4/30 is directly connected, em2
C>* 192.168.1.0/24 is directly connected, em0
S>* 192.168.2.0/24 is directly connected, em1
- 4.5 Πλέον εμφανίζονται ξεχωριστά ως εγγραφές και οι hosts που ανήκουν σε ένα υποδίκτυο ενώ πριν είχαμε μόνο τα υποδίκτυα. Κατά τα άλλα συμφωνούν ως προς την πληροφορία που εμφανίζουν για τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η δρομολόγηση.
- 4.6 UG1
U: Η διαδρομή είναι ενεργή

G: Ο προορισμός είναι πύλη, που θα αποφασίσει για το πώς θα προωθήσει τα πακέτα περαιτέρω.

1: Protocol specific routing flag #1

4.7 cli

```
configure terminal
hostname R2
interface em0
ip address 192.168.2.1/24
exit
interface em1
ip address 172.17.17.2/30
exit
interface em2
ip address 172.17.17.9/30
exit
```

4.8 ip route 192.168.1.0/24 172.17.17.1/30

4.9 cli

```
configure terminal
hostname R3
interface em0
ip address 172.17.17.6/30
exit
interface em1
ip address 172.17.17.10/30
exit
```

4.10 ip route 192.168.1.0/24 172.17.17.5

ip route 192.168.2.0/24 172.17.17.9

4.11 Ναι είναι επιτυχές

4.12 Ναι είναι επιτυχές

4.13 PC1→R1→R2→PC2

Άσκηση 5

5.1 ip route 192.168.2.0/24 172.17.17.6 2

5.2 Δώσαμε την τιμή 2 γιατί η προηγούμενη εγγραφή είχε distance 1 και διαλέξαμε την αμέσως μεγαλύτερη.

5.3 ip route 192.168.1.0/24 172.17.17.10 2

5.4 R1: S 192.168.2.0/24 [2/0] via 172.17.17.6, em2

S>* 192.168.2.0/24 [1/0] via 172.17.17.2, em1

R2: S 192.168.1.0/24 [2/0] via 172.17.17.10, em2

S>* 192.168.1.0/24 [1/0] via 172.17.17.1, em1

5.5 Η διαδρομή από το WAN1 μέσω του R2 και αυτό φαίνεται από το σύμβολο > (selected route) και το * (FIB route)

5.6 Μετά τη διεύθυνση υποδικτύου, μέσα στις αγκύλες ([2/0],[1/0])

5.7 Η διαδρομή από το WAN1 μέσω του R1

5.8 interface em1

link-detect

- 5.9 Network Settings→Adapter2 (WAN1)→Cable Connected (αποεπιλογή)
- 5.10 Η διαδρομή από το WAN2 μέσω του R3
- 5.11 Υπάρχει η ένδειξη inactive
- 5.12 Ναι η εγγραφή που υπάρχει είναι η διαδρομή από το WAN2 μέσω του R3
- 5.13 Αυτή που ήταν και πριν (από το WAN1 μέσω του R1) διότι το δικό του καλώδιο στο WAN1 δεν έχει αποσυνδεθεί και άρα δεν αναγνωρίζει κάποια βλάβη.
- 5.14 Ναι έγινε
- 5.15 traceroute 192.168.2.2
Εμφανίζονται πλέον 4 βήματα και η κίνηση περνάει από το R3:
192.168.1.1→172.17.17.6→172.17.17.9→192.168.2.2
- 5.16 ssh lab@192.168.1.2
Όχι δεν χάνεται
- 5.17 Κάνουμε traceroute από το PC1 στο PC2 και βλέπουμε ότι χρησιμοποιείται και πάλι η διαδρομή μέσω του WAN1:
192.168.1.1→172.17.17.2→192.168.2.2

Άσκηση 6

- 6.1 R1: interface lo0
ip address 172.22.22.1/32
R2: interface lo0
ip address 172.22.22.2/32
R3: interface lo0
ip address 172.22.22.3/32
- 6.2 Μπορούμε μόνο στις διεπαφές που είναι άμεσα συνδεδεμένες στον δρομολογητή. Το ping δηλαδή επιτυγχάνει μόνο από τον PC1 προς τον R1 και από τον PC2 προς τον R2.
- 6.3 ip route 172.22.22.2/32 172.17.17.2
ip route 172.22.22.3/32 172.17.17.6
- 6.4 ip route 172.22.22.1/32 172.17.17.1
ip route 172.22.22.3/32 172.17.17.10
- 6.5 ip route 172.22.22.1/32 172.17.17.5
ip route 172.22.22.2/32 172.17.17.9
- 6.6 Όλα τα ping είναι επιτυχή
- 6.7 PC1: 172.17.17.6
PC2: 172.17.17.10
- 6.8 PC1: ping -S 172.22.22.3 192.168.1.2
PC2: ping -S 172.22.22.3 192.168.2.2
- 6.9 Θα έπρεπε να ορίζουμε για κάθε προορισμό ξεχωριστή εγγραφή κάτι που αυξάνει την πολυπλοκότητα για το debugging, ενώ αλλιώς υπάρχει το default gateway.
- 6.10 Επιτυχή θα ήταν τα εξής ping: Από τον PC1 προς τα R1,R3 και από τον PC2 προς τα R2,R3.
- 6.11 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 ip route 172.22.22.1/32 172.17.17.10 2

- ip route 172.22.22.3/32 172.17.17.1 2
- 6.13 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 Αυτή μέσω του WAN1 (λόγω χαμηλότερου distance)
- 6.15 Είναι inactive και επιλέγονται αυτόματα οι δευτερεύουσες εγγραφές
- 6.16 Οι εγγραφές που διέρχονται μέσω του WAN2 δεν έχουν τεθεί ως inactive γιατί δεν έχει ενεργοποιηθεί το link-detect στην κατάλληλη διεπαφή.

Άσκηση 7

- 7.1 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 ip route 192.168.1.0/24 10.0.1.5
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 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 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 Ναι, επικοινωνούν
- 7.6 Ναι, επικοινωνούν
- 7.7 Κάνουμε traceroute και βρίσκουμε τα εξής:
Από το PC1 προς το PC2: PC1→R1→C1→C2→R2→PC2
Από το PC2 προς το PC1: PC2→R2→C2→ R1→PC1
- 7.8 192.168.1.1→10.0.1.2→10.0.1.6→10.0.2.5→192.168.2.2
- 7.9 Όχι δεν αντιστοιχούν. Εμφανίζονται οι διεπαφές του κάθε δρομολογητή που θα προωθήσουν το πακέτο στον επόμενο δρομολογητή και όχι οι διεπαφές που το λαμβάνουν.
- 7.10 Ναι επικοινωνούν και ακολουθούν διαδρομή μέσω του WAN1,CORE,WAN4.
Από το PC1 προς το PC2: PC1→R1→C1→C2→R2→PC2
Από το PC2 προς το PC1: PC2→R2→ C2→C1→ R1→PC1
- 7.11 Το ring δεν είναι επιτυχές. Δεν υπάρχει επικοινωνία μεταξύ των PC1,PC2 διότι δεν υπάρχει καμία διαθέσιμη διαδρομή.
- 7.12 Πολλοί δρομολογητές και μεγάλη πολυπλοκότητα που δυσκολεύει την ανάλυση και διαχείριση προβλημάτων. Επιπλέον παρά τη μεγάλη πολυπλοκότητα μια ταυτόχρονη βλάβη σε έναν συγκεκριμένο συνδυασμό ζεύξεων μπορεί και πάλι όπως είδαμε στο προηγούμενο ερώτημα να διακόψει τη επικοινωνία των υπολογιστών και να δημιουργήσει πρόβλημα.

