

# Δίκτυα Υπολογιστών για Δεδομένα Μεγάλης Κλίμακας

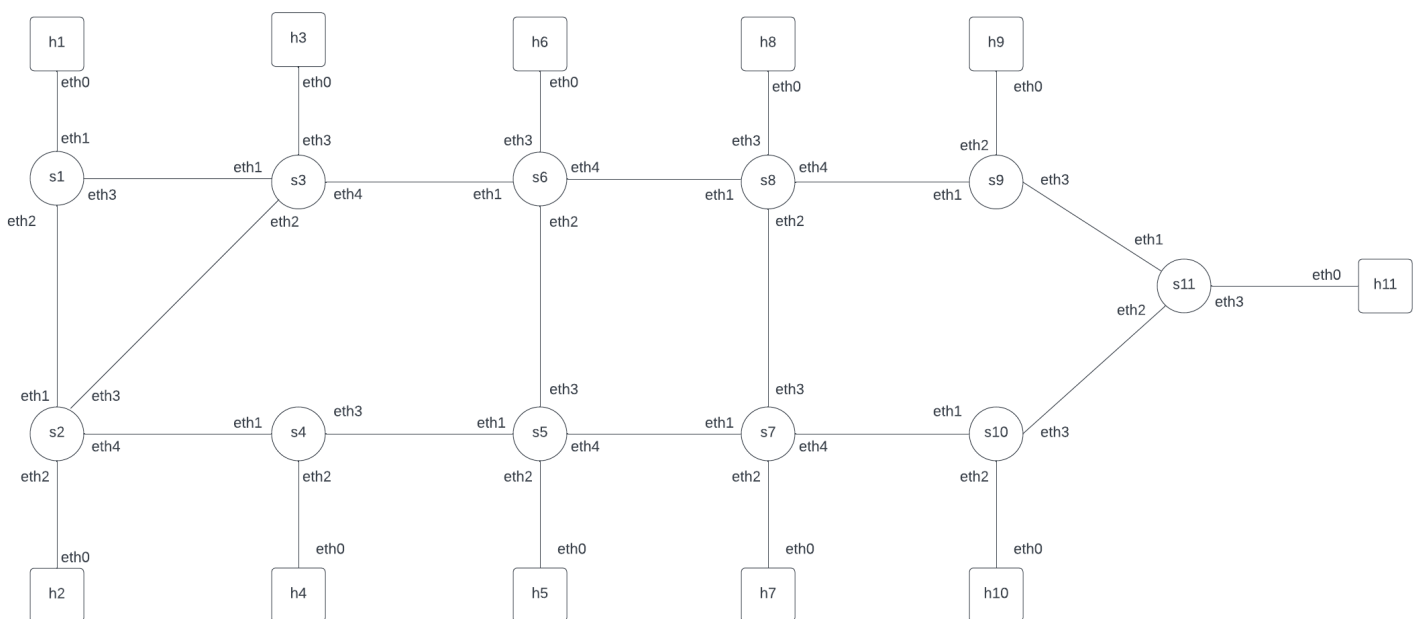
## Μεταφορά Δικτυακής Ροής

Μάστορας Ιωάννης



### Report

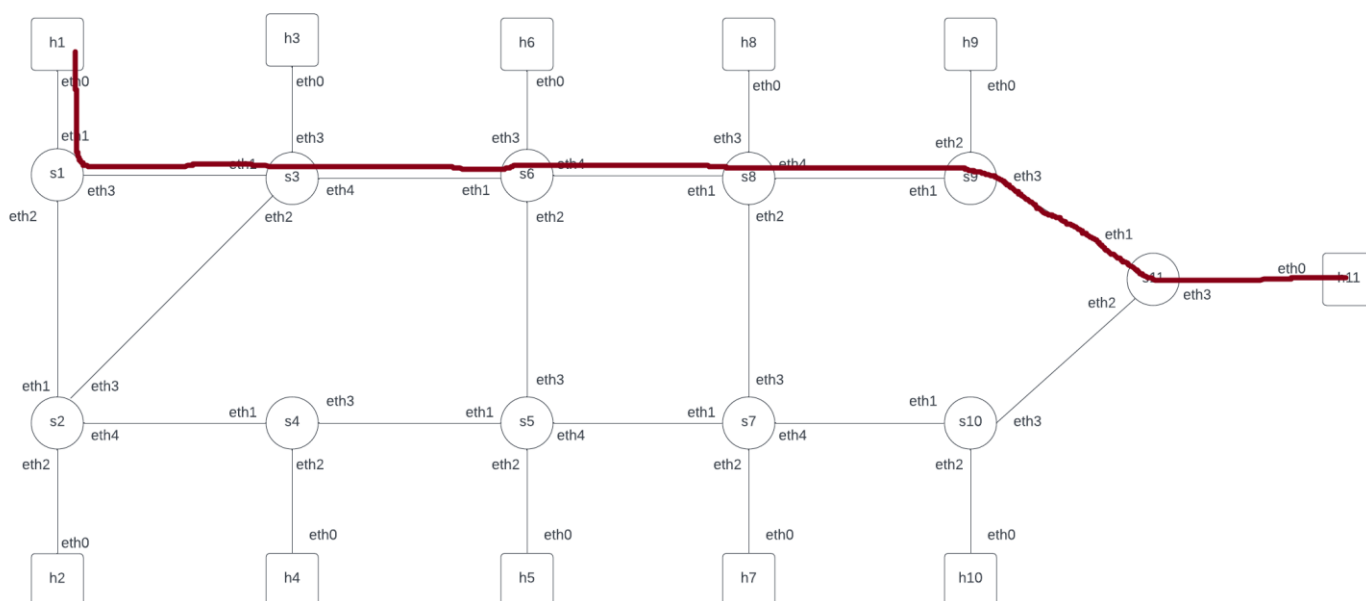
Πριν ξεκινήσουμε να αναλύουμε τι γίνεται κατά την ανταλλαγή πακέτων, να παρουσιάσουμε την τοπολογία του δικτύου. Η δημιουργία του υπάρχει στο py αρχείο που επισυνάπτεται, ενώ οπτικά το δίκτυο μας είναι κάπως έτσι:



Στην παραπάνω φωτογραφία φαίνονται και οι θύρες σύνδεσης μεταξύ hosts και switches.

## 1<sup>ο</sup> Πείραμα

Στο πρώτο πείραμα θα επιχειρήσουμε να έχουμε ανταλλαγή πακέτων μεταξύ h1 και h11. Η διαδικασία υλοποίησης περιγράφεται αναλυτικά στο text αρχείο που επισυνάπτεται. Εδώ θα παρουσιάσουμε μόνο τα αποτελέσματα. Η αρχική διαδρομή που επιλέγουμε να ορίσουμε μέσω των κανόνων προώθησης είναι η εξής:



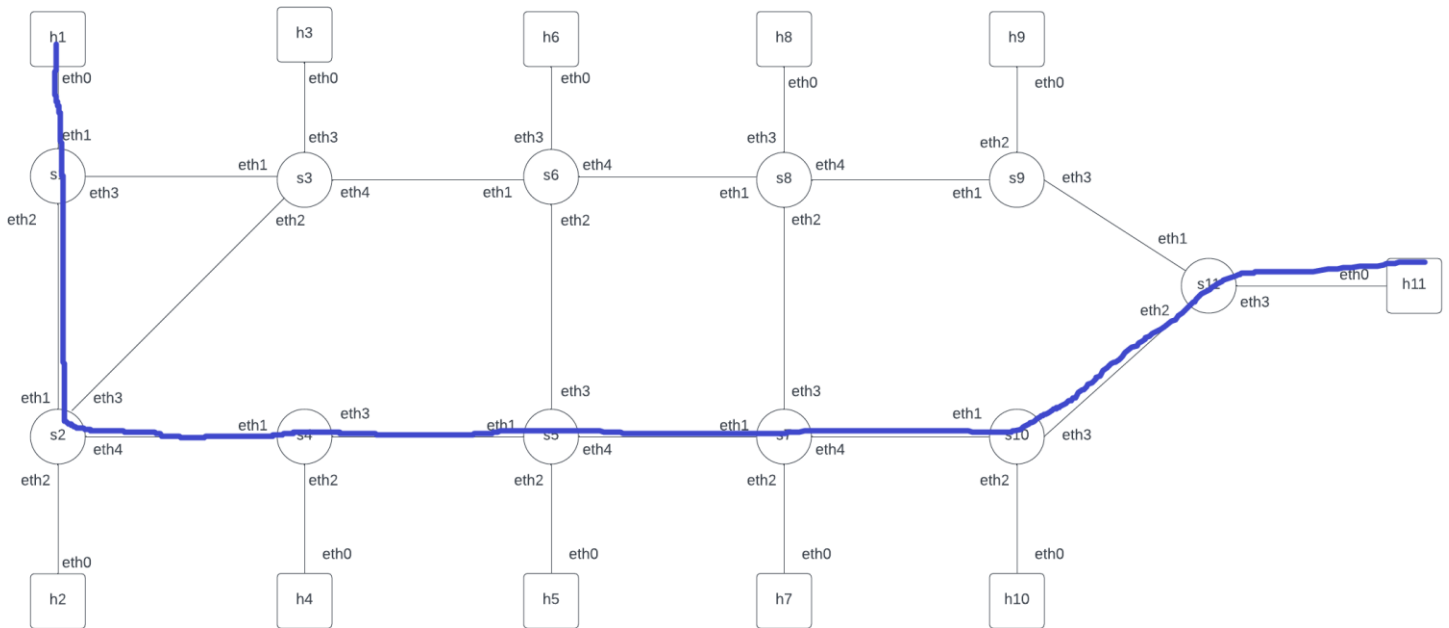
Μόλις ολοκληρώθηκε η διαδικασία αποστολής πακέτων από τον h1 στον h11 και επιστροφής πίσω, είχαμε τα εξής στοιχεία:

```

Flow number: 1
From 10.0.0.1:45149
To 10.0.0.11:8999
-----
Total time = 14.979973 s
Total packets = 148
Minimum delay = 0.000127 s
Maximum delay = 0.002202 s
Average delay = 0.000248 s
Average jitter = 0.000060 s
Delay standard deviation = 0.000168 s
Bytes received = 14800
Average bitrate = 7.903886 Kbit/s
Average packet rate = 9.879858 pkt/s
Packets dropped = 0 (0.00 %)
Average loss-burst size = 0.000000 pkt
-----
***** TOTAL RESULTS *****
-----
Number of flows = 1
Total time = 14.979973 s
Total packets = 148
Minimum delay = 0.000127 s
Maximum delay = 0.002202 s
Average delay = 0.000248 s
Average jitter = 0.000060 s
Delay standard deviation = 0.000168 s
Bytes received = 14800
Average bitrate = 7.903886 Kbit/s
Average packet rate = 9.879858 pkt/s
Packets dropped = 0 (0.00 %)
Average loss-burst size = 0 pkt
Error lines = 0

```

Αφού πήραμε τα στοιχεία αυτά, αλλάξαμε την διαδρομή προώθησης ως εξής:



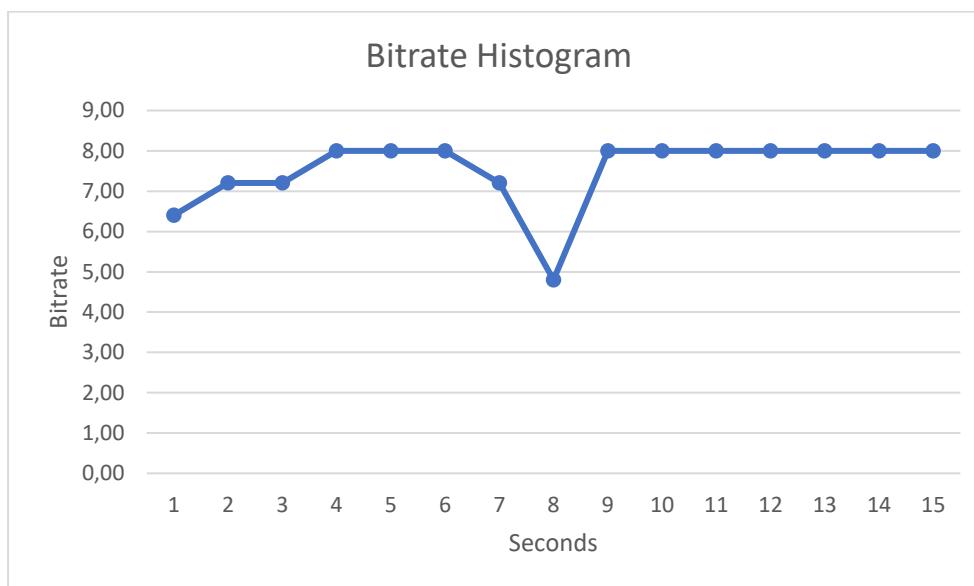
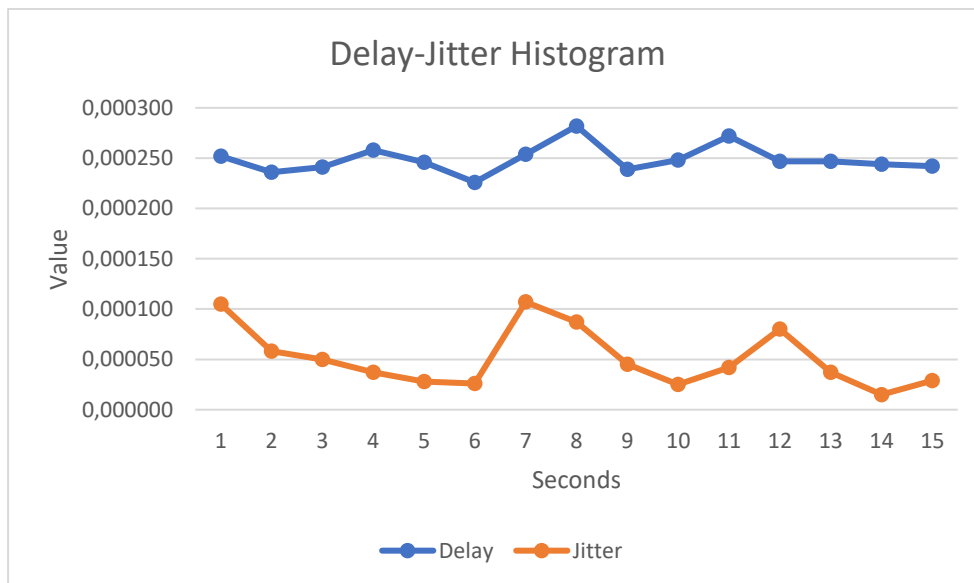
Η νέα αυτήν διαδρομή επηρέασε τους χρόνους αποστολής. Συγκεντρωτικά έχουμε:

```
Flow number: 1
From 10.0.0.1:48048
To 10.0.0.11:8999
-----
Total time           = 14.987575 s
Total packets        = 141
Minimum delay        = 0.000090 s
Maximum delay        = 0.000495 s
Average delay        = 0.000248 s
Average jitter       = 0.000049 s
Delay standard deviation = 0.000057 s
Bytes received       = 14100
Average bitrate      = 7.526234 Kbit/s
Average packet rate  = 9.407793 pkt/s
Packets dropped       = 0 (0.00 %)
Average loss-burst size = 0.000000 pkt
-----
```

#### \*\*\*\*\* TOTAL RESULTS \*\*\*\*\*

```
-----
Number of flows      = 1
Total time           = 14.987575 s
Total packets        = 141
Minimum delay        = 0.000090 s
Maximum delay        = 0.000495 s
Average delay        = 0.000248 s
Average jitter       = 0.000049 s
Delay standard deviation = 0.000057 s
Bytes received       = 14100
Average bitrate      = 7.526234 Kbit/s
Average packet rate  = 9.407793 pkt/s
Packets dropped       = 0 (0.00 %)
Average loss-burst size = 0 pkt
Error lines          = 0
-----
```

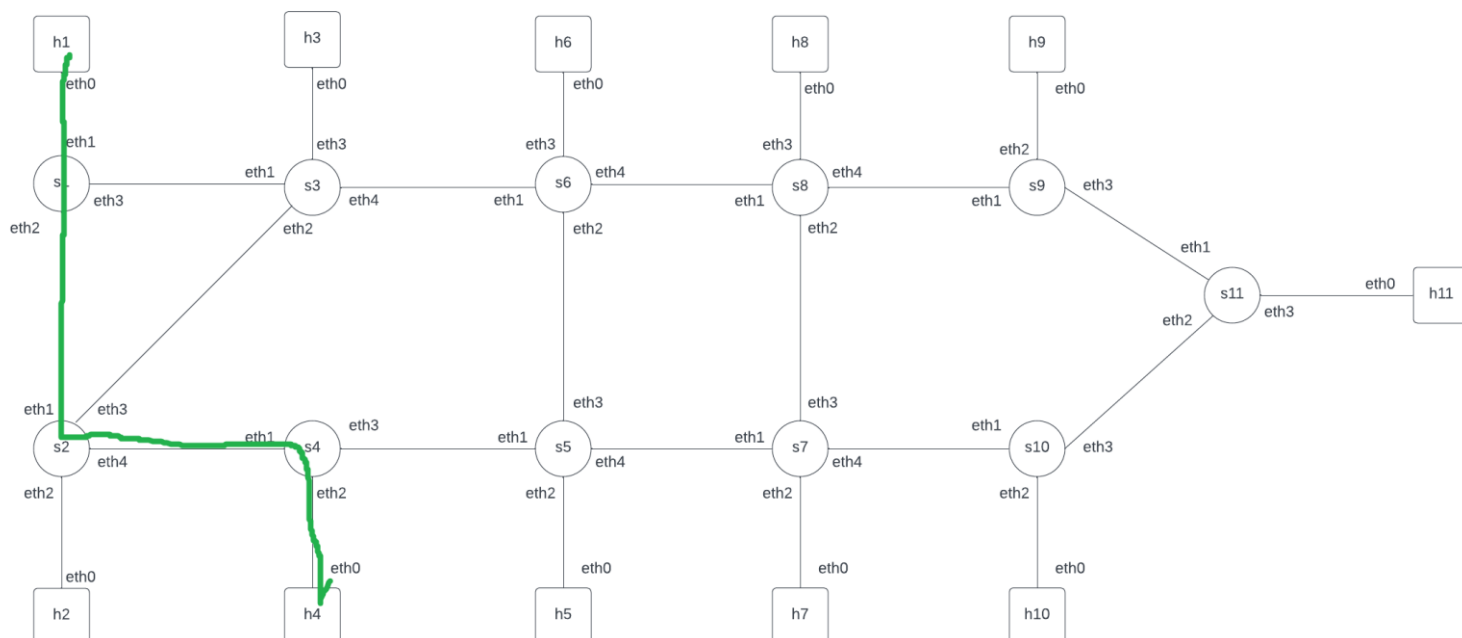
Βλέπουμε πως από αυτήν την διαδρομή έχουμε ταχύτερο χρόνο αποστολής. Παρόλα αυτά, σε καμία διαδρομή δεν είχαμε απώλεια πακέτων. Πιο αναλυτικά για την αλλαγή αυτήν της κατεύθυνσης είχαμε τα παρακάτω αποτελέσματα:



(η δημιουργία των γραφημάτων αυτών έγινε εισάγοντας το αρχείο combined\_stats\_1st.data στο excel το οποίο επισυνάπτεται)

## 2<sup>ο</sup> Πείραμα

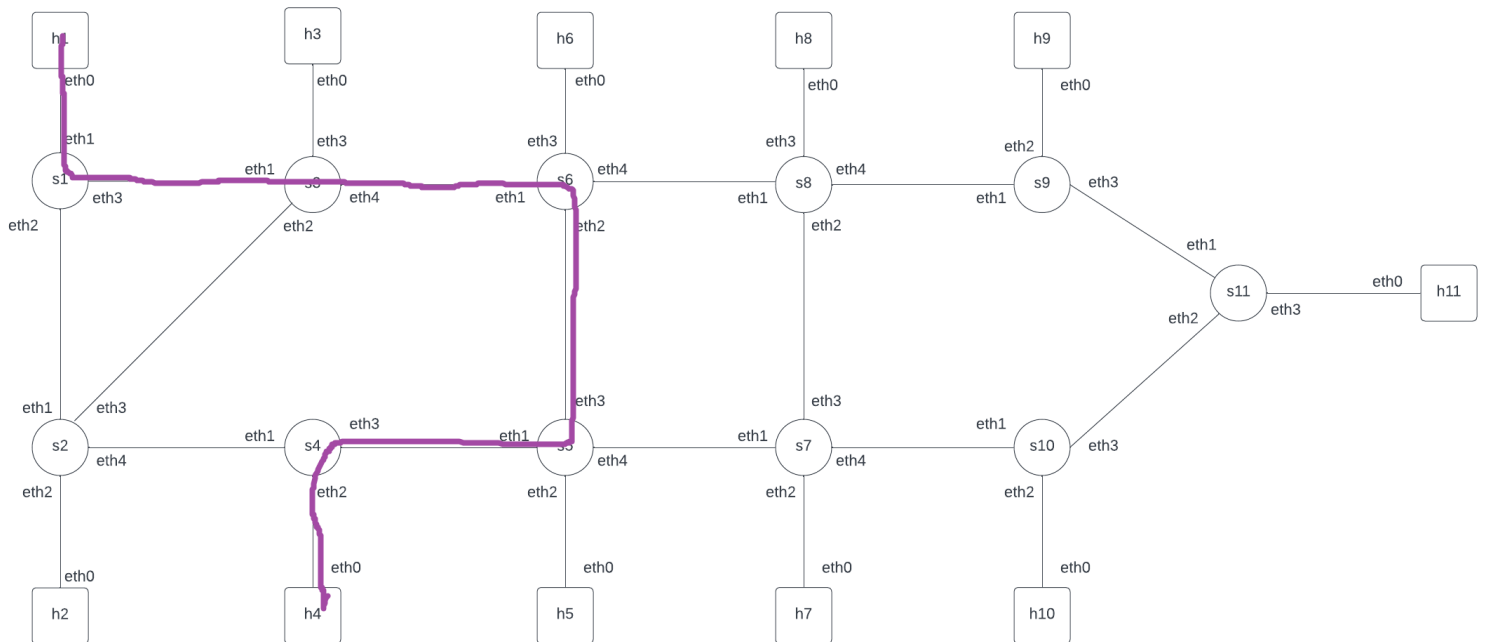
Επαναλαμβάνουμε την διαδικασία για να συγκρίνουμε τα αποτελέσματα. Στο δεύτερο πείραμα θα επιχειρήσουμε να έχουμε ανταλλαγή πακέτων μεταξύ h1 και h4. Η αρχική διαδρομή που επιλέγουμε να ορίσουμε μέσω των κανόνων προώθησης είναι η εξής:



Μόλις ολοκληρώθηκε η διαδικασία αποστολής πακέτων από τον h1 στον h4 και επιστροφής πίσω, είχαμε τα εξής στοιχεία:

```
Flow number: 1
From 10.0.0.1:34632
To 10.0.0.4:8999
-----
Total time = 14.936246 s
Total packets = 146
Minimum delay = 0.000101 s
Maximum delay = 0.000749 s
Average delay = 0.000242 s
Average jitter = 0.000050 s
Delay standard deviation = 0.000072 s
Bytes received = 14600
Average bitrate = 7.819903 Kbit/s
Average packet rate = 9.774879 pkt/s
Packets dropped = 0 (0.00 %)
Average loss-burst size = 0.000000 pkt
-----
***** TOTAL RESULTS *****
-----
Number of flows = 1
Total time = 14.936246 s
Total packets = 146
Minimum delay = 0.000101 s
Maximum delay = 0.000749 s
Average delay = 0.000242 s
Average jitter = 0.000050 s
Delay standard deviation = 0.000072 s
Bytes received = 14600
Average bitrate = 7.819903 Kbit/s
Average packet rate = 9.774879 pkt/s
Packets dropped = 0 (0.00 %)
Average loss-burst size = 0 pkt
Error lines = 0
```

Αφού πήραμε τα στοιχεία αυτά, αλλάξαμε την διαδρομή προώθησης ως εξής:



Η νέα αυτήν διαδρομή επηρέασε τους χρόνους αποστολής. Συγκεντρωτικά έχουμε:

```
Flow number: 1
From 10.0.0.1:39382
To 10.0.0.4:8999
-----
Total time           = 14.944641 s
Total packets        = 143
Minimum delay        = 0.000135 s
Maximum delay        = 0.000601 s
Average delay        = 0.000243 s
Average jitter       = 0.000050 s
Delay standard deviation = 0.000055 s
Bytes received       = 14300
Average bitrate      = 7.654918 Kbit/s
Average packet rate  = 9.568647 pkt/s
Packets dropped       = 0 (0.00 %)
Average loss-burst size = 0.000000 pkt
-----
***** TOTAL RESULTS *****
-----
Number of flows      = 1
Total time           = 14.944641 s
Total packets        = 143
Minimum delay        = 0.000135 s
Maximum delay        = 0.000601 s
Average delay        = 0.000243 s
Average jitter       = 0.000050 s
Delay standard deviation = 0.000055 s
Bytes received       = 14300
Average bitrate      = 7.654918 Kbit/s
Average packet rate  = 9.568647 pkt/s
Packets dropped       = 0 (0.00 %)
Average loss-burst size = 0 pkt
Error lines          = 0
-----
```

Πιο αναλυτικά για την αλλαγή αυτήν της κατεύθυνσης είχαμε τα παρακάτω αποτελέσματα:

