



ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
Τομέας Επικοινωνιών, Ηλεκτρονικής & Συστημάτων Πληροφορικής
Εργαστήριο Διαχείρισης και Βέλτιστου Σχεδιασμού Δικτύων Τηλεματικής - NETMODE

Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Ζωγράφου, 157 80, Τηλ: 772.1448, Fax: 772.1452
e-mail: netman@netmode.ntua.gr, URL: <http://www.netmode.ntua.gr>

Διαχείριση Δικτύων – Ευφυή Δίκτυα
9ο εξάμηνο ΗΜΜΥ, ακαδημαϊκό έτος 2024-25

1η Ομάδα Ασκήσεων

Σταύρος Λαζόπουλος 03120843
Παναγιώτης Σταματόπουλος 03120096

1. a) Κάνουμε ping σε καθέναν από τους παρακάτω servers και λαμβάνουμε απάντηση άρα κρίνουμε ότι είναι online :

- www.esa.int
- www.grnet.gr
- www.stanford.edu
- www.wikipedia.org
- www.facebook.com

Στην συνέχεια κάνουμε traceroute με ICMP και λαμβάνουμε τις εξείς απαντήσεις

```
stavros1@stavros1-arch ~  
└─> traceroute www.esa.int -I  
traceroute to www.esa.int (151.101.66.132), 30 hops max, 60 byte packets  
1  _gateway (10.255.192.1)  4.147 ms  4.103 ms  4.085 ms  
2  phoenix-warp.core.ntua.gr (147.102.224.21)  4.078 ms  4.067 ms  4.066 ms  
3  ntua-zogr-3-gw.eier.access-link.grnet.gr (62.217.96.168)  4.200 ms  4.196 ms *  
4  kolettir-eier-AE.backbone.grnet.gr (62.217.100.62)  4.007 ms  4.001 ms  4.132 ms  
5  grnet-ias-gw.rt1.ath2.gr.geant.net (83.97.89.66)  7.850 ms * *  
6  * * *  
7  * * *  
8  * * *  
9  * * *  
10 151.101.66.132 (151.101.66.132)  172.141 ms * 164.404 ms
```

```
stavros1@stavros1-arch ~  
└─> traceroute www.grnet.gr -I  
traceroute to www.grnet.gr (62.217.85.159), 30 hops max, 60 byte packets  
1  _gateway (10.255.192.1)  3.978 ms  3.952 ms  3.946 ms  
2  phoenix-warp.core.ntua.gr (147.102.224.21)  27.017 ms  27.013 ms  27.009 ms  
3  ntua-zogr-3-gw.eier.access-link.grnet.gr (62.217.96.168)  3.924 ms  3.919 ms  3.915 ms  
4  * * *  
5  grnetwordpress.grnet.gr (62.217.85.159)  7.696 ms * *
```

```
stavros1@stavros1-arch ~  
└─> traceroute www.stanford.edu -I  
traceroute to www.stanford.edu (151.101.2.133), 30 hops max, 60 byte packets  
1  _gateway (10.255.192.1)  7.339 ms  7.309 ms  7.302 ms  
2  phoenix-warp.core.ntua.gr (147.102.224.21)  7.296 ms  7.290 ms  7.284 ms  
3  ntua-zogr-3-gw.eier.access-link.grnet.gr (62.217.96.168)  7.723 ms  7.718 ms  7.713 ms  
4  kolettir-eier-AE.backbone.grnet.gr (62.217.100.62)  7.257 ms  7.252 ms  7.684 ms  
5  grnet-ias-gw.rt1.ath2.gr.geant.net (83.97.89.66)  7.678 ms  7.670 ms  7.662 ms  
6  * * *  
7  * * *  
8  * * *  
9  * * *  
10 * * *  
11 151.101.2.133 (151.101.2.133)  307.883 ms  408.054 ms  165.030 ms
```

```

stavros1@stavros1-arch ~
➔ traceroute www.wikipedia.org -I
traceroute to www.wikipedia.org (185.15.59.224), 30 hops max, 60 byte packets
 1 _gateway (10.255.192.1) 3.451 ms 3.428 ms 3.421 ms
 2 phoenix-warp.core.ntua.gr (147.102.224.21) 3.671 ms 3.612 ms 3.594 ms
 3 ntua-zogr-3-gw.eier.access-link.grnet.gr (62.217.96.168) 3.322 ms 3.306 ms 3.302 ms
 4 kolettir-eier-AE.backbone.grnet.gr (62.217.100.62) 3.541 ms 3.529 ms 3.517 ms
 5 grnet-ias-gw.rt1.ath2.gr.geant.net (83.97.89.66) 7.561 ms * *
 6 ae0.rt2.ath2.gr.geant.net (62.40.98.59) 334.355 ms * *
 7 * * *
 8 * * *
 9 * * *
10 * * lag-8-0.rt0.ams.nl.geant.net (62.40.98.20) 402.986 ms
11 ae5-0.rt1.ams.nl.geant.net (62.40.98.38) 402.953 ms 395.280 ms *
12 * ae1-380.cr1-esams.wikimedia.org (80.249.209.176) 205.712 ms 99.905 ms
13 * * *
14 text-lb.esams.wikimedia.org (185.15.59.224) 375.125 ms 375.082 ms 375.076 ms

stavros1@stavros1-arch ~
➔ traceroute www.facebook.com -I
traceroute to www.facebook.com (157.240.252.35), 30 hops max, 60 byte packets
 1 _gateway (10.255.192.1) 3.895 ms 3.867 ms 3.860 ms
 2 phoenix-warp.core.ntua.gr (147.102.224.21) 3.830 ms 3.823 ms 4.059 ms
 3 ntua-zogr-3-gw.eier.access-link.grnet.gr (62.217.96.168) 3.743 ms 3.740 ms 3.735 ms
 4 kolettir-eier-AE.backbone.grnet.gr (62.217.100.62) 4.005 ms * *
 5 grnet-ias-gw.rt1.ath2.gr.geant.net (83.97.89.66) 4.016 ms * *
 6 ae0.rt2.ath2.gr.geant.net (62.40.98.59) 65.210 ms * *
 7 * * *
 8 * * *
 9 * * lag-5-0.rt0.fra.de.geant.net (62.40.98.182) 135.762 ms
10 ae2-0.rt1.fra.de.geant.net (62.40.98.72) 135.742 ms * 128.325 ms
11 ae8.pr06.fra2.tfbnw.net (157.240.84.128) 128.308 ms 120.821 ms 170.833 ms
12 po121.asw01.fra2.tfbnw.net (31.13.24.224) 170.779 ms * *
13 * * psw02.fra3.tfbnw.net (173.252.64.189) 165.308 ms
14 * * msw1ae.01.fra3.tfbnw.net (129.134.81.255) 407.144 ms
15 edge-star-mini-shv-01-fra3.facebook.com (157.240.252.35) 207.246 ms 99.499 ms 297.445 ms

```

Στην συνέχεια κάνουμε traceroute με UDP και λαμβάνουμε τις εξής απαντήσεις

```

stavrosi@stavrosi-arch ~
└─> traceroute www.esa.int
traceroute to www.esa.int (151.101.2.132), 30 hops max, 60 byte packets
 1 _gateway (10.255.192.1)  8.005 ms  7.958 ms  7.897 ms
 2 phoenix-warp.core.ntua.gr (147.102.224.21)  7.877 ms  7.853 ms  7.826 ms
 3 ntua-zogr-3-gw.eier.access-link.grnet.gr (62.217.96.168)  8.259 ms  7.774 ms  8.196 ms
 4 kolettir-eier-AE.backbone.grnet.gr (62.217.100.62)  7.714 ms  8.139 ms  8.115 ms
 5 grnet-ias-gw.rt1.ath2.gr.geant.net (83.97.89.66)  8.087 ms  8.068 ms  8.040 ms
 6 * * *
 7 ae6.rt1.mil2.it.geant.net (62.40.98.57)  312.604 ms  312.580 ms  312.552 ms
 8 * * *
 9 * * *
10 * * *
11 * * *
12 * * *
13 * * *
14 * * *
15 * * *
16 * * *
17 * * *
18 * * *
19 * * *
20 * * *
21 * * *
22 * * *
23 * * *
24 * * *
25 * * *
26 * * *
27 * * *
28 * * *
29 * * *
30 * * *

```

```

stavrosi@stavrosi-arch ~
└─> traceroute www.grnet.gr
traceroute to www.grnet.gr (62.217.85.159), 30 hops max, 60 byte packets
 1 _gateway (10.255.192.1)  7.194 ms  7.111 ms  7.072 ms
 2 phoenix-warp.core.ntua.gr (147.102.224.21)  7.454 ms  7.019 ms  6.997 ms
 3 ntua-zogr-3-gw.eier.access-link.grnet.gr (62.217.96.168)  6.971 ms  6.944 ms  6.922 ms
 4 * * *
 5 * * *
 6 * * *

```

```

stavrosi@stavrosi-arch ~
└─> traceroute www.stanford.edu
traceroute to www.stanford.edu (151.101.2.133), 30 hops max, 60 byte packets
 1 _gateway (10.255.192.1)  6.445 ms  6.358 ms  6.290 ms
 2 phoenix-warp.core.ntua.gr (147.102.224.21)  6.268 ms  6.678 ms  6.217 ms
 3 ntua-zogr-3-gw.eier.access-link.grnet.gr (62.217.96.168)  6.626 ms  6.605 ms  6.146 ms
 4 kolettir-eier-AE.backbone.grnet.gr (62.217.100.62)  6.119 ms  6.096 ms  11.225 ms
 5 grnet-ias-gw.rt1.ath2.gr.geant.net (83.97.89.66)  11.112 ms  6.345 ms  11.024 ms
 6 * * *
 7 ae6.rt1.mil2.it.geant.net (62.40.98.57)  388.307 ms  388.279 ms  388.237 ms
 8 * * *
 9 * * *

```

```

stavros@stavros-arch ~
└─ traceroute www.wikipedia.org
traceroute to www.wikipedia.org (185.15.59.224), 30 hops max, 60 byte packets
 1 _gateway (10.255.192.1) 8.246 ms 8.152 ms 8.125 ms
 2 phoenix-warp.core.ntua.gr (147.102.224.21) 8.101 ms 8.083 ms 8.062 ms
 3 ntua-zogr-3-gw.eier.access-link.grnet.gr (62.217.96.168) 8.471 ms 8.448 ms 8.017 ms
 4 kolettir-eier-AE.backbone.grnet.gr (62.217.100.62) 7.997 ms 8.402 ms 8.385 ms
 5 grnet-ias-gw.rt1.ath2.gr.geant.net (83.97.89.66) 8.372 ms 8.352 ms 8.333 ms
 6 ae0.rt2.ath2.gr.geant.net (62.40.98.59) 289.538 ms 274.016 ms 273.997 ms
 7 ae6.rt1.mil2.it.geant.net (62.40.98.57) 273.551 ms 273.534 ms 273.513 ms
 8 lag-2-0.rt0.gen.ch.geant.net (62.40.98.232) 273.496 ms 273.484 ms 273.467 ms
 9 lag-5-0.rt0.fra.de.geant.net (62.40.98.182) 288.004 ms 287.967 ms 287.909 ms
10 lag-8-0.rt0.ams.nl.geant.net (62.40.98.20) 287.885 ms 287.860 ms 287.839 ms
11 ae5-0.rt1.ams.nl.geant.net (62.40.98.38) 287.807 ms 407.977 ms 407.922 ms
12 * * *
13 * * *

```

```

stavros@stavros-arch ~
└─ traceroute www.facebook.com
traceroute to www.facebook.com (157.240.252.35), 30 hops max, 60 byte packets
 1 _gateway (10.255.192.1) 7.884 ms 7.851 ms 7.834 ms
 2 phoenix-warp.core.ntua.gr (147.102.224.21) 7.800 ms 7.779 ms 7.767 ms
 3 ntua-zogr-3-gw.eier.access-link.grnet.gr (62.217.96.168) 7.753 ms 7.727 ms 8.147 ms
 4 kolettir-eier-AE.backbone.grnet.gr (62.217.100.62) 8.135 ms 8.117 ms 8.093 ms
 5 grnet-ias-gw.rt1.ath2.gr.geant.net (83.97.89.66) 8.069 ms 8.058 ms 8.038 ms
 6 ae0.rt2.ath2.gr.geant.net (62.40.98.59) 202.972 ms 179.363 ms 179.273 ms
 7 ae6.rt1.mil2.it.geant.net (62.40.98.57) 179.248 ms 179.216 ms 179.189 ms
 8 lag-2-0.rt0.gen.ch.geant.net (62.40.98.232) 179.226 ms 179.141 ms 179.117 ms
 9 lag-5-0.rt0.fra.de.geant.net (62.40.98.182) 162.930 ms 162.859 ms 162.830 ms
10 ae2-0.rt1.fra.de.geant.net (62.40.98.72) 162.794 ms 162.758 ms 162.725 ms
11 ae8.pr06.fra2.tfbnw.net (157.240.84.128) 162.703 ms * *
12 po151.asw01.fra5.tfbnw.net (31.13.28.168) 497.306 ms po111.asw01.fra2.tfbnw.net (31.13.24.222) 497.275 ms po161.asw02.fra5.tfbnw.net (204.15.21.28) 497.247 ms
13 psw02.fra3.tfbnw.net (173.252.64.189) 497.218 ms psw01.fra3.tfbnw.net (173.252.64.244) 497.636 ms psw02.fra3.tfbnw.net (173.252.64.189) 497.170 ms
14 msw1ao.01.fra3.tfbnw.net (129.134.62.93) 497.588 ms msw1ax.01.fra3.tfbnw.net (129.134.62.30) 497.122 ms msw1ap.01.fra3.tfbnw.net (129.134.62.92) 497.537 ms
15 * * *
16 * * *

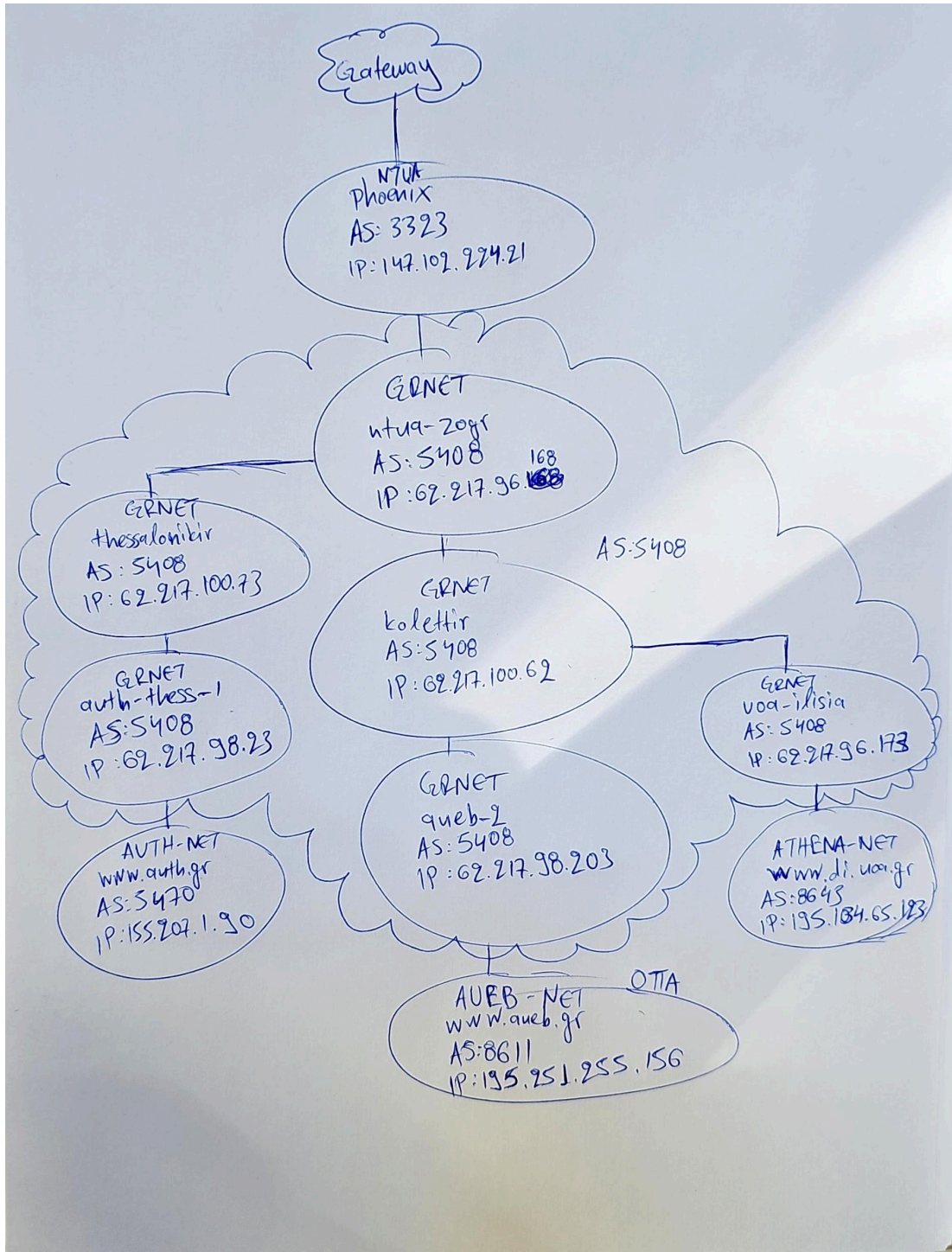
```

Σε κάθε μία από της παραπάνω περιπτώσεις το traceroute με icmp πακέτα βρίσκει σωστά όλη την διαδρομή μέχρι τον server ενώ με UDP φτάνει τον μέγιστο αριθμό αλμάτων (30) και σταματάει χωρίς να απαντή ο τελικός κόμβος (οι και κάποιοι ενδιαμέσοι). Στην traceroute <destination> -I στέλνονται πακέτα icmp echo με αυξανόμενο ttl ενώ στην traceroute χωρίς το -I στέλνονται πακέτα UDP με τυχαία υψηλή θύρα. Τα πακέτα αυτά UDP μπορεί να απορριφθούν από firewalls με αποτέλεσμα να μην φτάνουν στον τελικό κόμβο (η να φτάνουν και να απορρίπτονται). Σε συγκεκριμένους προορισμούς παρατηρούνται πολλαπλές εγγραφές στο ίδιο βήμα επειδή υπάρχουν πολλαπλές διαδρομές προς τον προορισμό.

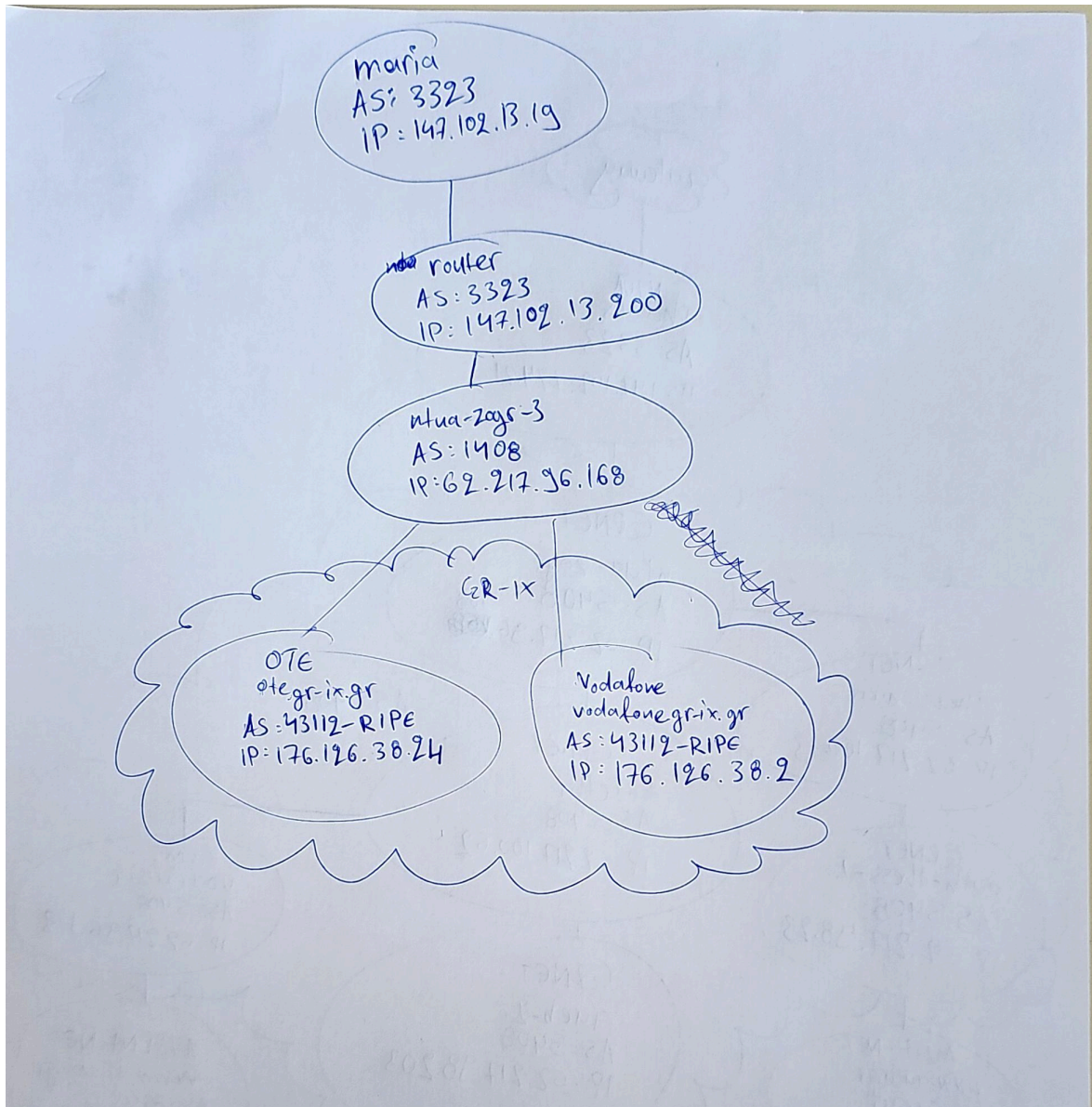
β) Παρατηρούμε ότι η μεγαλύτερη καθυστέρηση εισάγεται στο backbone Geant το οποίο συνδέει ερευνητικά και εκπαιδευτικά ιδρύματα σε όλη την ευρώπη. Αυτό είναι λογικό γιατί στους κόμβους του Geant θα διανυθεί η μεγαλύτερη φυσική απόσταση.

2.

a)



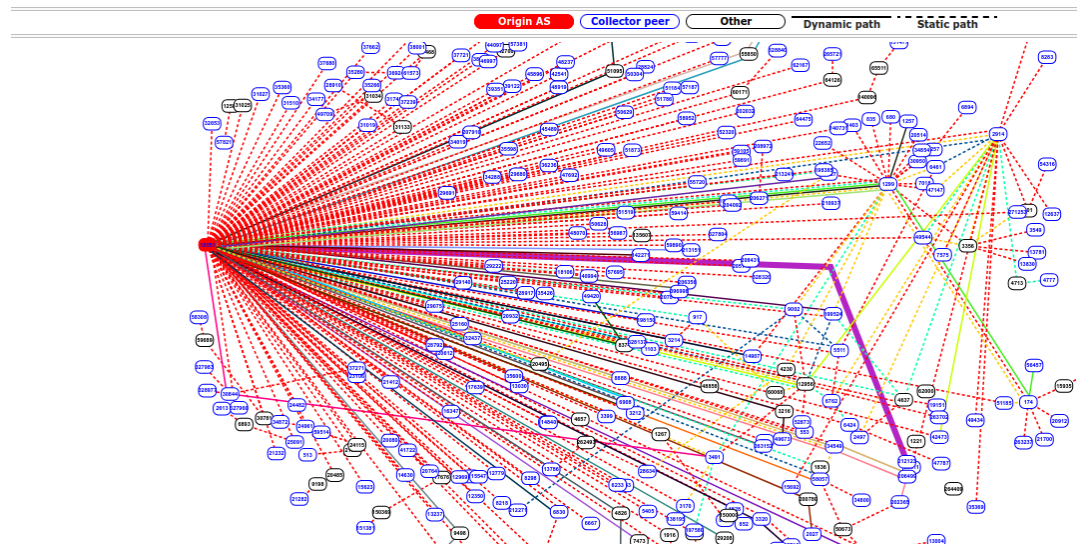
β)



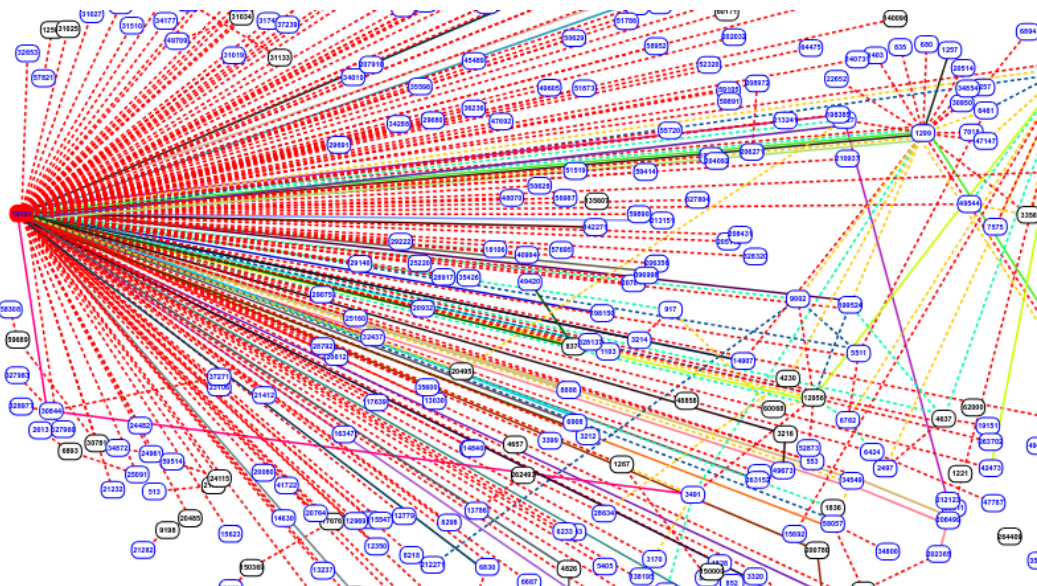
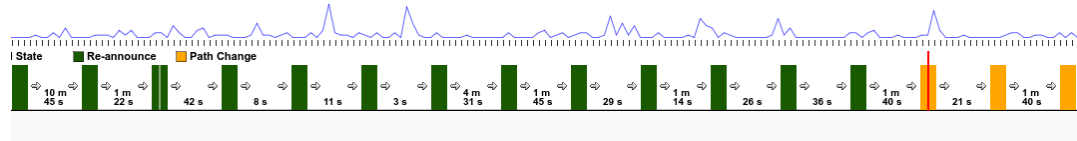
Το δίκτυο GR-IX χρησιμοποιείται ώστε διαφορετικοί πάροχοι να μπορούν να ανταλλάσουν με μεγαλύτερη ευκολία μηνύματα μεταξύ των δικτύων τους. Στα traceroute από τον κόμβο maria στους κόμβους των παρόχων παρατηρούμε την αλλαγή δικτύου από το δίκτυο του μετσοβίου στο δίκτυο των παρόχων μέσω του AS GR-IX. Δεν λαμβάνουμε ποτέ απάντηση από τον τελικό κόμβο πιθανώς επειδή τα πακέτα απορρίπτονταν από firewall.

γ)

ip: 45.223.61.0/24
2123 34549 19551 is changed to 212123 34927 19551
1301
16:23 Collected by: 25-193.148.249.191



events] Current instant: 2024-10-22 12:26:23



Στο διάγραμμα που εμφανίζεται παρατηρούμε ότι υπάρχουν όλοι οι tier 1 providers, συνδεδεμένοι στο αρχικό μας AS με static paths.