



## Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

### Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών

## Διαχείριση Δικτύων - Ευφυή Δίκτυα

### 2η Εργαστηριακή Άσκηση

Βρεττός Κωνσταντίνος

A.M: 03119856

Maria\_username: netmg026

### 1(α).

```
netmg026@maria:~$ dig @ulysses.noc.ntua.gr danaos.cslab.ntua.gr A

; <<>> DiG 9.10.3-P4-Debian <<>> @ulysses.noc.ntua.gr danaos.cslab.ntua.gr A
; (1 server found)
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 19914
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 2, AUTHORITY: 6, ADDITIONAL: 9

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 4096
;; QUESTION SECTION:
danaos.cslab.ntua.gr.      IN      A

;; ANSWER SECTION:
danaos.cslab.ntua.gr.     86400   IN      CNAME   danaos.cslab.ece.ntua.gr.
danaos.cslab.ece.ntua.gr. 86400   IN      A       147.102.3.1

;; AUTHORITY SECTION:
cslab.ece.ntua.gr.       86400   IN      NS      scirouter.cslab.ece.ntua.gr.
cslab.ece.ntua.gr.       86400   IN      NS      ulysses.noc.ntua.gr.
cslab.ece.ntua.gr.       86400   IN      NS      diomedes.noc.ntua.gr.
cslab.ece.ntua.gr.       86400   IN      NS      skiathos.cslab.ece.ntua.gr.
cslab.ece.ntua.gr.       86400   IN      NS      achilles.noc.ntua.gr.
cslab.ece.ntua.gr.       86400   IN      NS      danaos.cslab.ece.ntua.gr.

;; ADDITIONAL SECTION:
ulysses.noc.ntua.gr.     86400   IN      A       147.102.222.230
achilles.noc.ntua.gr.    86400   IN      A       147.102.222.210
diomedes.noc.ntua.gr.    86400   IN      A       147.102.222.220
skiathos.cslab.ece.ntua.gr. 86400   IN      A       147.102.3.40
scirouter.cslab.ece.ntua.gr. 86400   IN      A       147.102.4.1
ulysses.noc.ntua.gr.     86400   IN      AAAA    2001:648:2000:de::230
achilles.noc.ntua.gr.    86400   IN      AAAA    2001:648:2000:de::210
diomedes.noc.ntua.gr.    600     IN      AAAA    2001:648:2000:de::220

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 147.102.222.230#53(147.102.222.230)
;; WHEN: Thu Nov 09 12:14:15 EET 2023
;; MSG SIZE rcvd: 393
```

Παρατηρούμε ότι στην έξοδο της εντολής dig που κάναμε έχουμε 3 μεγάλες περιοχές, αυτές είναι:

- Το “AUTHORITY SECTION” περιέχει συνήθως πληροφορίες σχετικά με τους authoritative DNS servers για το domain που κάναμε το query
- Το “ADDITIONAL SECTION” μας δίνει επιπλέον πληροφορίες που μπορεί να σχετίζονται με τη διαδικασία επίλυσης DNS. Εδώ συχνά περιλαμβάνονται οι διευθύνσεις IP των authoritative name server που αναγράφονται στην “AUTHORITY SECTION”
- Το “ANSWER SECTION” περιέχει τα αποτελέσματα του query, όπως τις διεθύνσεις ip που είναι σχετικές με το danaos.cslab.ece.ntua.gr.

Εκτός από τη διεύθυνση ip πήραμε και κάποιες συμπληρωματικές πληροφορίες για το συγκεκριμένο node, αυτές είναι:

- QUESTION SECTION = Για ποίον έγινε το query
- Id = 19914, αντιστοίχιση ερώτησης και απάντησης
- TTL = 86400, δηλαδή ανανεώνεται ο DNS server κάθε μια μέρα
- Class = IN, ότι πρέπει να είσαι συνδεδεμένος για να απαντήσεις
- Type = NS (nameserver)
- Nameserver that answered = 147.102.222.230
- Ο χρόνος που διήρκεσε το query : 0ms
- Το πότε λάβαμε την απάντηση στο query που κάναμε (Thu Nov 09 12:14:15 EET 2023)
- Το μέγεθος της απάντησης που λάβαμε: 393 byte

### 1(β).

Από τις επιπρόσθετες πληροφορίες καταλαβαίνουμε ότι οι εξής name servers είναι υπεύθυνοι για τη ζώνη “cslab.ece.ntua.gr” :

- danaos.cslab.ece.ntua.gr
- achilles.noc.ntua.gr.
- skiathos.cslab.ece.ntua.gr
- diomedes.noc.ntua.gr.
- ulysses.noc.ntua.gr.
- scirouter.cslab.ece.ntua.gr

### 2.

```

netmg026@maria:~$ dig SOA netmode.ece.ntua.gr ulysses.noc.ntua.gr

; <<>> DiG 9.10.3-P4-Debian <<>> SOA netmode.ece.ntua.gr ulysses.noc.ntua.gr
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 36788
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
;netmode.ece.ntua.gr.          IN      SOA

;; ANSWER SECTION:
netmode.ece.ntua.gr.  3353    IN      SOA      electra.netmode.ece.ntua.gr. admin.netmode.nt
ua.gr. 2023102701 43200 3600 2592000 86400

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 147.102.13.190#53(147.102.13.190)
;; WHEN: Mon Nov 13 11:26:33 EET 2023
;; MSG SIZE rcvd: 113

;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 56830
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 1, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
;ulysses.noc.ntua.gr.        IN      SOA

;; AUTHORITY SECTION:
noc.ntua.gr. 1831    IN      SOA      achilles.noc.ntua.gr. noc.ntua.gr. 2023102500
43200 3600 604800 86400

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 147.102.13.190#53(147.102.13.190)
;; WHEN: Mon Nov 13 11:26:33 EET 2023
;; MSG SIZE rcvd: 93

```

Κάνοντας ένα SOA query παίρνουμε τις παρακάτω πληροφορίες:

- Primary Name Server (NS): Το όνομα τομέα του κύριου διακομιστή DNS για τη ζώνη. Αυτός ο διακομιστής θεωρείται authoritative για τη ζώνη.
- Contact e-mail: Η διεύθυνση email του διαχειριστή του τομέα ή του αρμόδιου για τη διαχείριση της ζώνης.
- Serial Number: Ένας αριθμός έκδοσης που έχει εκχωρηθεί στο αρχείο ζώνης. Αυξάνεται κάθε φορά που υπάρχει αλλαγή στη ζώνη.
- Refresh Interval: Το χρονικό διάστημα, σε δευτερόλεπτα, που πρέπει να περιμένει ένας secondary DNS server πριν ελέγξει τον primary server για αλλαγές στη ζώνη.
- Retry Interval: Το χρονικό διάστημα, σε δευτερόλεπτα, που πρέπει να περιμένει ένας δευτερεύων διακομιστής προτού επαναλάβει μια αποτυχημένη μεταφορά ζώνης.
- Expire Time: Ο μέγιστος χρόνος, σε δευτερόλεπτα, που ένας secondary DNS server πρέπει να χρησιμοποιήσει τα δεδομένα εάν δεν μπορεί να ανανεώσει τη ζώνη.
- Minimum TTL (Time-to-Live): Ο ελάχιστος χρόνος, σε δευτερόλεπτα, που μια συσκευή DNS πρέπει να θεωρήσει τις πληροφορίες έγκυρες.

Στην περίπτωση μας οι πληροφορίες έχουν ως αναγράφονται κάτωθι:

- Υπεύθυνος για τη ζώνη netmode.ece.ntua.gr είναι ο name server admin.netmode.ntua.gr.
- Contact e-mail: [admin@netmode.ntua.gr](mailto:admin@netmode.ntua.gr) (αυτό δεν αναγράφεται με αυτή τη μορφή στην απάντηση που μας δίνει το SOA query, αλλά το μεταφράζουμε εμείς σε αυτή τη μορφή από το υπεύθυνο name server για τη ζώνη)
- Serial number : 2023102701, ο αριθμός αυτός μεταφράζεται ως 27/10/2023 με τα τελευταία δυο ψηφία (01) να υποδικνύουν ότι αυτή είναι η πρώτη έκδοση για την

ημέρα, αν γίνει κάποια αλλαγή τα τελευταία 2 ψηφεία θα γίνουν αλλάξουν για να δίνουν πόσες φορές έγιναν αλλαγές (02, 03, κλπ).

- Refresh : 43200 (12 hours)
- Retry : 3600 (1 hour)
- Expire : 2592000 (1 month)
- Minimum TTL : 86400 (1 day)

### 3.

```
netmg026@maria:~$ dig -x 147.102.13.200 @electra.netmode.ntua.gr

; <<>> DiG 9.10.3-P4-Debian <<>> -x 147.102.13.200 @electra.netmode.ntua.gr
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 60106
;; flags: qr aa rd; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1
;; WARNING: recursion requested but not available

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1680
;; QUESTION SECTION:
;200.13.102.147.in-addr.arpa.      IN      PTR

;; ANSWER SECTION:
200.13.102.147.in-addr.arpa. 86400 IN      PTR      router.netmode.ece.ntua.gr.

;; Query time: 3 msec
;; SERVER: 147.102.13.34#53(147.102.13.34)
;; WHEN: Mon Nov 13 12:47:58 EET 2023
;; MSG SIZE rcvd: 96
```

Παρατηρώντας την απάντηση που λάβαμε η υπόθεση για το είδος της συσκευής, που κατέχει την ip address 147.102.13.200, είναι “μονόδρομος” (router.netmode.ece.ntua.gr.), η συσκευή λοιπόν πρέπει να είναι router. Χρησιμοποίησα το “dig -x “ αντί του “dig PTR “ καθώς το 2ο δεν μου έδινε την απαραίτητη απάντηση όπως φαίνεται παρακάτω:

```
netmg026@maria:~$ dig PTR 147.102.13.200 electra.netmode.ntua.gr

; <<>> DiG 9.10.3-P4-Debian <<>> PTR 147.102.13.200 electra.netmode.ntua.gr
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NXDOMAIN, id: 38244
;; flags: qr rd ra ad; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 1, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
;147.102.13.200.                  IN      PTR

;; AUTHORITY SECTION:
.                3006    IN      SOA      a.root-servers.net. nstld.verisign-grs.com. 2023111300 1800 900 604800 86400

;; Query time: 1 msec
;; SERVER: 147.102.13.190#53(147.102.13.190)
;; WHEN: Mon Nov 13 12:53:58 EET 2023
;; MSG SIZE rcvd: 118

;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 24986
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 1, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
;electra.netmode.ntua.gr.         IN      PTR

;; ANSWER SECTION:
electra.netmode.ntua.gr. 85834 IN      CNAME     electra.netmode.ece.ntua.gr.

;; AUTHORITY SECTION:
netmode.ece.ntua.gr.      3197    IN      SOA      electra.netmode.ece.ntua.gr. admin.netmode.ntua.gr. 2023111304 43200 3600 2592000 86400

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 147.102.13.190#53(147.102.13.190)
;; WHEN: Mon Nov 13 12:53:58 EET 2023
;; MSG SIZE rcvd: 135
```

### 4.

Ναι, είναι πιθανό να μην υπάρχει κανένα Resource Record(RR) για έναν συγκεκριμένο κόμβο στο name server της ζώνης στην οποία ανήκει. Διάφοροι λόγοι θα μπορούσαν να συμβάλουν σε αυτό το αποτέλεσμα:

- **Δεν δημιουργήθηκε DNS entry για το Node.** Ο διαχειριστής δικτύου ή ο κάτοχος του τομέα ενδέχεται να μην έχει δημιουργήσει μια καταχώρηση DNS (όπως ένα query A ή AAAA για διευθύνσεις IPv4 ή IPv6, αντίστοιχα) για τον συγκεκριμένο κόμβο.
- **Λάθος στο Configuration.** Μπορεί να έγινε λάθος configuration στα αρχεία ή τις εγγραφές της ζώνης DNS, αποτρέποντας την ακριβή αντιστοίχιση του ονόματος κεντρικού υπολογιστή του κόμβου στη διεύθυνση IP του.
- **Διαγραφή εγγραφής.** Η εγγραφή DNS μπορεί να υπήρχε στο παρελθόν αλλά αργότερα διαγράφηκε.
- **Propagation Delay.** Όταν ένα DNS entry δημιουργείται ή τροποποιείται πρόσφατα, ενδέχεται να χρειαστεί λίγος χρόνος για να διαδοθούν οι αλλαγές στο σύστημα.

## 5.

```
netmg026@maria:~$ dig MX ntua.gr

; <<>> DiG 9.10.3-P4-Debian <<>> MX ntua.gr
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 45433
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 4, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
;ntua.gr.                IN      MX

;; ANSWER SECTION:
ntua.gr.                86400   IN      MX      20 ulysses.noc.ntua.gr.
ntua.gr.                86400   IN      MX      20 achilles.noc.ntua.gr.
ntua.gr.                86400   IN      MX      20 diomedes.noc.ntua.gr.
ntua.gr.                86400   IN      MX      30 ntua-gr.mail.protection.outlook.com.

;; Query time: 4 msec
;; SERVER: 147.102.13.190#53(147.102.13.190)
;; WHEN: Mon Nov 13 13:28:28 EET 2023
;; MSG SIZE rcvd: 172
```

Οι mail servers της ζώνης ntua.gr είναι οι:

- Ulysses.noc.ntua.gr.
- Achilles.noc.ntua.gr.
- Diomedes.noc.ntua.gr.
- Ntua-gr.mail.protection.outlook.com.

Οι αριθμοί 20 ή 30 μπροστά από τον κάθε mail server υποδεικνύουν την προτεραιότητα ανάμεσα στους mail servers μικρότερο νούμερο σημαίνει υψηλότερη προτεραιότητα με την οποία θα προωθηθούν τα email.

Δεν παρατηρούμε στην απάντηση του name server κάποιο επιπρόσθετο πεδίο στο οποίο να έχουμε απαντήσεις που να αφορούν A RR.

## 6.

```

netmg026@maria:~$ dig A smtp.hol.gr

; <<>> DiG 9.10.3-P4-Debian <<>> A smtp.hol.gr
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 38457
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 2, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
;smtp.hol.gr.                IN      A

;; ANSWER SECTION:
smtp.hol.gr.                705     IN      A      194.30.193.54
smtp.hol.gr.                705     IN      A      194.30.193.52

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 147.102.13.190#53(147.102.13.190)
;; WHEN: Mon Nov 13 15:29:33 EET 2023
;; MSG SIZE rcvd: 72

```

Η καταχώρηση πολλαπλών A-type queries για έναν SMTP server μπορεί να εξυπηρετήσει διάφορους σκοπούς, ανάλογα με τις απαιτήσεις και την αρχιτεκτονική του δικτύου. Για παράδειγμα:

- Πολλαπλά A-type queries μπορούν να συσχετιστούν με διαφορετικές IP, καθεμία από τις οποίες οδηγεί σε έναν ξεχωριστό SMTP server. Αυτό μπορεί να κατανείμει την κίνηση μεταξύ πολλών server, εάν ένας server γίνει μη διαθέσιμος, η κίνηση μπορεί να ανακατευθυνθεί αυτόματα σε κάποιον άλλο πλήρως λειτουργικό.
- Σε περίπτωση που έχουμε SMTP servers σε διαφορετικές γεωγραφικές τοποθεσίες, το κάθε A-type query μπορεί να κάνει point στον server ο οποίος είναι πιο κοντά στην περιοχή από την οποία γίνεται η επικοινωνία μειώνοντας έτσι την καθυστέρηση.
- Έχοντας πολλαπλά A-type queries έχουμε καλύτερο scaling της υποδομής μας καθώς σε μια κοινωνία που όλο αναπτύσσετε όλο και περισσότεροι χρήστες κάνουν χρήση του διαδικτύου, ο φόρτος του δικτύου αυξάνεται κατά πολύ και για να το αντιμετωπίσουμε αυτό μπορούμε να προσθέσουμε παραπάνω servers των οποίων οι ip καταχωρούνται στο RR.

### 7(α).

Κάνοντας μια απλή αναζήτηση στο Internet μπορούμε να βρούμε όλους τους root name servers για το DNS όπως και τις διευθύνσεις ip τους (IPv4 και IPv6), παίρνοντας την ip ενός από αυτούς μπορούμε να κάνουμε ένα A-type query και ως απάντηση να πάρουμε πάλι όλους αυτούς τους servers και τις ip τους.



```

netmg026@maria:~$ dig @198.41.04 A

; <<> DiG 9.10.3-P4-Debian <<> @198.41.04 A
; (1 server found)
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 36500
;; flags: qr aa rd; QUERY: 1, ANSWER: 13, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 27
;; WARNING: recursion requested but not available

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 4096
;; QUESTION SECTION:
;.                IN      NS

;; ANSWER SECTION:
.                518400  IN      NS      e.root-servers.net.
.                518400  IN      NS      h.root-servers.net.
.                518400  IN      NS      l.root-servers.net.
.                518400  IN      NS      i.root-servers.net.
.                518400  IN      NS      a.root-servers.net.
.                518400  IN      NS      d.root-servers.net.
.                518400  IN      NS      c.root-servers.net.
.                518400  IN      NS      b.root-servers.net.
.                518400  IN      NS      j.root-servers.net.
.                518400  IN      NS      k.root-servers.net.
.                518400  IN      NS      g.root-servers.net.
.                518400  IN      NS      m.root-servers.net.
.                518400  IN      NS      f.root-servers.net.

```

```

;; ADDITIONAL SECTION:
e.root-servers.net. 518400 IN      A      192.203.230.10
e.root-servers.net. 518400 IN      AAAA   2001:500:a8::e
h.root-servers.net. 518400 IN      A      198.97.190.53
h.root-servers.net. 518400 IN      AAAA   2001:500:1::53
l.root-servers.net. 518400 IN      A      199.7.83.42
l.root-servers.net. 518400 IN      AAAA   2001:500:9f::42
i.root-servers.net. 518400 IN      A      192.36.148.17
i.root-servers.net. 518400 IN      AAAA   2001:7fe::53
a.root-servers.net. 518400 IN      A      198.41.0.4
a.root-servers.net. 518400 IN      AAAA   2001:503:ba3e::2:30
d.root-servers.net. 518400 IN      A      199.7.91.13
d.root-servers.net. 518400 IN      AAAA   2001:500:2d::d
c.root-servers.net. 518400 IN      A      192.33.4.12
c.root-servers.net. 518400 IN      AAAA   2001:500:2::c
b.root-servers.net. 518400 IN      A      199.9.14.201
b.root-servers.net. 518400 IN      AAAA   2001:500:200::b
j.root-servers.net. 518400 IN      A      192.58.128.30
j.root-servers.net. 518400 IN      AAAA   2001:503:c27::2:30
k.root-servers.net. 518400 IN      A      193.0.14.129
k.root-servers.net. 518400 IN      AAAA   2001:7fd::1
g.root-servers.net. 518400 IN      A      192.112.36.4
g.root-servers.net. 518400 IN      AAAA   2001:500:12::d0d
m.root-servers.net. 518400 IN      A      202.12.27.33
m.root-servers.net. 518400 IN      AAAA   2001:dc3::35
f.root-servers.net. 518400 IN      A      192.5.5.241
f.root-servers.net. 518400 IN      AAAA   2001:500:2f::f

```

- Για τη ζώνη .gr :

```

netmg026@maria:~$ dig NS gr

; <<>> DiG 9.10.3-P4-Debian <<>> NS gr
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 10714
;; flags: qr rd ra ad; QUERY: 1, ANSWER: 6, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
;gr.                                IN      NS

;; ANSWER SECTION:
gr.      10800    IN      NS      gr-m.ics.forth.gr.
gr.      10800    IN      NS      gr-d.ics.forth.gr.
gr.      10800    IN      NS      gr-c.ics.forth.gr.
gr.      10800    IN      NS      grdns.ics.forth.gr.
gr.      10800    IN      NS      gr-at.ics.forth.gr.
gr.      10800    IN      NS      estia.ics.forth.gr.

;; Query time: 5 msec
;; SERVER: 147.102.13.190#53(147.102.13.190)
;; WHEN: Mon Nov 13 16:29:15 EET 2023
;; MSG SIZE rcvd: 160

```

- Για τη ζώνη ntua.gr :

```

netmg026@maria:~$ dig NS ntua.gr

; <<>> DiG 9.10.3-P4-Debian <<>> NS ntua.gr
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 46924
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 5, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
;ntua.gr.                            IN      NS

;; ANSWER SECTION:
ntua.gr.      86400    IN      NS      snsl.grnet.gr.
ntua.gr.      86400    IN      NS      diomedes.noc.ntua.gr.
ntua.gr.      86400    IN      NS      sns0.grnet.gr.
ntua.gr.      86400    IN      NS      ulysses.noc.ntua.gr.
ntua.gr.      86400    IN      NS      achilles.noc.ntua.gr.

;; Query time: 2 msec
;; SERVER: 147.102.13.190#53(147.102.13.190)
;; WHEN: Mon Nov 13 16:32:11 EET 2023
;; MSG SIZE rcvd: 161

```

- Για τη ζώνη netmode.ntua.gr :



```

netmg026@maria:~$ dig NS netmode.ntua.gr

; <<>> DiG 9.10.3-P4-Debian <<>> NS netmode.ntua.gr
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 52477
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 3, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 2

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
;netmode.ntua.gr.                IN      NS

;; ANSWER SECTION:
netmode.ntua.gr.                86400   IN      NS      ulysses.noc.ntua.gr.
netmode.ntua.gr.                86400   IN      NS      electra.netmode.ece.ntua.gr.
netmode.ntua.gr.                86400   IN      NS      achilles.noc.ntua.gr.

;; ADDITIONAL SECTION:
electra.netmode.ece.ntua.gr. 72662 IN  A      147.102.13.34

;; Query time: 2 msec
;; SERVER: 147.102.13.190#53(147.102.13.190)
;; WHEN: Mon Nov 13 16:33:30 EET 2023
;; MSG SIZE rcvd: 157

```

7(β).

```

netmg026@maria:~$ dig +trace netmode.ntua.gr

; <<>> DiG 9.10.3-P4-Debian <<>> +trace netmode.ntua.gr
;; global options: +cmd
.                3600000 IN      NS      L.ROOT-SERVERS.NET.
.                3600000 IN      NS      J.ROOT-SERVERS.NET.
.                3600000 IN      NS      A.ROOT-SERVERS.NET.
.                3600000 IN      NS      F.ROOT-SERVERS.NET.
.                3600000 IN      NS      M.ROOT-SERVERS.NET.
.                3600000 IN      NS      B.ROOT-SERVERS.NET.
.                3600000 IN      NS      C.ROOT-SERVERS.NET.
.                3600000 IN      NS      D.ROOT-SERVERS.NET.
.                3600000 IN      NS      K.ROOT-SERVERS.NET.
.                3600000 IN      NS      H.ROOT-SERVERS.NET.
.                3600000 IN      NS      E.ROOT-SERVERS.NET.
.                3600000 IN      NS      G.ROOT-SERVERS.NET.
.                3600000 IN      NS      I.ROOT-SERVERS.NET.
;; Received 251 bytes from 147.102.13.190#53(147.102.13.190) in 1 ms

gr.              172800 IN      NS      gr-c.ics.forth.gr.
gr.              172800 IN      NS      gr-d.ics.forth.gr.
gr.              172800 IN      NS      gr-m.ics.forth.gr.
gr.              172800 IN      NS      estia.ics.forth.gr.
gr.              172800 IN      NS      gr-at.ics.forth.gr.
gr.              172800 IN      NS      grdns.ics.forth.gr.
gr.              86400  IN      DS      13987 8 2 FF87E9205F88E1D32C67A65BD61C68C5668
9C607D7684D12C867DC93 3D546EC8
gr.              86400  IN      RRSIG   DS 8 1 86400 202311126050000 20231113040000 46
780 . ng8jT/E47F4A/SJhNoDi7Vpup36EvvpptikWU59hXn7umehI07t+q/P73 xXDzk4RV/RH/5cFWNL4T7+NJ3kIXWL
k7NEJcwEhuJNVk9k9N4ymgNLRi RXKNZgBfyBY3tLh7NifS1xSVB2W1CJXVePJPpGpvuQ/i+cT4P/bUcJG+j gsK3vF4BU
g7AnQemwYMqrJUUsKfzR62rmGQTd48phzmfVFKFxA9x2BF 0mESXYW18NaERT45FEFm8BAAtAehVMzs9D9YYcq5ul+CTK
2zz5NeunRJh XL3z60RXjjbyzde7szXiLbyzP/vXbea6uBp1GQH4QwpDCHJVkVJfQFLY 081gUA==
;; Received 714 bytes from 198.97.190.53#53(H.ROOT-SERVERS.NET) in 38 ms

```

```

ntua.gr. 10800 IN NS sns0.grnet.gr.
ntua.gr. 10800 IN NS sns1.grnet.gr.
ntua.gr. 10800 IN NS ulysses.noc.ntua.gr.
ntua.gr. 10800 IN NS achilles.noc.ntua.gr.
ntua.gr. 10800 IN NS diomedes.noc.ntua.gr.
eShousd976jc4sbdh69jcejib7h0fh77.gr. 1800 IN NSEC3 1 1 10 BEEF E5SU995F3VVU91L67CESCJ4BHMU48
C6 NS SOA RRSIG DNSKEY NSEC3PARAM
n8ev6fgrf9b1ot00nrehrm8kmv5rleng.gr. 1800 IN NSEC3 1 1 10 BEEF N94IOGP7BASVNB9ITREKS90LVFM2Q1
17 DNAME RRSIG
eShousd976jc4sbdh69jcejib7h0fh77.gr. 1800 IN RRSIG NSEC3 8 2 1800 20231213120144 202311131201
44 45264 gr. Gb4t3964og+1RAxyinw9HZuvL7E22I1Z2sYG3W52RRyyedtylKrcwzZn 9E3HxPkzrjnM5DRme7zN87m
pG08gZwVda/22Phk6rkuEfZ2Ydv60cTvaK dg/6qg95CV7DJ9j229iKPIWET5dlyJ5ho8J1MkLXhyX2pKOJcrEAs7I 14
2xUAUPxdGG6o/n5f8V2dgWn5yPh7g4s9Uocj5V/qOWSIdKiV0+ThS4m ZS+qb8gfo/By0IELUxKE/Br95X2BundCHG8tor
E4md5+JP+8g9mcaq5A DBM0P0tFVXz2ZahXIbhUhrG15GGP1LrFxeGmGz2tFh2IVtJ1GhKAjS4m8 WUbiKQ==
n8ev6fgrf9b1ot00nrehrm8kmv5rleng.gr. 1800 IN RRSIG NSEC3 8 2 1800 20231213120144 202311131201
44 45264 gr. SqXDnypgrdSnAJHKUB58JlcpB36dZ5RXkG/kUaFq9jwHyJdfA4A+Ghia UB1SZLu+O/yXSMpC4W5lnBz
p4ARD/zkNMGrWwEgRVxi2E20Y8M6eeGff ApDmuJFqxXedNjQQTb5gg97GMkvW+kRAGfpoEKsSeK7qy/myGJUJr/uyg 6P
TkHs24HdQDri/3dJ48yieci7Yme6MkcLEedDNOT152E8guxyblkN5 16zG7o3VQsqEoDkMAT3KIIPxOvt0W4712p0ucQ
Z6yskYmcWK2AVSR9EE H5grieLlkb4kNY2Iif1213+QVIjcvxMRElhyTOkmdAfSweCRCNsOVgy ciCXlw==
;; Received 956 bytes from 194.0.11.102#53(gr-d.ics.forth.gr) in 27 ms

netmode.ntua.gr. 600 IN NS ulysses.noc.ntua.gr.
netmode.ntua.gr. 600 IN NS electra.netmode.ece.ntua.gr.
netmode.ntua.gr. 600 IN NS achilles.noc.ntua.gr.
;; Received 215 bytes from 83.212.5.22#53(sns1.grnet.gr) in 2 ms

netmode.ntua.gr. 86400 IN A 147.102.222.195
netmode.ntua.gr. 86400 IN A 147.102.222.196
;; Received 76 bytes from 147.102.13.34#53(electra.netmode.ece.ntua.gr) in 3 ms

```

Οι απαντήσεις ήρθα διαδοχικά από:

- 147.102.13.190 (H.ROOT-SERVERS.NET)
- 198.97.190.53
- 194.0.11.102 (gr-d.ics.forth.gr)
- 83.212.5.22 (sns1.grnet.gr)
- 147.102.13.34 (electra.netmode.ntua.gr)

## 8

- 1ο A-type query για τον κόμβο karate.netmode.ece.ntua.gr, sleep 5, για παύση 5 δευτερολέπτων για το 2ο query που ακολούθησε

```

netmg026@maria:~$ dig A ulysses.noc.ntua.gr karate.netmode.ece.ntua.gr

; <<>> DiG 9.10.3-P4-Debian <<>> A ulysses.noc.ntua.gr karate.netmode.ece.ntua.gr
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 17310
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
;ulysses.noc.ntua.gr. IN A

;; ANSWER SECTION:
ulysses.noc.ntua.gr. 86400 IN A 147.102.222.230

;; Query time: 2 msec
;; SERVER: 147.102.13.190#53(147.102.13.190)
;; WHEN: Wed Nov 22 19:56:34 EET 2023
;; MSG SIZE rcvd: 64

;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 8310
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
;karate.netmode.ece.ntua.gr. IN A

;; ANSWER SECTION:
karate.netmode.ece.ntua.gr. 86400 IN A 147.102.13.86

;; Query time: 1 msec
;; SERVER: 147.102.13.190#53(147.102.13.190)
;; WHEN: Wed Nov 22 19:56:34 EET 2023
;; MSG SIZE rcvd: 71

netmg026@maria:~$ sleep 5

```

```

netmg026@maria:~$ sleep 5
netmg026@maria:~$ dig A ulysses.noc.ntua.gr karate.netmode.ece.ntua.gr

; <<>> DiG 9.10.3-P4-Debian <<>> A ulysses.noc.ntua.gr karate.netmode.ece.ntua.gr
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 3194
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
;ulysses.noc.ntua.gr.          IN      A

;; ANSWER SECTION:
ulysses.noc.ntua.gr.      86388  IN      A      147.102.222.230

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 147.102.13.190#53(147.102.13.190)
;; WHEN: Wed Nov 22 19:56:46 EET 2023
;; MSG SIZE rcvd: 64

;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 61759
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
;karate.netmode.ece.ntua.gr.  IN      A

;; ANSWER SECTION:
karate.netmode.ece.ntua.gr. 86388  IN      A      147.102.13.86

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 147.102.13.190#53(147.102.13.190)
;; WHEN: Wed Nov 22 19:56:46 EET 2023
;; MSG SIZE rcvd: 71

```

Στο πρώτο query το TTL είναι 86400 δευτερόλεπτα ενώ στο δεύτερο query όταν έχει προηγηθεί παύση μερικών δευτερολέπτων (στην περίπτωση μας 5) το TTL μειώνεται σε 86388 δευτερόλεπτα.

- 1ο A-type query για τον κόμβο [www.google.com](http://www.google.com)

```

netmg026@maria:~$ dig A ulysses.noc.ntua.gr www.google.com

; <<>> DiG 9.10.3-P4-Debian <<>> A ulysses.noc.ntua.gr www.google.com
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 23691
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
;ulysses.noc.ntua.gr.          IN      A

;; ANSWER SECTION:
ulysses.noc.ntua.gr.      86353  IN      A      147.102.222.230

;; Query time: 1 msec
;; SERVER: 147.102.13.190#53(147.102.13.190)
;; WHEN: Wed Nov 22 19:57:22 EET 2023
;; MSG SIZE rcvd: 64

;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 38724
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
;www.google.com.              IN      A

;; ANSWER SECTION:
www.google.com.          156    IN      A      142.250.180.132

;; Query time: 7 msec
;; SERVER: 147.102.13.190#53(147.102.13.190)
;; WHEN: Wed Nov 22 19:57:22 EET 2023
;; MSG SIZE rcvd: 59

netmg026@maria:~$ sleep 5

```

```

netmg026@maria:~$ sleep 5
netmg026@maria:~$ dig A ulyssees.noc.ntua.gr www.google.com

; <<>> DiG 9.10.3-P4-Debian <<>> A ulyssees.noc.ntua.gr www.google.com
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 52364
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
;ulyssees.noc.ntua.gr.          IN      A

;; ANSWER SECTION:
ulyssees.noc.ntua.gr.      86343   IN      A      147.102.222.230

;; Query time: 1 msec
;; SERVER: 147.102.13.190#53(147.102.13.190)
;; WHEN: Wed Nov 22 19:57:32 EET 2023
;; MSG SIZE rcvd: 64

;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 20467
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
;www.google.com.              IN      A

;; ANSWER SECTION:
www.google.com.           146     IN      A      142.250.180.132

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 147.102.13.190#53(147.102.13.190)
;; WHEN: Wed Nov 22 19:57:32 EET 2023
;; MSG SIZE rcvd: 59

```

Στο πρώτο query το TTL για τον κόμβο [www.google.com](http://www.google.com) είναι 156 δευτερόλεπτα ενώ στο δεύτερο query όταν έχει προηγηθεί παύση μερικών δευτερολέπτων (στην περίπτωση μας 5) το TTL μειώνεται σε 146 δευτερόλεπτα.

Επιπλέον παρατηρούμε ότι μειώνεται και το TTL του Name Server, στην 1η περίπτωση (κόμβος [karate.netmode.ece.ntua.gr](http://karate.netmode.ece.ntua.gr)) η μείωση αυτή είναι ίδια με αυτή που παρατηρούμε στο TTL του κόμβου (δηλαδή από 86400 σε 86388), έπειτα για τον 2ο κόμβο ([www.google.com](http://www.google.com)) παρατηρούμε ότι στο 1ο query το TTL μειώνεται από 86388 που ήταν πριν σε 86353 αλλά και μετά από την παύση των 5 δευτερολέπτων ξανά μειώνεται σε 86343.

Αυτή η μείωση μπορεί να οφείλεται σε:

- Ορισμένες εγγραφές DNS, ειδικά εκείνες που σχετίζονται με δυναμικές αλλαγές ή με μικρότερα TTL που έχουν ρυθμιστεί σκόπιμα, ενδέχεται να έχουν ρυθμίσει τα TTL μόνο για λίγα λεπτά ή δευτερόλεπτα. Η επανερώτηση της εγγραφής μετά από μια σύντομη καθυστέρηση θα μπορούσε πράγματι να οδηγήσει σε μειωμένο TTL, εάν το TTL της εγγραφής είναι σχεδιασμένο να είναι σύντομο.
- Η αντίστροφη μέτρηση TTL δεν συμβαίνει μόνο στο σύστημά σας, αλλά και στους διακομιστές DNS που αποθηκεύονται στην προσωρινή μνήμη κατά μήκος της

διαδρομής ανάλυσης DNS. Εάν ρωτάτε έναν δημοφιλές DNS (όπως αυτός της google), οι ενδιαμέσοι DNS servers ενδέχεται να έχουν μειώσει το TTL κατά μερικά δευτερόλεπτα μέχρι να υποβάλετε ξανά ερώτημα, ειδικά εάν βρίσκονται κοντά στη λήξη του αρχικού TTL.

### 9.(α)

Για να προετοιμαστούμε να κάνουμε μια τέτοια αλλαγή πρέπει :

- **Backup Data** : Να βεβαιωθούμε ότι έχουμε αντίγραφα ασφαλείας των δεδομένων, του configuration και των βάσεων δεδομένων του web-site από τον τρέχοντα web server.
- **Set up New Web Server**: Αν δεν είναι ήδη έτοιμος ο νέος web server, πρέπει να τον κάνουμε configure με το απαραίτητο λογισμικό, αρχεία και βάσεις δεδομένων από τον παλιό server.
- **Test New Server**: Να βεβαιωθούμε ότι ο νέος server που θέλουμε να μεταφέρουμε την σελίδα μας είναι λειτουργικός.

### 9.(β)

Μετά την αλλαγή αν το αρχικό Resource Record (RR) είναι της μορφής:

**“www.example.com. 172800 IN A 150.123.43.15”**

Το νέο Resource Record θα είναι:

**“[www.example.com](http://www.example.com). 172800 IN A (new\_ip\_address)”**, όπου new\_ip\_address = η IP του web server μετά την αλλαγή, το TTL θα αλλάξει μόνο εαν κατά την μεταφορά θελήσουμε ως διαχειριστές να του θέσουμε κάποια νέα τιμή.

## 10.

**Μέσα στο αρχείο zip το οποίο υπέβαλα υπάρχουν τα αρχεία discover\_ip\_hostname.py και subnet\_mapping.txt, όπου το πρώτο είναι το script σε python και το δεύτερο αρχείο είναι το αποτέλεσμα που παίρνουμε για το υποδίκτυο 147.102.13.0/24**

Το ίδιο αποτέλεσμα μπορούμε να πετύχουμε και με την παρακάτω εντολή:

**dig @electra.netmode.ece.ntua.gr netmode.ece.ntua.gr axfr**



## 11.

```
; additional
hermes.cti.gr.      1092    \-AAAA    ;-$NXRRSET
; answer
                    149114  A        150.140.1.34
```

A)

Στην cache αναφέρεται το TTL, το είδος του query –AAAA και το ;\$NXRRSET σημαίνει ότι η εγγραφή για το συγκεκριμένο query πιθανότατα δεν υπάρχει, για το A-type query έχουμε TTL 149113 και ip address την 150.140.1.34

```
; additional
111.242.109.in-addr.arpa. 13907 NS      dns1.tellas.gr.
                        13907  NS      dns2.tellas.gr.
; answer
157.111.242.109.in-addr.arpa. 69536 PTR adsl-157.109.242.111.tellas.gr.
```

B)

Στην cache αναφέρεται το TTL(69536), το είδος του query (PTR) καθώς και το Hostname για την δοσμένη διεύθυνση ip(tellas.gr).

```
; authauthority
42.212.83.in-addr.arpa. 23645  NS      nic.grnet.gr.
                        23645  NS      red1.snd.edu.gr.
                        23645  NS      foo.grnet.gr.
                        23645  NS      blue.snd.edu.gr.
```

Γ)

Στην cache αναφέρεται το TTL(23645), ότι η εγγραφή πρόκειται για Name Server(NS) αλλά και ότι υπεύθυνο για τον NS είναι το υποδίκτυο 42.212.83.0 το οποίο έχει και άλλους NS υπό την επίβλεψη του.

```
; additional
bender.papagou.gr.    1524    \-ANY    ;-$NXDOMAIN
```

Δ)

Στην cache αναφέρεται το TTL(1524), το \-ANY είναι ειδικού τύπου query το οποίο σημαίνει ότι ζητάει όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες σχετικά με το συγκεκριμένο Domain, το ;-\$NXDOMAIN υποδικνύει ότι το ζητούμενο Domain δεν υπάρχει.

```
; answer
inria.fr.             14846  MX      10 mail1-smtp-roc.national.inria.fr.
                     14846  MX      10 mail2-smtp-roc.national.inria.fr.
                     14846  MX      10 mail3-smtp-sop.national.inria.fr.
                     14846  MX      10 mail4-smtp-sop.national.inria.fr.
```

Ε)

Στην cache αναφέρεται το TTL(14846), ο έλεγχος για τους mail exchangers (MX) ο αριθμός προτεραιότητας για κάθε MX που στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι παντού 10 καθώς και οι mail exchangers.

```
; answer
www.ert.gr.           18889  CNAME   www.ertonline.gr.
```

ΣΤ)

Στην cache αναφέρεται το TTL(18889), ο έλεγχος CNAME (αν πρόκειται για ψευδώνυμο) για το [www.ertonline.gr](http://www.ertonline.gr).

## 12.

- A-Type:

```
netmg026@maria:~$ dig A www.harvard.edu

; <<>> DiG 9.10.3-P4-Debian <<>> A www.harvard.edu
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 50980
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 2, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
;www.harvard.edu.                IN      A

;; ANSWER SECTION:
www.harvard.edu.                8436    IN      CNAME   pantheon-systems.map.fastly.net.
pantheon-systems.map.fastly.net. 30      IN      A       151.101.242.133

;; Query time: 27 msec
;; SERVER: 147.102.13.190#53(147.102.13.190)
;; WHEN: Thu Nov 23 02:41:57 EET 2023
;; MSG SIZE rcvd: 105
```

```
netmg026@maria:~$ dig A harvard.edu

; <<>> DiG 9.10.3-P4-Debian <<>> A harvard.edu
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 49547
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 4, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
;harvard.edu.                    IN      A

;; ANSWER SECTION:
harvard.edu.                    128     IN      A       151.101.130.133
harvard.edu.                    128     IN      A       151.101.66.133
harvard.edu.                    128     IN      A       151.101.2.133
harvard.edu.                    128     IN      A       151.101.194.133

;; Query time: 1 msec
;; SERVER: 147.102.13.190#53(147.102.13.190)
;; WHEN: Thu Nov 23 02:42:19 EET 2023
;; MSG SIZE rcvd: 104
```

- NS-Type:

```

netmg026@maria:~$ dig NS www.harvard.edu

; <<>> DiG 9.10.3-P4-Debian <<>> NS www.harvard.edu
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 16769
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 1, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
;www.harvard.edu.                IN      NS

;; ANSWER SECTION:
www.harvard.edu.                8393    IN      CNAME   pantheon-systems.map.fastly.net.

;; AUTHORITY SECTION:
fastly.net.                     30      IN      SOA      ns1.fastly.net. hostmaster.fastly.com. 201705
2201 3600 600 604800 30

;; Query time: 28 msec
;; SERVER: 147.102.13.190#53(147.102.13.190)
;; WHEN: Thu Nov 23 02:42:40 EET 2023
;; MSG SIZE rcvd: 160

```

```

netmg026@maria:~$ dig NS harvard.edu

; <<>> DiG 9.10.3-P4-Debian <<>> NS harvard.edu
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 29837
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 6, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
;harvard.edu.                    IN      NS

;; ANSWER SECTION:
harvard.edu.                    300     IN      NS       a10-66.akam.net.
harvard.edu.                    300     IN      NS       a7-65.akam.net.
harvard.edu.                    300     IN      NS       a6-66.akam.net.
harvard.edu.                    300     IN      NS       a1-171.akam.net.
harvard.edu.                    300     IN      NS       a16-64.akam.net.
harvard.edu.                    300     IN      NS       a11-67.akam.net.

;; Query time: 54 msec
;; SERVER: 147.102.13.190#53(147.102.13.190)
;; WHEN: Thu Nov 23 02:42:35 EET 2023
;; MSG SIZE rcvd: 172

```

Παρατηρούμε ότι, στην περίπτωση του harvard.edu (χωρίς το www.) ο authoritative server είναι διαφορετικός απ' ότι στη δεύτερη περίπτωση (www.harvard.edu) υπεύθυνοι name-server είναι της μορφής ns1-fastly.net. Αυτό επειδή το Harvard επέλεξε να χρησιμοποιεί υπηρεσίες από την εταιρεία Fastly για αύξηση του availability και του responsiveness δίχως να ασχολείται το ίδιο για να διατηρεί τις σελίδες του.