



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Τομέας Επικοινωνιών, Ηλεκτρονικής & Συστημάτων Πληροφορικής

Εργαστήριο Διαχείρισης και Βέλτιστου Σχεδιασμού Δικτύων - NETMODE

Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Ζωγράφου, 157 80 Αθήνα, Τηλ: 772.1448, Fax: 772.1452
e-mail: maglaris@mail.ntua.gr

Παρασκευή, 7 Φεβρουαρίου 2014

Διαχείριση Δικτύων – Ευφυή Δίκτυα

5η Άσκηση

Χρήσιμες Παραπομπές:

- I. **OpenFlow Switch Specification Version 1.0.0 (Wire Protocol 0x01)**
<https://www.opennetworking.org/sdn-resources/onf-specifications/openflow>
- II. **Mininet (An Instant Virtual Network on your PC)**
<http://mininet.org/>
- III. **POX OpenFlow Controller**
<https://openflow.stanford.edu/display/ONL/POX+Wiki>

Άσκηση

1) ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΕ ΑΥΤΗΝ

Δημιουργήστε εικονική μηχανή στην υπηρεσία ~oceanos (oceanos.grnet.gr) ακολουθώντας τις οδηγίες που θα βρείτε στον σύνδεσμο:

<https://oceanos.grnet.gr/support/user-guide/cyclades-how-to-create-a-vm/>

Το image του λειτουργικού συστήματος που θα επιλέξετε για την εικονική μηχανή σας λέγεται «**mininet_netman2014**» και βρίσκεται στην κατηγορία (image type) που ονομάζεται “**Public**”.

Στο βήμα που σας δίνετε η δυνατότητα για την χρήση Public IPv4 επιλέγετε ότι θέλετε να κάνετε χρήση.

Όταν δημιουργηθεί η εικονική μηχανή **θα πρέπει να σημειώσετε το password πρόσβασης** σε αυτό, που θα δημιουργήσει η υπηρεσία ~oceanos και θα σας παρουσιάσει σε παράθυρο του φυλλομετρητή.

Τέλος, συνδεθείτε με ssh client (putty) στην Public IP της εικονικής μηχανής

2) ΕΚΚΙΝΗΣΗ OPENFLOW CONTROLLER

Εκτελέστε τις παρακάτω εντολές για να ξεκινήσει ο POX OpenFlow controller στην TCP port 6633. Η λογική με την οποία θα εγκαθιδρύει ο OpenFlow controller flow-rules μέσα στα OpenFlow switches ορίζεται με την παράμετρο «forwarding.l2_learning». Η συγκεκριμένη παράμετρος αντιστοιχεί με το αρχείο κώδικα l2_learning που βρίσκεται στο φάκελο /home/mininet/pox/pox/forwarding.

```
~$ cd /home/mininet/pox/  
~/pox$ ./pox.py forwarding.l2_learning
```

3) ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΕΞΟΜΟΙΩΤΗ MININET

Η παράμετρος «--controller remote,ip=127.0.0.1,port=6633» επιβάλλει ότι ο έλεγχος των OpenFlow switches θα γίνεται από ένα κεντρικό controller (αυτόν του 2ου βήματος)

```
sudo mn --custom /home/mininet/mininet/custom/topo-4sw-3host.py --topo mytopo  
--controller remote,ip=127.0.0.1,port=6633
```

Η τοπολογία που θα δημιουργηθεί είναι η ακόλουθη:

```
          | --- switch2 --- host2  
host1 --- switch1 --- switch4 ||  
          | --- switch3 --- host3
```

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Σε περίπτωση που πάρετε το ακόλουθο μήνυμα κατά την εκτέλεση της εντολής **mn** :

```
ovs-vsctl exited with code -14  
*** Error connecting to ovs-db with ovs-vsctl
```

εκτελέστε την εντολή **service openvswitch-switch start** και στη συνέχεια εκτελέστε εκ νέου την εντολή για την έναρξη του mininet.

- 4) (A) Εκτελώντας την εντολή «s1 ovs-vsctl show» μπορείτε να βρείτε ότι τα OpenFlow switches ακούν στην TCP πόρτα 663X (π.χ. tcp:6634). Καταγράψτε σε ποια TCP πόρτα ακούει το κάθε OpenFlow switch και πόσες πόρτες έχει.
(B) Καταγράψτε τις IP διευθύνσεις των hosts
- 5) Εκτελέστε την εντολή “h1 ping -c 3 h2” και αφού τερματίσει εκτελέστε άμεσα την εντολή “s1 dpctl dump-flows tcp:127.0.0.1:6634”.
(A) Ερμηνεύστε τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης εντολής με την βοήθεια της παραπομπής (I).
(B) Τι παρατηρείτε σε περίπτωση που εκτελέσετε την εντολή “s1 dpctl dump-flows tcp:127.0.0.1:6634” σε διάστημα μεγαλύτερο των 10 δευτερολέπτων μετά τον τερματισμό του ping.