

## Εργαστήριο Δικτύων

Τμήμα Μηχανικών Η/Υ & Πληροφορικής Πανεπιστήμιο Πατρών

Εργασία για το μάθημα: Εργαστήριο Δικτύων

Επιμέλεια: Κυριακή Βλάχος

### 1 Εισαγωγή στο GNS3

Το GNS3 χρησιμοποιείται από εκατοντάδες χιλιάδες μηχανικούς δικτύου παγκοσμίως για να μιμηθούν, να διαμορφώσουν, να δοκιμάσουν και να αντιμετωπίσουν εικονικά και πραγματικά δίκτυα. Το GNS3 σας επιτρέπει να εκτελέσετε μια μικρή τοπολογία που αποτελείται από λίγες μόνο συσκευές στο φορητό υπολογιστή σας, ή πολλές συσκευές που φιλοξενούνται σε πολλαπλούς διακομιστές ή ακόμα και φιλοξενούνται στο σύννεφο.

Το GNS3 είναι ανοιχτού κώδικα λογισμικό, δωρεάν που μπορείτε να κατεβάσετε από τη διεύθυνση <http://gns3.com>

Το GNS3 μπορεί να βοηθήσει όσους επιζητούν κάποια πιστοποίηση όπως το Cisco CCNA, αλλά και θα σας βοηθήσει να ελέγξετε και να επαληθεύσετε τις γνώσεις στα Δίκτυα Υπολογιστών.

Το GNS3 στην αρχή χρησιμοποιήθηκε για την εικονοποίηση (virtualization) μόνο CISCO συσκευών, χρησιμοποιώντας ένα λογισμικό που ονομάζεται Dynamips. Το GNS3 έχει πλέον εξελιχθεί και υποστηρίζει πολλές συσκευές από πολλαπλούς προμηθευτές δικτύου, συμπεριλαμβανομένων των Virtual Switches Cisco, Cisco Asas, Brocade Vruters, Cumulus Linux switches, Docker instances, HPE VSRs, πολλαπλές συσκευές Linux και πολλά άλλα.

Δείτε μια λίστα διαθέσιμων συσκευών: <https://gns3.com/marketplace/appliances>

Το GNS3 αποτελείται από δύο λογισμικά:

- Το λογισμικό GNS3-GUI. Αυτό είναι το client κομμάτι του GNS3 και είναι μια γραφική διεπαφή χρήστη (GUI).
- Η εικονική μηχανή GNS3-server. Αφορά το server που εκτελεί τις προσομοιώσεις και μπορεί να εγκατασταθεί τοπικά στον υπολογιστή σας ή τοπική/απομακρυσμένη εικονική μηχανή.

Το GNS3 κάνει emulation όχι simulation, εξομοιώνει τερματικές συσκευές και παρέχει τη διεπαφή (command line) για την εκτέλεση των ίδιων εντολών που θα εκτελούνταν και στην πραγματική τερματική συσκευή.

Για να γίνει αυτό απαιτούνται τα images του κάθε κατασκευαστή που μερικά δίνονται από τους ίδιους δωρεάν ή με πληρωμή.

Για παράδειγμα μπορείτε να αντιγράψετε το image του Cisco IOS από ένα πραγματικό router της CISCO και να το εισάγετε στο GNS3 ως εικονικό router.

### 2 Εγκατάσταση GNS3

Ακολουθήστε τις οδηγίες εδώ: <https://docs.gns3.com/docs/getting-started/installation/windows>

και εγκαταστήστε το GNS στο τοπικό σας υπολογιστή ανάλογα με το λειτουργικό σας σύστημα.

Με τον τρόπο αυτό, τόσο το GNS3-GUI όσο και το gns-server εγκαθίστανται τοπικά στο σκληρό σας δίσκο. **Ωστόσο συστήνεται να εγκαταστήσετε το gns-server σε εικονική μηχανή γιατί δεν υπάρχει πλήρης συμβατότητα με windows.**

## 2.1 Εγκατάσταση GNS3 σε εικονική μηχανή.

Κατεβάστε εδώ την έτοιμη εικονική μηχανή με εγκατεστημένο το gns-server. (Το gns3-gui πρέπει να είναι ήδη εγκατεστημένο):

<https://docs.gns3.com/docs/getting-started/installation/download-gns3-vm>

<https://gns3.com/software/download-vm>

**Επιλέξτε το “VMware Workstation and Fusion”**

Στη συνέχεια κατεβάστε και εγκαταστήστε το vmware. Το vmware όπως και το VirtualBox, Microsoft Hyper-V κλπ είναι προγράμματα δημιουργίας και διαχείρισης εικονικών μηχανών. Η δωρεάν έκδοση είναι η vmware workstation player (OXI το pro edition).

<https://www.vmware.com/products/workstation-player/workstation-player-evaluation.html>

Για χρήστες Linux χρησιμοποιείτε τον KVM hypervisor. Οδηγίες εδώ:

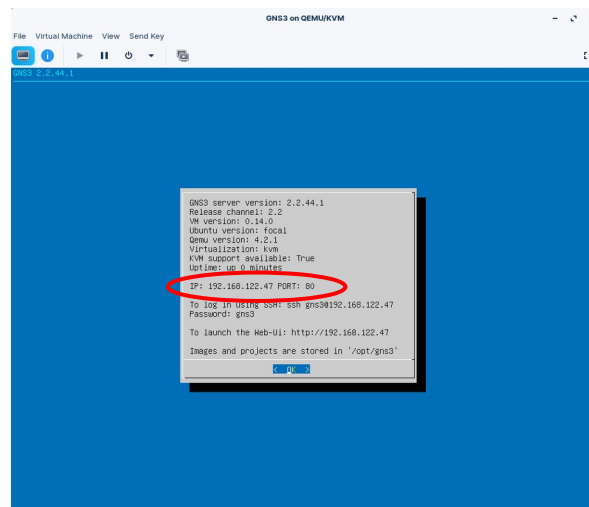
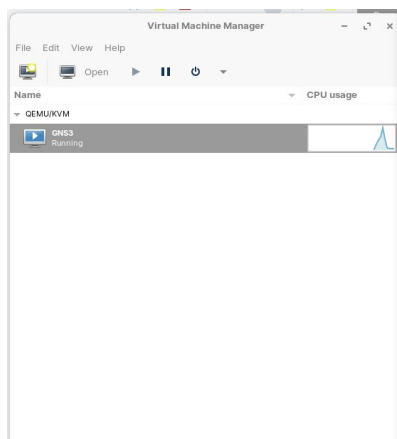
<https://phoenixnap.com/kb/ubuntu-install-kvm>

(αλλά και το vmware έχει επίσης έκδοση για linux)

Επειδή απαιτείτε ίδια έκδοση client και server, κάνοντας πολλές φορές update υπάρχει ασυμβατότητα μεταξύ των δύο. Με τις εντολές παρακάτω επιλέγете την έκδοση που θέλετε να εγκαταστήσετε.

```
pip3 install gns3-gui==2.2.37
```

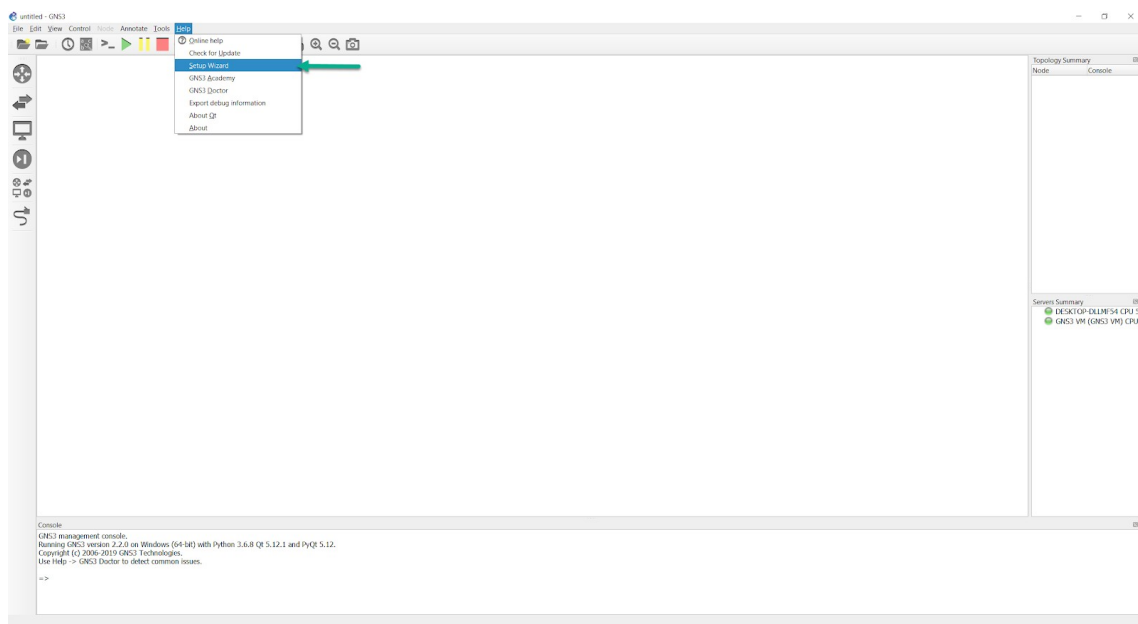
```
pip3 install gns3-server==2.2.37
```



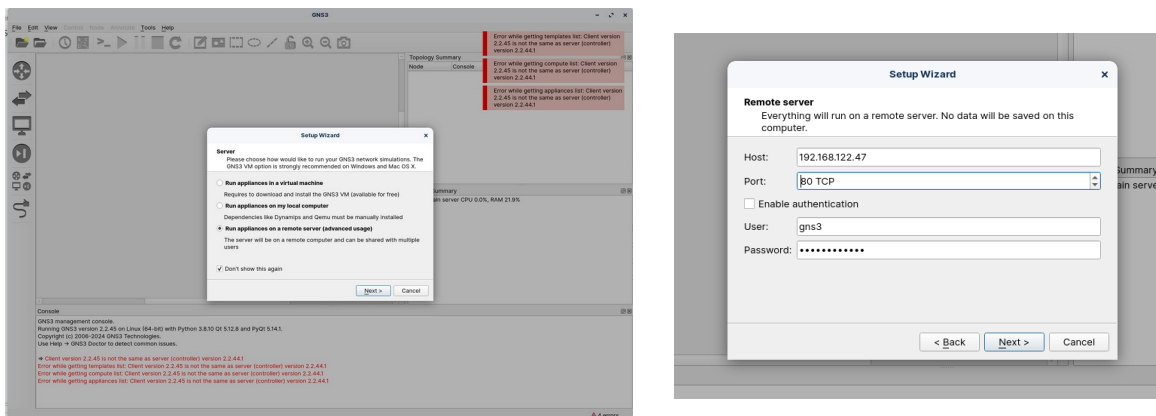
Ελέγξете την **IP διεύθυνση** που αποκτά η εικονική σας μηχανή.

Το GNS-VM είναι τώρα λειτουργικό. Το GNS-VM τρέχει το gns-server ενώ το client (gns-gui) τρέχει στον υπολογιστή μας. Τώρα πρέπει να διασυνδεθούν τα δύο.

Ακολουθήστε τις οδηγίες εδώ για την σύνδεση του gns-gui με τον gns-server της εικονικής σας μηχανής. <https://docs.gns3.com/docs/getting-started/installation/one-server-multiple-clients>



Επιλέξτε το Run appliance on a remote node και εισάγε την IP της εικονικής σας μηχανής.



Τα δύο λογισμικά πρέπει να είναι στην ίδια έκδοση. Διορθώστε κάνοντας update εάν χρειάζεται.

## 2.2 Βασικές οδηγίες χρήσης

Ο οδηγός εγκατάστασης GNS3 εμφανίζεται όταν το GNS3 ξεκινά για πρώτη φορά. Αυτό παρέχει έναν εύκολο τρόπο να ρυθμίσετε αρχικά τις επιλογές GNS3.

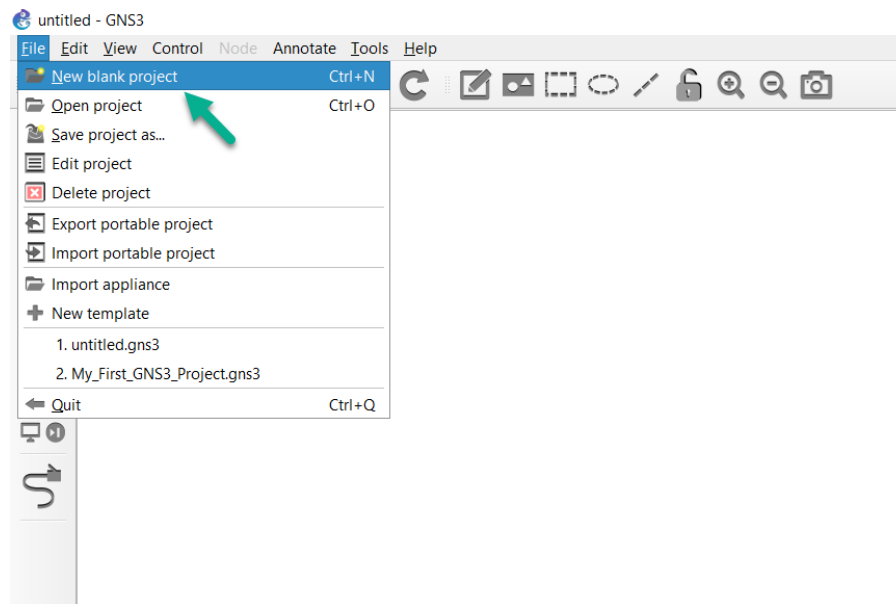
Μπορείτε επίσης να ξεκινήσετε με μη αυτόματο τρόπο τον οδηγό εγκατάστασης ανά πάσα στιγμή, κάνοντας κλικ στην επιλογή "Βοήθεια" και στη συνέχεια "Οδηγός εγκατάστασης" στο GNS3 GUI. Για τους χρήστες των Windows και Mac OSX, οι τρέχουσες συσκευές (appliances) που θα εγκαταστήσετε στον τοπικό υπολογιστή σας θα περιορίσουν τη λειτουργία ορισμένων από αυτές, όπως και παλιότερα images iOS που υποστηρίζουν το Dynamips (ειδικό λογισμικό για την υποστήριξη Cisco images).

Αυτό δεν συμβαίνει με τους χρήστες που εκτελούν GNS3 στο Linux ή το GNS3 σε VM.

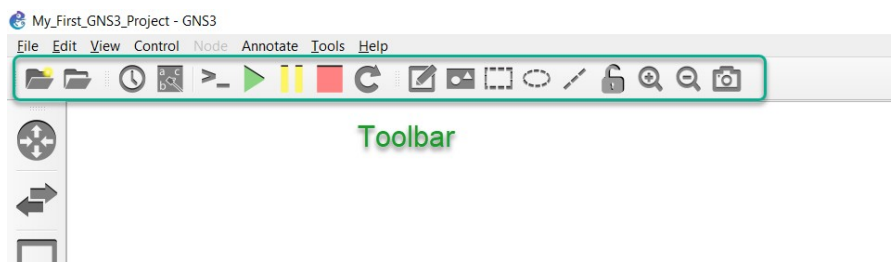
Το GNS3 μπορεί να τρέξει εικόνες iOS, QEMU / KVM VMS και Docker εγγενώς, έτσι θα πρέπει να επιλέξουν τον τοπικό διακομιστή προαιρετικά, εκτός εάν χρησιμοποιούν το GNS3 VM.

## 2.3 Δημιουργία τοπολογίας

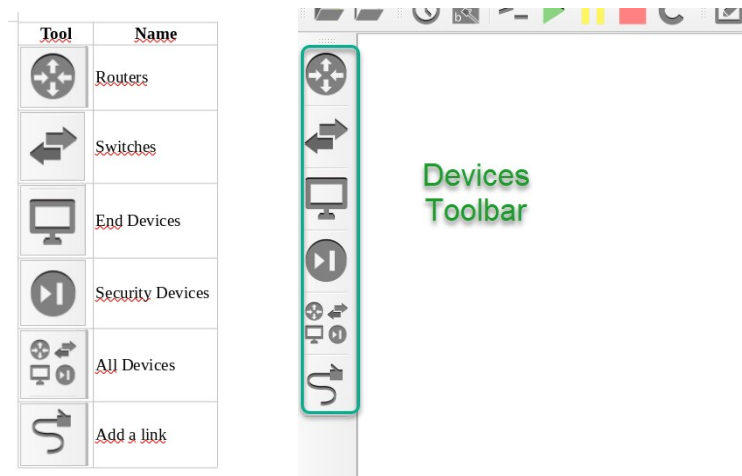
Δημιουργήστε ένα νέο project κάνοντας κλικ στο File->New\_blank\_project



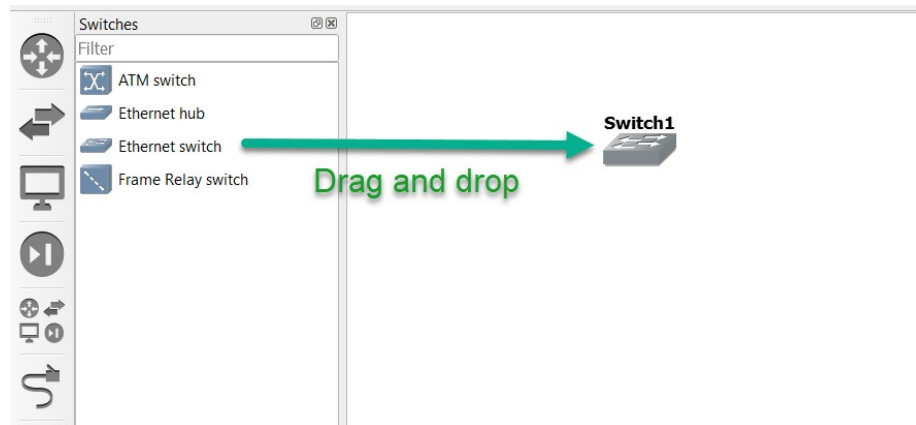
Η γραμμή εργαλείων GNS3 βρίσκεται στην κορυφή του GNS3 GUI και περιέχει ομάδες εικόνων που σας επιτρέπουν να εκτελείτε εύκολα κοινές εργασίες:



Η γραμμή εργαλείων συσκευών σας επιτρέπει να προσθέσετε συσκευές στην τοπολογία του δικτύου σας. Κάνετε αυτό με σύροντας συσκευές από τη γραμμή εργαλείων στον χώρο εργασίας GNS3.

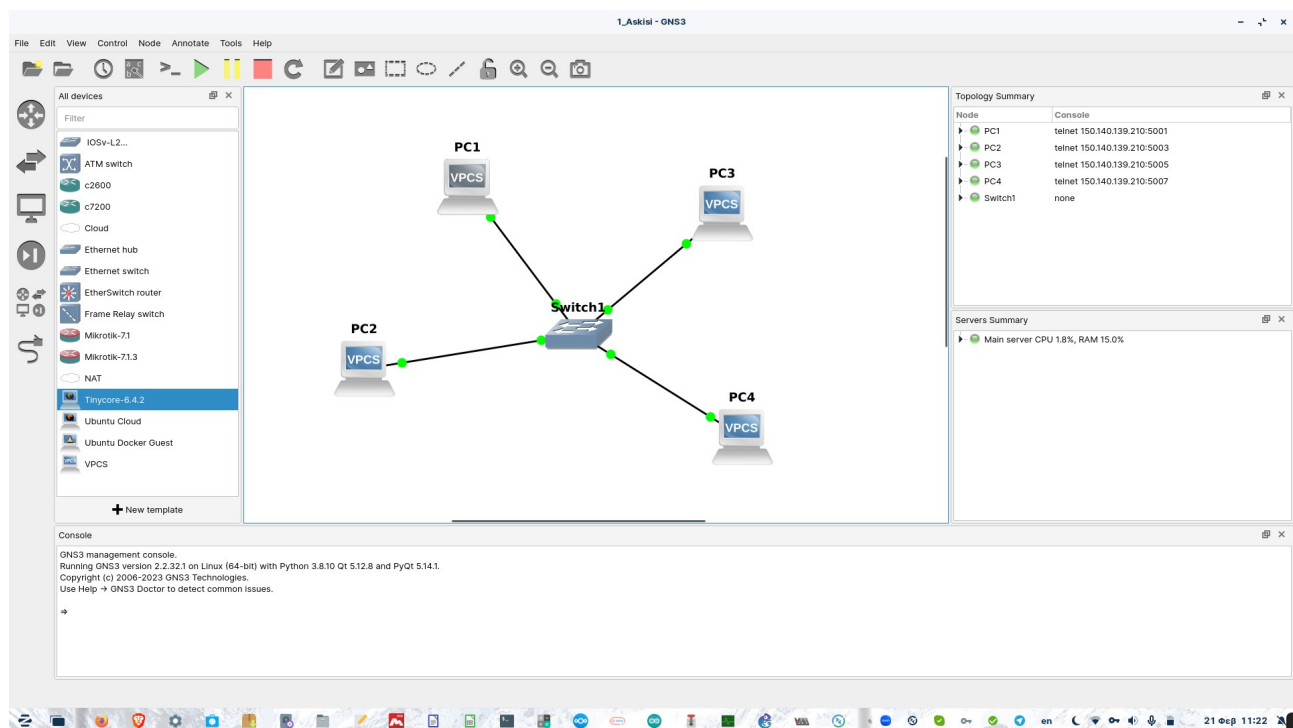


Το παράθυρο περίληψης τοπολογίας βρίσκεται προς την επάνω δεξιά πλευρά του GNS3 GUI και θα απαριθμήσει τους κόμβους που βρίσκονται στην τρέχουσα τοπολογία. Για να δημιουργήσετε την πρώτη τοπολογία του GNS3, πρώτα κάντε κλικ στους διακόπτες στη γραμμή εργαλείων συσκευών. Σύρετε και ρίξτε το ενσωματωμένο διακόπτη Ethernet στον χώρο εργασίας GNS3 όπως φαίνεται παρακάτω. Μια εμφάνιση της συσκευής που ονομάζεται Ethernet switch-1 θα είναι τώρα διαθέσιμη στην τοπολογία.



## 1α Άσκηση

Ακολουθήστε όλες τις οδηγίες από εδώ: <https://docs.gns3.com/docs/getting-started/your-first-gns3-topology> και υλοποιήστε την παρακάτω απλή τοπολογία.



## Ερωτήματα:

- 1a.1 Σε ένα εκ των PC εκτελέστε την εντολή help και δείτε όλη τη λίστα των υποστηριζόμενων εντολών.
- 1a.2 Σε ένα εκ των PC εκτελέστε την εντολή ip και ελέγξτε τι παραμέτρους που χρειάζεται για να εκτελεστεί.

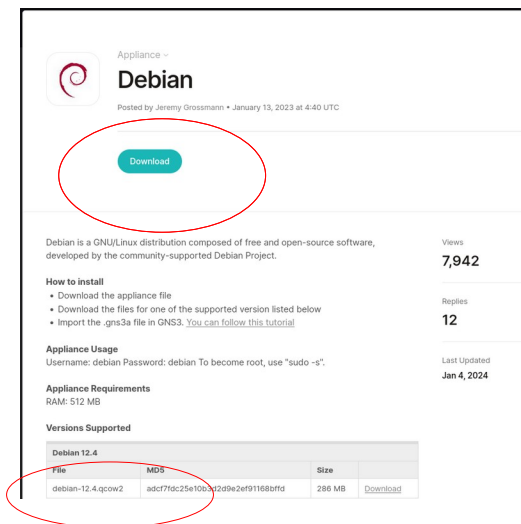
- 1a.3 Αναθέστε IP διευθύνσεις στο range 192.168.1.0/24 σε κάθε PC. Ελέγξτε με show ip το αποτέλεσμα της ανάθεσης.
- 1a.4 Εκτελέστε από κάθε PC προς τα άλλα την εντολή ping για να ελέγξετε εάν οι υπολογιστές επικοινωνούν μεταξύ τους.

## 1b Άσκηση

Στο δεύτερο μέρος της εργασίας θα εισάγουμε ένα νέο gns3 appliance από εδώ:

<https://gns3.com/marketplace/appliances>

Αναζητείστε το Debian τερματικό:

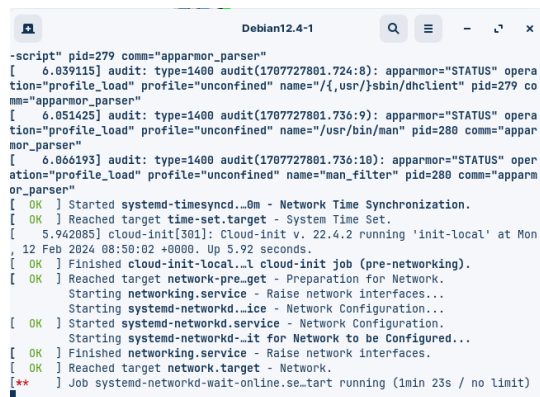
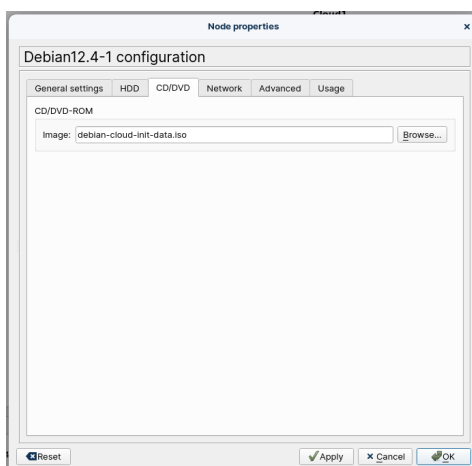


<https://gns3.com/marketplace/appliances/debian-2>

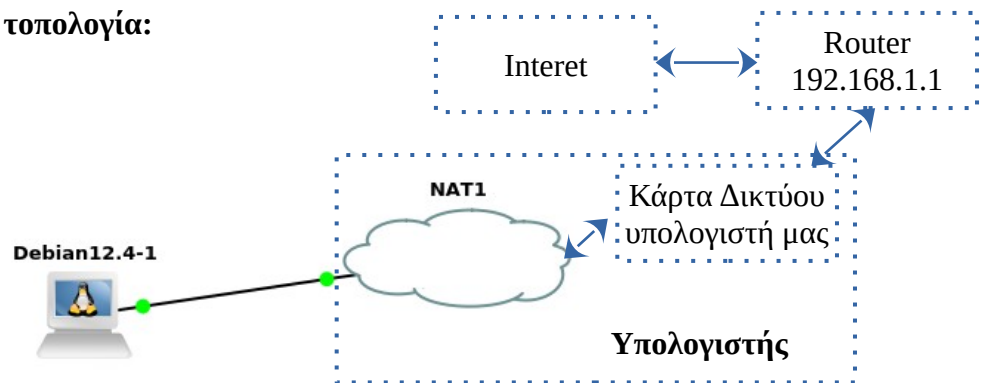
Κατεβάστε το αρχείο εγκατάστασης: debian.gns3a (πατώντας το DOWNLOAD) και τον δίσκο: debian-12.4.qcow2

Για την εισαγωγή επιλέγεται File-> Import Appliance και εισάγετε πρώτα το αρχείο: debian.gns3a. Στη συνέχεια, θα βρει μόνο του το image, το εισάγετε, και ακολουθείτε τις οδηγίες.

Για την αρχικοποίηση (δεν θα δουλεύει το username/passwd) κατεβάζετε το αρχείο: debian-cloud-init-data.iso από το eclass και το συνδέετε όπως στην παρακάτω εικόνα αριστερά. Κάνετε εκκίνηση του debian (παρακάτω εικόνα δεξιά).



**Υλοποιείτε την παρακάτω τοπολογία:**



Η επιλογή του NAT1 δημιουργεί υποδίκτυο εντός του υπολογιστή μας και επιτρέπει την επικοινωνία του GNS3 και όλων των τερματικών που έχουμε προσθέσει με το εξωτερικό δίκτυο, όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα.

**Ρυθμίστε τις παραμέτρους της κάρτας δικτύου και DNS ώστε το debian να πάρει IP διεύθυνση και συνδεθεί στο δίκτυο (μέσω της κάρτας δικτύου του υπολογιστή σας).**

εντολή: `sudo nano /etc/network/interfaces`

```
# DHCP config for ens4
auto ens4
iface ens4 inet dhcp
```

(το αρχείο αυτό διαμορφώνει τις κάρτες δικτύου στο λειτουργικό linux, sudo: super user do, nano είναι editor, ens4 είναι το όνομα της κάρτας -ελέγξτε ότι αυτή είναι με ip a).

εντολή: `sudo nano /etc/resolv.conf`

`nameserver 10.10.10.1` (ή άλλο πχ 8.8.8.8, 1.1.1.1)

**Κάντε reboot (sudo reboot) και βεβαιωθείτε ότι το τερματικό έχει πάρει IP με την εντολή ip a και έχει κρατήσει τις ρυθμίσεις**

```
debian@debian:~$ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens4: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 0c:c0:60:f7:00:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enp0s4
    inet 10.10.10.244/24 brd 10.10.10.255 scope global dynamic ens4
        valid_lft 3126sec preferred_lft 3126sec
    inet6 fe80::ec6:60ff:fef7:0/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

**εκτελέσετε την εντολή `sudo apt-get update` για να κάνει update.** Το debian τερματικό είναι έτοιμο προς χρήση συνδεδεμένο στο εξωτερικό δημόσιο δίκτυο.

### Ερωτήματα:

1b.1. Εκτελέστε τις παρακάτω εντολές και δείξτε το αποτέλεσμα.

- `ping 8.8.8.8`
- `tracert 8.8.8.8 -n`
- `ping google.com`

Αναζητείστε στη βιβλιογραφία τι κάνουν οι παραπάνω εντολές.

---

### -----Online διόρθωση και υποβολή-----

Θα πρέπει πρώτα να κάνετε update το λειτουργικό του debian και να εγκαταστήσετε το telnet και το compiler gcc

- `sudo apt-get update`
- `sudo apt-get install telnet gcc`  
(ή σε μια εντολή `sudo apt-get update && sudo apt-get install telnet gcc`)

Εκτελέστε τις παρακάτω εντολές:

```
wget https://github.com/kyrg/gns3-test/raw/main/1st_Ergasia.sh.x
chmod ogu+x 1st_Ergasia.sh.x
sudo ./1st_Ergasia.sh.x
```

Το script ελέγχει την τοπολογία και στέλνει το βαθμό online.

(

*wget: κάνει download το script από το link που ακολουθεί*

*chmod ogu: προσθέτει στο mode του αρχείου το εκτελέσιμο (+x) για τον χρήστη (u) group (g) και τους άλλους (o)*

*sudo ./<path binary αρχείου> : εκτελεί με permissions sudo binary (δλδ .exe) αρχεία*

)

---