

## Προηγμένα Εργαλεία Διαχείρισης Δικτύων

*Δρ. Χρήστος Αργυρόπουλος*

*ΕΔΕΤ*

*cargious@noc.grnet.gr*



# Περιεχόμενα

## Υπηρεσίες, Δομή Δικτύου, Οργάνωση ΕΔΕΤ

- Υπηρεσίες
- Οργάνωση ομάδων NOC
- Οπτικό δίκτυο L1
- Δίκτυο L2/L3
- Κέντρα Δεδομένων (Data-centers)

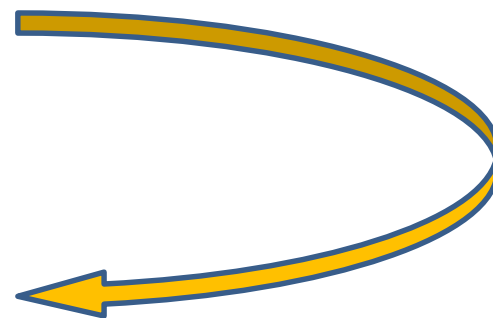
## Εργαλεία

- Χάρτες-Τοπολογίες
- Στατιστικά
- Δελτία (tickets)
- Καταγραφές (logs)
- Καταγραφή Ροών (flow monitor)
- Προγραμματισμός - Scripts
- Παραμετροποίηση (configuration)



# Υπηρεσίες

- Παροχή Υπηρεσιών:
  - Σχεδιασμού (**εισόδος**: ανάγκες χρηστών, **έξοδος**: τεχνική λύση)
  - Υλοποίησης
  - Διαχείρισης
  - Παρακολούθησης
  - Αποκατάστασης Βλαβών
  
- FCAPS (ISO model)
  - Fault - Διαχείριση Λαθών
  - Configuration - Παραμετροποίηση
  - Accounting – Χρέωση/Χρησιμοποίηση
  - Performance - Επιδόσεις
  - Security - Ασφάλεια



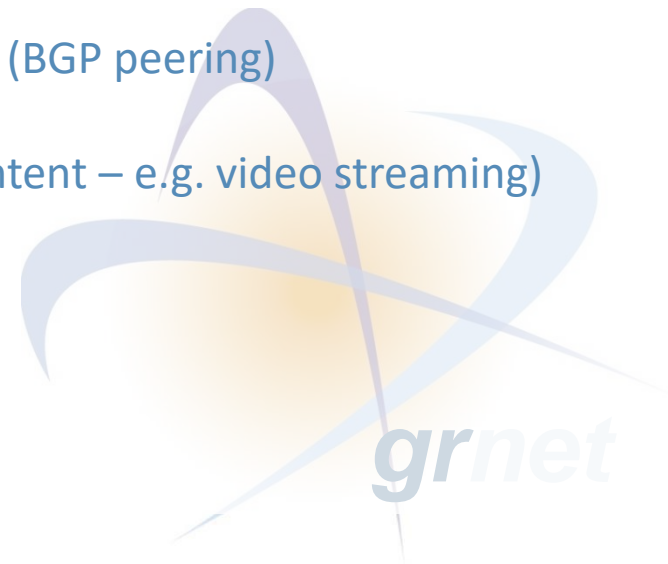
# Υπηρεσίες Υποδομής

- Συστέγαση εξοπλισμού τρίτων
  - Φυσική ασφάλεια
  - Ψύξη
  - Ηλεκτροδότηση
  - Διασύνδεση (connectivity)
- Φυσικές εργασίες στους κόμβους
  - Καλωδιώσεις
  - Εγκατάσταση
  - Συντήρηση (αντικατάσταση ανταλλακτικών, π.χ κάρτες, δίσκοι)
  - Εργασίες πάνω σε εξοπλισμό (αρχική παραμετροποίηση)



# Υπηρεσίες Δικτύωσης 1/2

- Απόδοση χώρου IPv4/IPv6
- Απόδοση Autonomous System Number (ASN)
  - ▣ Ρόλος Local Internet Registry (LIR) – Διαμεσολαβητής μεταξύ RIPE και φορέων
- Ζεύξεις Επιπέδου 1 (Layer-1 links)
  - ▣ Υλοποίηση κυκλωμάτων με διεπαφή Ethernet πάνω από οπτικό εξοπλισμό (DWDM)
- Ζεύξεις Επιπέδου 2 (Layer-2 links)
  - ▣ Παροχή ιδιωτικών δικτύων μεταξύ 2/πολλαπλών σημείων τερματισμού (υλοποίηση μηχανισμών L2)
- Διασύνδεση με το Διαδίκτυο (Layer-3 service)
  - ▣ Δημιουργία L3 διεπαφών πελατών/φορέων ΕΔΕΤ (BGP peering)
  - ▣ Διασύνδεση πελατών με το Internet
  - ▣ Διασύνδεση και δρομολόγηση περιεχομένου (content – e.g. video streaming)



# Υπηρεσίες Δικτύωσης 2/2

- Προστασία από δικτυακές επιθέσεις (Firewall on Demand)
- Ρολογιού και Χρονισμού
  - ▣ Network time Protocol service (NTP)
- Ελληνικό Σημείο διασύνδεσης και ανταλλαγής κίνησης (Internet Exchange Point)
  - ▣ Διασύνδεση παρόχων πρόσβασης και περιεχομένου



# Υπολογιστικές Υπηρεσίες 1/2

- Διαχείριση Εξυπηρετητών Ονοματοδοσίας (Domain Naming System)
  - ▣ Recursive, grnet zones, secondary dns
- Email
- και mailing lists
  - ▣ Mail routing
  - ▣ Διαχείριση λιστών για ζώνες ΕΔΕΤ
- Φιλοξενία Ιστοτόπων
- Υπηρεσία Εικονικών Μηχανών (VIMA)
- Υπηρεσία cloud (~oceanos)
  - ▣ Cyclades
  - ▣ Pithos+
- Διανομή Συγγραμμάτων (Εύδοξος)



# Υπολογιστικές Υπηρεσίες 2/2

- EduROAM
- Εθνικό Μητρώο Αιμοδοσίας (Blood Donor Registry)
- Ηλεκτρονικών Ψηφοφοριών για την ακαδημαϊκή κοινότητα (Ζευς)
- Ακαδημαϊκή Ταυτότητα
- Υπερυπολογιστής (High Performance Computing)
- High performance Archiving and Retrieval of Medical Online Imaging





# Υποστηριζόμενες Υπηρεσίες

- Εικόνας και Φωνής (EPRESENCE)
- Εικονοροών (ΔΙΑΥΛΟΣ)
- ESA Copernicus



# Ομάδες NOC

- Ομάδα Κορμού
  - ▣ Ομάδα οπτικού δικτύου
- Ομάδα Εξυπηρετητών
  - ▣ Ομάδα storage
- Ομάδα Ανάπτυξης Λογισμικού
- Υπεύθυνοι κόμβων (φυσικής υποδομής)



# Ομάδες NOC

## □ Ομάδα Κορμού

### ▣ Εξοπλισμός

- Οπτικός (DWDM) -> L1

Φυσική διασύνδεση με φως για μεταφορά πληροφορίας L2, frames

- Μεταγωγείς -> L2

L2  
διασύνδεση με frames για μεταφορά πληροφορίας L3 (πακέτων)

- Δρομολογητές -> L3

### ▣ Υπηρεσίες

- Συνδεσιμότητα
- Δρομολόγηση



# Ομάδες NOC

## □ Ομάδα Εξυπηρετητών

### ▣ Εξοπλισμός

- Συστήματα αποθήκευσης
- Εξυπηρετητές



Υπηρεσίες αποθήκευσης στους υπολογιστικούς κόμβους

### ▣ Υπηρεσίες

- Υπηρεσίες επιπέδων 4-5
- DNS,
- εργαλεία απεικόνισης και στατιστικών
- PKI, Mail service, Storage, Video streaming, Conferencing
- Εικονικοί υπολογιστικοί πόροι (virtual machines)
- Ανάπτυξη λογισμικού για τις ανάγκες διαχείρισης

# Ομάδες NOC

- Ομάδα Ανάπτυξης Λογισμικού
  - ▣ Υπηρεσίες
    - Ανάπτυξη λογισμικού για τις ανάγκες διαχείρισης δικτύου
    - Ανάπτυξη λογισμικού για τις ανάγκες διαχείρισης VMs
    - Ανάπτυξη λογισμικού για τις ανάγκες λειτουργίας υπηρεσιών



# Οπτικό δίκτυο

- Οπτικές ίνες με 15ετη μίσθωση
- Υπηρεσία με
  - ▣ συγκεκριμένους χρόνους αποκατάστασης βλάβης
  - ▣ ετήσια διαθεσιμότητα  $\geq 99\%$
  - ▣ συγκεκριμένα ποιοτικά στοιχεία που αφορούν την ίνα (π.χ. χρωματική διασπορά, εξασθένηση)
- Οι υπηρεσίες παρέχονται είτε απευθείας πάνω από τις «σκοτεινές» οπτικές ίνες, είτε πολυπλεγμένες μέσω εξοπλισμού DWDM του ΕΔΕΤ
- Στις μεγαλύτερες πόλεις υλοποιούνται και οπτικοί δακτύλιοι εντός των αστικών δομών (MAN)

# Οπτικές Ίνες - Κόμβοι



- Link 1 Xanthi - Komotini
- Link 2 Thessaloniki - Xanthi
- Link 3 Thessaloniki - Ioannina
- Link 4 Patra - Ioannina
- Link 5 Patra - Kalamata
- Link 6 Korinthos - Kalamata
- Link 7 Koletti - Patra
- Link 8 Koletti - Irakleio
- Link 9 Syros - Mytilini
- Link 10 Xanthi - Mytilini
- Link 11 Mykonos - Samos
- Link 12 Rodos - Samos
- Link 13 Irakleio - Rodos
- Link 14 Larisa - Thessaloniki
- Link 15 EIE - Larisa
- Link 16 Larisa - Thessaloniki (VFN)
- Link 17 EIE - Larisa (VFN)
- Link 20 EIE - Chania
- Link 21 Chania - Irakleio
- Non DWDM Link

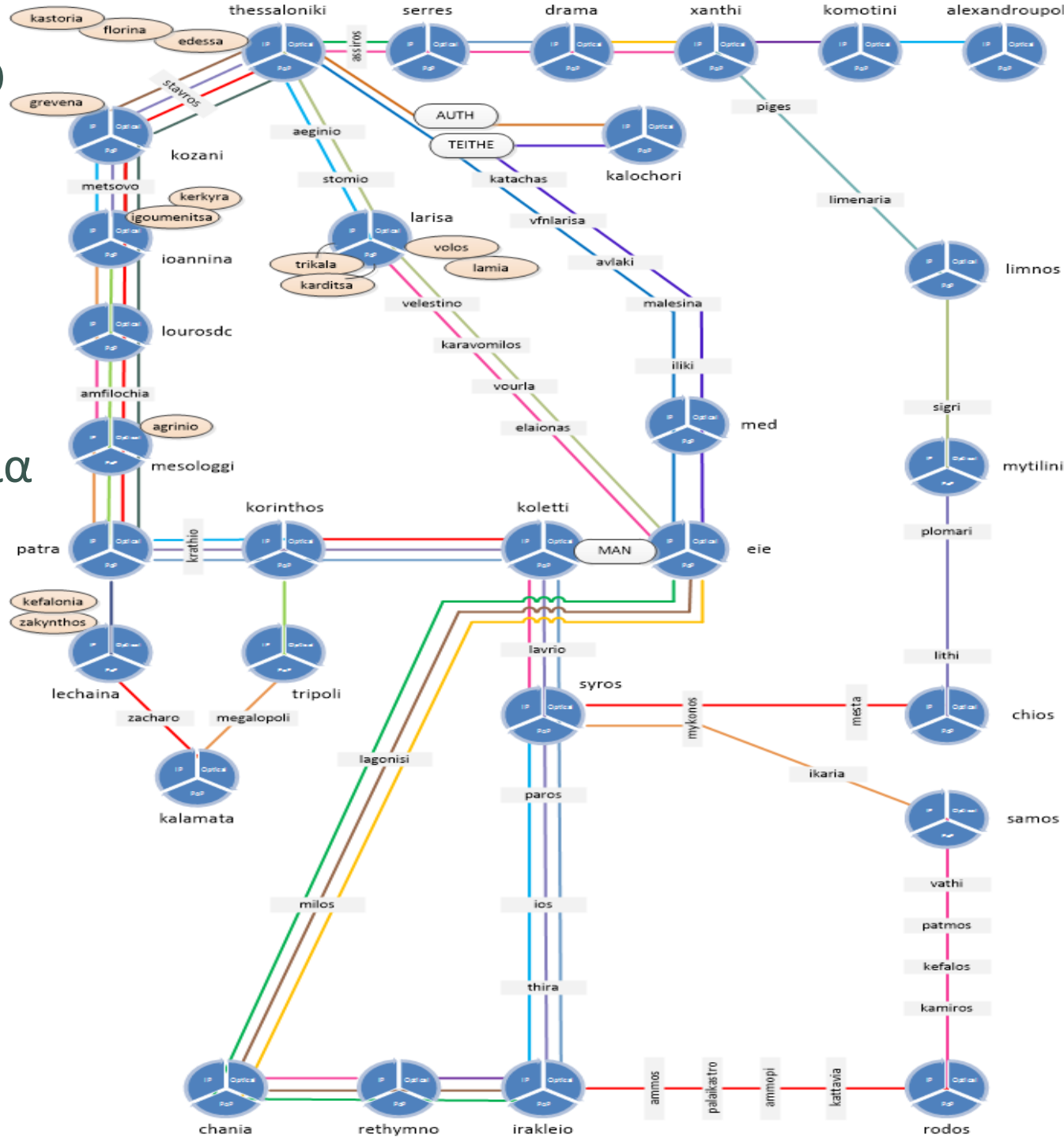
-  Link 1
-  Link 2
-  Link 3
-  Link 4
-  Link 5
-  Link 6
-  Link 7
-  Link 8
-  Link 9
-  Link 10
-  Link 11
-  Link 12
-  Link 13
-  Link 14
-  Link 15
-  Link 16
-  Link 17
-  Link 20
-  Link 21
-  Non DWDM Link

-  DWDM AMPLIFICATION SITE
-  DWDM ADD DROP SITE
-  MAN AVAILABLE

# Οπτικό δίκτυο

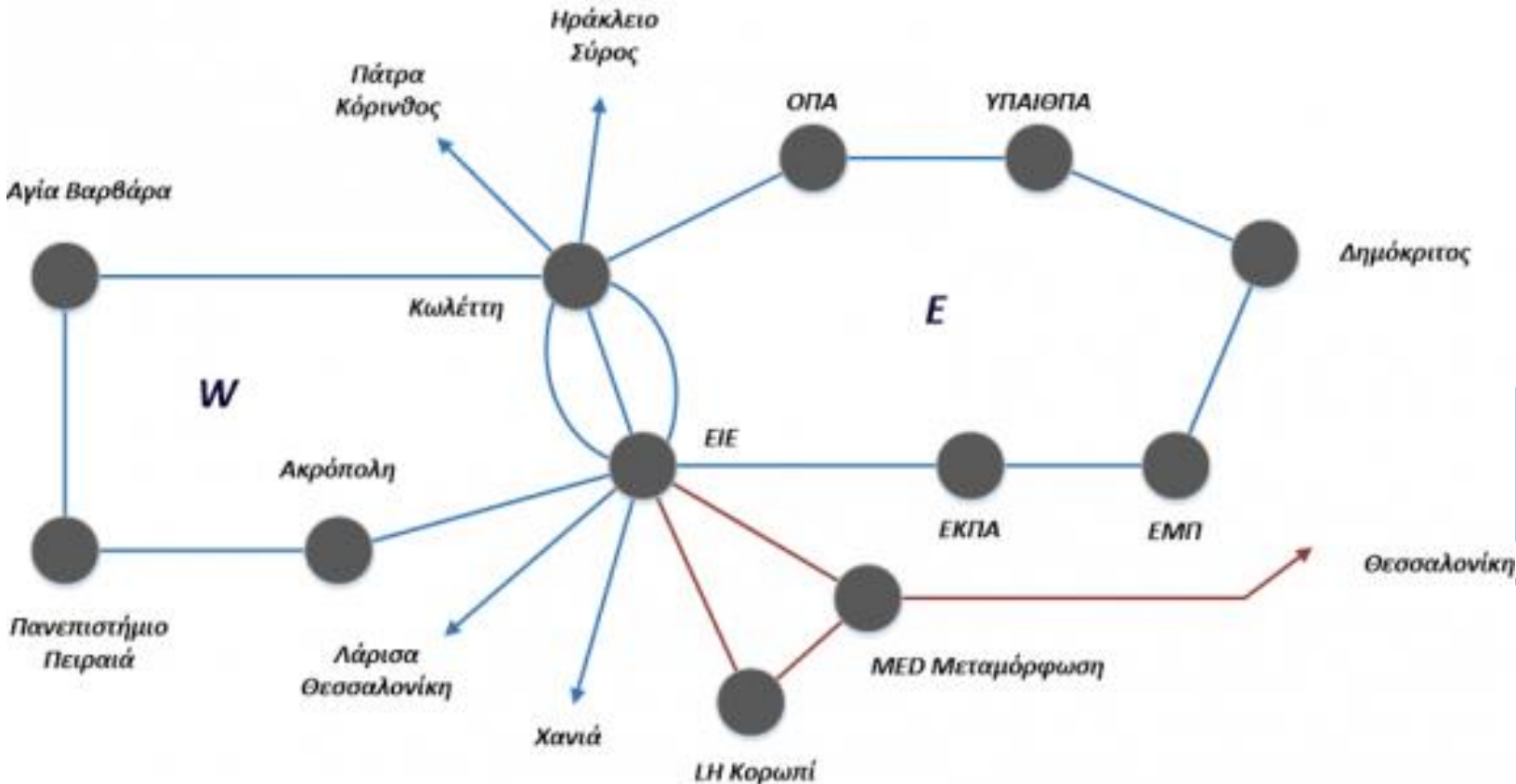
- 87 σημεία παρουσίας
- 10/100Gbit
- Οπτική προστασία
- Χρήση λ





# Οπτικό δίκτυο

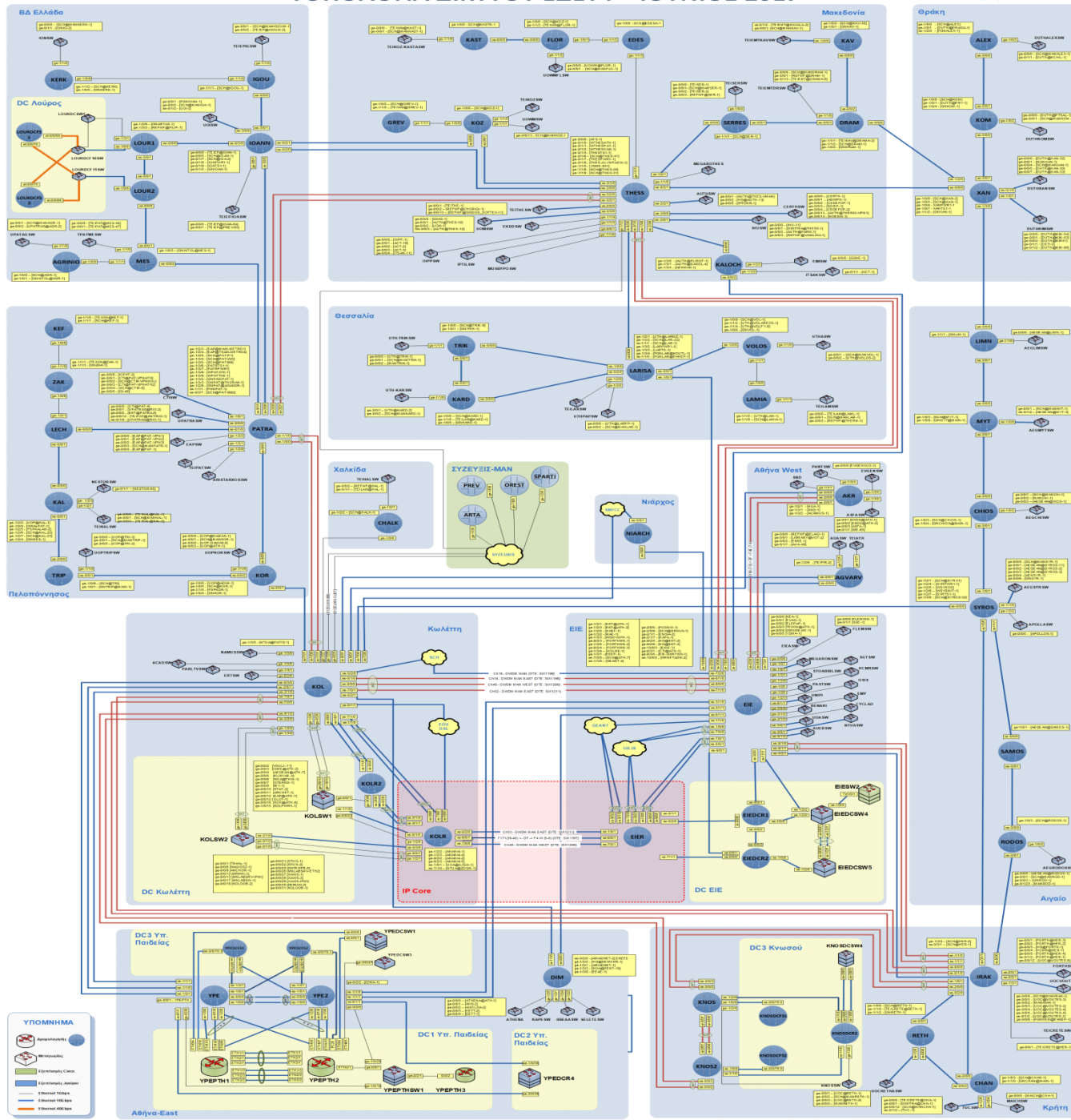
- Μητροπολιτικό Δίκτυο Αθηνών
- 2 Δαχτύλιοι (Ανατολικό – Δυτικός)



# L2/L3 δίκτυο

- ~180 L2/L3 network devices
  - ▣ ~70 Routers & ~110 switches
- Juniper συσκευές (WAN, DC, Out-Of-Band)
  - ▣ Active physical ports: ~1800 & Logical ports: ~4000
- Cisco συσκευές (DC switches/routers)
  - ▣ Active physical ports: ~1750 & Servers: ~400
  - ▣ 48 switches (διαχειριστικά---> 2 συσκευές)
- Νέες Υποδομές (Λούρος DC, ΥΠΕΠΘ DC)
  - ▣ ~20 switches/routers (Λούρος DC)
  - ▣ ~270 servers 2x10Gbit + 1Gbit-IPMI ---> 810 πόρτες
  - ▣ ~50 switches (ΥΠΕΠΘ DC)
  - ▣ ~240 servers 2x10Gbit + 1Gbit-IPMI ---> 720 πόρτες

# ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΕΔΕΤ4 – ΙΟΥΝΙΟΣ 2017



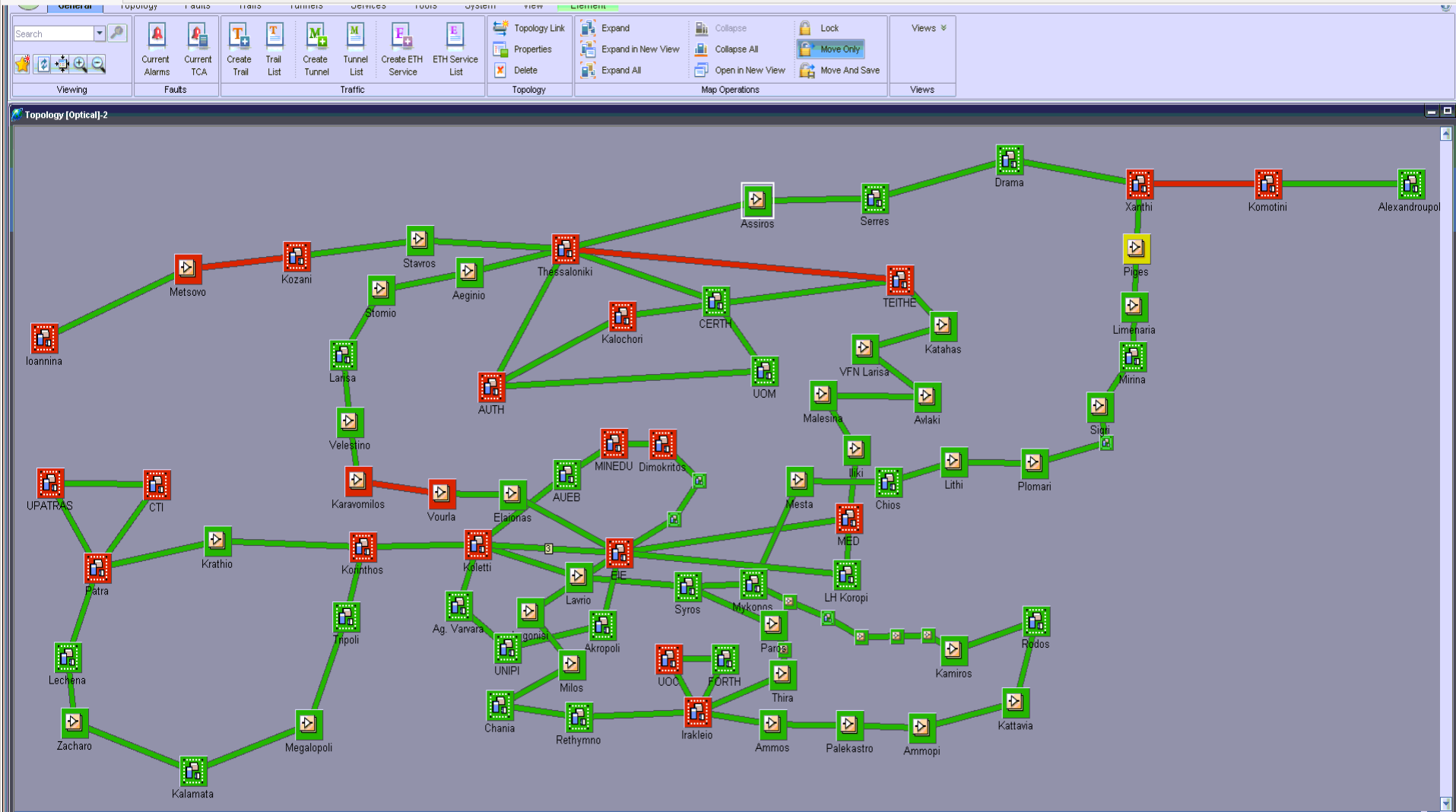


# Εργαλεία Διαχείρισης



# Σύστημα Διαχείρισης Οπτικού Δικτύου

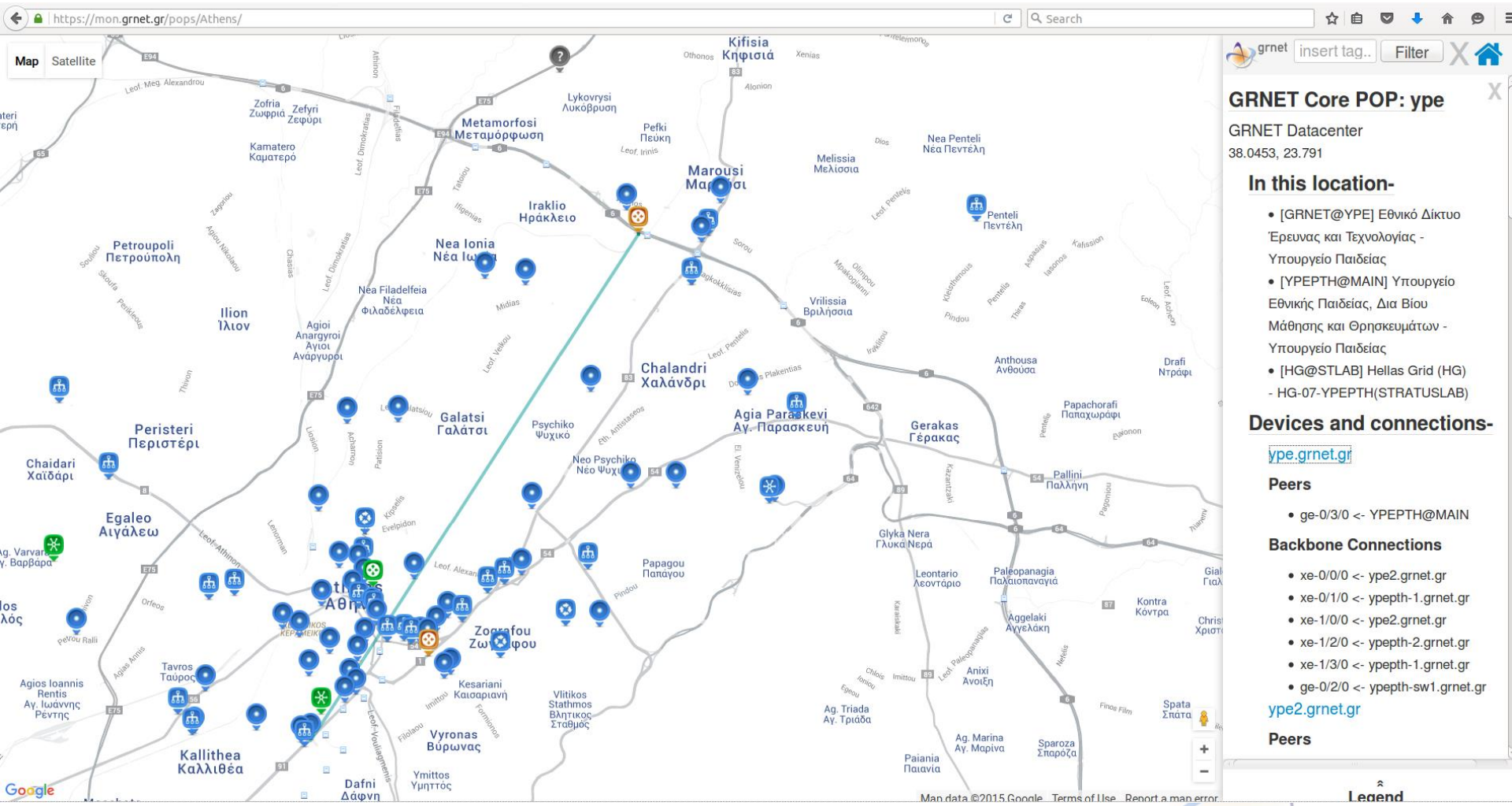
## Network Management System (NMS)





# Χάρτης συσχέτισης πελατών-δικτύου

mon.grnet.gr/pops



# Στατιστικά Κίνησης-Συσκευών

mon.grnet.gr/rg

GRNET  
Monitoring Tools



GRNET Graphs > ntua-asw.grnet.gr

Greek - English Login

or:  Search Help

ntua-asw.grnet.gr

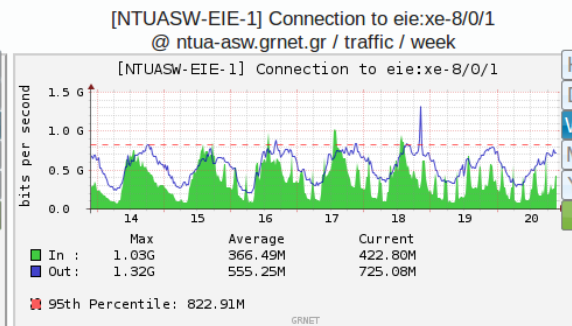
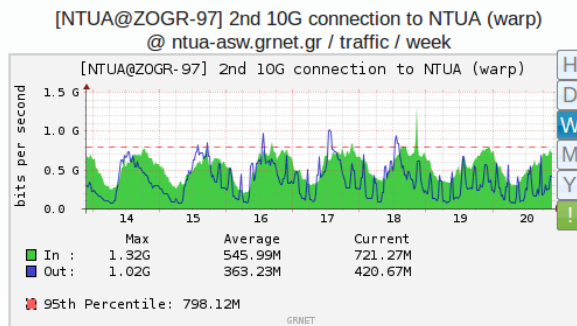
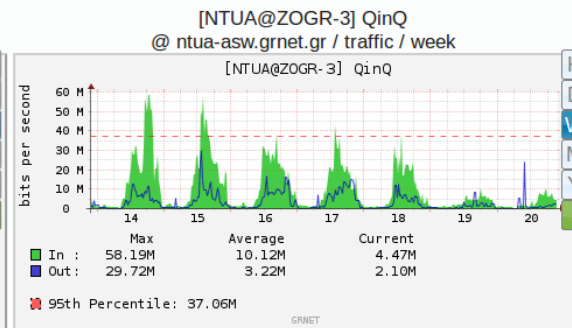
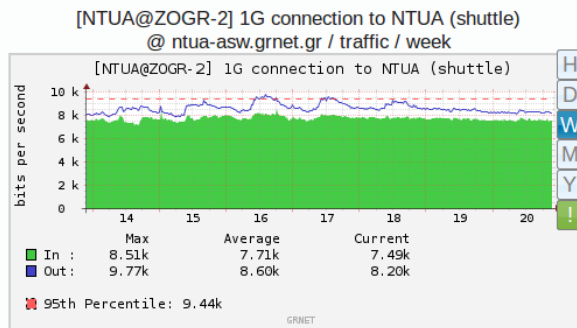
- CPU Usage
- Aggregate
- Traffic**
- Round Trip Time
- Packets
- Memory Usage
- Packet Loss
- Multicast Packets
- Broadcast Packets
- Interface Errors
- Interface Discards

Quick searches

- ΠΣΔ
- ΓΕΑΝΤ
- EduDSL
- 10G Peers
- Packet Loss
- Round Trip Time
- Backbone links
- NOC Dashboard
- HellasGRID
- Servers
- Hosted
- okeanos
- fsp2000  
attenuation
- GRIX
- Major Peerings
- ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑ

Routers

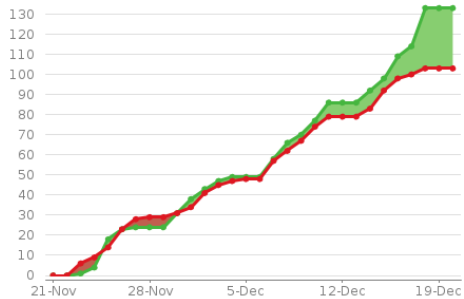
Switches





# Δελτία Εργασιών

- Προτεραιότητα
- Κατάσταση
- Καλών/Ομάδα &
- Υπεύθυνος υλοποίησης



## Issue Statistics

### Statistics: GroupAssignee Routers (Priority)

↑ Μεσαία 128 100%

Total Issues: 128

## Issue Statistics

### Statistics: Open-Routers (Status)

OPEN 7 6%

IN PROGRESS 78 61%

REOPENED 34 27%

CUSTOMER PENDING 8 6%

Total Issues: 127

## Issue Statistics

### Statistics: Unassigned-Routers (Project)

Customer Connectivity 8 19%

GR-IX 2 5%

IP-468	↑	Increased RTT time after Reconfiguration of ATH-MIL	29/Oct/2015	11/Dec/2015
LINKS-958	↑	LINKS-949 / Φυσική Διασύνδεση με Κόμβο του ΕΔΕΤ	21/Apr/2015	11/Dec/2015
LINKS-1383	↑	LINKS-1371 / Φυσική Διασύνδεση με Κόμβο του ΕΔΕΤ	03/Sep/2015	10/Dec/2015
LINKS-1018	↑	LINKS-1009 / Φυσική Διασύνδεση με Κόμβο του ΕΔΕΤ	21/Apr/2015	09/Dec/2015
LINKS-1246	↑	LINKS-1237 / Φυσική Διασύνδεση με Κόμβο του ΕΔΕΤ	23/Apr/2015	08/Dec/2015
LINKS-934	↑	LINKS-925 / Φυσική Διασύνδεση με Κόμβο του ΕΔΕΤ	21/Apr/2015	08/Dec/2015
LINKS-1186	↑	LINKS-1177 / Φυσική Διασύνδεση με Κόμβο του ΕΔΕΤ	23/Apr/2015	02/Dec/2015
LINKS-1234	↑	LINKS-1225 / Φυσική Διασύνδεση με Κόμβο του ΕΔΕΤ	23/Apr/2015	24/Nov/2015
LINKS-922	↑	LINKS-913 / Φυσική Διασύνδεση με Κόμβο του ΕΔΕΤ	21/Apr/2015	10/Nov/2015
LINKS-1387	↑	LINKS-1369 / Φυσική Διασύνδεση με Κόμβο του ΕΔΕΤ	03/Sep/2015	02/Nov/2015
LINKS-1138	↑	LINKS-1129 / Φυσική Διασύνδεση με Κόμβο του ΕΔΕΤ	23/Apr/2015	02/Nov/2015
LINKS-1099	↑	LINKS-1093 / Δικτυακή Συγκρότηση	23/Apr/2015	30/Oct/2015

1-20 of 48

1 2 3 ▶

## Watched Issues

T	Key	P	Summary	Created	Updated
I	TRAINING-79	↑	TRAINING-56 / Άνοιγμα πρόσβασης ssh σε interfaces από hdvprn.callc.gmet.gr	16/Dec/2015	18/Dec/2015
⊘	TRAINING-22	↑	Interface down [KROOT-MGMT2] στο eiedcsw1.gmet.gr	04/Dec/2015	16/Dec/2015
⊘	SYSADMIN-2142	↑	Network folders backup @eie-jp	15/Oct/2015	18/Nov/2015
I	POP-650	↑	POP-594 / Εύρεση κι εγκατάσταση καλύμματος για το Fortinet στο EIE	14/Dec/2015	14/Dec/2015
I	POP-344	↑	Σύνδεση νέων συσκευών υποδομής - Επέκταση data center ΥΠΑΙΘ	17/Dec/2014	02/Jun/2015
I	OPTICAL-282	↑	Διαγραφή συγκρότησης για τη διαχείριση Alcatel & Adva	10/Aug/2015	13/Oct/2015
⊘	NETWORK-1398	↑	DOS attack σε routers του ΕΔΕΤ από το mail.xanthi.ilsr.gr Ινστιτούτο Πολιτιστικής & Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας	11/Dec/2015	11/Dec/2015
I	NETWORK-1393	↑	Πρόσβαση στο internet από το lh-sw.gr-ix.gr	09/Dec/2015	09/Dec/2015
⊘	NETWORK-1366	↑	Επανεκκίνηση του tripoli.gmet.gr	26/Nov/2015	14/Dec/2015
⊘	NETWORK-1345	↑	Επανεκκίνηση του syros.gmet.gr	18/Nov/2015	15/Dec/2015

1-10 of 39

1 2 3 4 ▶

## Activity Stream

# Καταγραφές (logs)

QUERY +

- tags:"routers" AND "RPD\_BGP\_NEIGHBOR\_STATE\_..."
- proc\_name:bfd AND "BFDD\_TRAP\_STATE\_DOWN"
- tags:"routers" AND "ESWD\_ST\_CTL\_ERROR\_IN\_EFFI..."
- tags:"routers" AND "ESWD\_STP\_STATE\_CHANGE\_I..."
- (tags:"access-switches" OR tags:"grix") AND "ESWD\_B..."
- message:"SNMP\_TRAP\_LINK\_DOWN" and message:"...
- tags:"ip-routers" AND "RPD\_OSPF\_NBRDOWN"
- tags:"carrier-routers" AND "RPD\_LDP\_SESSION" +

FILTERING + ★

**BGP EVENTS**

View + | Q Zoom Out | ● bgp up/down (241) count per 30m | (241 hits)

**STORM CONTROL**

View + | Q Zoom Out | ● storm control (82) count per 30m | (82 hits)

**STP CHANGES**

View + | Q Zoom Out | ● stp change (27) count per 30m | (27 hits)

**BFD ERRORS**

View + | Q Zoom Out | ● bfd errors (0) count per 30m | (0 hits)

**BFD EVENTS**

View + | Q Zoom Out | ● bfd up/down (0) count per 30m | (0 hits)

**LINK DOWN**

View + | Q Zoom Out | ● link down (357) count per 30m | (357 hits)

**TRENDS**

● -36.75% (bgp up/down) ● ?% (bfd up/down) ● 30.98% (storm control) ● -90.39% (stp change)

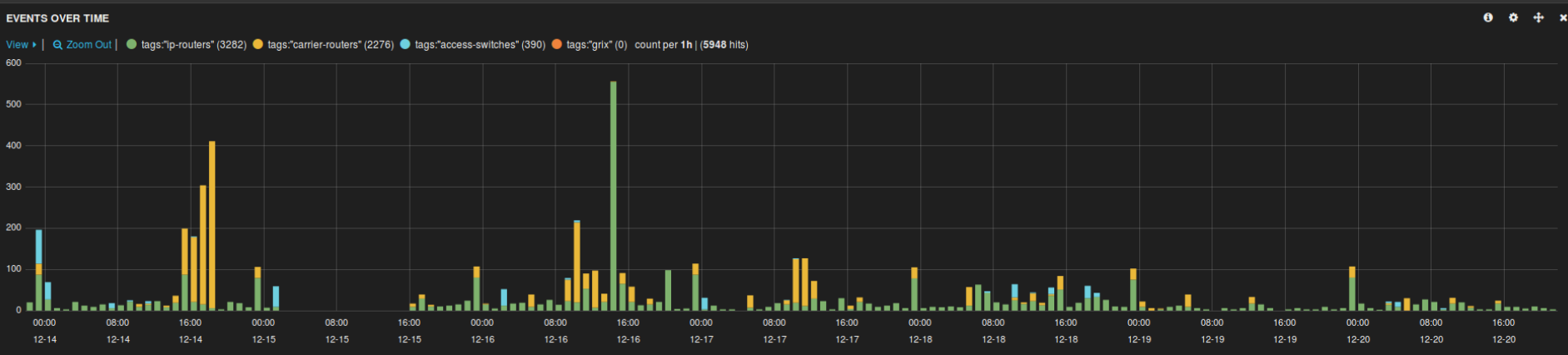
● ?% (bfd errors) ● -8.02% (link down) ● ?% (ospf down) ● ?% (stp down)

**OSPF DOWN**

View + | Q Zoom Out | ● ospf down (0) count per 30m | (0 hits)

**LDP DOWN**

View + | Q Zoom Out | ● ldp down (0) count per 30m | (0 hits)



**ALL EVENTS**

Fields +

All (176) / Current (18)

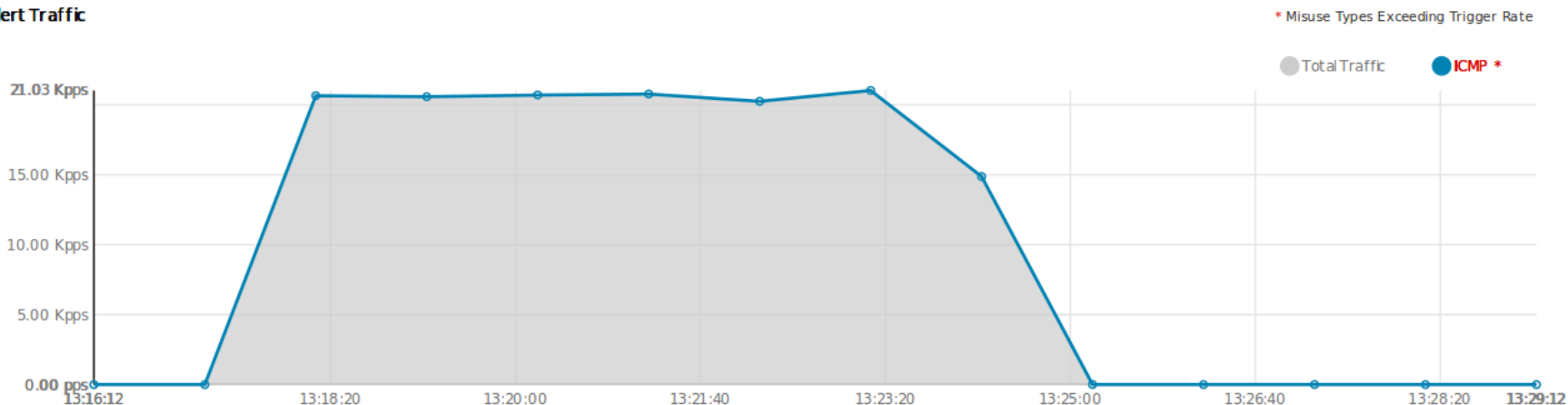
0 to 100 of 500 available for paging →

@timestamp	host	proc_name	message	syslog_severity	tags
2015-12-20T21:18:32.000+02:00	eier.grnet.gr	rpd	RPD_BGP_NEIGHBOR_STATE_CHANGED: BGP peer 62.217.97...	warning	ip-routers,routers.redis-output.displayme,dated
2015-12-20T21:17:59.000+02:00	eier.grnet.gr	rpd	RPD_BGP_NEIGHBOR_STATE_CHANGED: BGP peer 62.217.97...	warning	ip-routers,routers.redis-output.displayme,dated
2015-12-20T21:17:59.000+02:00	eier.grnet.gr	rpd	bgp_hold_timeout:4282: NOTIFICATION sent to 62.217...	warning	ip-routers,routers.redis-output.displayme,dated

# Παρακακολούθηση/Συναγερμοί ρών-επιθέσεων

Severity Level: **High**    Severity Percent: **213.0% of 10 Kpps**    Impact: **10.9 Mbps/21.3 Kpps**    Direction: **Incoming**    Misuse Types: **ICMP**    Managed Object: **GRNET-CUSTOMERS**    Target: **62.217.96.128**  
 Top Misuse Type: **ICMP**    at eier.grnet.gr

## Alert Traffic



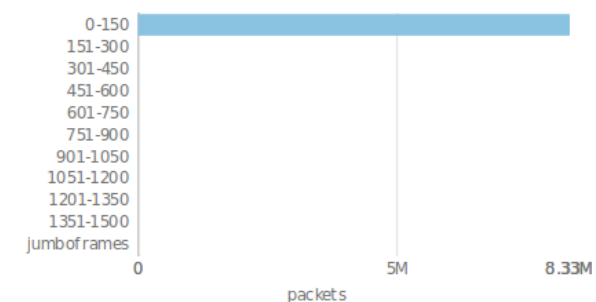
## Top Traffic Patterns (last 5 minutes)

	Source	Protocol	Flags	Src Port	Destination	Dest Port	Router	Alert Traffic
1.	mail.xanthi.ilsp.gr 194.177.217.202/32	ICMP	--	--	ceti-1-gw.eier.access-link.grnet.gr 62.217.96.128/32	--	eier.grnet.gr	14.87 Kpps
2.	pool.ipet.gr 195.251.3.6/32	ICMP	--	--	ceti-1-gw.eier.access-link.grnet.gr 62.217.96.128/32	--	eier.grnet.gr	3.00 pps

## Alert Characterization

Destination IP Addresses	62.217.96.128/32	100.00%
Protocols	icmp (1)	100.00%
Source IP Addresses	194.177.217.202/32	100.00%
Misuse Types	ICMP (0)	100.00%
Source ASNs	CETI (65063)	100.00%
ICMP Types	Echo Request (code 0)	100.00%
Source Countries	Greece	100.00%

## Packet Size Distribution



# Εξομάλυνση ροών-επιθέσεων

- ❑ Firewall on Demand service
- ❑ Χρήση πρωτοκόλλου Flowspec
- ❑ Επομενα βηματα
  - ❑ Διασυνδεση με συστημα καταγραφης ρων &
  - ❑ ενεργοποιησης συναγερωων
  - ❑ Αναδρομολογηση κινησης για ελεγχο



- Dashboard
- Rules
- Add Rule
- Overview
- Admin
- My profile

## My rules

20 records per page

ACTIVE PENDING ERROR DEACTIVATED

Search:

Showing 1 to 1 of 1 entries (filtered from 200 total entries)

Previous 1 Next

Name	Match	Then	Status	Applier	Expires	Response	Actions
cargious_test_VY6STN	Dst Addr 147.102.13.1/32 Src Addr 0.0.0.0/0	rate-limit 100k	ACTIVE	cargious@gmet-hq.admin.gmet.gr (null)	2015-12-25	Successfully committed	Edit Deactivate

Showing 1 to 1 of 1 entries (filtered from 200 total entries)

Previous 1 Next

# Network Scripts – Vendor specific

- ❑ Stylesheet Language Alternative Syntax (SLAX)
- ❑ Junos OS commit scripts, op scripts, event scripts, and SNMP scripts.
- ❑ Συντακτικό από C/Perl, με semantics από Extensible Stylesheet Language Transformations (XSLT)

```
Unknown command.  
cargious@eie.grnet.gr-re1> op ifces  
+-----+  
|ifce name   |ifce speed  |ifce type   |admin/oper stat|Description  
+-----+  
|xe-0/0/0    |10Gbps     |XFP-10G-SR |up/up          |[EIE-AKR-1] Connection to akropoli:xe-0/0/1(ae6#1) |  
+-----+  
|xe-0/0/1    |10Gbps     |XFP-10G-SR |up/up          |[EIE-EIER-1] Connection to eier:xe-0/0/0(ae5#1) |  
+-----+  
|xe-0/1/0    |10Gbps     |XFP-10G-SR |up/up          |[EIE-KOL-1] Connection to koletti:xe-0/1/0(ae2#1) |  
+-----+  
|xe-0/1/1    |10Gbps     |XFP-10G-SR |up/up          |[EIE-DIM-1] Connection to dimokritos:xe-0/0/0 |
```

# Μαζική παραμετροποίηση/τυποποίηση

## □ Ansible

- Ανοιχτό λογισμικό
- Δυνατότητα μαζικής παραγωγής των συγκροτήσεων (configurations) των συσκευών
- Δυνατότητα χρήσης netconf
- Python, YAML (data-serialization), Jinja2 (templates)

+

Κατάλογος απογραφής (inventory)



Σύγχρονο εργαλείο διαχείρισης



# Αποθήκευση Συγκρότησης



## Diff of /rancid/routers/configs/arta.grnet.gr

[Parent Directory](#) | [Revision Log](#) | [Patch](#)

revision [22259](#) by *rancid*, Tue Jan 9 11:20:00 2018 UTC

revision [22351](#) by *rancid*, Tue Jan 16 11:20:05 2018 UTC

#	Line 360	Line 360
<a href="#">360</a>	# jdocs-actions-dd release 14.2R7.5 built by builder on 2016-08-06 22:35:19 UTC	# jdocs-actions-dd release 14.2R7.5 built by builder on 2016-08-06 22:35:19 UTC
<a href="#">361</a>	#	#
<a href="#">362</a>	# arta.grnet.gr> show configuration	# arta.grnet.gr> show configuration
<a href="#">363</a>	## Last commit: 2018-01-09 11:00:33 EET by lepou	## Last commit: 2018-01-16 11:52:58 EET by lepou
<a href="#">364</a>	version 14.2R7.5;	version 14.2R7.5;
<a href="#">365</a>	groups {	groups {
<a href="#">366</a>	isis-interface-settings {	isis-interface-settings {
#	<b>Line 1187</b> protocols {	<b>Line 1187</b> protocols {
<a href="#">1187</a>	neighbor 62.217.102.41 {	neighbor 62.217.102.41 {
<a href="#">1188</a>	description tripoli.grnet.gr;	description tripoli.grnet.gr;
<a href="#">1189</a>	}	}
	neighbor 62.217.102.30 {	
	description vmx1.grnet.gr;	
	}	
<a href="#">1190</a>	neighbor 62.217.102.5 {	neighbor 62.217.102.5 {
<a href="#">1191</a>	description volos.grnet.gr;	description volos.grnet.gr;
<a href="#">1192</a>	}	}
#	<b>Line 1370</b> protocols {	<b>Line 1367</b> protocols {
<a href="#">1367</a>	neighbor 2001:648:2ff3::41 {	neighbor 2001:648:2ff3::41 {
<a href="#">1368</a>	description tripoli.grnet.gr;	description tripoli.grnet.gr;
<a href="#">1369</a>	}	}
	neighbor 2001:648:2ff3::30 {	
	description vmx1.grnet.gr;	
	}	
<a href="#">1370</a>	neighbor 2001:648:2ff3::5 {	neighbor 2001:648:2ff3::5 {
<a href="#">1371</a>	description volos.grnet.gr;	description volos.grnet.gr;
<a href="#">1372</a>	}	}

Colored Diff

Legend:

- Removed from v.22259
- changed lines
- Added in v.22351

# Μαζική παραμετροποίηση/τυποποίηση

## Ansible

Terminal

cargious@talos: ~/Repos/routers-ansible-configuration/playbooks

```
[ip_routers]
eter.grnet.gr location='eie' vendor='Juniper' family='MX' model='MX960' version='13.3R5.9' tag='EIER' loopback_v4='62.217.100.1' loopback_v6='2001:648:2ff2::1'
kolettir.grnet.gr location='ote_koletti' vendor='Juniper' family='MX' model='MX960' version='13.3R5.9' tag='KOLR' loopback_v4='62.217.100.2' loopback_v6='2001:648:2ff2::2'
```

[bb\_switches]

```
eie-sw1.grnet.gr location='eie' vendor='Juniper' family='EX' model='EX4200' version='12.3R8.7' tag='EIESW1' loopback_v4='62.217.100.145' loopback_v6='2001:648:2ff4:81::2'
knos-sw.grnet.gr location='knossos_dc' vendor='Juniper' family='EX' model='EX4200' version='12.3R8.7' tag='KNOSSW' loopback_v4='62.217.107.3' loopback_v6='2001:648:2ff4:500::2'
lourros-sw.grnet.gr location='lourros_dc' vendor='Juniper' family='EX' model='EX4200' version='12.3R8.7' tag='LOURSW' loopback_v4='62.217.107.5' loopback_v6='2001:648:2ff4:501::2'
ypepth-sw1.grnet.gr location='ype' vendor='Juniper' family='EX' model='EX4200' version='12.3R8.7' tag='YPEPTSW1' loopback_v4='62.217.100.131' loopback_v6='2001:648:2ff1:5::2'
```

cargious@talos: ~/Repos/routers-ansible-configuration/playbooks

```
- role: grnet
  when: ('grnet' in "{{group_names}}") and (vendor == 'Juniper')
  tags: grnet

- role: grnet-ipr
  when: ('ip_routers' in "{{group_names}}") and (vendor == 'Juniper')
  tags: ipr

- role: grnet-carrier-routers
  when: ('carrier_routers' in "{{group_names}}") and (vendor == 'Juniper')
  tags: carrier

- role: grnet-asws
  when: ('access_switches' in "{{group_names}}") and (vendor == 'Juniper')
  tags: asw

- role: dc_switches
  when: ("dc_switches" in "{{ group_names }}" ) and (vendor == 'Juniper')
  tags: "dcsw"

- role: dc_routers
  when: ("dc_routers" in "{{ group_names }}" ) and (vendor == 'Juniper')
  tags: "dcr"
```

cargious@talos: ~/Repos/routers-ansible-configuration/playbooks

```
- name: 'Sanitize for upload: Clear JUNOS comments (lines starting ...
  replace: dest="{{output_path}}/up/{{ inventory_hostname }}-saniti...
  check_mode: no # run even in check_mode
  tags: always
```

tasks:

```
- name: Upload Junos config and commit-confirmed (15 mins)
  junos_install_config:
    host={{ inventory_hostname }}
    passwd={{ PASSWORD }}
    port=22
    comment="Configured by ansible (step 1, commit confirmed) {{ ...
    file="{{output_path}}/up/{{ inventory_hostname }}-sanitized.set"
    logfile={{logs_path}}/{{ inventory_hostname }}.log
    diffs_file={{reports_path}}/commit-diffs/{{ timestamp }}-{{ i...
    timeout=60
    confirm=15
    mode=commit
  when: (vendor == 'Juniper') and (commit is defined)
  notify: 'Commit Junos config'
```

cargious@talos: ~/Repos/routers-ansible-configuration/playbooks/roles/grnet-ipr/tasks

```
- name: generate base IPR configuration
  template: mode=0660 src=145-chassis.j2 dest={{output_path}}/frags/{{inventory_hostname}}/145-IPR-chassis.set
  tags: chassis

- name: generate common bgp configuration (communities, prefix lists etc)
  template: mode=0660 src=820-common-policies.j2 dest={{output_path}}/frags/{{inventory_hostname}}/820-IPR-common-policies.set
  tags: bgp

- name: generate geant bgp configuration
  template: mode=0660 src=830-geant-bgp-policy.j2 dest={{output_path}}/frags/{{inventory_hostname}}/830-IPR-geant-bgp-policy.set
  tags: [geant, bgp]
```

cargious@talos: ~/Repos/routers-ansible-configuration/playbooks/roles/grnet-ipr/templates

```
{% if peering.router == inventory_hostname %}
  {% if peering.is_backup is defined %}{% set status="backup-" %}{% else %}{% set status="" %}{% endif %}

set protocols bgp group geant-v4 neighbor {{ ipr_macros.get_peer(peering.ipv4_addr) }} description "GEANT@{{ peering.site }}-{{ status }}"
set protocols bgp group geant-v4 neighbor {{ ipr_macros.get_peer(peering.ipv4_addr) }} export bgp-geant-{{ peering.vrf }}-{{ status }}
set protocols bgp group geant-v4 neighbor {{ ipr_macros.get_peer(peering.ipv4_addr) }} import bgp-geant-{{ peering.vrf }}-{{ status }}
set protocols bgp group geant-v4 neighbor {{ ipr_macros.get_peer(peering.ipv4_addr) }} peer-as {{ peering.peer_as }}

set protocols bgp group geant-v6 neighbor {{ ipr_macros.get_peer(peering.ipv6_addr) }} description "GEANT@{{ peering.site }}-{{ status }}"
set protocols bgp group geant-v6 neighbor {{ ipr_macros.get_peer(peering.ipv6_addr) }} export bgp-geant-{{ peering.vrf }}-{{ status }}
set protocols bgp group geant-v6 neighbor {{ ipr_macros.get_peer(peering.ipv6_addr) }} import bgp-geant-{{ peering.vrf }}-{{ status }}
set protocols bgp group geant-v6 neighbor {{ ipr_macros.get_peer(peering.ipv6_addr) }} peer-as {{ peering.peer_as }}

{% endif %}
```

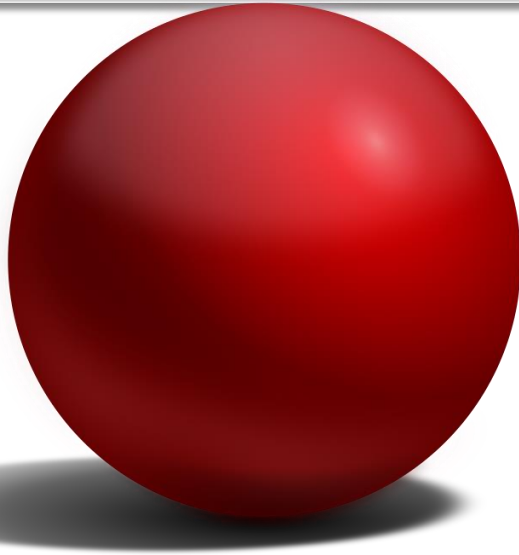
cargious@talos: ~/Repos/routers-ansible-configuration/playbooks/roles/grnet-ipr/templates\$

cargious@talos: ~/Repos/routers-ansible-configuration/configs/full

```
delete protocols bgp group geant-v4
set protocols bgp group geant-v4 type external
set protocols bgp group geant-v4 description "*** GEANT Athens IPv4 ***"
set protocols bgp group geant-v4 family inet unicast
set protocols bgp group geant-v4 family inet multicast
set protocols bgp group geant-v4 remove-private
set protocols bgp group geant-v4 neighbor 62.40.124.89 description "GEANT@EIE-2 (VRF nren)"
set protocols bgp group geant-v4 neighbor 62.40.124.89 export bgp-geant-nren-v4-out
set protocols bgp group geant-v4 neighbor 62.40.124.89 import bgp-geant-nren-v4-in
set protocols bgp group geant-v4 neighbor 62.40.124.89 peer-as 20965
set protocols bgp group geant-v4 neighbor 62.40.102.252 description "GEANT@EIE-5 (VRF cogent)"
set protocols bgp group geant-v4 neighbor 62.40.102.252 export bgp-geant-cogent-v4-out
set protocols bgp group geant-v4 neighbor 62.40.102.252 import bgp-geant-cogent-v4-in
```



# Τρισδιάστατος χώρος

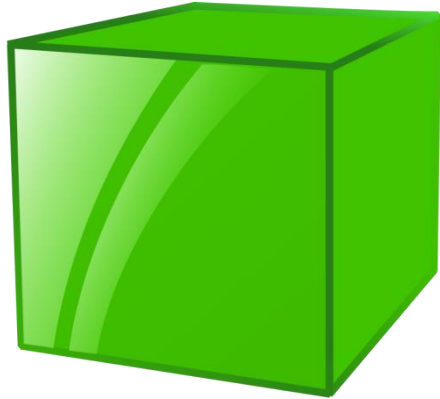


**X-axis point-of-view**

Network Architects and Protocol Authors



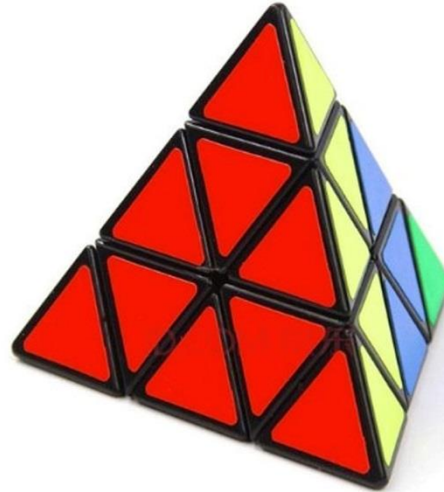
# Τρισδιάστατος χώρος



**Y-axis point-of-view**  
Network Developers and Vendors



# Τρισδιάστατος χώρος



**Z-axis point-of-view**  
Network Operators



# Τρισδιάστατος χώρος ?



X,Y,Z-axis point-of-view for the  
Clients



...?

