

# ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ - NETWORK MANAGEMENT

## Αρχιτεκτονικές Διαχείρισης Δικτύων - Network Management Architectures: NETCONF

**NETCONF (Network Configuration Protocol)**  
**YANG (Yet Another Next Generation)**

B. Μάγκλαρης  
[maglaris@netmode.ntua.gr](mailto:maglaris@netmode.ntua.gr)  
[www.netmode.ntua.gr](http://www.netmode.ntua.gr)

Νέα Κτίρια ΣΗΜΜΥ - Αίθουσα 013  
11/11/2024

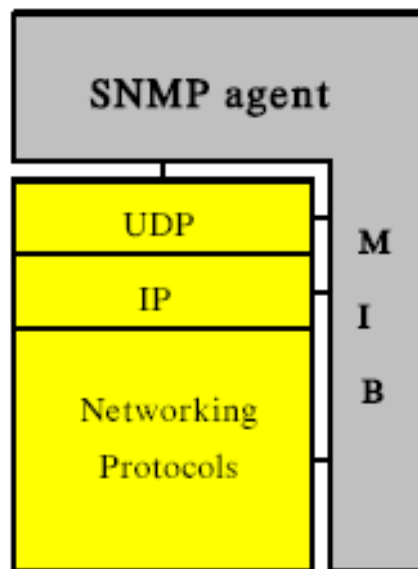
# ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ **FCAPS** (ISO – OSI) (επανάληψη)

- **F**ault Management (Διαχείριση Βλαβών)
- **C**onfiguration Management (Διαχείριση Διάρθρωσης)
- **A**ccounting Management (Λογιστική Διαχείριση)
- **P**erformance Management (Διαχείριση Επιδόσεων)
- **S**ecurity Management (Διαχείριση Ασφαλείας)

# ΜΟΝΤΕΛΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ **SNMP** (επανάληψη)

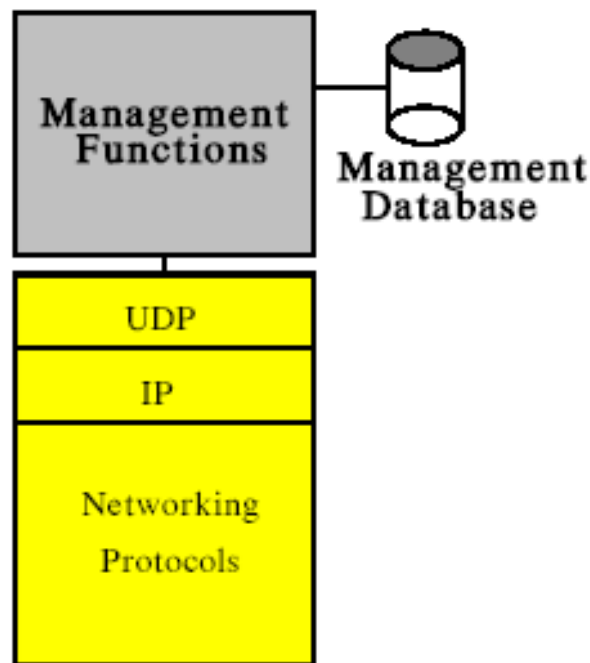
Σύστημα συνδεδεμένο στο δίκτυο που μπορεί να εκτελεί οποιαδήποτε εργασία

Agent



Manager

Network Management Station (NMS)



← Κλήση SNMP

Απάντηση στην ερώτηση →

Ασύγχρονο μήνυμα (Trap) προς το manager



# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ (επανάληψη)

## Client (Manager) – Server (Agent)

- **Server:**

- **NE** (Network Element, Στοιχεία Δικτύου: Δρομολογητές, Μεταγωγείς, Γραμμές, Υπολογιστές...)
- **Agent** (Management Information Base – MIB για Διαχείριση SNMP, YANG Core Models για Διαχείριση NETCONF)

- **Client Applications:**

- **OSS** (Operation Support System: Σύστημα Λειτουργίας στη τηλεφωνία)
- **NMS** (Network Management System: Διαχειριστική Πλατφόρμα SNMP, NETCONF Applications)
- **EMS** (Element Management System: Πλατφόρμα ενοποιημένου περιβάλλοντος Telecommunications Management Network -TMN)

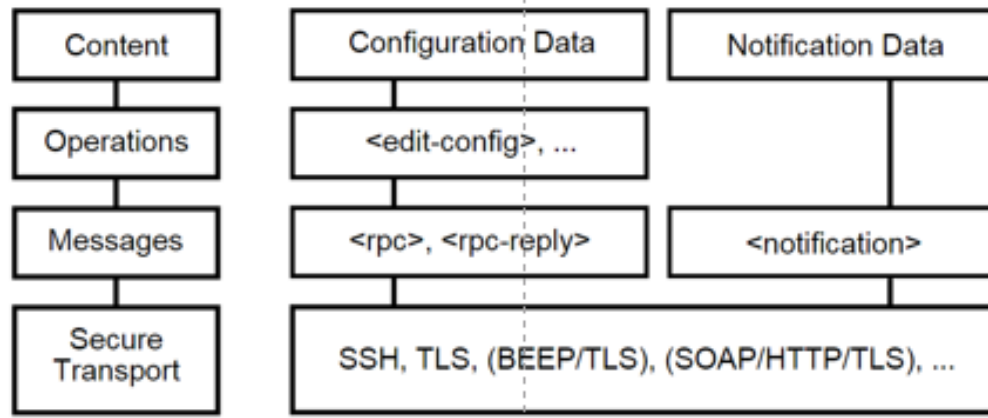
- **Management Protocols:**

- **SNMP IETF RFC 1157; SNMPv2 RFC 1441/1452; SNMPv3 RFC 3411** (Simple Network Management Protocol, UDP σε δίκτυα TCP/IP)
- **NETCONF IETF RFC 6241** (Network Configuration Protocol, SSH/TCP για μεταβίβαση δεδομένων XML με RPC σε δίκτυα Internet/Intranet)
- **CMIP ITU-T X.711** (Common Management Information Protocol, σε δίκτυα TMN με πρωτόκολλα επιπέδων 4, 5, 6 & 7 της στοίβας OSI)

# ΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΔΙΚΤΥΑΚΗΣ ΔΙΑΡΘΡΩΣΗΣ

## Network Configuration Protocol – NETCONF (1/3)

NETCONF-layers : <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc6241>



### Αντιστοίχιση:

#### SNMP

RFC 6241

MIB's

SMI

BER

UDP

#### NETCONF

RFC 3411

YANG Core Models (datastore ~ configuration file)

YANG Data Modelling Language

XML

SSH, TLS, SOAP/HTTP/TLS

**Κύρια Εφαρμογή SNMP:** Μετρήσεις (**monitoring**) από σύστημα διαχείρισης (**NMS**) με εντολές GET προς OID (Object ID) προ-εγκατεστημένης MIB σε στοιχεία δικτύου (NE) με UDP/IP και με δικαιώματα πρόσβασης **Read-only** (community public)

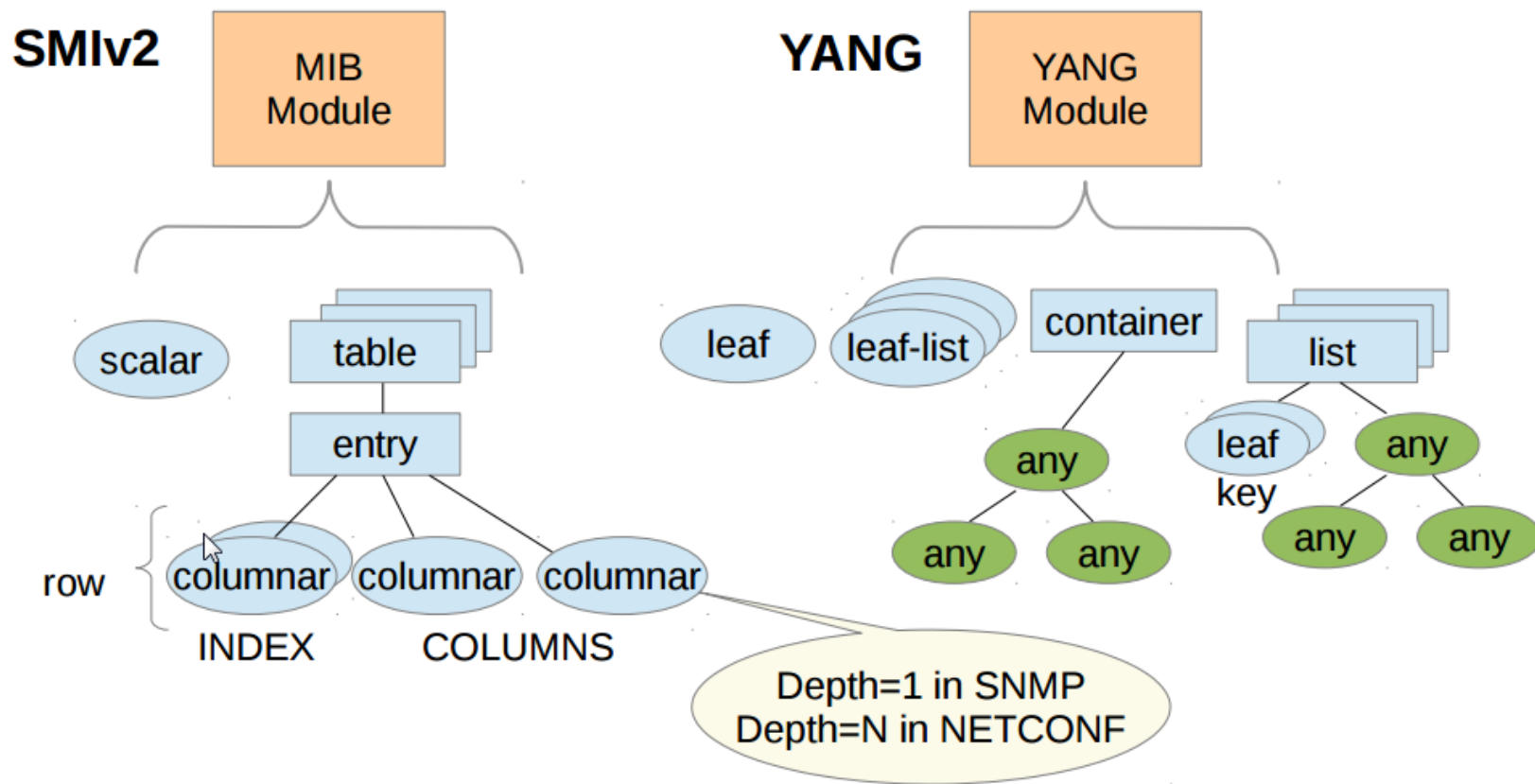
**Κύρια Εφαρμογή NETCONF:** Διάρθρωση (**configuration**) με κλήσεις RPC από **NMS** προς δρομολογητές (**routers**) μέσω SSH/TCP/IP και με δικαιώματα αλλαγών/ρυθμίσεων τοπικών τους αρχείων διάρθρωσης (**datastores**)

# ΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΔΙΚΤΥΑΚΗΣ ΔΙΑΡΘΡΩΣΗΣ

## Network Configuration Protocol – NETCONF (2/3)

### Αντιστοίχιση SNMPv2 SMI με NETCONF YANG

[http://www.ieee802.org/802\\_tutorials/2014-07/Tutorial\\_Berman\\_1407.pdf](http://www.ieee802.org/802_tutorials/2014-07/Tutorial_Berman_1407.pdf)



# ΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΔΙΚΤΥΑΚΗΣ ΔΙΑΡΘΡΩΣΗΣ

## Network Configuration Protocol – NETCONF (3/3)

### ΜΗΝΥΜΑΤΑ (XML) ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ NETCONF

- Κλήση RPC: **<rpc> messages** (αντίστοιχα SNMP Protocol Data Units/PDUs: *Set, Get, GetNext, GetBulk*)
- Απάντηση RPC: **<rpc-reply> messages** (αντίστοιχο SNMP PDU: *Get-Response*)
- Κοινοποίηση γεγονότος: **<notification> messages** (αντίστοιχο SNMP PDU: *Trap*)

### ΚΟΙΝΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ NETCONF

<https://ripe68.ripe.net/presentations/181-NETCONF-YANG-tutorial-43.pdf>

|                 |                                                              |
|-----------------|--------------------------------------------------------------|
| <get>           | Αναζήτηση πληροφοριών λειτουργίας και κατάστασης συσκευών    |
| <get-config>    | Αναζήτηση datastore με πληροφορίες διάρθρωσης συσκευής (XML) |
| <edit-config>   | Επεξεργασία δεδομένων σε datastore διάρθρωσης συσκευής       |
| <copy-config>   | Αντιγραφή datastore σε άλλο                                  |
| <delete-config> | Διαγραφή datastore                                           |
| <lock>          | Κλείδωμα datastore συσκευής στο δίκτυο                       |
| <unlock>        | Ξεκλείδωμα datastore συσκευής                                |
| <close-session> | Αίτηση για λήξη συνόδου NETCONF                              |
| <kill-session>  | Επιβολή διακοπής συνόδου NETCONF                             |
| <commit>        | Δέσμευση πόρων & υπηρεσιών                                   |
| <cancel-commit> | Αποδέσμευση πόρων & υπηρεσιών                                |
| <get-schema>    | Αναζήτηση μετρήσεων                                          |