

Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
ΠΜΣ Πληροφοριακά Συστήματα
Τεχνολογίες Τηλεπικοινωνιών & Δικτύων
Καθηγητής: Α. Α. Οικονομίδης

University of Macedonia
Master Information Systems
Networking Technologies
Professor: A. A. Economides



Network Measurement and Management

Jason Koukliatis (mis0716)



Network Management

Εισαγωγή - Ελληνικά

Στα σύγχρονα δίκτυα των routers, switches, και servers, η διαχείριση όλων των συσκευών ενός τέτοιου δικτύου, ώστε να εξασφαλιστεί όχι μόνο η λειτουργία αλλά και η βέλτιστη απόδοσή του, είναι μια επίπονη και δύσκολη αποστολή. Με αυτήν την αποστολή ασχολείται ολόκληρος ο τομέας της Διαχείρισης Δικτύου (Network Management).

Network Management

Εισαγωγή - Αγγλικά

In today's complex network of routers, switches, and servers, it can seem like a daunting task to manage all the devices on your network and make sure they're not only up and running but performing optimally. This is what Network Management is all about.

Network Management

Ορισμός

Μεθοδολογία διαχείρισης

- Υλικού
- Εφαρμογών
- Ταχύτητας

Ενός δικτύου

Το **Network Management** είναι ένας ευρύτερος όρος που περιγράφει τις πλατφόρμες και τις εφαρμογές που θα μπορούν να διαχειρίζονται τις διάφορες συσκευές και το λογισμικό που συνιστούν ένα δίκτυο.

Network Management

Γενικές Λειτουργίες

1. Περιλαμβάνει την παρακολούθηση, μέτρηση και βελτιστοποίηση της απόδοσης σε

- Δρομολογητές (routers)
- Μεταγωγείς (switches)
- Εξυπηρετητές πρόσβασης (access servers)
- Πολυπλέκτες (multiplexers)
- Εξυπηρετητές σελίδων internet (web servers)
- Εξυπηρετητές ηλεκτρ.ταχυδρ. (mail servers)
- Άλλες συσκευές του δικτύου

Network Management

Γενικές Λειτουργίες

2. Περιλαμβάνει την ανίχνευση, διάγνωση, επισκευή, επίλυση και πρόβλεψη της πιθανότητας αστοχίας υλικού και άλλων προβλημάτων
3. Περιλαμβάνει την εγκατάσταση, αναβάθμιση, patching, διανομή, ρύθμιση, διαχείριση, παρακολούθηση και του troubleshooting των λειτουργικών συστημάτων και εφαρμογών σε διακομιστές, σταθμούς εργασίας, δρομολογητές, κλπ. Αυτό ονομάζεται desktop ή system management.

Network Management

Γενικές Λειτουργίες

4. Περιλαμβάνει την χαρτογράφηση της τοπολογίας του δικτύου, σε πραγματικό χρόνο, μέσω της τεχνικής autodiscovery και της γραφικής εμφάνισης της τοπολογίας αυτής στους διαχειριστές.
5. Περιλαμβάνει τη διατήρηση μιας απογραφικής βάσης δεδομένων που έχει στοιχεία για όλες τις συσκευές, τα λειτουργικά συστήματα και το λογισμικό για το δίκτυο καθώς και τις ρυθμίσεις αυτών. Οι αλλαγές στις ρυθμίσεις των συσκευών και των εφαρμογών, ενημερώνουν αυτόματα τη βάση δεδομένων.

Network Management

Γενικές Λειτουργίες

6. Περιλαμβάνει καταγραφή των διαφόρων alert που γίνονται στο δίκτυο, καθώς και αυτοματοποιημένα σενάρια επίλυσης αυτών, όπως πχ σε περιπτώσεις απώλειας συσκευών, traffic bottlenecks, υπερφόρτωση των servers, κλπ.
7. Περιλαμβάνει την προσθήκη, αφαίρεση και αναδιάρθρωση των links των LAN & WAN δικτύων, διαδικασία που ονομάζεται Configuration Management.

Network Management

Γενικές Λειτουργίες

8. Περιλαμβάνει τον έλεγχο και την ασφάλεια του δικτύου ενάντια σε διεισδύσεις από hackers και άλλες μορφές επιθέσεις.
9. Περιλαμβάνει τον απομακρυσμένο έλεγχο των συστημάτων του δικτύου για την διαχείριση, την επισκευή ή την εξασφαλμάτωσή τους.
10. Περιλαμβάνει τον έλεγχο των συμφωνιών μεταξύ των προμηθευτών και των παροχών υπηρεσιών του δικτύου.

Network Management

Γενικές Λειτουργίες

11. Περιλαμβάνει την χρήση τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης για τον προσδιορισμό των αιτιών σφαλμάτων του δικτύου και την αυτόματη εκτέλεση διεργασιών για την αυτόματη επίλυση των προβλημάτων αυτών.
12. Περιλαμβάνει την real-time καταγραφή της απόδοσης του δικτύου, της ροής των πακέτων στο δίκτυο (traffic flow), το φορτίο των εξυπηρετητών (server load) και άλλων πληροφοριών. Οι πληροφορίες αυτές χρησιμεύουν στον έλεγχο, την διαχείριση, και την αντιμετώπιση διαφόρων προβλημάτων.

Network Management

Γενικές Λειτουργίες

13. Περιλαμβάνει την διαχείριση των διαφόρων θεμάτων ενός δικτύου από τους σταθμούς εργασίας, με τη χρήση standard Web browsers, ακόμα και με τη χρήση ασυρμάτων Personal Digital Assistants (PDAs).
14. Περιλαμβάνει την policy-based διαχείριση των πόρων του δικτύου καθώς και τον καθορισμό των προτεραιοτήτων, των χρηστών και των υπηρεσιών στο δίκτυο.

Network Management

Γενική Κατηγοριοποίηση

Αναφέρεται:

- στις δραστηριότητες
- τις μεθόδους
- τις διαδικασίες και
- τα εργαλεία

που σχετίζονται με:

- τη **λειτουργία**
- τη **διοίκηση**
- τη **συντήρηση** και
- την **τροφοδότηση**

των δικτυωμένων συστημάτων [1]

Network Management

Γενική Κατηγοριοποίηση

Λειτουργία

- Ασχολείται με τη διατήρηση του δικτύου (και των υπηρεσιών που παρέχει το δίκτυο) και την ομαλή λειτουργία του.
- Διενεργεί ελέγχους στο δίκτυο, για τον εντοπισμό προβλημάτων, έτσι ώστε να μεριμνήσει για τα προβλήματα αυτά πριν γίνουν ορατά από τους χρήστες.

Network Management

Γενική Κατηγοριοποίηση

Συντήρηση

- Ασχολείται με τις διαδικασίες επισκευής και αναβαθμίσεων σε hardware και software επίπεδο.
 - Αντικατάσταση εξοπλισμού
 - Ανανέωση των προγραμμάτων διαχείρισης των συσκευών (patching) π.χ. σε Routers – Switches
 - Προσθήκη νέου εξοπλισμού και συσκευών
 - Παραμετροποίηση των συσκευών (device configuration) έτσι ώστε να διασφαλίζεται η βέλτιστη λειτουργία του δικτύου.

Network Management

Γενική Κατηγοριοποίηση

Τροφοδότηση

- Ασχολείται με τη ρύθμιση των πόρων του δικτύου για την υποστήριξη συγκεκριμένων υπηρεσιών.
 - Υπηρεσία μεταφοράς φωνής (voice service)
 - Υπηρεσία τηλε-διάσκεψης
 - Δυνατότητα ταυτόχρονης υποστήριξης πολλών υπηρεσιών (δεδομένα, τηλεφωνία, τηλεόραση)

Network Management

Γενική Κατηγοριοποίηση

Οι λειτουργίες που εκτελούνται ως μέρος του network management περιλαμβάνουν

- τον έλεγχο
- τον σχεδιασμό και την κατανομή
- την διαχείριση και την ανάπτυξη
- τον συντονισμό και την παρακολούθηση των πόρων
- τον σχεδιασμό του δικτύου και την κατανομή συχνοτήτων
- τον έλεγχο της δρομολόγησης των δεδομένων για την υποστήριξη τεχνικών load balancing & fault tolerance
- την διαχείριση ασφάλειας χρηστών και μετάδοσης κρυπτογραφικών κλειδιών
- την διαχείριση του bandwidth και του performance

Network Management

Μέθοδοι διαχείρισης δικτύων & συσκευών

- SNMP (Simple Network Management Protocol)
- Command Line Interfaces (CLIs)
- Custom XML
- CMIP (Common Management Information Protocol)
- Transaction Language 1
- CORBA
- NetConf
- Java Management Extensions (JMX)

Network Management

Εφαρμογή

Οι περισσότερες πλατφόρμες διαχείρισης δικτύων, χρησιμοποιούν έναν συνδυασμό από ιδιόκτητες λύσεις που βασίζονται στα πρότυπα και την χρήση των Simple Network Management Protocol (SNMP) και του κοντινού Remote Monitoring (RMON). Άλλα σημαντικά πρότυπα είναι αυτά από τις Distributed Management Task Force (DMTF) και Internet Engineering Task Force (IETF), ιδιαίτερα το Web-Based Enterprise Management (WBEM) και το SNMPConf.

Network Management

Εφαρμογή – Τρόποι Διαχείρισης

- Χρησιμοποιώντας έτοιμα εργαλεία που περιλαμβάνονται στα λειτουργικά συστήματα όπως τα Microsoft Windows και UNIX.

Για παράδειγμα, τα Windows 2000 περιλαμβάνουν διαχειριστικά εργαλεία, όπως το Performance Monitor, το Network Monitor, το Computer Management, και άλλα βοηθητικά προγράμματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εξ αποστάσεως παρακολούθηση, διαχείριση και αντιμετώπιση προβλημάτων των server και του δικτύου. Command-Line Εργαλεία, όπως το Ping, Ipconfig, Tracert / Traceroute, Netstat, Nslookup, είναι επίσης διαθέσιμα και στις δύο πλατφόρμες Microsoft και UNIX για τη ρύθμιση και την αντιμετώπιση προβλημάτων των TCP/IP δικτύων. Το Trivial File Transfer Protocol (TFTP) και το Telnet χρησιμοποιούνται συχνά για την απομακρυσμένη διαχείριση των Cisco δρομολογητών δικτύωσης και άλλων εξοπλισμών από ένα command-line interface.

Network Management

SNMP - Εισαγωγή

Simple Network Management Protocol (SNMP)

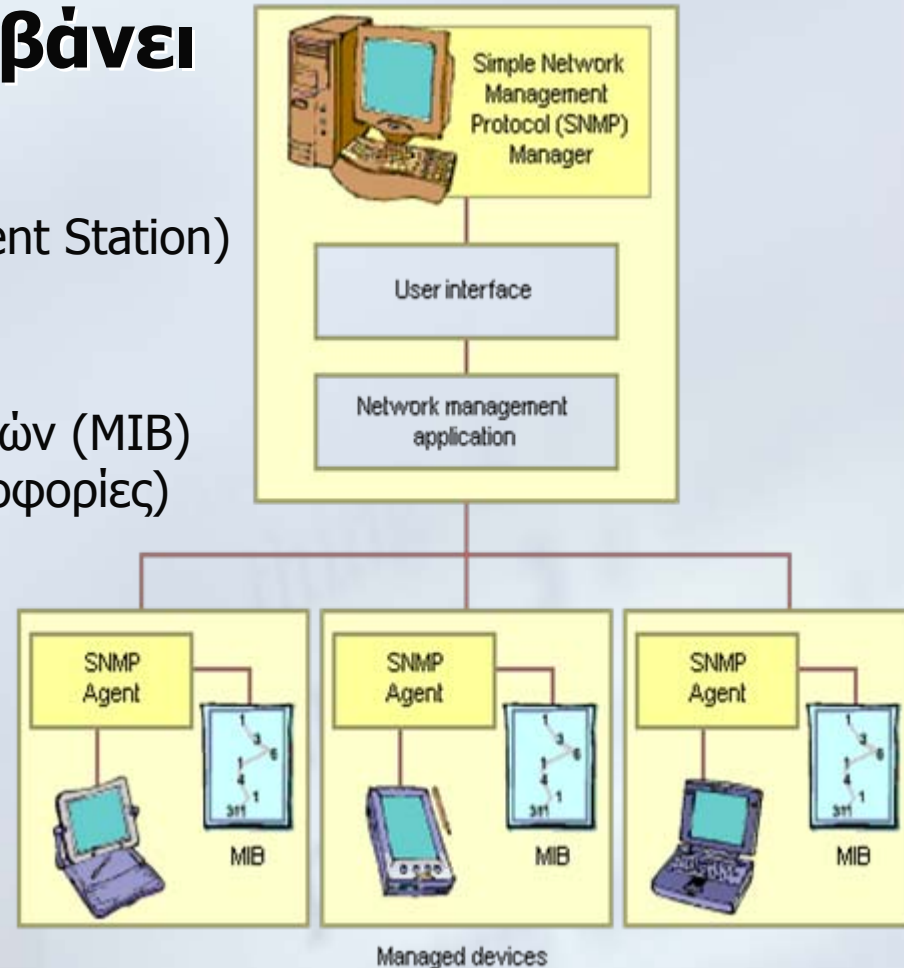
- Είναι ένα πρωτόκολλο (OSI Layer 7 – Application Layer) συλλογής πληροφοριών των συσκευών ενός δικτύου
- αποτελεί μέρος του internet protocol suite, όπως ορίζεται από το Internet Engineering Task Force (IETF)
- χρησιμοποιείται για τον έλεγχο και παρακολούθηση των δικτυακά συνδεδεμένων συσκευών, οι οποίες χρίζουν παρακολούθηση
- Αποτελείται από ένα σύνολο από standards για το network management, συμπεριλαμβανομένου ενός Application Layer πρωτοκόλλου, μιας βάσης πληροφοριών, και κάποιων συνόλων δεδομένων

Network Management

SNMP - Αναφορά & Βασικές Έννοιες

Το SNMP βασίζεται στο μοντέλο manager / agent το οποίο περιλαμβάνει

- Τον manager (Network Management Station)
- Τις διαχειριζόμενες συσκευές
 - Τον Agent
 - Ένα DBMS διαχείρισης πληροφοριών (MIB)
 - Τα αντικείμενα διαχείρισης (Πληροφορίες)



Network Management

SNMP - Αναφορά & Βασικές Έννοιες

Αναπτύχθηκε στα τέλη της δεκαετίας του 80 και αποτελεί ακόμα το ποιο διαδεδομένο πρωτόκολλο διαχείρισης δικτύων. Υπάρχουν 3 εκδόσεις του SNMP

- **SNMPv1**

Η 1^η έκδοση είχε προβλήματα ασφάλειας που αφορούσαν την αυθεντικότητα και την ακεραιότητα

- **SNMPv2**

Το πρωτόκολλο στην 2^η του έκδοση έχει αυξημένη ασφάλεια στα προβλήματα της 1^{ης} έκδοσης. Επίσης λειτουργεί και σε δίκτυα πέραν του TCP/IP

- **SNMPv3**

Η τελευταία έκδοση του πρωτοκόλλου (Μάρτιος 2002) προσφέρει ακόμα μεγαλύτερη ασφάλεια και δυνατότητα απομακρυσμένης ρύθμισης των δικτυακών συσκευών

Network Management

SNMP - Αναφορά & Βασικές Έννοιες

Παρακολούθηση συστημάτων με χρήση του SNMP

- Διαχειριζόμενες συσκευές (hosts, routers, web servers)
 - Εκτελείται software (Agent) το οποίο συλλέγει πληροφορίες
 - Αποθήκευση στην Management Information Base (MIB)
 - Μεταφορά πληροφοριών (free memory, system name, default route, κλπ) στο Network Management System (NMS) με χρήση των εντολών TRAP ή INFORM του SNMP
- Network Management Systems (NMSs)
 - Συλλέγει πληροφορίες από τους Agents των διαχειριζόμενων συσκευών του δικτύου μέσω των εντολών GET, GETNEXT, GETBULK του SNMP
 - Software το οποίο διαχειρίζεται τα data και τα δείχνει στον χρήστη (γραφήματα, καταστάσεις συσκευών, κλπ)

Network Management

SNMP - Αναφορά & Βασικές Έννοιες

SNMP Agents

Είναι προγράμματα τα οποία τρέχουν στις δικτυακές συσκευές (managed devices) και συλλέγουν TCP/IP σχετιζόμενες πληροφορίες και στατιστικά, σχετικά με την λειτουργία της συσκευής. Οι Agents χρειάζονται ελάχιστη επεξεργαστική ισχύ για να τρέξουν. Οι τύποι πληροφοριών που ένας Agent μπορεί να συλλέξει, καθορίζονται από μια εσωτερική βάση δεδομένων (Management Information Base – MIB). Η MIB βάση, είναι ιεραρχικού τύπου και περιέχει δεδομένα των καθορισμένων μεταβλητών ελέγχου SNMP (ή κατά την βιβλιογραφία, αντικείμενα ελέγχου - managed objects) όπου είναι καθορισμένα από τον Οργανισμό ISO. Οι Agents συλλέγουν τις πληροφορίες και τις αποθηκεύουν στα αντικείμενα ελέγχου μέχρι ο manager να ζητήσει από τον Agent τις πληροφορίες αυτές. Οι περισσότερες δικτυακές συσκευές έχουν ενσωματωμένο SNMP agent και MIBs.

Network Management

SNMP - Αναφορά & Βασικές Έννοιες

SNMP management system (NMS)

Ονομάζεται και Network Management System (NMS). Είναι ένα software το οποίο τρέχει στην διαχειριστική κονσόλα του δικτύου, και προβάλλει τα data που έχει συλλέξει από τις ελεγχόμενες δικτυακές συσκευές, συνήθως με γραφικό τρόπο κατανοητό από τον διαχειριστή. Τα προγράμματα SNMP Management Systems παρέχουν δυνατότητες ειδοποίησης διαφόρων καταστάσεων του δικτύου (πχ. Λάθη). Τα περισσότερα SNMP management systems μπορούν αυτόματα να καθορίσουν την τοπολογία και τις συσκευές ενός δικτύου με SNMP-enabled συσκευές και να παρουσιάσουν την τοπολογία, το traffic και την κατάσταση των συσκευών. Η επικοινωνία του SNMP management system με τους agents των συσκευών γίνεται με τα SNMP messages του SNMP.

Network Management

SNMP - Αναφορά & Βασικές Έννοιες

Το SNMP είναι ένα απλό πρωτόκολλο το οποίο βασίζεται στην τεχνολογία μεταφοράς μηνυμάτων. Τα SNMP μηνύματα στέλνονται μεταξύ της διαχειριστικής κονσόλας και των ελεγχόμενων συσκευών μέσω του πρωτοκόλλου UDP, θύρα 161. Τα μηνύματα αυτά έχουν ένα header και ένα body πληροφοριών που ονομάζεται Protocol Data Unit (PDU). Τα SNMP messages είναι τεσσάρων τύπων, τρία από τα οποία χρησιμοποιούνται από τον NMS και ένα από τους agents:

- **Get**
- **GetNext**
- **Set**
- **Trap**

Network Management

SNMP - Αναφορά & Βασικές Έννοιες

SNMP Messages

- **Get**

Στέλνεται από το NMS στους agents για να διαβάσει την τιμή μιας καθορισμένης μεταβλητής στην συσκευή του agent.

- **Getnext**

Στέλνεται από το NMS στους agents για να καθορίσει ποιές SNMP μεταβλητές υποστηρίζονται από τον κάθε agent και να τραβήξει τις τιμές των μεταβλητών αυτών με ένα μόνο message.

- **Set**

Στέλνεται από το NMS στους agents για να τροποποιήσει την τιμή μιας μεταβλητής στην συσκευή του agent.

- **Trap**

Στέλνεται από τον agent στο NMS, όταν δημιουργείτε κάποιο σφάλμα στην συσκευή.

Network Management

SNMP - Αναφορά & Βασικές Έννοιες

SNMP Messages v2

Το SNMP v2 προσθέτει 2 επιπλέον τύπους μηνυμάτων:

- **Getbulk**

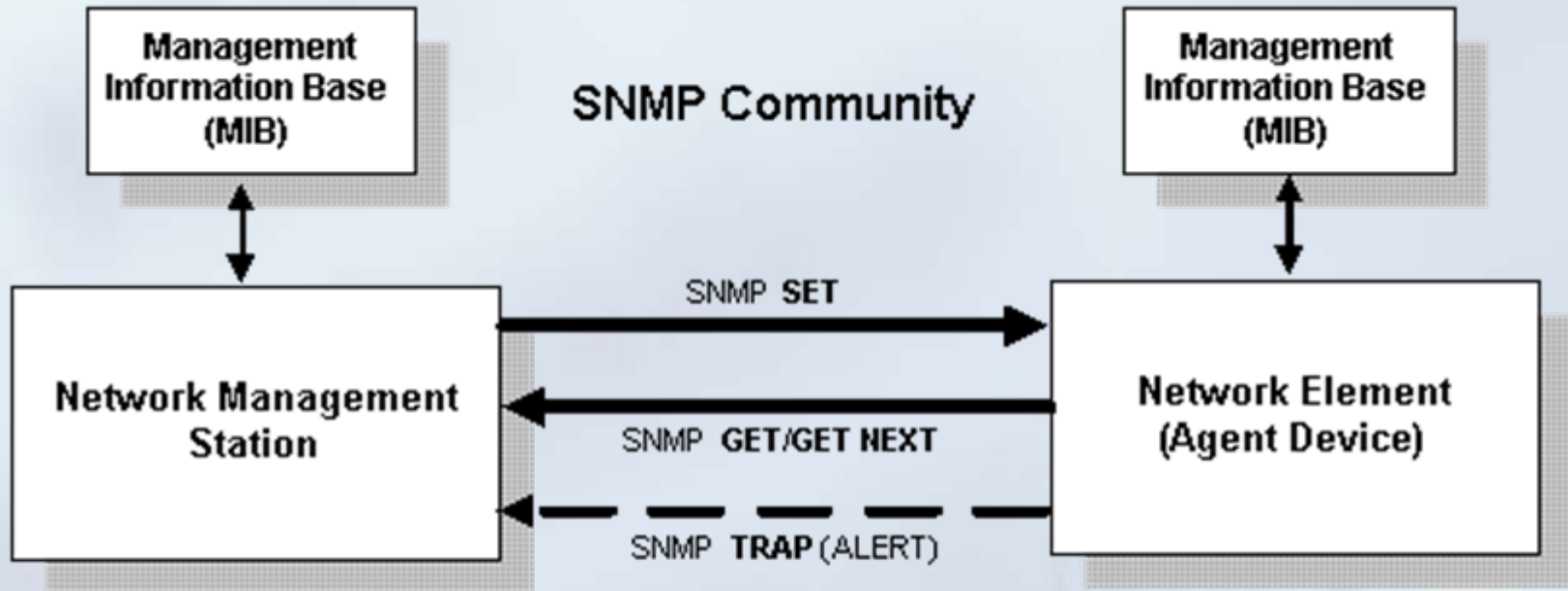
Παρόμοιο με το getnet αλλά μπορεί να τραβήξει μεγαλύτερο αριθμό μεταβλητών σε ένα data block

- **Inform**

Επιτρέπει σε ένα NMS να στείλει πληροφορίες και σε άλλα NMSs του δικτύου, χρησιμοποιώντας μηνύματα τύπου trap

Network Management

SNMP - Αναφορά & Βασικές Έννοιες

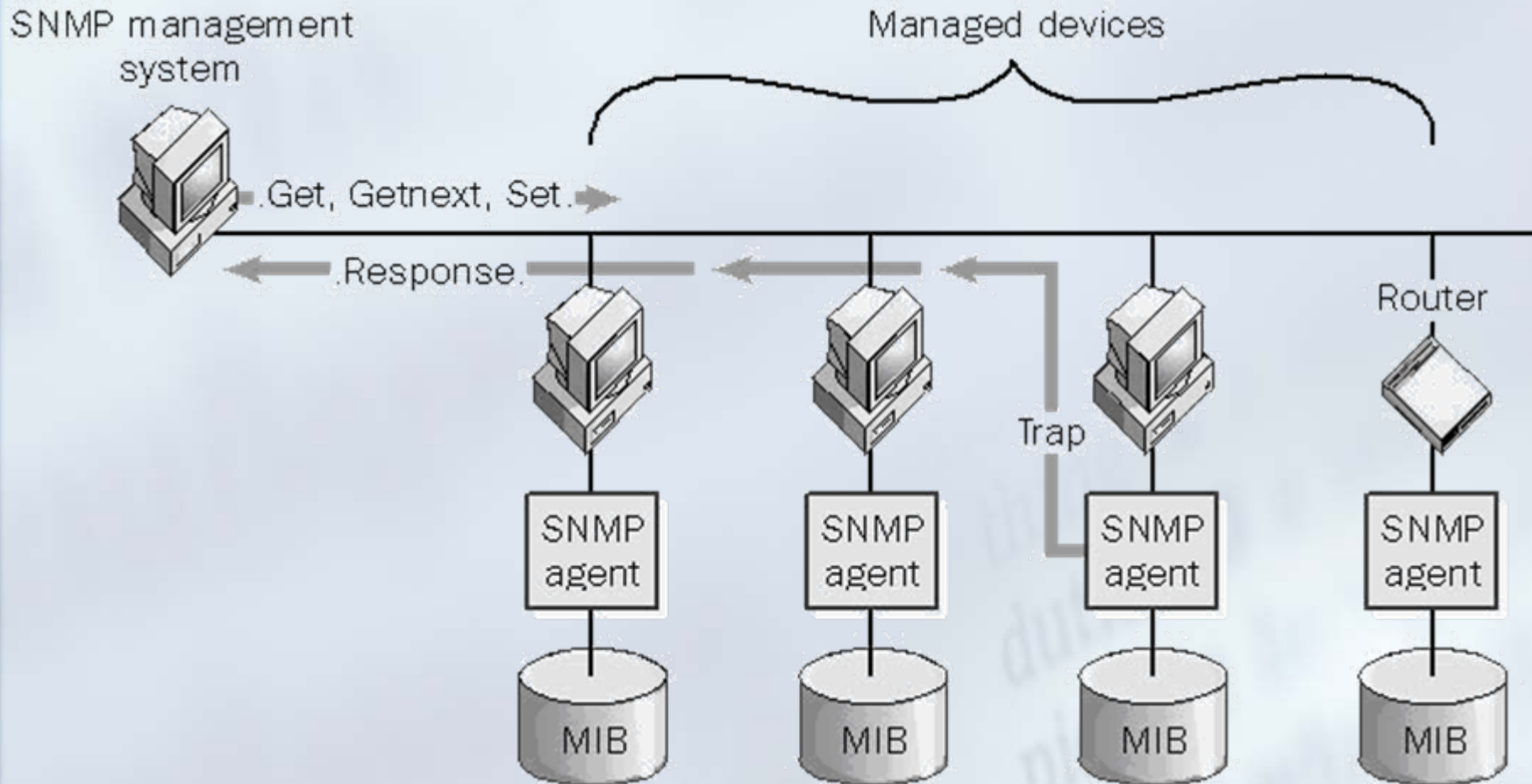


SNMP Community and Functions

GKW-09/99

Network Management

SNMP - Αναφορά & Βασικές Έννοιες



Network Management

SNMP - Αναφορά & Βασικές Έννοιες

Management Information Base (MIB)

Γενικά

Το Management Information Base (MIB) είναι μια συλλογή από πληροφορίες σχετικά με τις διαχειριζόμενες συσκευές όπως computers, hubs, routers, και switches. Τα MIBs παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τις ρυθμίσεις των διαχειριζόμενων συσκευών, όπως πχ την έκδοση των software που τρέχει στις συσκευές, την IP Address που έχει δοθεί σε μία πόρτα ή σε κάποιο interface, τον ελεύθερο χώρο στον δίσκο της συσκευής, κλπ. Οπότε, τα MIBs λειτουργούν σαν μια μορφή ιεραρχικού καταλόγου που περιέχει πληροφορίες σχετικά με τις δικτυακές ρυθμίσεις και τους πόρους των διαχειριζόμενων συσκευών.

Network Management

SNMP - Αναφορά & Βασικές Έννοιες

Management Information Base (MIB)

Αρχιτεκτονική

Τα SMNP δεδομένα μέσα σε ένα MIB είναι οργανωμένα σε μία ιεραρχική δομή δέντρου. Η δομή ενός MIB δέντρου καθορίζεται από κάποια Internet Engineering Task Force (IETF) standards, όπως τα RFCs 1155, 1213, 1514, and 1759.

Το γενικευμένο MIB δέντρο, περιέχει διάφορα είδη «κλαδιών» :

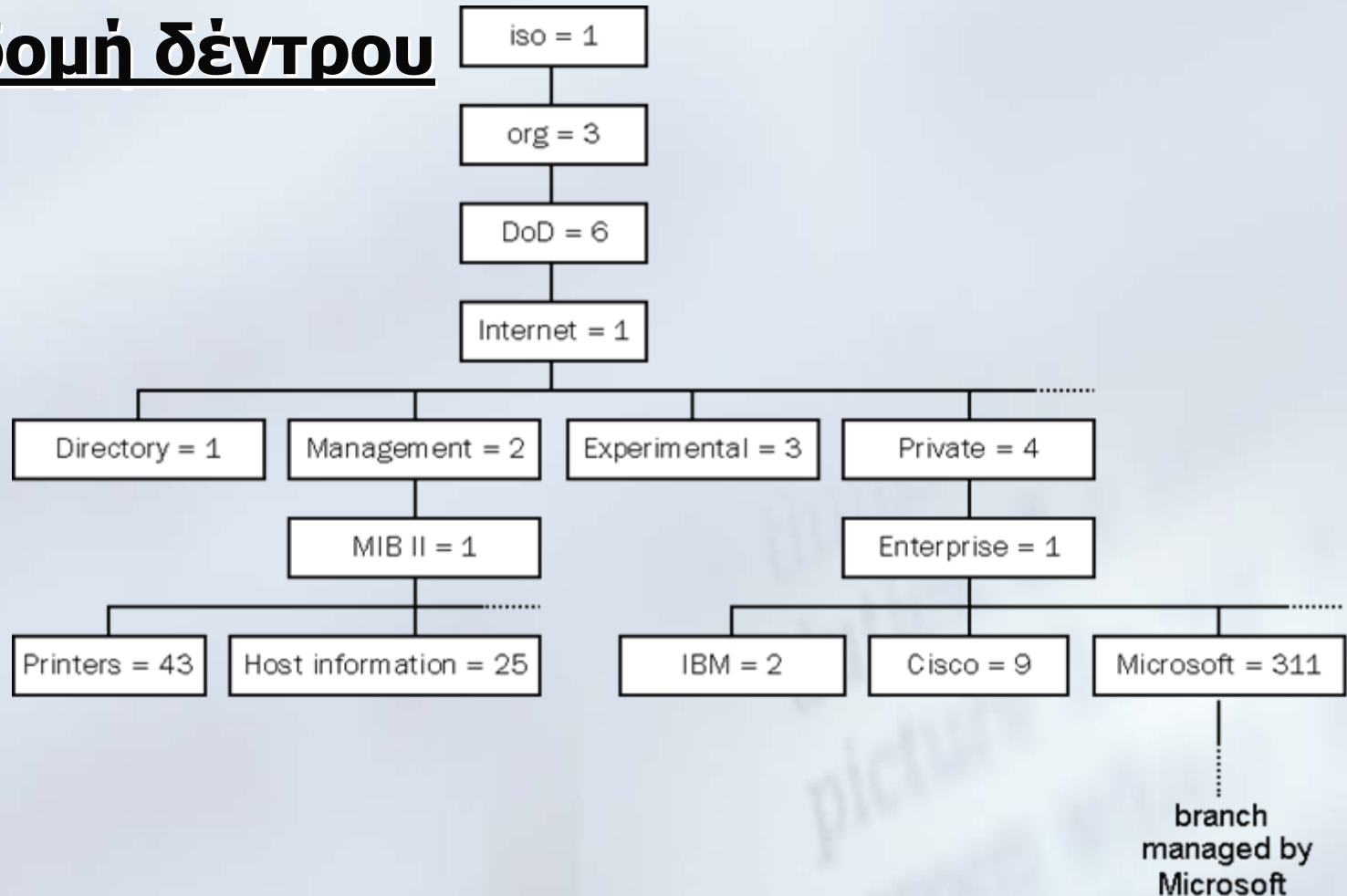
- Δημόσια «κλαδιά» τα οποία καθορίζονται από RFCs και είναι ίδια για όλες τις SNMP συσκευές
- Ιδιωτικά «κλαδιά» τα οποία καθορίζονται από εταιρίες και οργανισμούς στους οποίους αποδίδονται.

Network Management

SNMP - Αναφορά & Βασικές Έννοιες

Management Information Base (MIB)

Γενική δομή δέντρου



Network Management

RMON - Εισαγωγή

Το Remote Network Monitoring (RMON) δίνει την δυνατότητα απομακρυσμένης παρακολούθησης της κυκλοφορίας ενός δικτύου Ethernet, από μια κεντρική θέση στο δίκτυο, για τον εντοπισμό προβλημάτων και των συνθηκών που προκάλεσαν τα προβλήματα αυτά, όπως η κυκλοφοριακή συμφόρηση πακέτων, χαμένα πακέτα, και υπερβολικές συγκρούσεις πακέτων. Επιπλέον, το RMON δίνει την δυνατότητα παρακολούθησης των switched Ethernet δικτύων, που δεν είναι εύκολο για τις παραδοσιακές εφαρμογές packet-sniffing network analyzers.

Network Management

RMON - Εισαγωγή

Αναπτύχθηκε το 1992 και ορίζεται στο RFC 1271. Αντικαταστήθηκε από το RFC 1513 για τα Token Ring Δίκτυα, και από το RFC 1757 για τα Ethernet Δίκτυα. Το RMON MIB ορίζεται στο RFC 1757 και καθορίζει 9 ομάδες στοιχείων παρακολούθησης (RMON monitoring elements), για διάφορες πτυχές του ελέγχου κίνησης του δικτύου, με συνολικά 204 elements και 2 events. Οι ομάδες στοιχείων παρακολούθησης είναι οι εξής:

Network Management

RMON – Ομάδες Παρακολούθησης

1. Statistics
2. History
3. Alarm
4. Host
5. HostTopN
6. Matrix
7. Filter
8. Capture
9. Events

Network Management

Software

Υπάρχουν 5 κατηγορίες λογισμικού

- **SNMP agents**
- **NMS suites**
- **Element managers (vendor-specific management)**
- **Trend-analysis software**
- **Supporting software**

Network Management

Software – SNMP Agents

Οι agents είναι το software που διαχειρίζεται όλη την SNMP επικοινωνία από και προς οποιαδήποτε SNMP συσκευή. Κάποιες συσκευές (όπως οι δρομολογητές της Cisco) ενσωματώνουν το λογισμικό του agent, αλλά σχεδόν σε όλες τις υπόλοιπες περιπτώσεις (όπως πχ Λειτουργικά Συστήματα) το λογισμικό πρέπει να εγκατασταθεί σαν μέρος των πακέτων διαχείρισης δικτύων.

Χαρακτηριστικά πακέτα λογισμικού SNMP Agent είναι τα εξής:

Network Management

Software – SNMP Agents

■ ***HP Extensible SNMP Agent***

- **Web Page:** www.openview.hp.com
- **Platform:** Solaris, HP-UX
- **Πλεονεκτήματα:** Περιέχει το snmptrap και το HP agent με την μεγάλη λειτουργικότητα στο είδος του
- **Μειονεκτήματα:** Τιμή ανά συσκευή. Πρέπει να γίνεται έλεγχος σε πολλούς δαίμονες (daemons)

■ ***Sun Microsystems***

- **Web Page:** www.sun.com
- **Platform:** Solaris
- **Πλεονεκτήματα:** Είναι δωρεάν για τις περισσότερες εκδόσεις του Solaris. Έχει επεκτάσιμους Agents
- **Μειονεκτήματα:** Πολλή απλοϊκό. Υποστηρίζει μόνο MIB-II

Network Management

Software – SNMP Agents

■ ***Concord SystemEDGE***

- **Web Page:** www.empire.com
- **Platform:** Windows NT-2000-XP, πολλές εκδόσεις Unix - Linux
- **Πλεονεκτήματα:** Παρέχει πολλές πληροφορίες για το σύστημα (CPU, disk space, filesystems, installed apps, κλπ). Ενσωματώνεται στο WindowsNT SNMP service. Παρέχει Log watcher για NT – Unix. Ο agent είναι πλήρως επεκτάσιμος. Δουλεύει με το πακέτο Concord's Network Health Package και την σουίτα εφαρμογών Trinagy's TREND.
- **Μειονεκτήματα:** Ακριβό στην τιμή του.

Network Management

Software – SNMP Agents

■ **Microsoft**

- **Web Page:** www.microsoft.com
- **Platform:** Windows 9x – NT – 2000 – 2003 – XP - Vista
- **Πλεονεκτήματα:** Ενσωματωμένο στον πυρήνα το λειτουργικού συστήματος. Δυνατότητα διαχείρισής του από τα NT Services.
- **Μειονεκτήματα:** Παρέχει μόνο τις ελάχιστες απαιτήσεις ενός συμβατού snmp agent.

■ **Net-SNMP (UCD-SNMP Project)**

- **Web Page:** www.net-snmp.sourceforge.net
- **Platform:** Windows, Πολλές εκδόσεις Unix - Linux
- **Πλεονεκτήματα:** Δωρεάν και πολλή σταθερό. Επεκτάσιμο με χρήση Shell & Perl Scripts. Περιέχει δαίμονα του trap.
- **Μειονεκτήματα:** Ελάχιστη τεκμηρίωση, δύσκολη παραμετροποίηση για τους αρχαίους.

Network Management

Software – SNMP Agents

■ ***SNMP Research***

- **Web Page:** www.int.snmp.com
- **Platform:** Unix, Windows NT - 2003
- **Πλεονεκτήματα:** Καλό εργαλείο για την συγγραφή ενός agent.
- **Μειονεκτήματα:** Δεν ενσωματώνεται με το Windows SNMP Service. Είναι περισσότερο εργαλείο ανάπτυξης. Χρειάζεται πολλή δουλειά για να είναι χρήσιμο.

Network Management

Software – NMS Suites

Τα πακέτα λογισμικού NMS Suites είναι τα ποιό σημαντικά στην όλη διαδικασία διαχείρισης δικτύων. Χωρίς αυτά, οι SNMP Agents που είδαμε πριν είναι άχρηστοι. Τα προγράμματα αυτά επιτρέπουν στους διαχειριστές να έχουν μια πλήρη εικόνα για τους servers, routers, switches, κλπ σε γραφικό περιβάλλον. Κάποια από αυτά παρέχουν πληροφορίες μόνο για το δικτυακό κομμάτι, ενώ κάποια άλλα μπορούν και να ρυθμίσουν τους snmp agents των συσκευών.

Χαρακτηριστικά πακέτα λογισμικού NMS είναι τα εξής:

Network Management

Software – NMS Suites

■ *HP OpenView NNM*

- **Web Page:** www.openview.hp.com
- **Platform:** Solaris, HP-UX, Windows NT/2000/XP/Vista
- **Πλεονεκτήματα:** Καλό εργαλείο για μεσαίες και μεγάλες επιχειρήσεις. Αν και είναι λίγο πολύπλοκο, η βοήθεια από την OpenView είναι πολύ καλή. Έχει ένα πολύ καλό γραφικό χάρτη του δικτύου καθώς και σύστημα ελέγχου συμβάντων. Παρέχει μερικής μορφής trend analysis. Η τιμή του είναι σε λογικά πλαίσια και είναι ανά node οπότε είναι χαμηλή για μεσαίες επιχειρήσεις.
- **Μειονεκτήματα:** Δεν υπάρχουν αρκετά third-party plug-in εργαλεία διαθέσιμα.

Network Management

Software – NMS Suites

■ *HP OpenView ITO*

- **Web Page:** www.openview.hp.com
- **Platform:** Solaris, HP-UX, Windows NT/2000/XP/Vista
- **Πλεονεκτήματα:** Απ' τα καλύτερα εργαλεία της αγοράς για μεγάλες επιχειρήσεις. Μπορεί να κάνει τα πάντα στον κόσμο του NMS. Είναι πλήρως παραμετρικό, ανάλογα με τα profiles των χρηστών. Το σύστημα διαχείρισης συμβάντων είναι ότι καλύτερο μπορεί να υπάρξει. Υπάρχει πληθώρα από «smart plug-ins» καθιστώντας την σουίτα αυτή την καλύτερη της αγοράς.
- **Μειονεκτήματα:** Πολύ υψηλή η τιμή αγοράς και συντήρησής του. Επίσης, μια και προσανατολίζεται για πολύ μεγάλες επιχειρήσεις, χρειάζεται οπωσδήποτε εκπαίδευση του τεχνικού προσωπικού για την διαχείριση του προγράμματος και support από την εταιρία.

Network Management

Software – NMS Suites

■ *Tivoli Netview*

- **Web Page:** www.tivoli.com/products/index/netview/
- **Platform:** OS/390, Solaris, AIX, Digital Unix, Windows (intel, alpha)
- **Πλεονεκτήματα:** Μια πραγματικά distributed λύση για network management. Έχει την ικανότητα να εντοπίζει τα προβλήματα κατά την γένεση τους, προτού αρχίσουν να έχουν αντίκτυπο στους χρήστες.
- **Μειονεκτήματα:** Είναι πολύ «βαρύ» σύστημα διαχείρισης που απαιτεί πανίσχυρα υπολογιστικά συστήματα για να λειτουργήσει.

Network Management

Software – NMS Suites

■ **Castle Rock SNMPc**

- **Web Page:** www.castlerock.com
- **Platform:** Windows 9x, NT, 2000, 2003, XP, Vista
- **Πλεονεκτήματα:** Πολύ καλό για μικρό-μεσαίες επιχειρήσεις. Παρέχει ό,τι χρειάζεται κανείς για να έχει ένα NMS στημένο στην επιχείρησή του. Η τιμή είναι πολύ λογική και είναι «φορτωμένο» με δυνατότητες και χαρακτηριστικά τα οποία θα ζήλευαν και τα μεγάλα εργαλεία του είδους.
- **Μειονεκτήματα:** Ο δικτυακός χάρτης δεν είναι και ο καλύτερος που θα μπορούσε να φτιάξει η κατασκευάστρια εταιρία. Δεν δίνει ρεαλιστική αναπαράσταση του δικτύου.

Network Management

Software – NMS Suites

■ **BMC**

- **Web Page:** www.bmc.com
- **Platform:** Unix – Linux, Windows NT, 2000, 2003
- **Πλεονεκτήματα:** Η BMC είναι πρωτοπόρα στην ανάπτυξη knowledge bases για την διαχείριση όλων των πτυχών μιας επιχείρησης συμπεριλαμβανομένων των δικτύων, των βάσεων δεδομένων και των server.
- **Μειονεκτήματα:** Τα knowledge modules της εταιρίας αυτής είναι χρήσιμα αλλά ιδιόκτητα χωρίς να ακολουθούν τα standards. Δεν χρησιμοποιεί SNMP για την λειτουργία αλλά ένα δικό του πρωτόκολλο επικοινωνίας. Η τιμή είναι υψηλή.

Network Management

Software – NMS Suites

■ ***Computer Associates Unicenter TNG Framework***

- **Web Page:** www.cai.com
- **Platform:** Unix – Linux, Windows NT, 2000, 2003
- **Πλεονεκτήματα:** Μπορεί να διαχειριστεί όλο το IT της επιχείρησης. Οτιδήποτε χρειάζεται: από την παραδοσιακή διαχείριση του δικτύου της επιχείρησης, μέχρι τα συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων (με επεκταμένα εργαλεία για Oracle).
- **Μειονεκτήματα:** Ακόμα ένα «βαρύ» εργαλείο της αγοράς, που χρειάζεται πανίσχυρα μηχανήματα για να υλοποιηθεί το σχήμα διαχείρισης και λειτουργίας.

Network Management

Software – NMS Suites

■ *Veritas NerveCenter*

- **Web Page:** www.veritas.com
- **Platform:** Solaris, HP-UX, Windows NT, 2000, 2003
- **Πλεονεκτήματα:** Χρησιμοποιεί τα λεγόμενα behavior models (μοντέλα συσκευών πεπερασμένης κατάστασης) για την μοντελοποίηση πραγματικών καταστάσεων δικτυακών προβλημάτων. Το εργαλείο αυτό είναι σχεδιασμένο ώστε να παίζει είτε μεμονωμένα σαν ένα σύστημα λήψης αποφάσεων λύσης δικτυακών προβλημάτων, είτε σε συνδυασμό με το δικτυακό χάρτη της σουίτας OpenView. Το σύστημα λήψης αποφάσεων ενσωματώνει τον compiler της Perl ώστε να μπορούν οι χρήστες να ενσωματώσουν scripts πορείας αποφάσεων.
- **Μειονεκτήματα:** Χρειάζεται μεγαλύτερη συντήρηση από ότι το OpenView, και είναι πολύ πολύπλοκο στην διαχείριση και την λειτουργία του.

Network Management

Software – NMS Suites

■ *OpenRiver*

- **Web Page:** www.riversoft.com
- **Platform:** Solaris
- **Πλεονεκτήματα:** Η RiverSoft, η εταιρία πίσω από το OpenRiver, περηφανεύεται ότι το NMS τους είναι ένα σύστημα διαχείρισης δικτύων αυτόματου πιλότου (intervention less network management). Παρέχει επίσης πραγματικό network discovery του 2^{ου} και 3^{ου} επιπέδου του μοντέλου του OSI. Παρά τις εντυπωσιακές ικανότητες του προϊόντος, η τιμή του είναι σχετικά χαμηλή.
- **Μειονεκτήματα:** Προς το παρόν διατίθεται μόνο για Solaris αλλά η εταιρία σχεδιάζει έκδοση και για Windows.

Network Management

Software – NMS Suites

■ **GxSNMP**

- **Web Page:** www.gxsnmp.org
- **Platform:** Όλα τα Unix με Ansi-C compiler και GTK/GDK toolkit
- **Πλεονεκτήματα:** Είναι ελεύθερο λογισμικό με αρκετά ωραία χαρακτηριστικά όπως mapping tool (χωρίς όμως auto discovery λειτουργία) και σύνδεση με βάσεις δεδομένων (ενσωματωμένος SQL parser)
- **Μειονεκτήματα:** Το project αυτό είναι ακόμα στα σπάργανα του, αλλά στο site υπάρχουν όλα τα planned features που αν γίνουν, τότε το εργαλείο αυτό θα αποτελέσει μια καλή, σταθερή λύση στον χώρο του NMS.

Network Management

Software – NMS Suites

■ *Tkined*

- **Web Page:** wwwhome.cs.utwente.nl/~schoenw/scotty/
- **Platform:** Unix – Linux, Windows NT/2000
- **Πλεονεκτήματα:** Είναι μια ελεύθερη πλατφόρμα διαχείρισης δικτύων. Διαθέτει χάρτη δικτύου και εργαλεία για την ανίχνευση IP δικτύων. Μπορεί να διαχειριστεί συσκευές με SNMP και non-SNMP standards (ping, traceroute, κλπ). Είναι επεκτάσιμο με την χρήση της TCL, όπου μπορεί να του προσθέσει μεγάλη λειτουργικότητα.
- **Μειονεκτήματα:** Για την επέκταση και λειτουργία του πακέτου, είναι απαραίτητη η γνώση της TCL.

Network Management

Software – NMS Suites

■ *OpenNMS*

- **Web Page:** www.opennms.org
- **Platform:** Όλα τα λειτουργικά που υποστηρίζουν Java
- **Πλεονεκτήματα:** Είναι μια προσπάθεια παροχής εργαλείου πραγματικά open για οποιοδήποτε λειτουργικό και για οποιαδήποτε κατάσταση. Είναι γραμμένο σε Java και έχει εκδοθεί κάτω από GNU Public Licence (GPL). Υποστηρίζει εκτός των άλλων network discovery και distributed polling.
- **Μειονεκτήματα:** Είναι ακόμα στα σπάργανα. Πάντως είναι ένα πολλά υποσχόμενο πακέτο, το οποίο θα αποτελέσει μια ολοκληρωμένη λύση στον κόσμο του ανοικτού κώδικα.

Network Management

Software – Element Managers (Vendor-Specific Management)

Είναι πακέτα λογισμικού ειδικά για συγκεκριμένες λειτουργίες ή/και συγκεκριμένο κατασκευαστή (πχ ένας element manager ο οποίος διαχειρίζεται ένα modem rack). Θέλει ιδιαίτερη προσοχή κατά την επιλογή του κατάλληλου element manager software, λόγω της ασυμβατότητας που μπορεί να υπάρξει με τους διάφορους κατασκευαστές δικτυακών συσκευών.

Χαρακτηριστικά πακέτα λογισμικού Element Managers είναι τα εξής:

Network Management

Software – Element Managers (Vendor-Specific Management)

■ ***Sun Management Center***

- **Web Page:** www.sun.com/symon/
- **Platform:** Solaris, Windows (console layer)
- **Πλεονεκτήματα:** Είναι ένα «όλα σε ένα» πακέτο διαχείρισης για όλους τους Sun Servers, τους desktops, τα storage systems, το Solaris OS, τις Εφαρμογές που υπάρχουν στο λειτουργικό καθώς και τα datacenter services. Παρέχει την δυνατότητα διαχείρισης χιλιάδων συστημάτων από μια ολοκληρωμένη πλατφόρμα διαχείρισης δίνοντας επίσης την δυνατότητα ενσωμάτωσής του σε άλλες πλατφόρμες διαχείρισης δικτύων, γεγονός που το κάνει τρομερά ευέλικτο και δυνατό. Δίνει την δυνατότητα real-time ελέγχου της απόδοσης του συστήματος και μια hardware diagnostic suite (plug-in) η οποία ανιχνεύει προβλήματα υλικού.
- **Μειονεκτήματα:** Αν και μπορεί να διαχειριστεί συσκευές άλλων κατασκευαστών, είναι αρκετά δύσκολο στο να επιτευχθεί αυτό.

Network Management

Software – Element Managers (Vendor-Specific Management)

■ *CiscoWorks 2000*

- **Web Page:** www.cisco.com
- **Platform:** Solaris, HP-UX, AIX, Windows NT/2000 (μερικός)
- **Πλεονεκτήματα:** Είναι ένα πακέτο το οποίο κάνει τα πάντα! Από version control των configuration files, έως latency graphs και οπτική απεικόνιση των συνδέσεων των συσκευών σας. Αν οι συσκευές είναι cisco, το πακέτο αυτό αποτελεί το απόλυτο εργαλείο διαχείρισης!
- **Μειονεκτήματα:** Οι χαρτογραφήσεις του δικτύου δεν είναι ακριβείς. Το snapshot του δικτύου δεν είναι και πολύ φιλικό προς τον χρήστη, και η ενημέρωση των configuration files των συσκευών είναι σχετικά βαριά διαδικασία. Αν και προσφέρει διαδικασία backup/restore, η διαδικασία του restore μπορεί να γίνει αρκετά επίπονη.

Network Management

Software – Element Managers (Vendor-Specific Management)

■ **3 Com Total Control**

- **Web Page:** www.3com.com
- **Platform:** Solaris, Windows 9x/NT/2000/2003/XP/Vista
- **Πλεονεκτήματα:** Επιτρέπει στους χρήστες να δουν την κατάσταση ενός modem rack εμφανίζοντας μια εικόνα με την φυσική διάταξη του modem rack (μέχρι και τις μάρκες και την εμφάνιση των modems!). Εκτός των άλλων, το πρόγραμμα δίνει την δυνατότητα για specific reset σε συγκεκριμένες κάρτες ή σε όλο το rack. Είναι ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο, ιδίως για τον εντοπισμό προβλημάτων εξοπλισμού – συσκευών δικτύου.
- **Μειονεκτήματα:** Τα καινούργια 3Com Total Control rack έχουν έως 336 θέσεις για modems, κατά την εκκίνηση το πρόγραμμα ελέγχει κάθε θέση ξεχωριστά για να την κατάσταση της κάθε θέσης – modem. Αυτό είναι μια αρκετά χρονοβόρα διαδικασία.

Network Management

Software – Element Managers (Vendor-Specific Management)

- ***Aprisma*** (*Νέο όνομα του λογισμικού Spectrum*)
 - **Web Page:** www.aprisma.com
 - **Platform:** Unix, Windows NT/2000/2003
 - **Πλεονεκτήματα:** Πολύ καλό εργαλείο διαχείρισης των συσκευών Cabletron, και όχι μόνο. Στις νέες του εκδόσεις αρχίζει να υποστηρίζει και άλλους κατασκευαστές.
 - **Μειονεκτήματα:** Πολύπλοκο στην εγκατάσταση και στην διαχείρισή του. Σχεδιάστηκε για επιχειρήσεις οι οποίες θέλουν high-end πλατφόρμες.

Network Management

Software – Trend Analysis

Κατά την διαδικασία αντιμετώπισης προβλημάτων ενός δικτύου, είναι σημαντικό η καταγραφή και η ανάλυση του ιστορικού του δικτύου με διάφορα στοιχεία, πριν και μετά την αποτύπωση του προβλήματος. Αυτό είναι σημαντικό έτσι ώστε να ξέρουμε τί γινόταν πριν παρουσιαστεί το πρόβλημα και αν γίνεται να μπορέσουμε να το αποτρέψουμε την επόμενη φορά. Η καταγραφή είναι σημαντική στην κατανόηση του τί σημαίνει κανονική λειτουργία του δικτύου, ώστε να μπορέσουμε να ανιχνεύσουμε την προβληματική λειτουργία.

Χαρακτηριστικά πακέτα λογισμικού για Trend Analysis είναι τα εξής:

Network Management

Software – Trend Analysis

■ *Concord eHealth*

- **Web Page:** www.concord.com
- **Platform:** Solaris, HP-UX, Windows NT/2000/2003
- **Πλεονεκτήματα:** Επαγγελματικά, web-based γραφήματα λειτουργίας. Δυνατότητα αποθήκευσης των γραφημάτων σε PDF. Reporting εργαλείο με δυνατότητα drill-down για πιο λεπτομερή αναφορά. Πολύ καλό user security με ορισμό του τί βλέπει ο κάθε χρήστης. Δυνατότητα trend analysis σε server-based συσκευές του δικτύου και των εξυπηρετητών. Δυνατότητα εγκατάστασης του σε trial mode, για την δοκιμή του πριν την αγορά.
- **Μειονεκτήματα:** Η τιμή του είναι πλήρως απαγορευτική! Το licensing είναι ανά element του δικτύου. Μόνο πολύ μεγάλες επιχειρήσεις μπορούν να αντέξουν την αγορά ενός τέτοιου εργαλείου.

Network Management

Software – Trend Analysis

- ***Trinagy TREND*** (DeskTalk System Inc.)
 - **Web Page:** www.desktalk.com
 - **Platform:** Unix, Windows 9x/NT/2000/2003/XP/Vista
 - **Πλεονεκτήματα:** Ένα πραγματικά πολύ καλό εργαλείο για capacity planning. Μεταξύ άλλων λειτουργιών, υποστηρίζει διαδικασία έκδοσης προβλέψεων των 30 – 60 – 90 ημερών. Το εργαλείο αναφορών είναι γραμμένο σε Java επομένως είναι διαθέσιμο για όλα τα λειτουργικά συστήματα. Επιπλέον δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να δημιουργήσει μόνος του της δικές του αναφορές.
 - **Μειονεκτήματα:** Απαιτείται τουλάχιστον 2 εβδομάδων εκπαίδευση για την λειτουργία και διαχείρισή του. Η τιμή του συναγωνίζεται αυτή του eHealth.

Network Management

Software – Trend Analysis

■ **MRTG**

- **Web Page:** www.mrtg.org
- **Platform:** Unix - Linux, Windows NT/2000/2003
- **Πλεονεκτήματα:** Ελεύθερο λογισμικό, με ευκολία εγκατάστασης και χρήσης. Πάρα πολύ καλό documentation. Δυνατότητα λήψης πληροφοριών και από non-SNMP συσκευών του δικτύου.
- **Μειονεκτήματα:** Λόγο της φύσης του τρόπου συγγραφής του (ελεύθερο λογισμικό) πρέπει να γίνει εγκατάσταση πολλών πακέτων κώδικα (πράγμα αρκετά δύσκολο σε κάποια λειτουργικά συστήματα). Σε Unix-Linux συστήματα τα πακέτα που πρέπει να εγκατασταθούν είναι δεκάδες και όχι πολύ εύκολο να βρεθούν (πχ SNMP Perl Module).

Network Management

Software – Trend Analysis

■ *Cricket*

- **Web Page:** <http://cricket.sourceforge.net>
- **Platform:** Unix - Linux
- **Πλεονεκτήματα:** Ένα πολύ καλό εργαλείο που κάνει, ότι δεν μπορεί το MRTG. Χρησιμοποιεί το RRDTool που είναι η επόμενη γενιά του MRTG.
- **Μειονεκτήματα:** Είναι single-threaded οπότε η συλλογή δεδομένων από μεγάλα δίκτυα είναι χρονοβόρα, ιδίως όταν η συλλογή των δεδομένων γίνεται συχνά. Είναι όμως το μοναδικό μειονέκτημα που μπορεί να βρεθεί στο πακέτο αυτό.

Network Management

Software – Trend Analysis

■ *InfoVista*

- **Web Page:** www.infovista.com
- **Platform:** Unix – Linux, Windows NT/2000/2003
- **Πλεονεκτήματα:** Πολύ ευέλικτο εργαλείο με πάρα πολύ καλό reporting.
- **Μειονεκτήματα:** Χρειάζεται πάρα πολύ καλή γνώση του τομέα του Network Management καθώς και καλή γνώση της Perl, για την παραμετροποίηση του.

Network Management

Software – Supporting Software

Ως λογισμικό υποστήριξης (supporting software), εννοούμε όλα τα προγράμματα που χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με τα πακέτα που αναφέραμε προηγουμένως. Μερικά από τα προγράμματα αυτά μπορούν να φτιάξουν εφαρμογές SNMP.

Χαρακτηριστικά πακέτα υποστηρικτικού λογισμικού είναι τα εξής:

Network Management

Software – Supporting Software

■ *Perl*

- **Web Page:** www.perl.com - www.perl.org
- **Platform:** Unix – Linux, Windows NT/2000/2003, MacOS
- **Πλεονεκτήματα:** Η Practical Extraction and Report Language (Perl) είναι μια πολύπλευρη, γενικού σκοπού scripting γλώσσα προγραμματισμού, η οποία είναι αδιαμφισβήτητα το επιλεγμένο εργαλείο σχεδόν όλων των διαχειριστών και μηχανικών δικτύων. Αρκετά εργαλεία (όπως το MRTG και το Cricket) χρησιμοποιούν την Perl για να κάνουν όλη την σκληρή δουλειά.
- **Μειονεκτήματα:** Πολλή λένε ότι δεν υπάρχει κανένα μειονέκτημα στην Perl. Το μόνο που μπορεί να παραπονεθεί κάποιος είναι ότι είναι interpreter και όχι compiler (όπως η C).

Network Management

Software – Supporting Software

■ ***SNMP support for Perl***

- **Web Page:** www.cpan.org
- **Platform:** Unix – Linux, Windows NT/2000/2003, MacOS
- **Πλεονεκτήματα:** Παρέχει βιβλιοθήκες η οποίες δίνουν πρόσβαση στις λειτουργίες του πυρήνα του SNMP. Πλήρως ελεγμένο από άποψη λαθών και ταχύτητας.
- **Μειονεκτήματα:** Δεν έχει γίνει γνωστό στον κόσμο, με αποτέλεσμα να μην υπάρχουν newsgroups ώστε να υπάρχει η δυνατότητα εύρεσης – συζήτησης λύσεων – προβλημάτων.

Network Management

Software – Supporting Software

■ **WILMA**

- **Web Page:** <ftp://ftp.ldv.e-technik.tu-muenchen.de/dist/WILMA/INDEX.html>
- **Platform:** Unix – Linux
- **Πλεονεκτήματα:** Περιέχει βασικές SNMP functions καθώς και έναν MIB Compiler και Browser.
- **Μειονεκτήματα:** Οι functions είναι αρκετά πολύπλοκες και undocumented.

Network Management

Software – Supporting Software

■ ***Net-SNMP Perl Module***

- **Web Page:** www.cpan.org/authors/id/GSM/
- **Platform:** Unix – Linux, Windows
- **Πλεονεκτήματα:** Έχει τις ίδιες λειτουργίες και συναρτήσεις με αυτήν της C μόνο που είναι γραμμένη σε Perl.
- **Μειονεκτήματα:** Κατά την διαδικασία της εγκατάστασης, η βιβλιοθήκη χρειάζεται να έχει πρόσβαση στην Net-SNMP C Library, για να μπορέσει να δουλέψει σωστά.

Network Management

Software – Supporting Software

■ **A3Com**

- **Web Page:** www.kernel.org/software/A3Com/
- **Platform:** Unix – Linux, Windows NT/2000/2003
- **Πλεονεκτήματα:** Modules τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την διαχείριση των 3Com SuperStack II 3900/9300 και CoreBuilder 3500 LAN switches.
- **Μειονεκτήματα:** Σχετικά περιορισμένες δυνατότητες.

Network Management

Software – Supporting Software

■ ***SNMP++***

- **Web Page:** <http://rosegarden.external.hp.com/snmp++/>
- **Platform:** Unix, Linux, Solaris, HP-UX, Windows
- **Πλεονεκτήματα:** Αν κάποιος θέλει να αναπτύξει μια εφαρμογή SNMP σε C++, τότε το πακέτο αυτό είναι το ιδανικό. Μπορεί να γίνει συγγραφή πολύ καλών εφαρμογών με το πακέτο αυτό με ελάχιστο κώδικα. Η βιβλιοθήκη αυτή είναι open source επομένως χωρίς κόστος κτήσης.
- **Μειονεκτήματα:** Χρειάζεται γνώση της C++

Network Management

Software – Supporting Software

■ *NetCool*

- **Web Page:** www.micromuse.com
- **Platform:** Unix, Linux, Windows
- **Πλεονεκτήματα:** Είναι μια γεννήτρια αντιστοίχισης γεγονότων και μηνυμάτων του SNMP. Οι παραδοσιακές SNMP εφαρμογές, εμφανίζουν πάρα πολλά SNMP μηνύματα και γεγονότα (events) από τα οποία λίγα είναι αυτά που χρειάζονται για την επίλυση ενός προβλήματος. Το πακέτο αυτό, ενσωματώνεται στα προγράμματα NMS και φιλτράρει τα ανούσια μηνύματα, κρατώντας μόνο αυτά που είναι σημαντικά.
- **Μειονεκτήματα:** Λίγο επίπονη η αρχική του εγκατάσταση, αλλά στη συνέχεια είναι εύκολη η χρήση του και η συντήρησή του.

Network Management

Software – Supporting Software

■ ***Network Computing Technologies Trap Receiver***

- **Web Page:** www.ncomtech.com
- **Platform:** Windows 9x/NT/2000/2003/XP
- **Πλεονεκτήματα:** Εύκολο στη χρήση του. Μπορεί να ρυθμιστεί ώστε να εκτελεί κάποιες ενέργειες στα ληφθέντα traps.
- **Μειονεκτήματα:** Δεν τρέχει σε καμιά πλατφόρμα του Unix.

Network Management

Βιβλιογραφία

- Mitch Tulloch, Ingrid Tulloch, 2002, **Microsoft Encyclopedia of Networking**, Microsoft Press.
- Douglas R. Mauro, Kevin J. Schmidt, 2002, **Essential SNMP**, O'Reilly.
- Craig Hunt, 2002, **TCP/IP Network Administration**, O'Reilly.
- Hal Stern, Mike Eisler, Ricardo Labiaga, 2002, **Managing NFS and NIS**, O'Reilly.
- Joseph D. Sloan, 2002, **Network Troubleshooting Tools**, O'Reilly.
- Andrzej Bieszczad, Bernard Pagurek, Tony White, **Mobile Agents for Network Management**, IEEE