



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα ΠΠ

ΔΙΚΤΥΑ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ

Ενότητα #13: Διαχείριση δικτύων

Καθηγητής Χρήστος Ι. Μπούρας

Τμήμα Μηχανικών Η/Υ & Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο
Πατρών

email: bouras@cti.gr, site: <http://ru6.cti.gr/ru6/bouras>

Σκοποί ενότητας

- Εξοικείωση με τη διαχείριση δικτύων



Περιεχόμενα ενότητας

- Εισαγωγή
- Συστατικά διαχείρισης δικτύων
- Χαρακτηριστικά
- FCAPS
- Αρχιτεκτονικές
- Πρωτόκολλα διαχείρισης δικτύων
 - Πρωτόκολλο SNMP
 - Πρωτόκολλο CMIP



Διαχείριση δικτύων

Εισαγωγή

- Τα δίκτυα υπολογιστών και τα συστήματα κατανεμημένης επεξεργασίας έχουν γνωρίσει μεγάλη ανάπτυξη
- Υποστηρίζουν περισσότερες εφαρμογές και πολύ περισσότερους χρήστες από ότι παλιότερα
- Συνεπώς, έχει αυξηθεί σημαντικά η πιθανότητα να συμβεί κάποιο λάθος και έτσι ολόκληρο το δίκτυο ή μέρος του να τεθεί εκτός λειτουργίας ή να μειωθεί η αξιοπιστία και η απόδοση του
- Αυτό καθιστά αναγκαία την ανάπτυξη εργαλείων, που βοηθούν στην αυτόματη και αποτελεσματική διαχείριση των δικτύων



Διαχείριση δικτύων

- Διαχείριση Δικτύου ορίζεται η διαδικασία του αυτόματου (ή όσο το δυνατόν αυτοματοποιημένου) ελέγχου ενός οποιουδήποτε δικτύου υπολογιστών με σκοπό το κόστος συντήρησης του να είναι κατά το δυνατόν μικρότερο και η απόδοση του η μέγιστη δυνατή
- Αποτελείται από ένα σύνολο από λειτουργίες, ενέργειες, διαδικασίες και εργαλεία, που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της λειτουργίας και για την εκμετάλλευση του δικτύου



Στόχοι

- Η διατήρηση της ικανοποιητικής και αξιόπιστης λειτουργίας ακόμη και κάτω από συνθήκες υπερφόρτωσης ή βλάβης, καθώς επίσης και κάτω από αλλαγές στη διαμόρφωση του δικτύου (εισαγωγή νέων συσκευών ή υπηρεσιών)
- Η βελτίωση της απόδοσης του δικτύου, η οποία σχετίζεται με την ποιότητα και την ποσότητα των υπηρεσιών, που παρέχονται στους χρήστες



Υποδομές

- Αποτελούνται από:
 - Το Σύστημα Διαχείρισης των Δικτύων (Network Management System, NMS):
 - είναι μια εφαρμογή ή ένα σύνολο εφαρμογών που επιτρέπει στους διαχειριστές δικτύου να διαχειρίζονται στοιχεία δικτύου σε ένα μεγαλύτερο πλαίσιο διαχείρισης.
 - Το Λειτουργικό Σύστημα (Operating Systems, OS):
 - επιτρέπει την πρόσβαση σε κοινόχρηστο αρχείο και εκτυπωτή μεταξύ πολλών υπολογιστών σε ένα δίκτυο, την κοινή χρήση δεδομένων, χρηστών, ομάδων, ασφάλειας, εφαρμογών και άλλων λειτουργιών δικτύωσης.
 - Τα Στοιχεία των Δικτύων (Network Elements, NE):
 - Ορίζεται ως μια λογική οντότητα, που ενώνει μία ή περισσότερες φυσικές συσκευές.



Στοιχεία δικτύου

- Στοιχεία δικτύου (NE) είναι:
 - μηχανήματα αποθήκευσης ή επεξεργασίας πληροφοριών, όπως hosts (workstation, terminal servers κ.α.),
 - μηχανήματα διασύνδεσης δικτύων (routers ,bridges, repeaters κ.α.)
- Στα NE τρέχουν διαδικασίες διαχείρισης που ονομάζονται αντιπρόσωποι (agents) και είναι υπεύθυνες για την εκτέλεση των συναρτήσεων, που καλούν τα συστήματα διαχείρισης



Στοιχεία συστήματος

- Κονσόλα Διαχείρισης Δικτύου (Network Management Console):
 - Ο σταθμός εργασίας, όπου παρακολουθεί ο διαχειριστής την κατάσταση του δικτύου
- Πρωτόκολλο Διαχείρισης Δικτύου (Network Management Protocol):
 - Το πρωτόκολλο με το οποίο επικοινωνεί με τις δικτυακές συσκευές
- Αντιπρόσωπος Διαχείρισης Δικτύου (Network Management Agent):
 - Το λογισμικό, που εγκαθίσταται στην δικτυακή συσκευή για χρήση του πρωτοκόλλου διαχείρισης
- Δικτυακές συσκευές:
 - router, switches, hubs, servers, applications



Μοντέλο διαχείρισης

- Το μοντέλο διαχείρισης συστήματος αποτελείται από:
 - Το διαχειριστή (manager): ένα πρόγραμμα, που εκτελείται σε κάποιο μηχάνημα του δικτύου και το οποίο χρησιμοποιεί ο υπεύθυνος συντήρησης του δικτύου (network administrator) για να στείλει εντολές διαχείρισης
 - Τα διαχειριζόμενα στοιχεία δικτύου (Network Elements - NE): τα οποία είναι δικτυακές συσκευές
 - Τους αντιπροσώπους (Agents): προγράμματα εγκατεστημένα σε κάθε διαχειριζόμενο στοιχείο δικτύου με σκοπό να καταστήσουν δυνατή την επικοινωνία τους με το διαχειριστή

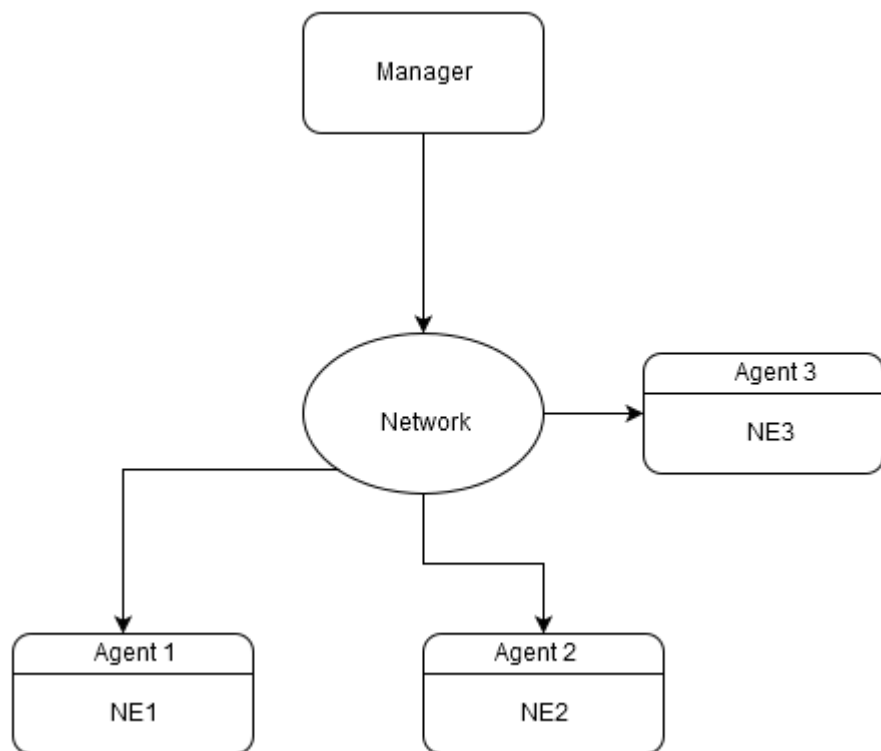


Διαδικασία

- Ο διαχειριστής (manager) στέλνει τις κατάλληλες εντολές διαχείρισης και ελέγχου μέσω του πρωτοκόλλου διαχείρισης δικτύου
- Οι εντολές αυτές λαμβάνονται από τους αντιπροσώπους στους οποίους απευθύνονται
- Οι αντιπρόσωποι εκτελούν τις εντολές αυτές στα διαχειριζόμενα στοιχεία δικτύου, που ελέγχουν



Μοντέλο διαχειριστή αντιπροσώπου



Μοντέλο διαχειριστή αντιπροσώπου

Πληρεξούσιος αντιπρόσωπος

- Δεν είναι δυνατή η εκτέλεση προγραμμάτων αντιπροσώπου σε όλες τις δικτυακές συσκευές
- Συσκευές, όπως τα hubs και οι γέφυρες, που δεν έχουν ικανότητα επεξεργασίας δεν μπορούν να εκτελέσουν τέτοια προγράμματα
- Λύση: χρησιμοποιούμε τους λεγόμενους πληρεξούσιους αντιπροσώπους (proxy agents)
- Ο πληρεξούσιος αντιπρόσωπος δέχεται τις εντολές από ένα διαχειριστή χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο διαχείρισης, που είναι κατανοητό από αυτόν, και επικοινωνεί με τη συσκευή χρησιμοποιώντας το απλούστερο πρωτόκολλο, που χρησιμοποιεί η συσκευή

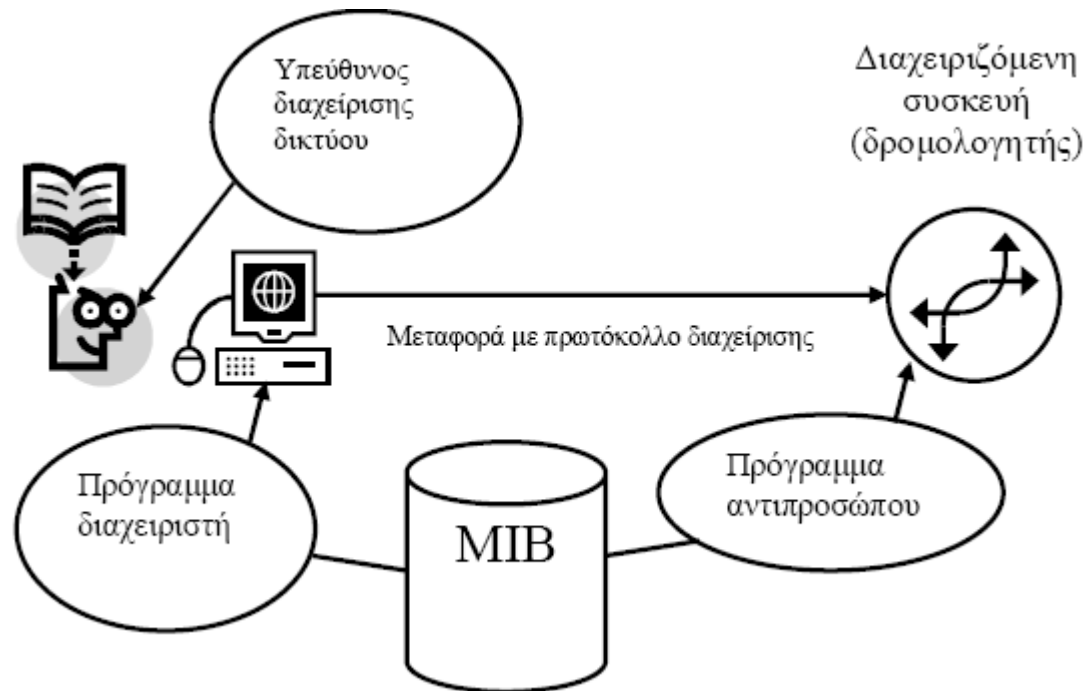


Βάση Πληροφοριών Διαχείρισης

- Η Βάση Πληροφοριών Διαχείρισης (Management Information Base - MIB) είναι μια βάση δεδομένων, που μοιράζονται μεταξύ τους διαχειριστές και αντιπρόσωποι και η οποία περιέχει πληροφορίες σχετικά με τα διαχειριζόμενα στοιχεία δικτύου
- Περιέχει, επίσης, πληροφορίες, που καθορίζουν και την δομή του περιεχομένου της διαχειριζόμενης πληροφορίας
- Απεικονίζεται με μορφή δέντρου, ενώ τα περιεχόμενά της παριστάνονται από τα φύλλα του δέντρου



Διάγραμμα διαδικασίας διαχείρισης



Παράδειγμα διαχείρισης με συσκευή, που μπορεί να εκτελέσει πρόγραμμα αντιπροσώπου

(πηγή: Μηχανισμοί διαχείρισης απομακρυσμένων δικτύων μέσω του πρωτοκόλλου SNMP, Μητράκος Δημήτριος, <http://vivliothmmy.ee.auth.gr/1229>)

Βασικές λειτουργίες διαχείρισης (1/2)

- Οι σημαντικότερες λειτουργίες διαχείρισης είναι:
 - Έλεγχος λειτουργίας δικτύου
 - Διοίκηση δικτύου (σε τακτικό επίπεδο)
 - Ανάλυση δικτύου και βελτιστοποίηση
 - Σχεδιασμός δικτύου
 - Απομακρυσμένος έλεγχος και αναδιαμόρφωση δικτυακών συσκευών
 - Η παρακολούθηση του δικτύου μέσω των συσκευών του
 - Η σύνθεση βάσεων δεδομένων με το “ιστορικό” της δραστηριότητας του δικτύου
 - Η δυνατότητα τοποθέτησης παγίδων (traps) και συναγερμών (alarms) στις δικτυακές συσκευές



Βασικές λειτουργίες διαχείρισης (2/2)

- Οι λειτουργίες χωρίζονται σε:
 - Προδραστικές (Proactive):
 - Απομακρυσμένη ρύθμιση (remote configuration)
 - Ανάλυση προφίλ δικτύου (network profiling)
 - Μοντελοποίηση αλλαγών στο δίκτυο
 - Μεταδραστικές (Reactive):
 - ειδοποίηση για προβλήματα στο δίκτυο
 - διάγνωση προβλημάτων
 - αυτόματη διαμόρφωση του δικτύου σε περίπτωση σφάλματος
 - Διαδραστικές (Interactive):
 - Διαδραστικός εντοπισμός και επισκευή βλαβών



Χαρακτηριστικά συστήματος διαχείρισης δικτύου (1/3)

- Πρέπει να παρέχει ένα γραφικό σύστημα παρουσίασης της τοπολογίας του δικτύου
 - Η παρουσίαση πρέπει να γίνεται με ιεραρχικό τρόπο και να υπάρχουν λογικές συνδέσεις μεταξύ των διαφορετικών επιπέδων
- Να είναι σε θέση να αναγνωρίζει τις συνδέσεις μεταξύ των επιπέδων και το πως συσχετίζονται με την απόδοση και την λειτουργία του δικτύου
- Να αντιμετωπίζει με ομογενή τρόπο τα στοιχεία του δικτύου σε επίπεδο interface, έστω και αν εσωτερικά υπάρχει ετερογένεια
 - Π.χ. σταθμοί εργασίας, που διαχειρίζονται με διαφορετικά πρωτόκολλα να παρουσιάζονται με τον ίδιο τρόπο



Χαρακτηριστικά συστήματος διαχείρισης δικτύου (2/3)

- Πρέπει να είναι ικανό να συλλέγει όλες τις πληροφορίες από τους διαχειριζόμενους κόμβους, με όσο είναι δυνατόν μεγαλύτερη διαφάνεια
- Να χαρακτηρίζεται από επεκτασιμότητα (expandability) και δυνατότητα προσαρμογής σε διαφορετικές ανάγκες διαχείρισης (customization)
- Να επιτρέπει την εύκολη προσθήκη νέων δυνατοτήτων και εργαλείων διαχείρισης
- Να παρέχει λειτουργίες ανίχνευσης και αναφοράς λαθών και προβλημάτων



Χαρακτηριστικά συστήματος διαχείρισης δικτύου (3/3)

- Να παρέχει ένα αποδοτικό τρόπο φύλαξης του όγκου πληροφοριών που χρειάζεται για την διαχείριση, ιδιαίτερα όταν το δίκτυο είναι μεγάλο
 - Συχνά ένα σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων (DBMS) είναι απαραίτητο
- Το αποτέλεσμα της εγκατάστασης του συστήματος σε ένα δίκτυο πρέπει να είναι το ελάχιστο δυνατό, έχοντας ελάχιστη επιρροή στους διαχειριζόμενους κόμβους (π.χ. στις καθυστερήσεις)
- Να χαρακτηρίζεται από βιωσιμότητα σε κρίσιμες καταστάσεις
- Να είναι ανεκτικό στα λάθη του διαχειριζόμενου δικτύου



Μοντέλο διαχείρισης δικτύου OSI

- Ο οργανισμός ISO, υπό την πρωτοβουλία OSI, δημιούργησε ένα μοντέλο διαχείρισης δικτύου ως το κύριο μέσο για την κατανόηση των κυριότερων λειτουργιών των συστημάτων διαχείρισης δικτύου
- Το εν λόγω μοντέλο ονομάζεται μοντέλο διαχείρισης δικτύου OSI ή Fault-management, the Configuration level, the Accounting level, the Performance level and the Security level (FCAPS)



FCAPS (1/3)

- Το μοντέλο διαιρεί όλο το πλέγμα της διαχείρισης σε πέντε λειτουργικές περιοχές:
 - Διαχείριση βλαβών (Fault Management)
 - Διαχείριση ρυθμίσεων (Configuration Management)
 - Διαχείριση κοστολόγησης (Accounting Management)
 - Διαχείριση απόδοσης (Performance Management)
 - Διαχείριση ασφάλειας (Security Management)



FCAPS (2/3)

- Η Διαχείριση Βλαβών ορίζεται ως το σύνολο των διαδικασιών για:
 - την ανίχνευση
 - τη διάγνωση και
 - τη διόρθωση βλαβών
- Η Διαχείριση ρυθμίσεων περιλαμβάνει λειτουργίες, όπως:
 - αυτοματοποιημένη εύρεση της λογικής και φυσικής τοπολογίας
 - συλλογή και αποθήκευση στοιχείων ρυθμίσεων
 - έλεγχος και αλλαγή ρυθμίσεων



FCAPS (3/3)

- Διαχείριση Κοστολόγησης είναι οι διαδικασίες που επιτρέπουν την παρακολούθηση των χρηστών ως προς:
 - το χρόνο χρήσης
 - τον όγκο της διακινούμενης πληροφορίας
 - την καταγραφή θύρας πηγής-προορισμού
- Η Διαχείριση Απόδοσης περιλαμβάνει:
 - την παρακολούθηση της δραστηριότητας του δικτύου και
 - τον έλεγχο, που επιτρέπει ρυθμίσεις για τη βελτίωση της απόδοσης
- Η Διαχείριση Ασφάλειας αναφέρεται σε θέματα ασφάλειας κατά την επικοινωνία συστημάτων



Λειτουργίες FCAPS

F	C	A	P	S
Fault detection	Resource initialization	Track service / resource usage	Utilization & error rates	Selective resource access
Fault correction	Network provisioning	Cost for services	Consistent performance level	Enable NE functions
Fault isolation	Auto-discovery	Accounting limit	Performance data collection	Access logs
Network recovery	Backup and restore	Combine costs for multiple resources	Performance report generation	Security alarm / event reporting
Alarm handling	Resource shut down	Set quotas for usage	Performance data analysis	Data privacy
Alarm filtering	Change management	Audits	Problem reporting	User access rights checking
Alarm generation	Pre-provisioning	Fraud reporting	Capacity planning	Take care of security breaches & attempts
Clear correlation	Inventory/asset management	Support for different modes of accounting	Performance data & statistics collection	Security audit trail log
Diagnostic test	Copy configuration		Maintaining & examining historical logs	Security related information distributions
Error logging	Remote configuration			
Error handling	Job initiation, tracking & execution			
Error statistics	Automated software distribution			

source: FCAPS, TMN & ITIL, Jeff Parker, White paper, 2005

Λειτουργίες FCAPS



Πλατφόρμα Διαχείρισης Δικτύου (1/2)

- Λόγοι οικονομικοί, εξοικονόμησης χώρου, καθώς και η έλλειψη έμπειρων τεχνικών, επέβαλλαν την ανάγκη διαχείρισης του δικτύου από ένα μόνο σύστημα
- Το σύστημα παρουσιάζει γραφικά τις διασυνδέσεις του σε ένα διάγραμμα, που ονομάζεται δικτυακός χάρτης
- Η πλατφόρμα είναι ένα πακέτο λογισμικού (πρόγραμμα), το οποίο αποτελεί την πλατφόρμα διαχείρισης δικτύου (Network Management Platform)



Πλατφόρμα Διαχείρισης Δικτύου (2/2)

- Η πλατφόρμα περιλαμβάνει:
 - Τη γραφική διεπαφή χρήστη
 - Το δικτυακό χάρτη
 - Το προσαρμοζόμενο σύστημα επιλογών
 - Το σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων
 - Το σύστημα πληροφόρησης
 - Το ημερολόγιο συμβάντων
 - Τα εργαλεία γραφικών
 - Την διεπαφή προγράμματος εφαρμογής
 - Το σύστημα ασφαλείας



Αρχιτεκτονικές

- Οι διαθέσιμες αρχιτεκτονικές διαχείρισης του δικτύου είναι οι εξής:
 - Κεντρική
 - Ιεραρχική
 - Κατανεμημένη
 - Δικτυωμένο σύστημα διαχείρισης
- Οι διαφορές των αρχιτεκτονικών αναφέρονται κυρίως στον αριθμό διαχειριστών και στον βαθμό επικοινωνίας - ανεξαρτησίας τους

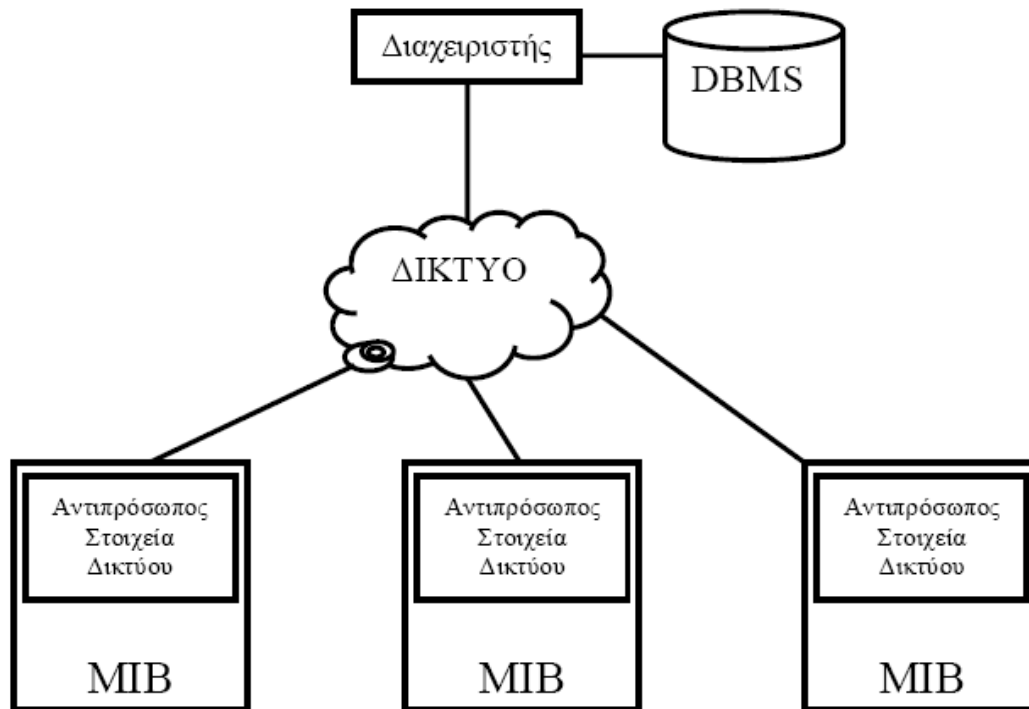


Κεντρική Αρχιτεκτονική Διαχείρισης (1/2)

- Είναι η πιο απλή αρχιτεκτονική, στην οποία η πλατφόρμα διαχείρισης είναι εγκατεστημένη σε έναν κεντρικό σταθμό εργασίας, που αναλαμβάνει όλα τα καθήκοντα διαχείρισης
- Η πλατφόρμα διαχείρισης επιτελεί τις εξής λειτουργίες:
 - Αναλαμβάνει την επικοινωνία με όλα τα διαχειριζόμενα στοιχεία μέσω των αντιπροσώπων και του πρωτοκόλλου διαχείρισης
 - Διαχειρίζεται την αποθήκευση των πληροφοριών διαχείρισης. Η αποθήκευση μπορεί να γίνει κεντρικά ή για λόγους ασφαλείας κατανομημένα, αλλά ο έλεγχος κι ο σχεδιασμός είναι κεντρικός
 - Παρέχει μια ενιαία εικόνα του διαχειριζόμενου δικτύου μέσω κατάλληλου interface



Κεντρική Αρχιτεκτονική Διαχείρισης (2/2)



Κεντρική Αρχιτεκτονική Διαχείρισης Δικτύου

(πηγή: Μηχανισμοί διαχείρισης απομακρυσμένων δικτύων μέσω του πρωτοκόλλου
SNMP, Μητράκος Δημήτριος, <http://vivliothmmy.ee.auth.gr/1229>)



Ιεραρχική Αρχιτεκτονική Διαχείρισης (1/2)

- Στην αρχιτεκτονική αυτή χρησιμοποιούνται πολλές πλατφόρμες διαχείρισης
- Η μία από αυτές λειτουργεί σαν κεντρικός σταθμός εξυπηρέτησης του δικτύου
- Οι άλλες λειτουργούν σαν πελάτες και δεν έχουν χωριστό σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων (DBMS), αλλά χρησιμοποιούν το DBMS του κεντρικού σταθμού
- Ο συντονισμός των λειτουργιών τους γίνεται από το διαχειριστή, που βρίσκεται υψηλότερα στην ιεραρχία



Ιεραρχική Αρχιτεκτονική Διαχείρισης (2/2)

- Ορισμένες από τις λειτουργίες στο ιεραρχικό σύστημα διαχείρισης εκτελούνται από τον κεντρικό διαχειριστή, ενώ άλλες ανατίθενται στους επιμέρους διαχειριστές
- Η επικοινωνία μεταξύ του κεντρικού διαχειριστή και των επιμέρους διαχειριστών μπορεί να γίνεται μέσω του ίδιου του δικτύου, που διαχειρίζονται είτε μέσω ανεξάρτητου δικτύου διαχείρισης
- Στην δεύτερη αυτή περίπτωση, έχουμε υψηλότερη αξιοπιστία αφού ακόμα και σε περίπτωση σοβαρής βλάβης του κανονικού δικτύου, θα υπάρχει επικοινωνία των διαχειριστών μεταξύ τους

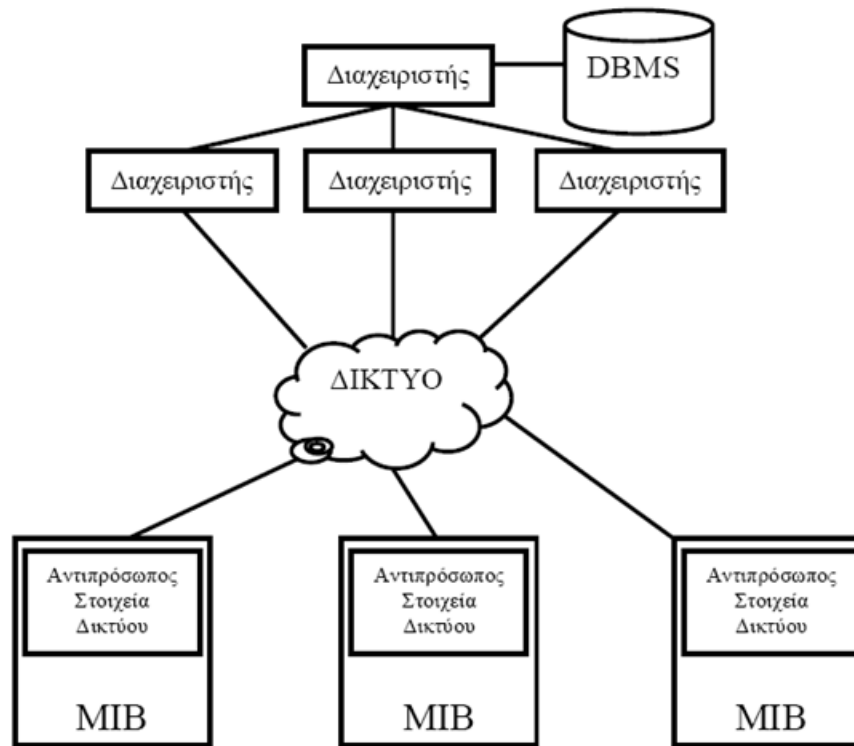


Πλεονεκτήματα ιεραρχικής αρχιτεκτονικής

- Προσφέρει καλύτερο έλεγχο και επίδοση στο διαχειριστή του δικτύου
- Προσφέρεται για ετερογενή δίκτυα
- Βρίσκει εφαρμογή και σε δίκτυα που υπάρχει ανάγκη διαίρεσης του διαχειριζόμενου περιβάλλοντος
- Παρέχει:
 - Ολοκληρωμένο διαχειριστικό περιβάλλον
 - Ενοποιημένη αναπαράσταση ετερογενούς δικτύου
 - Κοινό περιβάλλον επικοινωνίας με το χρήστη



Διάγραμμα ιεραρχικής αρχιτεκτονικής



Ιεραρχική Αρχιτεκτονική Διαχείρισης

(πηγή: Μηχανισμοί διαχείρισης απομακρυσμένων δικτύων μέσω του πρωτοκόλλου SNMP, Μητράκος Δημήτριος, <http://vivliothmmy.ee.auth.gr/1229>)

Κατανεμημένη Αρχιτεκτονική Διαχείρισης (1/2)

- Αποτελεί ουσιαστικά συνδυασμό της κεντρικής και της ιεραρχικής και χρησιμοποιεί πολλές ομότιμες πλατφόρμες διαχείρισης, κάθε μία από τις οποίες αποτελεί ένα κεντρικό σύστημα
- Μια πλατφόρμα είναι επικεφαλής μιας σειράς από ομότιμα συστήματα διαχείρισης (όπως στην ιεραρχική αρχιτεκτονική διαχείρισης)
- Ωστόσο κάθε πλατφόρμα μπορεί να έχει το δικό της σύστημα DBMS με στοιχεία που να αφορούν οποιοδήποτε σημείο του δικτύου



Κατανεμημένη Αρχιτεκτονική Διαχείρισης (2/2)

- Επειδή η διαχείριση κατανέμεται σε τοπικούς διαχειριστές έχει γενικά μικρότερες απαιτήσεις σε υλικό και υπολογιστική ισχύ
- Ο καθένας από τους τοπικούς διαχειριστές διαχειρίζεται μόνο τον τομέα της αρμοδιότητας του και δεν έχει το βάρος της παρακολούθησης ολόκληρου του δικτύου
- Αν χρειαστεί πληροφορίες για περιοχή του δικτύου που δεν του ανήκει μπορεί να τις ζητήσει από τον αντίστοιχο ομότιμο διαχειριστή



Δικτυωμένο Σύστημα Διαχείρισης

- Συνδυάζει στοιχεία από την κατακεκομημένη και ιεραρχική αρχιτεκτονική
- Σε αυτήν υπάρχουν οι λεγόμενοι Integrated Managers, ο καθένας από τους οποίους διαχειρίζεται μια ομάδα διαχειριστών, κάθε ένας από τους οποίους διαχειρίζεται με την σειρά του μια ομάδα κόμβων
- Η αρχιτεκτονική αυτή ενθαρρύνεται από το γεγονός ότι όλο και περισσότερα διαχειριστικά συστήματα αναπτύσσουν τυποποιημένα interfaces, διευκολύνοντας την επικοινωνία με άλλα συστήματα
- Το OSI Network Management Forum υποστηρίζει την προσπάθεια να επιτευχθεί ένα ευέλικτο και ισχυρό σύστημα που να ακολουθεί αυτή την αρχιτεκτονική

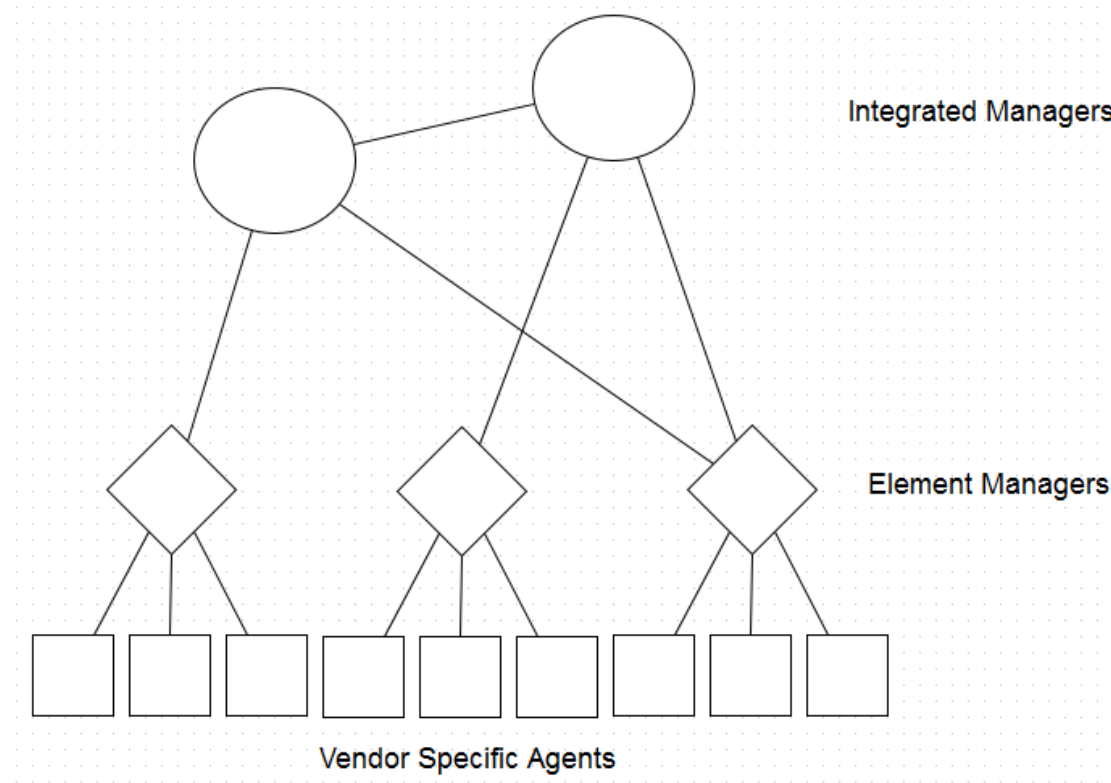


Πλεονεκτήματα / Μειονεκτήματα Δικτυωμένου Συστήματος

- Η αρχιτεκτονική του δικτυωμένου συστήματος συνδυάζει τα πλεονεκτήματα των κατακεκολλημένων και ιεραρχικών συστημάτων
- Ο ιεραρχικός του χαρακτήρας μπορεί να οδηγήσει στην μείωση του αριθμού των χειριστών στο κέντρο διαχείρισης
- Το βασικότερο μειονέκτημα είναι ότι αυξάνει τον αριθμό των διαχειριστικών συστημάτων, που χρησιμοποιεί, γεγονός που αυξάνει το κόστος



Διάγραμμα Δικτυωμένου Συστήματος Διαχείρισης



Δικτυωμένο Σύστημα Διαχείρισης

Πρωτόκολλα Διαχείρισης Δικτύων

- Τα πρωτόκολλα διαχείρισης καθορίζουν:
 - Τον ακριβή τρόπο επικοινωνίας διαχειριστή – αντιπροσώπου για τη διαχείριση των στοιχείων
 - Τη μορφή και τη σημασία των μηνυμάτων, που ανταλλάσσονται
- Τα Simple Network Management Protocol (SNMP) και Common Management Information Protocol (CMIP) αποτελούν τα σημαντικότερα πρωτόκολλα διαχείρισης δικτύων

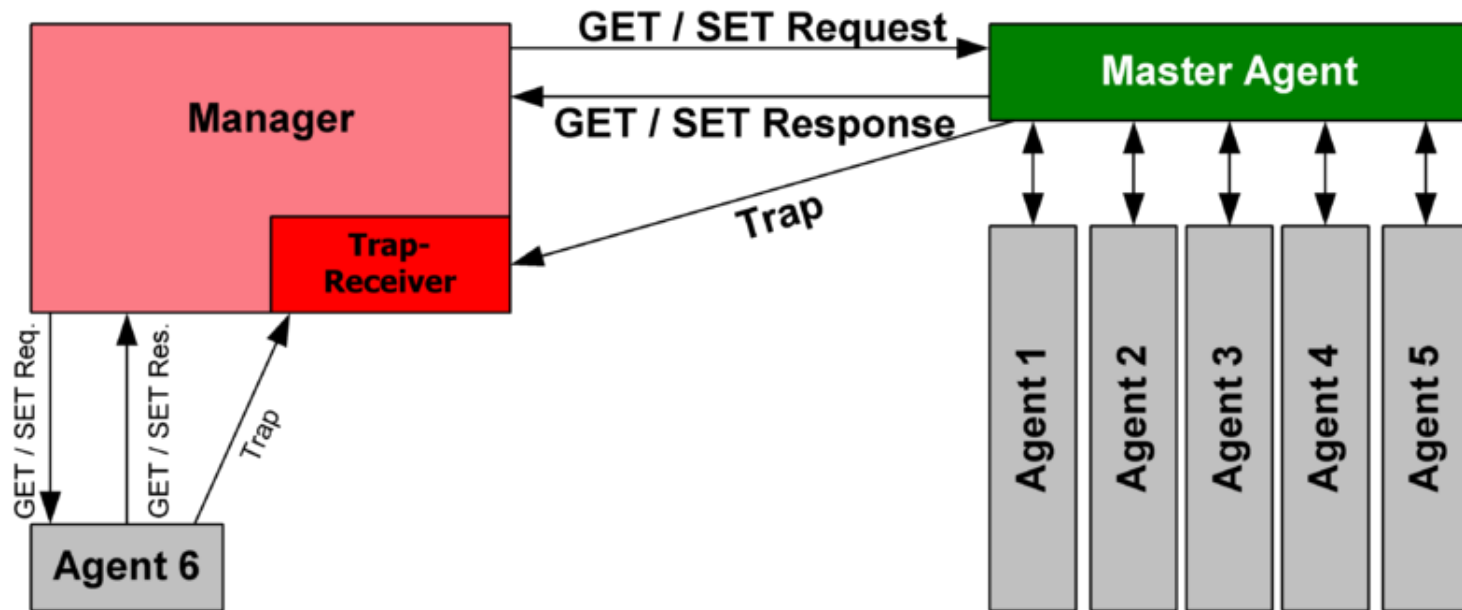


SNMP

- Στο πρωτόκολλο SNMP, που χρησιμοποιείται στο TCP/IP κάθε αντιπρόσωπος διαθέτει μια σειρά από μεταβλητές
- Οι μεταβλητές είναι τύπος πληροφοριών των οποίων η τιμή μπορεί να αλλάζει ανάλογα με την κατάσταση του δικτύου
 - Για παράδειγμα, αν ένας αντιπρόσωπος παρακολουθεί τα λάθη του δικτύου σε μια πόρτα ενός δρομολογητή, η μεταβλητή είναι «Λάθη δικτύου στο δρομολογητή» και η τιμή της είναι αυτή, που μετράει ο αντιπρόσωπος
- Ο αντιπρόσωπος πρέπει να είναι σε θέση να παρουσιάσει τις τιμές των μεταβλητών σε κάποιο διαχειριστή που θα τις ζητήσει



Αρχιτεκτονική SNMP



Αρχιτεκτονική SNMP

(πηγή:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:SNMP_communication_principles_diagram.PNG)



Διαχείριση στο TCP/IP

- Το πρωτόκολλο TCP/IP για μια απλή και αποτελεσματική διαχείριση χρησιμοποιεί ένα συνδυασμό των παρακάτω:
 - Το πρωτόκολλο απλής διαχείρισης δικτύου (Simple Network Management Protocol-SNMP)
 - Την δομή πληροφοριών διαχείρισης (Structure of Management Information-SMI)
 - Την βάση πληροφοριών διαχείρισης (Management Information Base- MIB)



Μεταβλητές

- Οι μεταβλητές μπορεί να είναι απεικονίσεις διάφορων αντικειμένων (διευθύνσεις, μετρητές κ.α.)
- Καθεμία από αυτές τις απεικονίσεις μπορεί να μη δίνει πλήρη εικόνα της κατάστασης του αντικειμένου που αναφέρεται, αφού ένα αντικείμενο μπορεί να έχει περισσότερες από μια απεικονίσεις και κάθε μία να αναφέρεται σε μια διαφορετική ιδιότητα
- Για παράδειγμα, σε μια σύνδεση TCP υπάρχουν πολλά μετρήσιμα χαρακτηριστικά και καθένα από αυτά είναι μια απεικόνιση, αλλά κανένα από μόνο του δεν αρκεί για να κρίνουμε την κατάσταση της σύνδεσης συνολικά



Βάση πληροφοριών διαχείρισης

- Οι απεικονίσεις αυτές συγκεντρώνονται σύμφωνα με το SNMP και αποθηκεύονται σε ένα πίνακα
- Το σύνολο όλων αυτών των μεταβλητών αποτελεί τελικά την βάση πληροφοριών διαχείρισης (MIB)
- Ένας σταθμός διαχείρισης στο SNMP έχει την δυνατότητα να ελέγχει (διαβάζει) τις τιμές και να βγάζει συμπεράσματα για την κατάσταση του στοιχείου του δικτύου
- Έχει επίσης δυνατότητα να μεταβάλλει τις τιμές αυτές και με αυτό τον τρόπο να παρεμβαίνει στις ρυθμίσεις του δικτύου



Δικαιώματα διαχειριστών

- Ο κάθε αντιπρόσωπος κρατάει πληροφορίες, που αναφέρονται μόνο σε ένα υποσύνολο της βάσης πληροφοριών διαχείρισης
- Οι πληροφορίες αυτές είναι ανάλογες με το πρωτόκολλα (IP, TCP, UDP), που χρησιμοποιούνται
- Κάθε διαχειριστής διαθέτει διαφορετικά δικαιώματα πρόσβασης για κάθε απεικόνιση της MIB (ανάγνωσης, εγγραφής)
- Οι διαχειριστές, που έχουν δυνατότητα εγγραφής μπορούν να μεταβάλλουν τις ρυθμίσεις του δικτύου
- Με το σύστημα των δικαιωμάτων, υλοποιείται ένα μοντέλο ασφαλείας

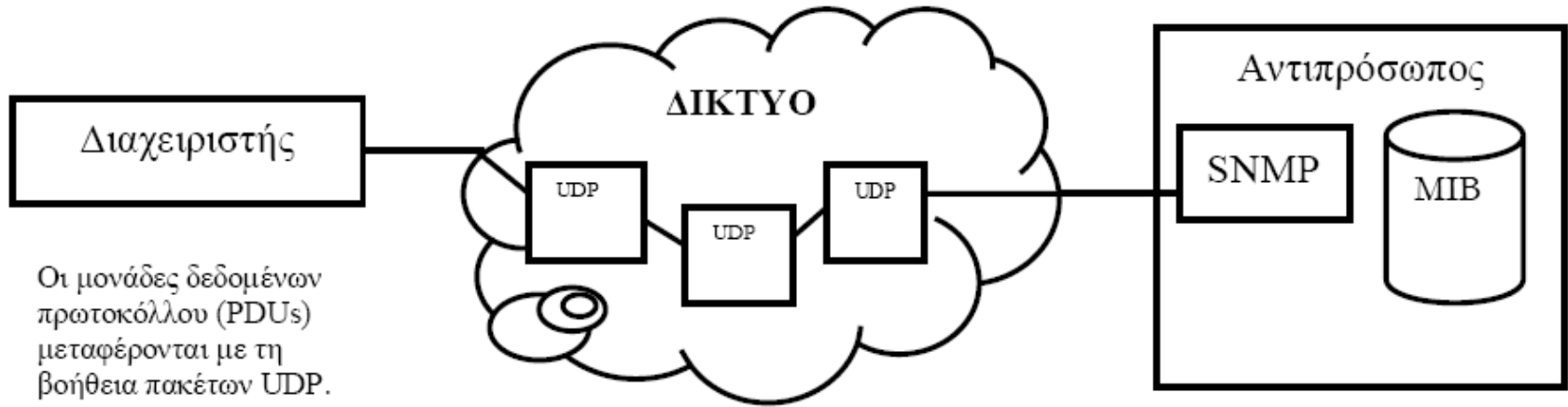


Μονάδες δεδομένων πρωτοκόλλου

- Το πρωτόκολλο SNMP δίνει ένα πολύ μικρό ποσοστό από πληροφορίες στις εφαρμογές διαχείρισης σχετικά με τον έλεγχο ή τις αλλαγές τιμών, που έκαναν οι αντιπρόσωποι στις τιμές των απεικονίσεων MIB
- Η επικοινωνία μεταξύ διαχειριστών και αντιπροσώπων γίνεται με την ανταλλαγή μονάδων δεδομένων πρωτοκόλλου (PDU, Protocol Data Units)
- Κάθε μία από τις μονάδες αυτές κωδικοποιείται μέσα σε ένα και μοναδικό πακέτο UDP (User Datagram, αυτοδύναμο πακέτο) και ανταλλάσσεται με την χρήση του πρωτοκόλλου UDP



Μονάδες δεδομένων πρωτοκόλλου στο SNMP



Μονάδες δεδομένων πρωτοκόλλου στο SNMP

(πηγή: Μηχανισμοί διαχείρισης απομακρυσμένων δικτύων μέσω του πρωτοκόλλου SNMP, Μητράκος Δημήτριος, <http://vivliothmmy.ee.auth.gr/1229>)

SNMPv2

- Το πρότυπο SNMPv2 αποτελεί εξέλιξη του SNMP εξαλείφοντας κάποια από τα σημαντικά μειονεκτήματά του
- Παράλληλα επέκτεινε το πρότυπο, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί (εκτός από το TCP/IP) και σε πρωτόκολλα, που ακολουθούν το πρότυπο OSI
- Τα σημαντικότερα νέα στοιχεία του SNMPv2 είναι:
 - Καλύτερη δομή πληροφοριών διαχείρισης
 - Νέες λειτουργίες πρωτοκόλλου
 - Νέες MIB
 - Μεγαλύτερη ασφάλεια



SNMPv3

- Λόγω της έλλειψης ασφάλειας με τη χρήση του SNMP, οι διαχειριστές του δικτύου χρησιμοποιούσαν άλλους τρόπους (π.χ. telnet) για τις ρυθμίσεις και τη διαχείριση σφαλμάτων
- Η τρίτη έκδοση (SNMPv3) ορίζει μια ασφαλή έκδοση του SNMP και, επίσης, διευκολύνει την απομακρυσμένη ρύθμιση (configuration) των στοιχείων στο SNMP
- Επίσης βελτίωσε θέματα, που σχετίζονται με την ανάπτυξη του SNMP σε μεγάλη κλίμακα



Το πρωτόκολλο CMIP (1/2)

- Το CMIP είναι ένα πρωτόκολλο διαχείρισης δικτύου βασισμένο στο OSI μοντέλο, το οποίο υποστηρίζει ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των εφαρμογών διαχείρισης δικτύου και των αντίστοιχων agents
- Σχεδιάστηκε για να αντικαταστήσει το SNMP
- Χρησιμοποιεί έναν ISO μηχανισμό, προσανατολισμένο προς σύνδεση και έχει ένα ενσωματωμένο σύστημα ασφαλείας το οποίο υποστηρίζει έλεγχο πρόσβασης, εξουσιοδότηση και ημερολόγιο ασφαλείας



Το πρωτόκολλο CMIP (2/2)

- Οι πληροφορίες διαχείρισης ανταλλάσσονται μεταξύ των εφαρμογών διαχείρισης και των αντίστοιχων agents μέσω των διαχειριζόμενων αντικειμένων
- Τα διαχειριζόμενα αντικείμενα είναι χαρακτηριστικά μιας διαχειριζόμενης συσκευής και μπορούν να παρακολουθούνται, τροποποιούνται και να ελέγχονται και τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση διάφορων εργασιών
- Το CMIP δεν καθορίζει τη λειτουργικότητα της εφαρμογής διαχείρισης δικτύου, απλά ορίζει το μηχανισμό ανταλλαγής πληροφοριών και όχι το πώς θα χρησιμοποιηθούν ή θα μεταφραστούν



Πλεονεκτήματα του CMIP

- Σε σχέση με το SNMP:
 - Οι μεταβλητές του CMIP δεν συσχετίζουν απλά τις πληροφορίες αλλά χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση λειτουργιών. Αυτό είναι αδύνατο με το SNMP
 - Το CMIP είναι πιο ασφαλές σύστημα, εφόσον έχει ενσωματωμένη ασφάλεια
 - Το CMIP προσφέρει μεγάλες δυνατότητες που επιτρέπουν στις εφαρμογές διαχείρισης να εκτελούν ταυτόχρονα πάνω από μία εργασίες
 - Το CMIP αναφέρει με καλύτερο τρόπο τυχόν προβλήματα
- Παρά την ανωτερότητά του, οι περισσότερες συσκευές TCP/IP υποστηρίζουν SNMP και όχι CMIP εξαιτίας της πολυπλοκότητας και των απαιτήσεων σε πόρους του CMIP



Σύγκριση SNMP / CMIP

SNMP		CMIP	
Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Ευρέως δοκιμασμένο	Connectionless, άρα όχι τόσο αξιόπιστο	Πολύ ισχυρότερο και πρότυπο του ISO	Δεν έχει μεγάλη εγκατεστημένη βάση
Απλό	Το rolling του καταλαμβάνει πολύτιμο bandwidth	Εξετάζει (φιλτράρει) αν θα σταλεί μία πληροφορία	Απαιτεί για κάθε agent 40 φορές περισσότερη μνήμη
Χαμηλό κόστος	Οι πληροφορίες SNMP δεν φιλτράρονται	Connection oriented άρα και πιο αξιόπιστο	

Σύγκριση SNMP / CMIP



Σύντομη ανασκόπηση

- Εισαγωγή
- Συστατικά διαχείρισης δικτύων
- Χαρακτηριστικά
- FCAPS
- Αρχιτεκτονικές
- Πρωτόκολλα διαχείρισης δικτύων
 - Πρωτόκολλο SNMP
 - Πρωτόκολλο CMIP



Βιβλιογραφία

- Σημειώσεις μαθήματος (Κεφάλαιο 11)
- Βιβλία:
 - Computer Networking A Top Down Approach, J. F. Kurose, K. W. Ross
 - Computer Networks and Internets, D. E. Comer
- Links:
 - <http://ru6.cti.gr/ru6/bouras/undergraduate-courses/diktua-dhmosias-xrhshs-kai-diasundesh-diktuwn?language=el> Δικτυακός τόπος μαθήματος
 - https://www.itu.int/rec/dologin_pub.asp?lang=e&id=T-REC-X.701-199708-!!!PDF-E&type=items, OSI management – Systems Management framework and architecture
 - <http://tools.ietf.org/html/rfc3411> , RFC on SNMPv3
 - https://www.itu.int/rec/dologin_pub.asp?lang=e&id=T-REC-X.711-199710-!!!PDF-E&type=items, Specification for CMIP



Ερωτήσεις



Τέλος Ενότητας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημειώματα

Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση **2.0**.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Χρήστος Μπούρας 2017. «Δίκτυα δημόσιας χρήσης και διασύνδεση δικτύων. Διαχείριση δικτύων». Έκδοση: 2.0. Πάτρα 2017. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<https://eclass.upatras.gr/courses/CEID1064/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.