



Μάθημα 16.4: Πρωτόκολλα διαχείρισης

16.4.1 Εισαγωγή

Τα πρωτόκολλα διαχείρισης των δικτύων ευρείας περιοχής (ΔΕΠ) χρησιμοποιούνται για την ανταλλαγή πληροφοριών διαχείρισης μεταξύ του διαχειριστή του δικτύου και των διαχειριζόμενων στοιχείων του δικτύου (NE). Τα πρωτόκολλα αυτά καθορίζουν:

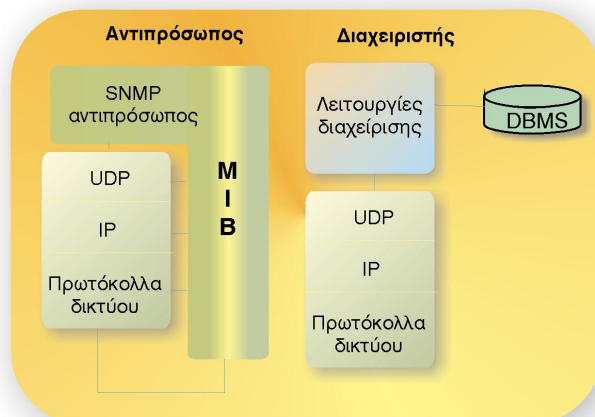
- ✓ τον ακριβή τρόπο επικοινωνίας μεταξύ του διαχειριστή και του αντιπροσώπου,
- ✓ τη μορφή και τη σημασία των μηνυμάτων που ανταλλάσσονται.

Το **πρωτόκολλο απλής διαχείρισης δικτύου** (SNMP: *Simple Network Management Protocol*) και το **πρωτόκολλο κοινής διαχείρισης πληροφοριών** (CMIP: *Common Management Information Protocol*) είναι τα δύο πιο σημαντικά πρωτόκολλα διαχείρισης. Το πρώτο, μαζί με τη **δομή πληροφοριών διαχείρισης** (SMI: *Structure of Management Information*) και τη βάση πληροφοριών διαχείρισης (MIB), αποτελεί έναν απλό αλλά λειτουργικό τρόπο διαχείρισης των δικτύων TCP/IP. Το δεύτερο, μαζί με την **υπηρεσία κοινής διαχείρισης πληροφοριακών στοιχείων** (CMISE: *Common Management Information Service Element*) και τη γενικότερη αρχιτεκτονική των δικτύων OSI, αποτελεί μια μακροπρόθεσμη λύση στη διαχείριση μεγάλων ετερογενών δικτύων.

16.4.2 Διαχείριση TCP/IP - Πρωτόκολλο SNMP

Σύμφωνα με το πρωτόκολλο SNMP, κάθε αντιπρόσωπος (λογισμικό) που είναι ενεργοποιημένος έχει στην κατοχή του ένα σύνολο από μεταβλητές (απεικονίσεις αντικειμένων), όπως διευθύνσεις, τύπους με διάφορα περιβάλλοντα διεπαφής, μετρητές κ.ά., των οποίων οφείλει να γνωρίζει τις τιμές και να τις παρουσιάζει. Οι απεικονίσεις αυτών των αντικειμένων είναι αφαιρετικές παραστάσεις πραγματικών στοιχείων του δικτύου, από τα οποία άλλα έχουν μία απεικόνιση και άλλα περισσότερες (όπως μια σύνδεση TCP), και οργανώνονται, σύμφωνα με το SNMP, σε έναν πίνακα. Το σύνολο των μεταβλητών αυτών αποτελεί τη βάση των πληροφοριών διαχείρισης (MIB). Το πρωτόκολλο SNMP δίνει τη δυνατότητα σε ένα σταθμό διαχείρισης να ελέγχει ή να μεταβάλλει τις μεταβλητές της MIB ενός αντιπροσώπου. Έτσι ο σταθμός διαχείρισης μπορεί να παρακολουθεί την απόδοση ενός δικτύου, να ελέγχει τις παραμέτρους που αφορούν την κατάσταση και τη λειτουργία του, να αναφέρει, να αναλύει και να απομονώνει σφάλματα (σχήμα 16.8).

Κάθε αντιπρόσωπος κρατάει πληροφορίες μόνο για ένα υποσύνολο απεικονίσεων της MIB (MIB view), ανάλογα με τα πρωτόκολλα που υλοποιούνται στο μηχανήμα του (IP, TCP, UDP κ.ά.), ενώ κάθε διαχειριστής διαθέτει διαφορετικό τρόπο πρόσβασης για κάθε απεικόνιση της MIB (ανάγνωση - εγγραφή, μόνο ανάγνωση). Με τους μηχανισμούς αυτούς επιτρέπεται η υλοποίηση κάποιου σχήματος ασφάλειας. Αν η απεικό-

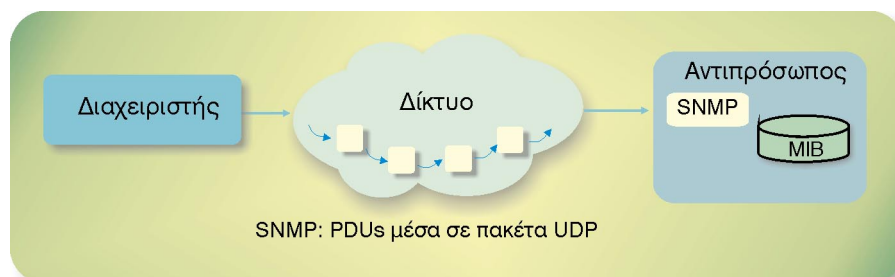


Σχήμα 16.8: Μοντέλο διαχείρισης δικτύων TCP/IP

νιση της *MIB* που κρατάει ο αντιπρόσωπος δεν αφορά το μηχάνημα το οποίο εκτελεί τη διαχείριση αλλά κάποιο άλλο, τότε ο αντιπρόσωπος είναι πληρεξούσιος (*proxy agent*).

Το *SNMP* δίνει στις εφαρμογές διαχείρισης ένα πολύ μικρό σύνολο από πληροφοριακά στοιχεία για τον έλεγχο ή την αλλαγή των τιμών των απεικονίσεων της *MIB* στους διάφορους αντιπροσώπους. Η επικοινωνία μεταξύ διαχειριστών και αντιπροσώπων επιτυγχάνεται με την ανταλλαγή μονάδων δεδομένων πρωτοκόλλου (*PDU*s: *Protocol Data Units*), καθεμία από τις οποίες κωδικοποιείται μέσα σε ένα μοναδικό πακέτο *UPD* (*UDP datagram*) και ανταλλάσσεται μέσω του πρωτοκόλλου *UDP*. Το *SNMP* είναι σχεδιασμένο έτσι, ώστε να εφαρμόζεται ακριβώς επάνω από το *UDP* (σχήμα 16.9).

Το πρωτόκολλο *SNMPv2* (δεύτερη έκδοση) αποτελεί εξέλιξη του πρωτοκόλλου *SNMP* και στοχεύει στην εξάλειψη πολλών μειονεκτημάτων της πρώτης έκδοσης, καθώς και στη διεύρυνση της εφαρμογής του σε δίκτυα βασισμένα τόσο στην ομάδα πρωτο-



Σχήμα 16.9: Μεταφορά μηνυμάτων στο SNMP

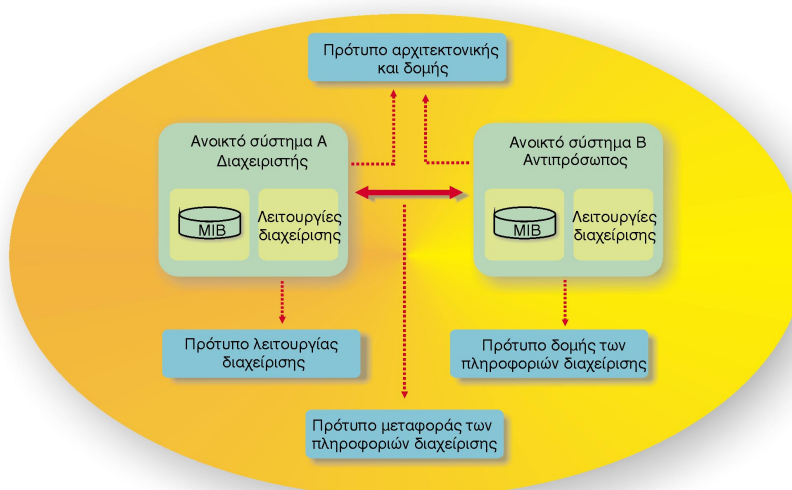


κόλλων *TCP/IP* όσο και σε πρότυπα του μοντέλου αναφοράς *OSI*. Οι βασικές βελτιώσεις και τα πρόσθετα στοιχεία του *SNMPv2* συνοψίζονται στα παρακάτω:

- ✓ βελτιώσεις στη δομή των πληροφοριών διαχείρισης,
- ✓ εισαγωγή νέων λειτουργιών πρωτοκόλλου,
- ✓ νέες *MIB*,
- ✓ μεγαλύτερη ασφάλεια.

16.4.3 Διαχείριση OSI - Πρωτόκολλο CMIP

Η διαχείριση ενός δικτύου *OSI* μπορεί να είναι αυτόνομη και να αφορά τη λειτουργία ενός και μοναδικού ανοικτού συστήματος, μπορεί όμως να μην είναι αυτόνομη και να αφορά τη λειτουργία ενός δικτύου μέσω της συνεργασίας ανοικτών συστημάτων.



Σχήμα 16.10: Τα τέσσερα πρότυπα διαχείρισης των δικτύων *OSI*

Το μοντέλο διαχείρισης των δικτύων *OSI* προσδιορίζεται από τέσσερα επιμέρους πρότυπα, καθένα από τα οποία ασχολείται με μια συγκεκριμένη πλευρά του μοντέλου διαχείρισης (σχήμα 16.10). Τα πρότυπα αυτά είναι:

- ✓ Το **πρότυπο αρχιτεκτονικής και δομής**, το οποίο προϋποθέτει μια κατανεμημένη διαχείριση σε ένα δίκτυο μέσω της συνεργασίας ανοικτών συστημάτων. Αποδίδει στα *NE* ενός συστήματος διαχείρισης τους ρόλους του διαχειριστή και του αντιπροσώπου με την προϋπόθεση ότι το σύστημα μπορεί να αναλάβει τις αρμοδιότητες αυτών των ρόλων.
- ✓ Το **πρότυπο δομής των πληροφοριών διαχείρισης**, το οποίο χρησιμοποιεί προσανατολισμένες στο αντικείμενο (αντικειμενοστρεφείς) μεθόδους (*object-*



oriented methods) για την αφηρημένη απεικόνιση των *NE* που έχουν σχέση με τη διαχείριση, με αποτέλεσμα να προκύπτουν αρκετές πληροφορίες για τη δομή της *MIB*.

- ✓ Το **πρότυπο λειτουργίας διαχείρισης**, το οποίο διαιρεί όλο το πλέγμα της διαχείρισης σε πέντε λειτουργικές περιοχές: **διάρθρωσης** (*configuration*), **βλάβης** (*fault*), **απόδοσης** (*performance*), **λογιστικής διαχείρισης** (*accounting*) και **ασφάλειας** (*security*).
- ✓ Το **πρότυπο μεταφοράς των πληροφοριών διαχείρισης**, το οποίο βασίζεται στην αρχιτεκτονική του μοντέλου αναφοράς *OSI* και καθορίζει την ανταλλαγή των πληροφοριών διαχείρισης μεταξύ των εφαρμογών διαχείρισης του επιπέδου εφαρμογής. Το σύνολο των σχετικών λειτουργιών περιγράφεται από την υπηρεσία κοινής διαχείρισης πληροφοριακών στοιχείων (*CMISE*), η οποία καθορίζεται από δύο πρότυπα. Το ένα είναι το **πρότυπο κοινής διαχείρισης των υπηρεσιών πληροφοριών** (*CMIS: Common Management Information Service*), το οποίο καθορίζει τις υπηρεσίες που προσφέρονται στο χρήστη της *CMISE*, ενώ το άλλο είναι το πρότυπο *CMIP*, το οποίο αφορά τη μεταφορά των πληροφοριών διαχείρισης, δηλαδή τη μορφή των μονάδων δεδομένων πρωτοκόλλου, και τις σχετικές μ' αυτή λειτουργίες.



Λέξεις που πρέπει να θυμάμαι

Πρωτόκολλο απλής διαχείρισης δικτύου (*SNMP*), πρωτόκολλο κοινής διαχείρισης πληροφοριών (*CMIP*), δομή πληροφοριών διαχείρισης (*SMI*), υπηρεσία κοινής διαχείρισης πληροφοριακών στοιχείων (*SMISE*), πρότυπο αρχιτεκτονικής και δομής, πρότυπο δομής των πληροφοριών διαχείρισης, πρότυπο λειτουργίας διαχείρισης, πρότυπο μεταφοράς των πληροφοριών διαχείρισης, πρότυπο κοινής διαχείρισης των υπηρεσιών πληροφορόρησης.





Ανακεφαλαίωση

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκαν το λογισμικό και το υλικό που χρησιμοποιούνται από τα δίκτυα ευρείας περιοχής (ΔΕΠ). Ειδικότερα, στο Μάθημα 16.1 περιγράφηκε ο ρόλος των λειτουργικών συστημάτων και των δικτυακών συσκευών στη λειτουργία και στη διασύνδεση των ΔΕΠ. Τα πιο γνωστά λειτουργικά συστήματα είναι το *IOS* της Cisco Systems και το *ForeThought* της Fore Systems.

Στη συνέχεια, στο Μάθημα 16.2, έγινε μια προσπάθεια να καταγραφούν οι βασικές συσκευές που χρησιμοποιούνται στα ΔΕΠ και να διευκρινιστεί γενικά ο ρόλος κάθε συσκευής με βάση το μοντέλο αναφοράς *OSI*. Επειδή στην πλειονότητά τους οι συσκευές αυτές έχουν ήδη περιγραφεί αναλυτικά στα Κεφάλαια 9 και 13, δόθηκε έμφαση στις πρόσθετες δυνατότητες διασύνδεσης που διαθέτουν ορισμένες από αυτές και αφορούν τα ΔΕΠ. Τέτοιες συσκευές είναι οι δρομολογητές και οι μεταγωγείς, στις οποίες δόθηκε μεγαλύτερη βαρύτητα και ειδικότερα όσον αφορά τη δομή και τη λειτουργία τους, τα πρωτόκολλα τα οποία υποστηρίζουν, καθώς και τον τρόπο δρομολόγησης των πακέτων τους στα ΔΕΠ.

Στο Μάθημα 16.3 επιχειρήθηκε μια προσέγγιση στο θέμα της διαχείρισης των ΔΕΠ, το οποίο αποτελεί ένα από τα πιο πολύπλοκα και απαιτητικά θέματα όσον αφορά την εγκατάσταση και τη λειτουργία των δικτύων. Η προσέγγιση έγινε με απλό και συνοπτικό τρόπο, δίνοντας έμφαση στη σκοπιμότητα και στις αρχιτεκτονικές διαχείρισης των δικτύων. Ειδικότερα, η διαχείριση των ΔΕΠ αφορά τη διαδικασία του αυτόματου ελέγχου ενός σύνθετου δικτύου υπολογιστών, με σκοπό την ελαχιστοποίηση του λειτουργικού κόστους συντήρησης και τη μεγιστοποίηση της απόδοσης και της παραγωγικότητάς του. Το μοντέλο διαχείρισης που χρησιμοποιείται σήμερα στα δίκτυα είναι το μοντέλο διαχειριστή - αντιπροσώπου (*manager - agent model*).

Τα πρωτόκολλα διαχείρισης των ΔΕΠ, τα οποία εξετάστηκαν στο Μάθημα 16.4, χρησιμοποιούνται για την ανταλλαγή πληροφοριών διαχείρισης μεταξύ του διαχειριστή του δικτύου και των διαχειριζόμενων στοιχείων του δικτύου. Περιγράφηκαν τα δύο επικρατέστερα μοντέλα διαχείρισης των ΔΕΠ, το *SNMP* και το *CMIP*. Το πρώτο, μαζί με τη δομή των πληροφοριών διαχείρισης (*SMI*) και τη βάση πληροφοριών διαχείρισης (*MIB*), διαχειρίζεται τα δίκτυα *TCP/IP*. Το δεύτερο, μαζί με το *CMISE* και το *OSI*, αποτελεί μια καλή λύση για τη διαχείριση μεγάλων ετερογενών δικτύων.



Ερωτήσεις

1. Ποια είναι η χρησιμότητα του λειτουργικού δικτυακού συστήματος;
2. Ποιες δυνατότητες παρέχει το δικτυακό λειτουργικό σύστημα *ForeThought*;
3. Ποιες είναι οι συσκευές από τις οποίες αποτελείται ο ειδικός εξοπλισμός ενός δικτύου;
4. Ποια είναι η χρησιμότητα των γεφυρών σε ένα μεγάλο δίκτυο;
5. Ποια είναι τα βήματα δρομολόγησης με τα οποία οι δρομολογητές επιτελούν τις λειτουργίες τους;
6. Ποια είναι η λειτουργία ενός αλγορίθμου δρομολόγησης;
7. Από ποια στοιχεία αποτελείται το γενικό μοντέλο διαχείρισης δικτύων και ποια είναι η λειτουργικότητα καθενός από αυτά;
8. Τι γνωρίζεις για τη βάση πληροφοριών διαχείρισης (*MIB*);
9. Ποιες λειτουργίες περιλαμβάνει η πλατφόρμα διαχείρισης δικτύων;
10. Τι καθορίζουν τα πρωτόκολλα διαχείρισης δικτύων και πού χρησιμοποιούνται;
11. Τι γνωρίζεις για τα πρωτόκολλα *SNMP* και *CMIP*;
12. Να συγκρίνεις το μοντέλο διαχείρισης των δικτύων *TCP/IP* και το μοντέλο διαχείρισης των μεγάλων ετερογενών δικτύων *OSI*.

