



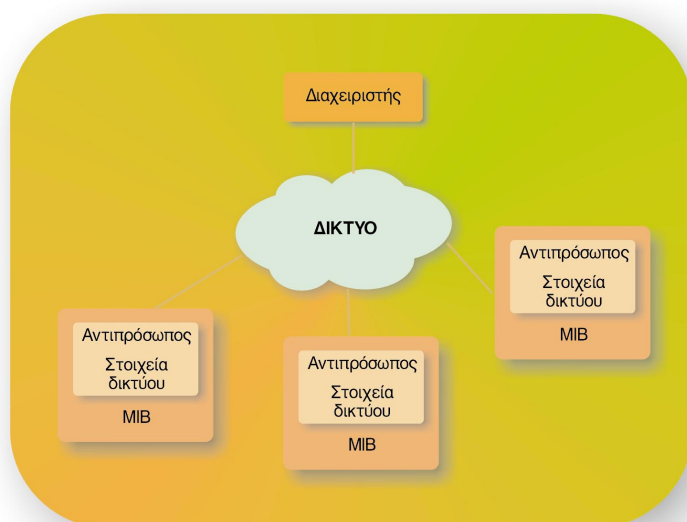
## Μάθημα 16.3: Διαχείριση δικτύου

### 16.3.1 Εισαγωγή

Η ραγδαία εξέλιξη των δικτύων τα τελευταία χρόνια καθιστά τη συντήρησή τους από ανθρώπινο δυναμικό ασύμφορη και χρονοβόρα. Γι' αυτό σήμερα οι διάφοροι κατασκευαστές έχουν μεριμνήσει, ώστε το σύστημα να φροντίζει μόνο του για την καλή λειτουργία του, πράγμα που είναι πολύ πιο οικονομικό. Έτσι με τον όρο **διαχείριση δικτύου** εννοείται η διαδικασία του αυτόματου ελέγχου ενός οποιουδήποτε δικτύου υπολογιστών, με σκοπό την ελαχιστοποίηση του λειτουργικού κόστους συντήρησής του και τη μεγιστοποίηση της απόδοσης και της παραγωγικότητάς του.

Το μοντέλο που χρησιμοποιείται ευρύτατα στα δίκτυα υπολογιστών (σχήμα 16.2) είναι της μορφής πελάτης - σταθμός εξυπηρέτησης (*client - server*) και ονομάζεται στην ειδική αυτή περίπτωση **μοντέλο διαχειριστή - αντιπροσώπου** (*manager - agent model*). Αποτελείται από τα διαχειριζόμενα **στοιχεία δικτύου** (*NE: Network Elements*), τα οποία διαχειρίζεται ο **διαχειριστής** (*manager*), τους **αντιπροσώπους** (*agents*) και τη **βάση πληροφοριών διαχείρισης** του δικτύου (*MIB: Management Information Base*).

Ως διαχειριζόμενα στοιχεία δικτύου (*NE*) μπορούν να θεωρηθούν οι σταθμοί εργασίας, οι δρομολογητές, οι γέφυρες, οι επαναλήπτες, οι διαποδιαμορφωτές (*modems*) και άλλες συσκευές τις οποίες μπορούμε να βρούμε σε ένα δίκτυο. Ο διαχειριστής αναλαμβάνει τη διαχείριση του δικτύου μέσω πρωτοκόλλων επικοινωνίας, τα οποία μεταφέρουν πληροφορίες διαχείρισης προς και από τα *NE*. Τα πρωτόκολλα αυτά



Σχήμα 16.2: Σύστημα διαχείρισης δικτύου



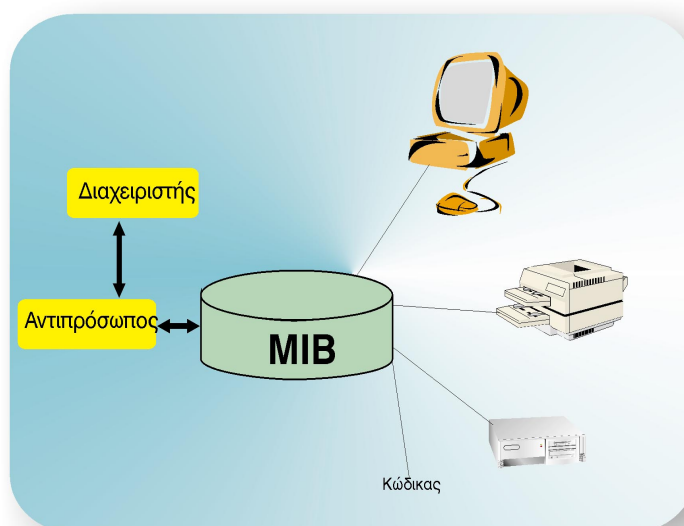
ονομάζονται **πρωτόκολλα διαχείρισης δικτύου** (*NMPs: Network Management Protocols*).

Οι αντιπρόσωποι είναι το λογισμικό που συνήθως εγκαθίσταται στα *NE* και αναλαμβάνουν την αντιπροσώπευσή τους στο δίκτυο. Ενημερώνουν το διαχειριστή σχετικά με την κατάσταση των *NE* και λαμβάνουν από αυτόν κατευθύνσεις για τις ενέργειες που πρέπει να κάνουν τα *NE* που αντιπροσωπεύουν.

Εκτός από τους απλούς αντιπροσώπους, υπάρχουν και οι **πληρεξούσιοι αντιπρόσωποι** (*proxy agents*). Η διαχείριση μέσω πληρεξούσιου αντιπροσώπου εκτελείται, όταν ένα στοιχείο του δικτύου δεν έχει τη δυνατότητα να επικοινωνήσει απευθείας με έναν αντιπρόσωπο. Για παράδειγμα, συσκευές όπως η γέφυρα και ο διαποδιαμορφωτής δεν είναι συνήθως ικανές να υποστηρίξουν πολύπλοκα πρωτόκολλα διαχείρισης. Έτσι, όταν ένα *NE* επιθυμεί να επικοινωνήσει με έναν αντιπρόσωπο - συσκευή που δεν μπορεί να υποστηρίξει κάποιο πρωτόκολλο διαχείρισης, απλώς κατευθύνει την κίνηση προς τον πληρεξούσιο αντιπρόσωπο. Αυτός έχει την ευθύνη να κατανοήσει το πρωτόκολλο διαχείρισης και να επιτελέσει τις λειτουργίες επικοινωνίας με τη διαχειριζόμενη συσκευή.

Η βάση πληροφοριών διαχείρισης (*MIB*) είναι μια βάση δεδομένων την οποία μοιράζονται μεταξύ τους οι διαχειριστές και οι αντιπρόσωποι και παρέχει πληροφορίες σχετικά με τα *NE* (σχήμα 16.3). Τα *NE* εκπροσωπούν, νοητά, τα στοιχεία του δικτύου και βρίσκονται στη *MIB*. Η *MIB* χρησιμοποιείται επίσης στον καθορισμό της δομής και του περιεχομένου της διαχειριζόμενης πληροφορίας. Σχεδιαστικά απεικονίζεται με τη μορφή δέντρου, ενώ τα δεδομένα της παριστάνονται από τα φύλλα του δέντρου.

Ένα σύνθετο σύστημα διαχείρισης μπορεί να περιλαμβάνει πολλούς διαχειριστές και πολλούς αντιπροσώπους. Ένας διαχειριστής εκτελεί τη διαδικασία διαχείρισης

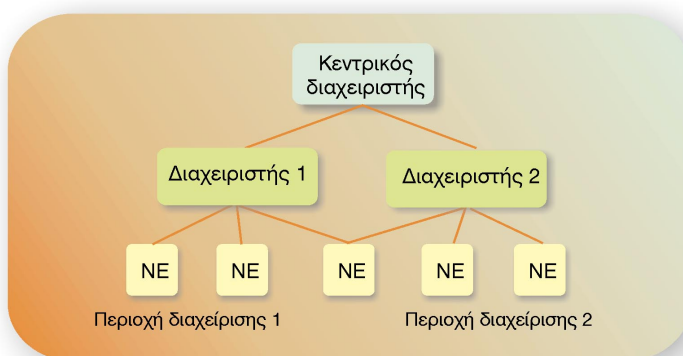


Σχήμα 16.3: Σχέση των επιμέρους μονάδων στη διαχείριση του δικτύου



για τους δικούς του αντιπροσώπους, αλλά μπορεί ταυτόχρονα να αποτελεί αντιπρόσωπο για κάποια άλλη διαδικασία διαχείρισης. Κατ' αυτό τον τρόπο διαχειριστές και αντιπρόσωποι ορίζουν μια μορφή ιεραρχίας από πεδία διαχείρισης, καθένα από τα οποία αποτελεί το πεδίο δράσης ενός συστήματος διαχείρισης (σχήμα 16.4). Τα πεδία αυτά ονομάζονται, σύμφωνα με την ορολογία του μοντέλου αναφοράς *OSI*, **περιοχές διαχείρισης** (*management domains*).

Επειδή σήμερα έχουν επικρατήσει δύο αρχιτεκτονικές δικτύων υπολογιστών, η αρχιτεκτονική *TCP/IP* και η αρχιτεκτονική *OSI*, γίνεται ανάλογη διάκριση και στη διαχείριση δικτύων υπολογιστών, δηλαδή σε διαχείριση δικτύων *TCP/IP* και διαχείριση δικτύων *OSI*.



Σχήμα 16.4: Ιεραρχία διαχειριστικών συστημάτων

### 16.3.2 Πλατφόρμα διαχείρισης δικτύου

Λόγοι κυρίως οικονομικοί αλλά και εξοικονόμησης χώρου, καθώς και η έλλειψη έμπειρων τεχνικών επέβαλαν την ανάγκη διαχείρισης των διάφορων στοιχείων του δικτύου από ένα και μοναδικό σύστημα, το οποίο θα παρουσίαζε τις διασυνδέσεις τους σε ένα δικτυακό χάρτη. Για την κάλυψη της παραπάνω ανάγκης δημιουργήθηκε η **πλατφόρμα διαχείρισης δικτύου** (*network management platform*). Πρόκειται για ένα πακέτο λογισμικού που έχει καθήκον να επιτελεί τις βασικές λειτουργίες διαχείρισης του δικτύου στα πολλά και διαφορετικά στοιχεία που το απαρτίζουν και τα οποία είναι:

- ✓ Η **γραφική διεπαφή χρήστη** (*GUI: Graphical User Interface*).
- ✓ Ο **δικτυακός χάρτης**, ο οποίος είναι χρησιμότερος σε κάθε περιοχή διαχείρισης του δικτύου. Περιλαμβάνει εργαλεία διαχείρισης βλαβών, που βοηθούν στον εντοπισμό της βλάβης με τη χρωματική παρουσίασή της στο δίκτυο, εργαλεία που εμφανίζουν με γραφική παράσταση τη φυσική και τη νοητή διαμόρφωση του δικτύου, καθώς και εργαλεία παρακολούθησης της απόδοσης του δικτύου, που παρουσιάζουν με χρωματική απεικόνιση την τρέχουσα απόδοση και τη διασύνδεση των συσκευών του δικτύου.

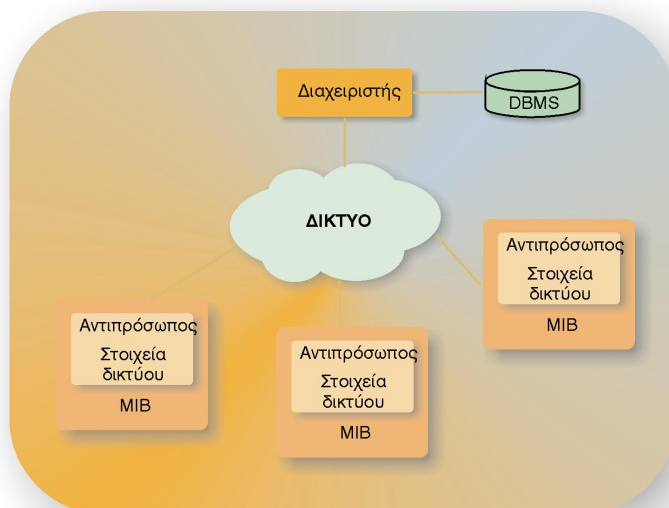


- ✓ Το **προσαρμοζόμενο σύστημα επιλογών**.
- ✓ Το **σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων** (*DBMS: DataBase Management System*), το οποίο μπορούν να χρησιμοποιούν οι εφαρμογές για την αποθήκευση των πληροφοριών.
- ✓ Το **σύστημα πληροφόρησης**, το οποίο είναι μια τυποποιημένη μέθοδος για την άντληση πληροφοριών από τα στοιχεία του δικτύου.
- ✓ Το **ημερολόγιο συμβάντων**.
- ✓ Τα **εργαλεία γραφικών**.
- ✓ Η **διεπαφή προγράμματος εφαρμογής** (*API: Application Programming Interface*), η οποία είναι μια βιβλιοθήκη με συναρτήσεις - προγράμματα που επιτρέπουν την πρόσβαση στις πληροφορίες που υπάρχουν στην πλατφόρμα. Η *API* είναι αναγκαίο να είναι τυποποιημένη για όλες τις πλατφόρμες διαχείρισης του δικτύου και αυτό γιατί, στην περίπτωση που ένας οργανισμός αποφασίσει να αλλάξει πλατφόρμα, τότε θα πρέπει να αλλάξει και κάθε εφαρμογή που επικοινωνεί με την πλατφόρμα.
- ✓ Το **σύστημα ασφάλειας**.

### 16.3.3 Αρχιτεκτονικές διαχείρισης

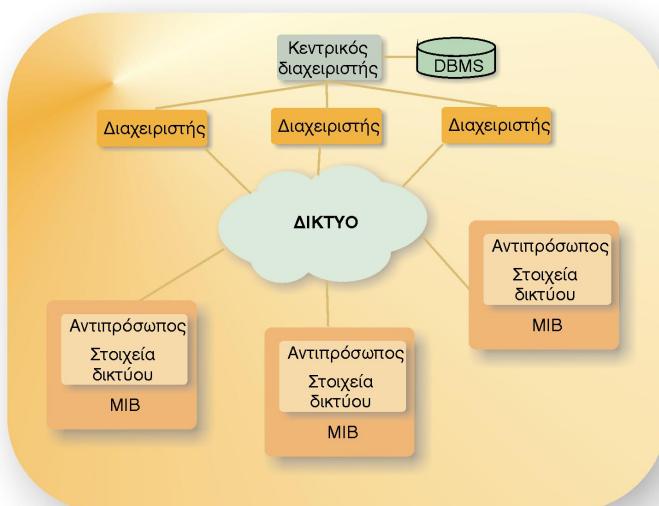
Για να μπορεί μια πλατφόρμα να επιτελεί τις λειτουργίες που περιγράφηκαν στην προηγούμενη παράγραφο, θα πρέπει να χρησιμοποιεί κάποια αρχιτεκτονική διαχείρισης. Οι αρχιτεκτονικές διαχείρισης που ισχύουν προς το παρόν είναι η **κεντρική** (*centralized*), η **ιεραρχική** (*hierarchical*) και η **κατανεμημένη** (*distributed*).

- ✓ **Κεντρική αρχιτεκτονική.** Είναι η πιο απλή – κλασική πλέον – αρχιτεκτονική. Η πλατφόρμα διαχείρισης του δικτύου βρίσκεται μόνιμα σε ένα σταθμό εργασίας, ο οποίος είναι επιφορτισμένος με όλα τα καθήκοντα διαχείρισης του δικτύου. Η αρχιτεκτονική αυτή είναι συμβατή με το γνωστό μοντέλο διαχειριστή - αντιπροσώπου (σχήμα 16.5).  
 Η πλατφόρμα διαχείρισης, που είναι ο μόνος κεντρικός διαχειριστής του δικτύου, επιτελεί τις παρακάτω λειτουργίες.
  - Αναλαμβάνει την επικοινωνία με όλα τα διαχειριζόμενα στοιχεία του δικτύου μέσω των αντιπροσώπων και του πρωτοκόλλου διαχείρισης.
  - Διαχειρίζεται την αποθήκευση των πληροφοριών διαχείρισης του δικτύου. Η αποθήκευση των δεδομένων διαχείρισης μπορεί να είναι κεντρική ή για λόγους ασφάλειας κατανεμημένη, αλλά ο έλεγχος –όπως και όλος ο σχεδιασμός της αρχιτεκτονικής– είναι καθαρά κεντρικός.
  - Παρέχει μια ενιαία εικόνα του διαχειριζόμενου δικτύου στο διαχειριστή μέσω του κατάλληλου περιβάλλοντος επικοινωνίας με το χρήστη.
- ✓ **Ιεραρχική αρχιτεκτονική.** Η αρχιτεκτονική αυτή χρησιμοποιεί πολλές πλατφόρμες διαχείρισης. Μία από αυτές λειτουργεί σαν κεντρικός σταθμός εξυπηρέτησης του δικτύου, ενώ οι υπόλοιπες λειτουργούν σαν πελάτες. Οι πελά-



Σχήμα 16.5: Κεντρική αρχιτεκτονική διαχείρισης

τες δεν έχουν ξεχωριστό **σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων (DBMS)**, αλλά χρησιμοποιούν το *DBMS* του κεντρικού σταθμού εξυπηρέτησης, ενώ ο συντονισμός των λειτουργιών του γίνεται από το διαχειριστή που βρίσκεται στο υψηλότερο επίπεδο της ιεραρχίας (σχήμα 16.6).



Σχήμα 16.6: Ιεραρχική αρχιτεκτονική διαχείρισης

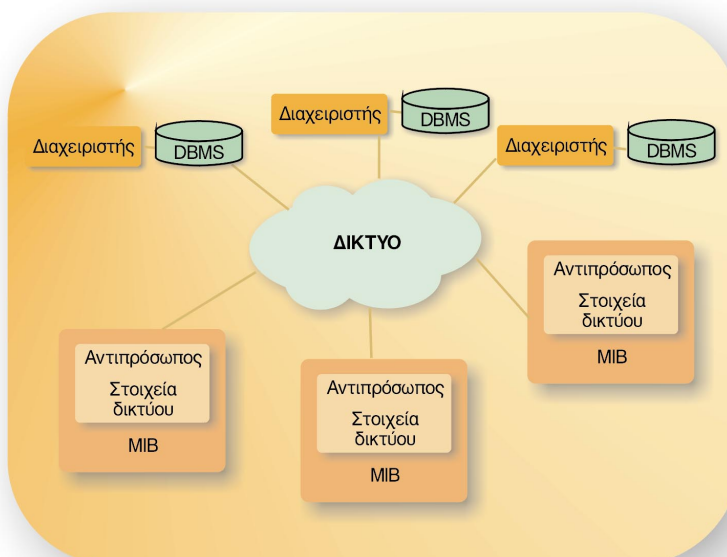


Ορισμένες από τις λειτουργίες του συστήματος επιτελούνται από τον κεντρικό διαχειριστή, ενώ άλλες από τους επιμέρους διαχειριστές. Ο κεντρικός διαχειριστής συγκεντρώνει μόνο τις σημαντικές πληροφορίες, αφήνοντας τις λεπτομέρειες στους διαχειριστές του χαμηλότερου επιπέδου. Η επικοινωνία μεταξύ του κεντρικού και των επιμέρους διαχειριστών γίνεται είτε μέσω των ΝΕ του δικτύου είτε μέσω ανεξάρτητου δικτύου διαχείρισης, ανάλογα με τις απαιτήσεις για αξιοπιστία.

Η ιεραρχική αρχιτεκτονική παρέχει καλύτερο έλεγχο και υψηλότερη απόδοση στη διαχείριση του δικτύου. Επίσης προσφέρεται για ετερογενή δίκτυα, διότι απομονώνει από το επίπεδο του κεντρικού διαχειριστή τα διαφορετικά πρωτόκολλα - διαχειριστές που βρίσκονται χαμηλότερα στην ιεραρχία. Έτσι εξασφαλίζεται ένα ομοιογενές διαχειριστικό περιβάλλον για το ετερογενές δίκτυο και επομένως κοινό περιβάλλον επικοινωνίας με το χρήστη.

- ✓ **Κατανεμημένη αρχιτεκτονική.** Η αρχιτεκτονική αυτού του τύπου αποτελεί συνδυασμό της κεντρικής και της ιεραρχικής προσέγγισης (σχήμα 16.7). Δε διαθέτει κεντρική πλατφόρμα διαχείρισης ή μια ιεραρχία από πλατφόρμες της μορφής πελάτης - σταθμός εξυπηρέτησης, αλλά χρησιμοποιεί πολλές ομότιμες πλατφόρμες διαχείρισης, καθεμία από τις οποίες αποτελεί ένα κεντρικό σύστημα. Μία πλατφόρμα είναι επικεφαλής ενός συνόλου από ομότιμα συστήματα διαχείρισης (ιεραρχική αρχιτεκτονική). Κάθε πλατφόρμα μπορεί να έχει μια πλήρη βάση δεδομένων με στοιχεία που αφορούν οποιοδήποτε σημείο του δικτύου.

Η διαχείριση κατανέμεται σε τοπικούς διαχειριστές και ως εκ τούτου έχει λιγό-



Σχήμα 16.7: Κατανεμημένη αρχιτεκτονική διαχείρισης



τερες απαιτήσεις σε υλικό και σε υπολογιστική ισχύ από την κεντρική διαχείριση. Κάθε τοπικός διαχειριστής, απαλλαγμένος από το βάρος της παρακολούθησης ολόκληρου του δικτύου, διαχειρίζεται αρτιότερα τον τομέα της αρμοδιότητάς του, ενώ, όταν χρειαστεί πληροφορίες για περιοχές του δικτύου εκτός της δικής του αρμοδιότητας, τις ζητάει από τον ομότιμό του διαχειριστή.



### Λέξεις που πρέπει να θυμάμαι



Διαχείριση δικτύου, μοντέλο διαχειριστή - αντιπροσώπου, στοιχεία δικτύου (NE), διαχειριστής, αντιπρόσωπος, βάση πληροφοριών διαχείρισης, πρωτόκολλο διαχείρισης δικτύου, πληρεξούσιος αντιπρόσωπος, πλατφόρμα διαχείρισης δικτύου, γραφική διεπαφή χρήστη, δικτυακός χάρτης, σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων, σύστημα πληροφόρησης, διεπαφή προγράμματος εφαρμογής, κεντρική αρχιτεκτονική, ιεραρχική αρχιτεκτονική, κατανεμημένη αρχιτεκτονική.

