

**ΕΧΕΤΕ ΦΑΝΤΑΣΤΕΙ ΠΟΣΟ ΠΙΟ ΟΜΟΡΦΗ ΜΠΟΡΕΙ
ΝΑ ΚΑΝΕΙ ΤΗ ΖΩΗ ΣΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ ΕΝΑ ΔΙΚΤΥΟ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ; ΕΧΕΤΕ ΦΑΝΤΑΣΤΕΙ ΠΟΣΟ
ΕΥΚΟΛΗ ΕΙΝΑΙ Η ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ;**



Η λέξη «δίκτυο» είναι μια έννοια που σήμερα είναι πια ταυτοσημη με τον όρο «επικοινωνία». Έχει κατακτήσει τόσο το μικρό κόσμο ενός γραφείου και μιας σύγχρονης επιχείρησης, όσο και τον τεράστιο ιστό του Internet που απλώνεται σε όλο τον πλανήτη. Μήπως, άραγε, ήλθε η στιγμή να κατακτήσει και το τελευταίο προπύργιο της ατομικής ελευθερίας του απόμου, εισβάλλοντας και μέσα στο ίδιο του το σπίτι; Και αν αυτό πρόκειται να συμβεί άμεσα, τι ανταλλάγματα έχει να μας προσφέρει ο «ειρηνικός» αυτός εισβολέας;

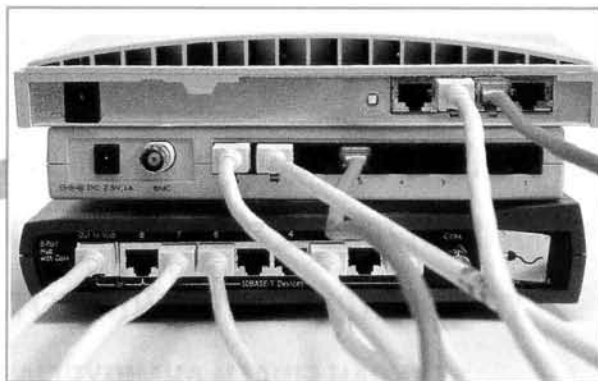
Ένα μικρό δικτυάκι στο γραφείο όλοι το αποδεχόμαστε, αλλά μια συζήτηση με αντικείμενο το δίκτυο στο περιβάλλον ενός σπιτιού ίσως να ήταν μια καθαρά υποθετική περίπτωση ακόμη και πριν από ένα χρόνο. Αυτό ισχύει, γιατί ένα δίκτυο έχει ως βασικό του στοιχείο την ύπαρξη περισσότερων του ενός υπολογιστών, οι οποίοι να μπορούν ή να χρειάζονται μεταξύ τους επικοινωνία. Την εποχή λοιπόν που η αγορά Πληροφορικής αγωνιζόταν να βάλει έναν υπολογιστή σε κάθε σπίτι και να τον κάνει απαραίτητο εργαλείο δουλειάς και διασκέδασης, ήταν απίθανο να σκεφθεί κάποιος την ύπαρξη ενός δικτύου, μια και τα σπίτια με περισσότερους από έναν υπολογιστές ήταν σπάνια. Οι καιροί όμως αλλάζουν και η ραγδαία ανανέωση της αγοράς και των μοντέλων άρχισε να συγκεντρώνει στις αποθήκες των σπιτιών κάποια ξεχασμένα μηχανήματα που δεν είχαν αξία μεταπώλησης ή απλά έμειναν αδρανή. Το γεγονός αυτό, καθώς και η εξειδίκευση των μοντέλων αλλά και η ανάγκη να έχει άλλον υπολογιστή ο πατέρας και άλλον ο γιος ή η κόρη δημιούργησαν τους πρώτους «πυρηνες»- υποψήφιους για δικτύωση.

Βέβαια η παρουσία δύο ή περισσότερων υπολογιστών στους χώρους ενός σπιτιού δεν ήταν από μόνος του ένας λόγος αρκετά ισχυρός για την ανάπτυξη «σπιτικών δικτύων» (κατά το «τοπικών δικτύων»). Ο κυριότερος λόγος ήταν, και είναι, οι νέοι τύποι εφαρμογών που έχουν αναπτυχθεί και προϋποθέτουν την ύπαρξη πολλαπλών χρηστών σε διαφορετικά μηχανήματα. Ο μεγαλύτερος όγκος από τις εφαρμογές αυτές έγκειται στα παιχνίδια και τη διασκέδαση. Σήμερα τα νέα προγράμματα-παιχνίδια που κυκλοφορούν

και δεν περιλαμβάνουν δικτυακές δυνατότητες μετριούνται στα δάκτυλα του ενός χεριού, ενώ η μάχη για όλο και μεγαλύτερο αριθμό παικτών αποτελεί ένα σημαντικό σημείο σύγκρουσης των διαφόρων κατασκευαστών. Και πιστέψτε μας –αν και φανταζόμαστε ότι δεν χρειάζεται κόπος για να σας πείσουμε– ότι το να παίζεις παιχνίδια με αντίπαλο ή σύμμαχο κάποιον άλλο άνθρωπο είναι ψυχολογικά και ουσιαστικά μια τεράστια βελτίωση σε σχέση με το να παίζεις έχοντας ως αντίπαλο την άψυχη μηχανή. Δεν είναι απλά βελτίωση, είναι η μέρα με τη νύχτα.

Εξίσου δυναμικός παράγοντας δικτύωσης είναι όμως και η δυνατότητα πρόσβασης στο δίκτυο του Internet για πολλούς χρήστες, μέσα από ένα μόνο λογαριασμό σύνδεσης. Κάτι τέτοιο δεν έχει μόνο ως στόχο την οικονομία στην αγορά συνδέσεων με τον παροχέα, αλλά και λύνει πρακτικά προβλήματα, όπως την ανάγκη ύπαρξης δύο ή περισσότερων τηλεφωνικών γραμμών σε ένα σπίτι. Ακόμη, όπως θα δούμε στις σελίδες που ακολουθούν, οι υπολογιστές ενός «οικιακού δικτύου» δεν είναι καν ανάγκη να έχουν όλοι modem για να συνδεθούν στο δίκτυο. Τέλος, μεγάλη ευκολία υπόσχεται ένα δίκτυο στο μοίρασμα συσκευών όπως εκτυπωτές, σαρωτές αλλά και συσκευές αποθήκευσης, που μπορούν πλέον να είναι συνδεδεμένοι σε ένα μόνο από τα μηχανήματα, να προσφέρονται όμως για χρήση από όλα τα μέλη του δικτύου, οδηγώντας σε ευχρηστιά και οικονομία χρημάτων και χώρου.

Δίκτυο στο σπίτι και στο γραφείο. Κρίνοντας το περιβάλλον ενός σπιτιού ως ένα χώρο παρόμοιο με αυτόν ενός μικρού γραφείου, θα μπορούσε κάποιος να υποθέσει πως η ανάπτυξη δικτύων σε ένα σπίτι είναι εύκολη υπόθεση. Όντως, η δημιουργία μικρών δικτύων είναι απλή διαδικασία που υλοποιείται σωστά και με ασφάλεια από ένα τυπικό δίκτυο τύπου Ethernet και τον ανάλογο εξοπλισμό. Στο σενάριο αυτό κάθε υπολογιστής εξοπλίζεται με μια



κάρτα δικτύου και το κατάλληλο καλώδιο που οδηγεί σε ένα hub και αυτό είναι όλο από πλευράς εξοπλισμού. Όλα τα υπόλοιπα είναι θέμα πρωτοκόλλων λογισμικού και προγραμμάτων διαχείρισης επικοινωνίας που πλέον βρίσκονται ενσωματωμένα σε όλα τα λειτουργικά συστήματα, πανεύκολα προς χρήση.

Αν όμως όλα αυτά φαίνονται σε κάποιους απλά και εύκολα στην πραγματοποίηση, υπάρχουν αρκετά λεπτά σημεία που κάνουν το δίκτυο στο σπίτι διαφορετικό από ένα τυπικό γραφείο, στο οποίο η παραπάνω λύση είναι εφαρμόσιμη και λειτουργική. Το πρώτο από αυτά είναι το ότι ο χρήστης υπολογιστή στο σπίτι θέλει σε κάθε νέα συσκευή που προσθέτει στον εξοπλισμό του την ευκολία τοποθέτησης και λειτουργίας, κάτι που ένα τυπικό δίκτυο Ethernet, ακόμη και στην απλούστερη μορφή του, δεν είναι εύκολο για τον καθένα. Δεύτερον, στο περιβάλλον του σπιτιού δεν είναι εύκολη ούτε και αποδεκτή η παρουσία νέων καλωδιώσεων που κάνουν το γύρο του σαλονιού και περνούν μέσα από την κουζίνα για να ενώσουν με το δίκτυο τον υπολογιστή του Νικολάκη με του μπαμπά του. Ακόμα και αν οι άντρες του σπιτιού συμφωνήσουν μεταξύ τους, υπάρχει πάντα ο ισχυρός αντίλογος του πραγματικού αρχηγού του σπιτιού που όλοι καταλαβαίνουμε ποιος είναι! Το πρόβλημα πέρα από αστειο είναι και ουσιαστικό, και στο περιβάλλον του σπιτιού υπάρχει η ανάγκη να λυθεί με πρωτοποριακό τρόπο. Αυτό σημαίνει νέες τεχνολογίες, έξυπνες εφαρμογές και λύσεις προσαρμοσμένες να λειτουργούν στις αντίθετες συνθήκες αλλά και τους κανόνες ενός σπιτιού που θέλουν να κατακτήσουν οι υπολογιστές, χωρίς όμως νέες τρύπες στους τοίχους ούτε καλώδια-παγίδες σπαρμένα τριγύρω.

Οι παραπάνω ανάγκες σε συνδυασμό με την πρόβλεψη μιας αυξανόμενης ζήτησης δημιουργούν μια νέα ομάδα προϊόντων, τα οποία ξεφεύγουν από την τυπική λύση οργάνωσης ενός δικτύου. Είναι προϊόντα που εκμεταλλεύονται ήδη υπάρχουσες καλωδιώσεις του σπιτιού ή προσφέρουν την τέλεια σύνδεση, που δεν είναι άλλη από την ασύρματη. Στην περίπτωση της αξιοποίησης των ήδη υπαρχουσών καλωδιώσεων ενός σπιτιού, η πρώτη λύση και σχετικά προφανής, στην οποία έχουν στραφεί αρκετοί κατασκευαστές, είναι η χρήση της τηλεφωνικής γραμμής. Ο υπολογιστής συνδέεται στη γραμμή του τηλεφώνου και επικοινωνεί με τους υπόλοιπους που επίσης είναι συνδεδεμένοι με όμοιο τρόπο. Η λύση αυτή έχει ως κύριο προσόν της τα ελάχιστα καλώδια, περιορίζεται όμως από την ύπαρξη ή όχι τηλεφωνικής σύνδεσης σε κάθε χώρο. Ανάλογη είναι και η λύση που χρησιμοποιεί ως μέσο διακίνησης των δεδομένων τις γραμμές ηλεκτρικού του σπιτιού. Η λύση αυτή προσφέρει μεγαλύτερη ευκολία σύνδεσης σε κάθε χώρο που απλά έχει μια πρίζα, αλλά μικρότερες ταχύτητες λόγω της φύσης των καλωδίων και των αναγκών του μεταφερόμενου σήματος. Τέλος, η πιο πρακτική από τις περιπτώσεις μοιάζει να είναι αυτή της ασύρματης δικτύωσης. Ίσως το κόστος να ανεβαίνει σημαντικά, όμως οι συνδέσεις είναι μηδενικές, οι καλωδιώσεις επίσης και η ανεξαρτησία των συστημάτων προφανής.

Από τις τρεις λύσεις δεν είναι σίγουρο αν κάποια θα επικρατήσει ολοκληρωτικά. Κι αυτό γιατί καθεμία μπορεί να καλύψει διαφορετικό κομμάτι της αγοράς και ομάδες χρηστών με ξεχωριστές ανάγκες. Άλλωστε αυτό λίγο ενδιαφέρει. Εκείνο που έχει μεγαλύτερη σημασία είναι ότι οι ιδέες και οι λύσεις στην κατηγορία αυτή γίνονται όλο

και περισσότερες και ευκολότερες στην εγκατάσταση και τη χρήση. Τα προϊόντα που προσφέρονται στη διεθνή αγορά είναι ήδη αρκετά και όλα σιγά-σιγά έρχονται και στη χώρα μας. Στις σελίδες που ακολουθούν, υπάρχουν τόσο οι προτεινόμενες λύσεις τύπου Ethernet όσο και εκπρόσωποι των νέων τάσεων και προϊόντων που απευθύνονται στο «οικιακό δίκτυο». Το κυριότερο με όλα τα παραπάνω είναι ότι το σπίτι λειτουργεί σαν αντιδάνειο για το γραφείο. Έτσι, οι παραπάνω λύσεις μπορούν κάλλιστα να βρουν ολική ή μερική αποδοχή στο περιβάλλον ενός μικρού –αλλά και σε ειδικά μέρη μεγάλου– δικτύου γραφείων, δίνοντας τρομερά έξυπνες λύσεις σε προβλήματα.

Το κέρδος. Τα οφέλη μιας τέτοιας εγκατάστασης είναι πολλαπλά και σε διαφορετικά επίπεδα χρήσης. Εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τους χρήστες των υπολογιστών του οικιακού δικτύου και τις εφαρμογές που χρησιμοποιούν. Έτσι, το δίκτυο μπορεί να υπάρχει μόνο και μόνο για να υπηρετεί κάθε σταθμό του σε υπηρεσίες όπως είναι η πρόσβαση στο Internet, η παροχή εκτυπώσεων σε απομακρυσμένους εκτυπωτές ή η δυνατότητα αποθήκευσης σε μονάδες δίσκων και backup που υπάρχουν μόνο σε ένα μηχάνημα διαθέσιμα. Αν οι περιπτώσεις αυτές δεν σας πείθουν, υπάρχει πάντα η μεγάλη πρόκληση των δικτυακών παιχνιδιών. Ένα σημείο στο οποίο συμφωνούν όλοι οι χρήστες υπολογιστών, φίλοι και μη των παιχνιδιών, είναι πως, αν σε ένα παιχνίδι αντιμετωπίσεις έναν άνθρωπο στη θέση του αντιπάλου έστω και μία φορά, δεν θέλεις να ξαναπαίξεις εναντίον του υπολογιστή. Ένα «οικιακό δίκτυο» προσφέρει την οργάνωση αυτή του εικονικού κόσμου σε συνεχή βάση και τη δυνατότητα για περιπέτειες που κάθε φορά είναι και διαφορετικές.

Πολλοί λένε πως η επόμενη μεγάλη επανάσταση είναι αυτή του δικτύου στο σπίτι, τουλάχιστον σύμφωνα με τα διεθνή δεδομένα. Σε τέτοιες μεγάλες αλλαγές, στην ελληνική πραγματικότητα υπάρχει πάντα μια χρονική καθυστέρηση, που συνεχώς όμως γίνεται μικρότερη. Κάτι ανάλογο συμβαίνει και με το δίκτυο στο σπίτι: μπορεί να μην είναι εφικτό για όλους σήμερα, όμως σίγουρα αρκετοί παλαιότεροι χρήστες θα δουν μια ξεχωριστή ευκαιρία να δώσουν νέα ζωή στον ξεχασμένο 486, που υπάρχει κάπου στην αποθήκη και ποτέ δεν πουλήθηκε ή δεν ανταλλάχθηκε για συναισθηματικούς ή οικονομικούς λόγους. Ένα μηχάνημα που μπορεί να μην υποστηρίζει τις τελευταίες εξελίξεις της τεχνολογίας, να μην περιλαμβάνει καν ένα μόντεμ ή έναν εκτυπωτή USB, σήμερα όμως μπορεί να χρησιμοποιήσει όλες αυτές τις ευκολίες μέσα από απλές και έξυπνες συνδέσεις. Δώστε λοιπόν νέα διάσταση στην υπολογιστική ισχύ του περιβάλλοντος του σπιτιού σας και επωφεληθείτε από τις εντυπωσιακές εφαρμογές που είναι δυνατόν να προκύψουν μέσα από μια τέτοια δημιουργία. Στις σελίδες που ακολουθούν έχουμε προσπαθήσει να καταγράψουμε τόσο το θεωρητικό υπόβαθρο του πειράματος αυτού και τις εναλλακτικές προσφερόμενες λύσεις που υπάρχουν ήδη στην αγορά, όσο και το πολλά υποσχόμενο και όχι τόσο μακρινό μέλλον.

ΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΜΕ ΑΠΛΑ ΛΟΓΙΑ

Σε ένα δίκτυο που πραγματικά αξίζει τον κόπο να πιστεύετε είναι το δίκτυο των υπολογιστών. Μη στενοχωριέστε! Θα σας εξηγήσουμε αμέσως περί τίνος πρόκειται.

Η πλειονότητα των PC στον κόσμο σήμερα επικοινωνεί με κάποιο μεμονωμένο δίκτυο ή με το Internet, οπότε υπάρχει σημαντική πιθανότητα να έχετε έλθει ήδη σε επαφή με τη σχετική λογική, προτού ακόμα σκεφτείτε την προοπτική μιας οικιακής εκδοχής δικτύου. Εδώ όμως θέλουμε να ικανοποιήσουμε την ερευνητική σας περιέργεια για το πώς μεταφέρονται τα δεδομένα, τι συμβαίνει μέσα στα καλώδια, ποια υλικά χρησιμοποιούνται και πώς το λογισμικό εξασφαλίζει την ομαλή ρύθμιση της κυκλοφορίας.

Όταν μιλάμε για δίκτυο υπολογιστών, εννοούμε μια ομάδα αυτόνομων διασυνδεδεμένων υπολογιστών. Οι συνδέσεις αυτές ισοδυναμούν με τη δυνατότητα ανταλλαγής πληροφοριών ανάμεσα στα μηχανήματα, η οποία υλοποιείται είτε με σύρματα είτε με λέιζερ, μικροκύματα ή δορυφόρους. Ο όρος «αυτόνομοι» είναι αναγκαίος ως ουσία αλλά και ως βιτρίνα, αφού, αν δεν είναι ορατά στο χρήστη η ύπαρξη των πολλαπλών ανεξάρτητων μηχανών, τότε έχουμε κατανεμημένο σύστημα και όχι δίκτυο. Μπορεί η καλωδιακή ή μη διασύνδεση υπολογιστών να είναι πρόσφατη σχετικά τέχνη, αλλά οι βάσεις της είχαν ήδη τεθεί από τρεις τεχνολογίες του περασμένου αιώνα, τον τηλεγράφο, το τηλέφωνο και τα τηλετύπα. Ο κώδικας Μορς, πρακτική και απλή λύση για την αποστολή γραμμάτων και αριθμών, αποτέλεσε τον πρόδρομο του δικού μας υπολογιστικού αλφάβητου ASCII. Τα σημερινά υπολογιστικά συστήματα χρησιμοποιούν ακόμα παλιούς ηλεκτρισμούς για να μετατρέψουν την πληροφορία, βέβαια με αφάνταστα μεγαλύτερη τώρα ταχύτητα. Το τηλέφωνο, που έχει περικυκλώσει τον πλανήτη με το δίκτυο των συν-

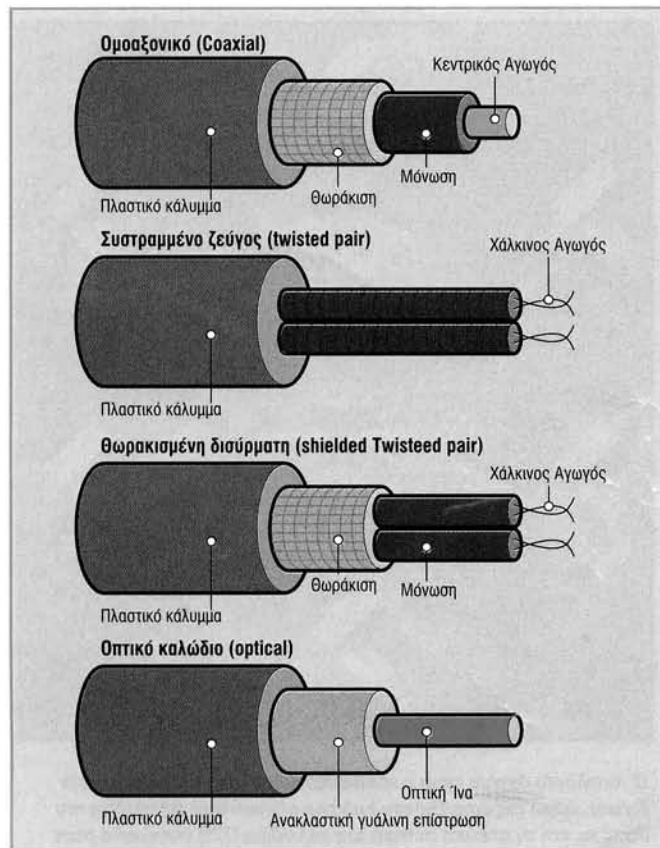
δρομτών του, αποδείχθηκε εξαιρετική βάση για τη διανομή δεδομένων ανάμεσα σε υπολογιστές, μετά την εισαγωγή της χρήσης του modem. Τέλος, το τηλετύπο και οι κατοπινές μεταμορφώσεις του εγκαινίασαν τεχνικές, τις οποίες συναντάμε τώρα στα τερματικά και τους εκτυπωτές μας. Συνεπώς, η αυγή της ψηφιακής εποχής ανέτειλε όταν οι βικτωριανοί κατάφεραν να δικτυωθούν.

Αν είστε πρακτικός τύπος και δεν θέλετε να μπλέξετε ούτε με απλή θεωρία –καλοκαίρι γαρ– μπορείτε να παραλείψετε την ανάγνωση αυτού του άρθρου και να προχωρήσετε στα πρακτικά θέματα του επόμενου άρθρου. Αν εκεί δεν καταλαβαίνετε μερικά πράγματα, μπορείτε να γυρίσετε και να ανατρέξετε σε αυτό το άρθρο σαν σε λεξικό. Κάντε κατά πώς νιώθετε καλύτερα αυτή τη στιγμή. Εξάλλου «τα γραπτά μένουν» εδώ για το μέλλον.

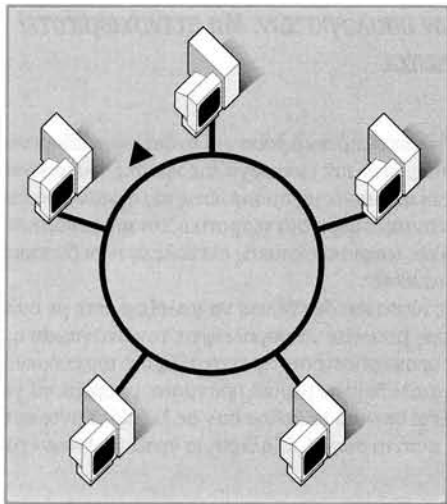
Απαραίτητο το δίκτυο. Με τη δικτύωση των υπολογιστών μοιράζονται οι πόροι και τα φορτία, καθώς προγράμματα, δεδομένα, εξοπλισμός είναι διαθέσιμα σε όποιον είναι συνδεδεμένος, ανεξάρτητα από τη φυσική του θέση. Πρόκειται για την κατάργηση της τυραννίας των αποστάσεων, αλλά και την εξασφάλιση υψηλής αξιοπιστίας, αντιγραφής και προστασίας των αρχείων σε περισσότερα από ένα συστήματα. Επίσης εξοικονομούμε χρήματα, χρησιμοποιούμε πληρέστερα όλες τις πηγές και αναπτύσσουμε όλες τις επικοινωνιακές μας δυνατότητες σε πραγματικό χρόνο. Τα δίκτυα δημιουργήθηκαν λοιπόν για το μοίρασμα πραγμάτων, όπως αρχεία κειμένου, εικόνες, εκτυπωτές, αποθηκευτικός χώρος, ηλεκτρονικό ταχυδρομείο. Στις μέρες μας τα δίκτυα υπολογιστών χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο ακόμα και για την κλασική φωνητική επικοινωνία μας, αντικαθιστώντας τα τηλεφωνικά δίκτυα, ακόμα και αν χρησιμοποιούν τα τηλεφωνικά δίκτυα ως μέσο μεταφοράς των δεδομένων τους.

Κάθε όμως σωστή και αποτελεσματική διανομή πρέπει να έχει τους κανόνες της. Στην περίπτωση μας έχουμε τα πρότυπα που καθορίζουν πώς πρέπει να είναι τα αντικείμενα, ή την ελάχιστη απαιτούμενη απόδοση και τα πρωτόκολλα, που περιγράφουν τους τρόπους αλληλεπίδρασης ή κυκλοφορίας. Χάρη στα δύο αυτά στοιχεία, οι μηχανές συνεννοούνται χωρίς τα μοιρασμένα αρχεία και οι κοινές συσκευές να μπλοκάρουν.

Η επικοινωνία. Οι συνδεδεμένοι υπολογιστές, όπως και ο τηλεγράφος, ανταλλάσσουν μεταξύ τους παλμικά σήματα ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από σύρματα πολύ μεγάλου μήκους. Η ασφαλής μετάδοση εκατέρωθεν bit μέσα από ένα κανάλι επικοινωνίας απαιτεί, όταν η μία πλευρά στέλνει 1, να λαμβάνεται από την άλλη πλευρά 1 και όχι 0. Πρέπει να συμφωνηθούν λοιπόν δεκάδες παράμετροι, πριν καν ξεκινήσει η υλοποίηση των κανόνων για να δημιουργηθεί ένα δίκτυο, π.χ., πόσα Volt θα αναπαριστούν το 1 και πόσα το 0, πόσα μικροδευτερόλεπτα διαρκεί ένα bit, αν μπορούν οι μεταδόσεις να γίνονται ταυτόχρονα και προς τις δύο κατευθύνσεις, πώς αρχίζει και πώς τελειώνει μια σύνδεση, και πόσους ακροδέκτες θα έχει ο συνδετήρας του δικτύου και πολλά άλλα. Το σύγχρονο, υψηλής ταχύτητας, επικοινωνιακό κύκλωμα, επιλέγοντας συνήθως την ανάμειξη τηλεφωνικής και υπολογιστικής τεχνολογίας, χρησιμοποιεί κυρίως το μοντέλο RS-232C για να καθορίσει τη λειτουργία των σημάτων μέσα στο σειριακό μέσο και για να προσδιορίσει τη φυσική σύνδεση. Το πρότυπο αυτό ορίζει δύο είδη σειριακών συνδέσεων: μία για τερματικά (DTE, π.χ., προσωπικός υπολογιστής) και μία για επικοινωνιακά εργαλεία (DCE, π.χ., modem). Συνήθως μια συσκευή DTE συνδέεται με μία DCE. Μια σύνδεση RS-232C χρησιμοποιεί ένα καλώδιο 25 ή 9 ακίδων, αρσενικό στην πλευρά DTE και θηλυκό στην DCE. Αποτελείται από αρκετά ανεξάρτητα κυκλώματα που



Διάφοροι τύποι καλωδίων που χρησιμοποιούμε στα δίκτυα.



Η τοπολογία δακτυλίου σπάνια χρησιμοποιείται σε μικρά δίκτυα, διότι απαιτεί ειδικές κάρτες. Οποιαδήποτε βλάβη σε οποιονδήποτε κόμβο του δικτύου προκαλεί την κατάρρευση όλου του δικτύου.

μοιράζονται το ίδιο καλώδιο, δύο για τα καθαυτά δεδομένα (αποστολή και λήψη) και άλλα ελέγχου της ροής των δεδομένων. Η ποσότητα των δεδομένων που μπορεί να μεταδοθεί στη μονάδα του χρόνου μέσα από το καλώδιο, εκφράζεται σε εκατομμύρια μπιτ το δευτερόλεπτο (Mbps) και καλείται εύρος ζώνης (bandwidth).

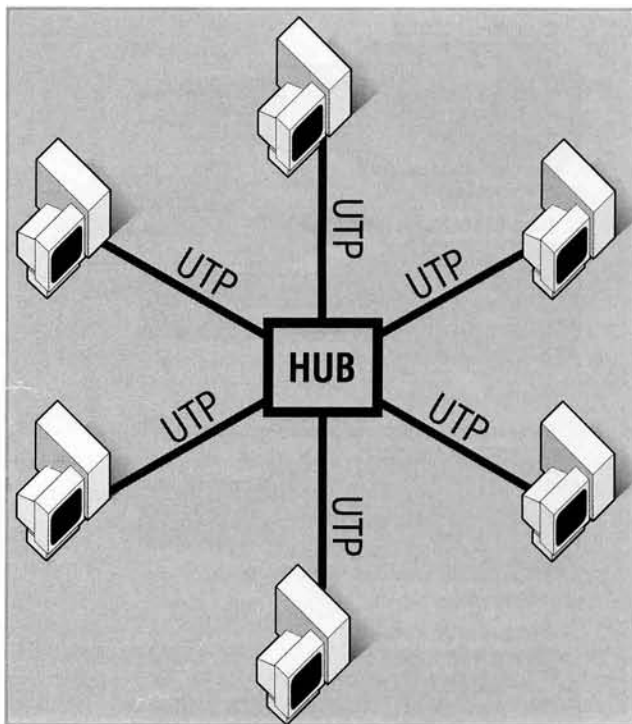
Το τοπικό δίκτυο. Η επικοινωνία των υπολογιστών απαιτεί τη μεταφορά όγκου δεδομένων. Η μετακίνηση όμως οποιουδήποτε όγκου σε πολύ μεγάλες αποστάσεις δεν είναι εύκολη υπόθεση. Έτσι, η διασύνδεση συνήθως ξεκινά από υπολογιστές του ίδιου ορόφου ή κτιρίου σε ένα τοπικό δίκτυο. Ο όρος Τοπικό Δίκτυο, Local Area Network (LAN) περιγράφει λοιπόν δίκτυα μήκους το πολύ 1,2 χιλιομέτρων, με ικανότητα μετάδοσης πάνω από 1Mbps. Ας δούμε τώρα τα συστατικά τους στοιχεία. Ξεκινάμε από μια οικογένεια προγραμμάτων που τρέχουν στις συνδεδεμένες μηχανές και αποτελούν το λειτουργικό σύστημα του δικτύου. Κάποια από αυτά τα προγράμματα επιτρέπουν το μοίρασμα αρχείων και συσκευών και τα καλούμε υπηρετές ή server, ενώ κάποια άλλα, οι πελάτες ή client, παρέχουν τη δυνατότητα χρήσης αυτών των κοινόχρηστων πηγών. Συχνά λογισμικό client και server φιλοξενούνται στην ίδια μηχανή. Τα αδύναμα ψηφιακά σήματα μέσα στον υπολογιστή μας δεν θα μπορούσαν να ταξιδέψουν αποστάσεις στα καλώδια, γι' αυτό υπάρχουν οι κάρτες δικτύου, οι οποίες τα μετατρέπουν σε άλλα ενισχυμένα και τα πακετάρουν, πριν τα στείλουν στο δίκτυο. Εκτός από τους θυρωρούς αυτούς των συνδέσεων, τα τοπικά δίκτυα χρησιμοποιούν επίσης καλωδίωση και κατάλληλα περιφερειακά, όπως δικτυακούς εκτυπωτές και modem. Τέλος, σημαντικό ρόλο σε ένα LAN κάποιων αξιώσεων παίζουν οι απλοί αναμεταδότες, τα hub, που αντιγράφουν τα σήματα (bit) και τα ενισχύουν ανάμεσα σε τμήματα καλωδίων.

Δικτυακές στρατηγικές. Δύο είναι οι κυρίως στρατηγικές που ακολουθούμε για την υλοποίηση ενός τοπικού δικτύου. Η στρατηγική έχει να κάνει με το ρόλο που παίζουν οι διάφοροι διασυνδεδεμένοι στο δίκτυο υπολογιστές.

Ομότιμα δίκτυα ή Peer-to-peer : σε αυτά τα δίκτυα οι οικίκες εργασίες κατανέμονται ανάμεσα σε πολλούς υπολογιστές. Με άλλα λόγια, όλοι οι υπολογιστές στο δίκτυο είναι ισοδύναμοι και εν δυνάμει εκτελούν όλες τις εργασίες. Πα παράδειγμα, κάθε υπολογιστής έχει τη δυνατότητα να γράφει στο δίσκο οποιουδήποτε άλλου, να τυπώσει στον εκτυπωτή οποιουδήποτε άλλου, να χρησιμοποιήσει υπηρεσίες οποιουδήποτε άλλου. Βέβαια, τα «δικαιώματα» του τι μπορεί να κάνει κά-

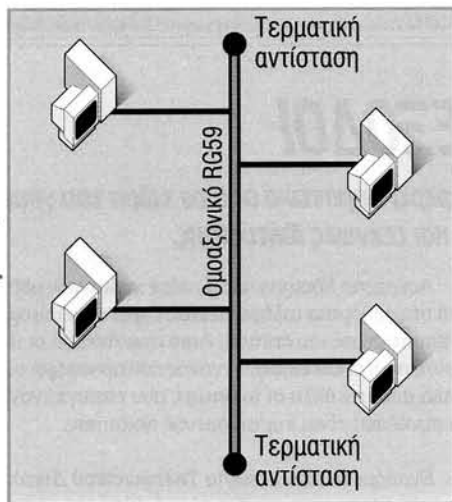
ποιος υπολογιστής με τους πόρους κάποιου άλλου δεν είναι ανεξέλεγκτα και προσδιορίζονται από τους χρήστες. Ουσιαστική αιτία της ανάπτυξης του τύπου αυτού είναι η αυξανόμενη δύναμη και η φθηνότητα των καινούριων υπολογιστών. Η οικονομία και η αποτελεσματική εκμετάλλευση των διαθέσιμων πόρων είναι εντυπωσιακή και το μοίρασμα των συσκευών, όπως CD-ROM, εκτυπωτών, δίσκων κ.ά., ευχερέστατο. Ο κάθε σταθμός αποφασίζει για το ποιο φάκελό του θα είναι προσπελάσιμος από το δίκτυο, αλλά, αν και η εγκατάσταση μιας τέτοιας διάταξης είναι ιδιαίτερα απλή, δεν ισχύει το ίδιο για τον έλεγχο και τη διαχείρισή της. Θα λέγαμε ότι, αν οι σταθμοί ξεπερνούν τους 10-20, το μοντέλο αυτό γίνεται προβληματικό από άποψη ασφάλειας, δικαιωμάτων και διαχείρισης.

Κεντρικά δίκτυα ή Server-based: πρόκειται για την περίπτωση που ένας ισχυρός υπολογιστής αναλαμβάνει να εξυπηρετήσει, ως προς τις παραπάνω λειτουργίες, μία ομάδα από μερικές δεκάδες μηχανές-πελάτες. Ένας υπολογιστής αφοσιωμένος στην εξυπηρέτηση έχει συνήθως ισχυρό υποσύστημα δίσκων με λειτουργίες ασφάλειας και ακεραιότητας δεδομένων, δυνατότητα επέκτασης της μνήμης σε εκατοντάδες MB και γρήγορο επεξεργαστή. Το κόστος της στρατηγικής αυτής είναι αρκετά μεγάλο, η δε εγκατάσταση και διαχείρισή του απαιτούν σαφώς περισσότερη ειδική γνώση. Όταν όμως αυξηθεί αρκετά το μέγεθος του δικτύου, το κόστος ενός νέου σταθμού δεν είναι ιδιαίτερα υψηλό. Ο έλεγχος, η ασφάλεια και η διαχείριση των σημαντικών δεδομένων του συστήματος γίνονται με μεγαλύτερη ευκέρεια από ό,τι στα ομότιμα δίκτυα, καθώς ολόκληρη η κρίσιμη πληροφορία βρίσκεται συγκεντρωμένη σε ένα μέρος. Στην περίπτωση της Microsoft (NT) το μοντέλο καλείται domain, καθώς οι server οργανώνονται σε ομάδες (domains) με έναν από αυτούς (primary domain controller) να παρέχει την κεντρική πιστοποίηση. Αυτή τη στρατηγική σπάνια συμφέρει να τη χρησιμοποιήσουμε σε μικρά δίκτυα ή στο σπίτι.



Η τοπολογία αστέρα είναι η πιο διαδεδομένη για μικρά και μεσαία δίκτυα. Λόγω της ύπαρξης του hub που απομονώνει τις ακτίνες του δικτύου, και τη σχετική αντοχή του καλωδίου UTP, είναι απλό στην υλοποίηση αλλά και στον εντοπισμό των βλαβών. Μόνο η βλάβη του ίδιου του hub μπορεί να προκαλέσει ολική διακοπή του δικτύου.

Η τοπολογία διαύλου είναι η πιο απλή και φτηνή, αλλά πρέπει να αποφεύγεται γιατί είναι πολύ ευαίσθητη σε τυχαίες βλάβες. Μια βλάβη οπουδήποτε πάνω στην καλωδίωση οδηγεί σε κατάρρευση του δικτύου. Ο δε εντοπισμός της είναι εξαιρετικά δυσχερές.



Οι τοπολογίες του δικτύου. Τοπολογία στα δίκτυα είναι η φυσική διάταξη των καλωδίων των υπολογιστών στο χώρο. Κυρίαρχοι τύποι είναι οι τοπολογίες διαύλου ή γραμμής μεταφοράς (bus), αστέρας (star) και δακτυλίου ή ring. Στα μεγαλύτερα δίκτυα χρησιμοποιούνται και συνδυασμοί αυτών, όμως κάθε μικρή συλλογή υπολογιστών θα πρέπει να επιλέξει μόνο μία από τις παραπάνω.

Δίαυλος ή Bus: κάθε κόμβος (υπολογιστής ή περιφερειακό) συνδέεται άπευθεias σε ένα κοινό καλώδιο το οποίο «τρέχει» από τη μία άκρη του χώρου μέχρι την άλλη. Ανάλογα με την αρχιτεκτονική, οι κόμβοι ενώνονται στο καλώδιο-δίαυλο με συνδετήρες του ή διαμέσου άλλου μικρού καλωδίου (drop cable) σε πιο εξεζητημένες εγκαταστάσεις. Συνήθως υλοποιείται με ομοαξονικό καλώδιο με τερματισμό στις άκρες, ώστε να αποφεύγεται η ανάκλαση του σήματος και ο εξ' αυτής προερχόμενος ηλεκτρονικός θόρυβος. Η τοπολογία αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ραχοκοκαλιά του δικτύου ή στην ένωση λίγων υπολογιστικών σταθμών σε ομάδα εργασίας. Η διάταξη δεν απαιτεί καμία άλλη ειδική συσκευή πέρα από τις κάρτες δικτύου, οπότε το στήσιμο της είναι αρκετά οικονομικό. Επειδή όμως η δομή της καλωδίωσης της δεν έχει κεντρικό σημείο αναφοράς, είναι εξαιρετικά δύσκολο σε περίπτωση βλάβης να εντοπιστεί η πηγή του προβλήματος, ώστε να αποκατασταθεί το αντίστοιχο τμήμα, ενώ ταυτόχρονα βλάβη σε ένα τμήμα της σημαίνει την παύση λειτουργίας όλης της διάταξης.

Αστέρας ή Star: εδώ όλοι οι κόμβοι έχουν δικά τους σύρματα που συνδέονται σε μία κεντρική συσκευή διακλάδωσης, τη λεγόμενη hub. Το hub απομονώνει ουσιαστικά την κάθε «ακτίνα» της διάταξης και άρα είναι σχετικά εύκολο να βρεθεί το σημείο κάποιου δικτυακού προβλήματος. Τα περισσότερα hub διαθέτουν λαμπάκια ένδειξης για τη διάγνωση προβλημάτων στα καλώδια. Η πώση μιας σύνδεσης δεν θα επηρεάσει τις υπόλοιπες, μια και η ύπαρξη κεντρικού σημείου επιτρέπει την απομόνωση του προβλήματος και τον έλεγχο της κυκλοφορίας. Το φυσικό μέσο που χρησιμοποιεί η τοπολογία είναι το καλώδιο UTP. Η προσθήκη ενός νέου κόμβου είναι αρκετά ευχερές, καθώς συνδέεται απευθείας στο hub, χωρίς να χρειαστεί αποσύνδεση άλλων κόμβων.

Δακτύλιος ή Ring: πρόκειται για τοπολογία που σχηματίζει ένα κλειστό, ιδεατό δακτυλίδι. Τα πακέτα των δεδομένων κινούνται σε μία κατεύθυνση, περνώντας από τον έναν κόμβο στον άλλο. Έτσι, αφού κάθε συσκευή αναπαράγει το σήμα, αν κάποια βγει εκτός λειτουργίας, τότε ολόκληρο το δίκτυο πέφτει. Για το σκοπό αυτό έχει αναπτυχθεί υβριδική τοπολογία, συνδυασμός αστέρα και δακτυλίου. Ο κάθε κόμβος εκπέμπει σε ένα hub, το οποίο όμως λειτουργεί σαν λογικό δακτυλίδι, στέλνοντας τα πακέτα με τη σειρά από τον ένα σταθμό στον επόμενο. Ιδανικός για υψηλές ταχύτητες, ο δακτύλιος απαντάται συχνά σε δίκτυα με πολλούς πελάτες, αλλά είναι ακατάλληλος για τα περισσότερα από τα σημερινά τοπικά δίκτυα.

Mesh: κάθε κόμβος συνδέεται με όλους τους άλλους με ξεχωριστά σύρματα. Έτσι, ένα δίκτυο τριών κόμβων έχει τρία καλώδια και ένα τεσ-

σάρων κόμβων χρειάζεται οκτώ καλώδια. Το σύστημα είναι εξαιρετικά αξιόπιστο, αφού αντέχει στη βλάβη οποιουδήποτε σύρματος και μπορεί να διαλέξει τη βέλτιστη διαδρομή (διαμέσου router) για κάθε μετάδοση δεδομένων. Είναι όμως ακριβό και ιδιαίτερα δύσκολο στην εγκατάσταση και επέκτασή του.

Τα καλώδια και μέσα μετάδοσης. Το καλώδιο του δικτύου είναι το φυσικό μέσο που ενώνει τους κόμβους του, αλλά μπορεί να μεταφέρει τα σήματα από μία κάρτα τη φορά. Έτσι, κάθε αρχιτεκτονική τοπικού δικτύου διαθέτει σχέδιο, ώστε οι συνδεδεμένες κάρτες δικτύου να παίρνουν σειρά για να εκπέμψουν στο καλώδιο. Τα κυριότερα ήδη καλωδίων που χρησιμοποιούνται σήμερα είναι:

Συνεστραμμένο Ζεύγος Καλωδίων (Twisted Pair): είναι το παλιότερο και συνθέστερο μέσο μετάδοσης. Αποτελείται από δύο μονωμένα, χάλκινα καλώδια, με πάχος ενός περίπου χιλιοστού. Τα καλώδια είναι στριμμένα το ένα γύρω από το άλλο σε ελικοειδές σχήμα. Υπάρχει σε δύο εκδοχές, με επικρατέστερη τη UTP, όμοια σχεδόν στη μορφή με τα τηλεφωνικά καλώδια. Χωρίζεται σε κατηγορίες από 1 έως 5, ανάλογα με το πόσο σφικτό είναι το πλέξιμο των καλωδίων. Το σφικτό πλέξιμο επιτρέπει γρηγορότερους ρυθμούς μετάδοσης και μείωση των παρεμβολών. Πρόκειται για γρήγορο και φτηνό μέσο, γι' αυτό και είναι εξαιρετικά δημοφιλές ακόμα. Δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μεγάλοι μήκους συνδέσεις, αφού η μόνωσή του δεν είναι άψογη. Συνιστούμε ένθερμα το νούμερο 5, αλλά ευρύτερη χρήση έχει το 3, γιατί το 5 είναι σημαντικά ακριβότερο. Το μήκος των 100 μέτρων είναι το γενικά αποδεκτό όριο του UTP. Χρησιμοποιεί το συνδετήρα RJ-45. Το καλώδιο αυτό χρησιμοποιείται κυρίως στα δίκτυα σε σύνδεση αστέρα.

Η δεύτερη εκδοχή, η STP, είναι ακριβή και ογκώδης, κατάλληλη μόνο για Token-Ring.

Παραλλαγή της εκδοχής είναι και η χρήση τηλεφωνικών καλωδίων αλλά και των καλωδίων της ΔΕΗ.

Ομοαξονικό Καλώδιο (Coaxial Cable): αποτελείται από ένα κεντρικό σύρμα, το οποίο περιβάλλεται από μονωτικό υλικό. Το μονωτικό υλικό περιβάλλεται από ένα μεταλλικό μανδύα, συνήθως σε μορφή πλέγματος αλλά και μασίφ σε απαιτητικές περιπτώσεις. Επειδή διαθέτει καλή θωράκιση στον ηλεκτρονικό θόρυβο, είναι κατάλληλο για μεταδόσεις σε μεγαλύτερες αποστάσεις από το προηγούμενο. Απαντάται στα δίκτυα Ethernet και έχει το συνδετήρα BNC. Χρησιμοποιείται στην τοπολογία γραμμής μεταφοράς.

Οπτικές Ίνες (Fiber Optics): σε αυτές η μετάδοση δεδομένων γίνεται με παλμούς από φως. Ο αγωγός από γυαλί είναι μονής κατεύθυνσης, άρα κάθε καλώδιο είναι διπλό. Καθώς είναι σύστημα οπτικής μετάδοσης δεν υφίσταται παρεμβολές από ηλεκτρικά ρεύματα και έχει δυνατότητα μετάδοσης σε πολύ μακρινές αποστάσεις. Διαθέτει το συνδετήρα ST. Η οπτική ίνα είναι το πιο γρήγορο, το ακριβότερο και με το μεγαλύτερο βεληθνεκές μέσο, με εύρος μετάδοσης έως 2Gigabit ανά δευτερόλεπτο. Το κόστος του μέσου αναμένεται να μειωθεί δραματικά.

Ασύρματη μετάδοση (Wireless): χρησιμοποιούν μικροκύματα, τις κυψέλες του τηλεφωνικού δικτύου και δορυφορική επικοινωνία. Συνθέστερη περίπτωση είναι τα ραδιοκύματα, χαμηλότερης συχνότητας από τα μικροκύματα, αλλά αρκετά ευαίσθητα στις παρεμβολές.

Μια απλή περίπτωση. Η διασύνδεση των υπολογιστών σε ένα σπίτι ή ένα μικρό γραφείο είναι η απλούστερη μορφή δικτύωσης που μπορεί να μας τύχει. Στο άρθρο που ακολουθεί, θα αναφερθούμε στο πρακτικό στήσιμο ενός δικτύου στο σπίτι ή στο μικρό γραφείο μας. Από τις θεωρητικά δεκάδες εναλλακτικές λύσεις που μας προσφέρει η θεωρία, μόνο ελάχιστες είναι πρακτικά εφαρμόσιμες στην περίπτωση αυτή και μάλιστα οι απλούστερες. Υπάρχουν επίσης και μερικές ειδικές, πιο κομψές δικτυακές λύσεις οπτικού, ασύρματες ή με χρήση των τηλεφωνικών γραμμών. Λύσεις που εξασφαλίζουν ότι, ανεξάρτητα από την ποιότητα της διαπροσωπικής επικοινωνίας και τους πιθανούς καβγάδες, όλοι οι υπολογιστές του σπιτιού μας θα συνεχίσουν σε κάθε περίπτωση να μιλούν μεταξύ τους.