

Τ.Ε.Ι ΠΑΤΡΑΣ

ΣΧΟΛΗ : ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ : ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

Π Τ Υ Χ Ι Α Κ Η Ε Ρ Γ Α Σ Ι Α

ΘΕΜΑ

ΤΑ ΤΟΠΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΟΙ
ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥΣ ΣΤΙΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ :

Β. ΚΑΡΟΥΣΟΥ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ :

ΠΑΤΣΟΥΡΗ ΓΕΩΡΓΙΑ
ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΥ ΑΓΓΕΛΙΚΗ

ΠΑΤΡΑ 1995



ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΙΣΑΓΟΓΗΣ	7733
----------------------	------

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	ΣΕΛ.
Εισαγωγή	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ	
Το Απαραίτητο Hardware της Δικτύωσης	4
Η πλευρά του Software	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ	
Τα βασικά στοιχεία ενός LAN	30
Αρχιτεκτονική Δικτύου	38
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ	
Μέθοδοι Ασφάλειας Δικτύου	45
Βοηθήματα Δικτύου	50
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ	
Εφαρμογές	57
Επίλογος	63
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	64

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία δέκα χρόνια, οι μικροπολογιστές που βασίζονται στο DOS έχουν γίνει αναπόσπαστο εξάρτημα του επιχειρηματικού κόσμου αλλάζοντας δραματικά σχεδόν κάθε βιομηχανία που έχουν αγγίξει.

Μέχρι πρόσφατα, ωστόσο, δεν είχαμε την απαιτούμενη τεχνολογία για να συνδέσουμε αυτές τις μονάδες έτσι ώστε να μερίζονται οι εταιρείες ακριβούς πόρους και να διασφαλίζεται η ακεραιότητα αυτών των δεδομένων. Με την έκδοση του MS-DOS 3 πριν λίγα χρόνια (με δυνατότητες δικτύου) και την δημιουργία πιο γρήγορων μικροεπεξεργαστών έχουμε τώρα το απαιτούμενο λογισμικό και υλικό για να υλοποιήσουμε οικονομικά και αποδοτικά τοπικά δίκτυα υπολογιστών (local area networks - LAN).

Λίγα λόγια για την εργασία

Με την εργασία μας επιχειρούμε να εξηγήσουμε πως δουλεύουν τα Τοπικά Δίκτυα (LAN) και τα διάφορα στοιχεία υλικού και λογισμικού τους. Εξετάζουμε συνοπτικά τη θεωρία που υπάρχει πίσω από τα διάφορα είδη αρχιτεκτονικών δικτύων, τις διάφορες

μορφές που μπορεί να πάρει ένα δίκτυο και τις μεθόδους μετάδοσης δεδομένων.

Το 1^ο κεφάλαιο ασχολείται με τις δυνατότητες και τις αδυναμίες των δεδομένων τυπολογιών καλωδίων και λειτουργικών συστημάτων. Αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζει τη βασική εικόνα και την υποδομή που χρειάζεται για ένα τοπικό δίκτυο.

Τα τοπικά δίκτυα έχουν πολλά πολύπλοκα και άσχετα τμήματα. Προσπαθούμε να εξηγήσουμε αυτά τα τμήματα, πως εργάζονται και τα υπέρ και κατά των διαφόρων συνδυασμών.

Σαν ένα πρώτο βήμα στην εξήγηση αυτών των συστημάτων θα τα χωρίσουμε σε hardware και software.

Το 2^ο κεφάλαιο περιγράφει τα θεμελιώδη τμήματα ενός τοπικού δικτύου υπολογιστών (local area network - LAN).

Καλύπτει τα βασικά στοιχεία υλικού και λογισμικού ενός LAN.

Στο 3^ο κεφάλαιο εξετάζουμε την εξελιγμένη ασφάλεια δικτύου και τις δυνατότητες διαχείρισης. Επίσης πολλές σημαντικές λειτουργίες που πρέπει να εκτελεί κάθε υπεύθυνος δικτύου.

Το 4^ο κεφάλαιο ασχολείται με τις εφαρμογές των LAN ΤΟΠΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ και τη λύση που πρόσφεραν στα προβλήματα εταιρειών όσον αφορά τη διατήρηση της ακεραιότητας των δεδομένων τους.

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Π Ρ Ω Τ Ο

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ SOFTWARE - HARDWARE ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΝΟΣ
NETWARE

Το Απαραίτητο Hardware Της Δικτύωσης

Οι servers, οι σταθμοί PC, οι κάρτες επέκτασης και τα καλώδια είναι το στεγνό hardware μέσα από το οποίο αναπνέουν τα προγράμματα δικτύωσης και εφαρμογών. Η επιλογή του κατάλληλου hardware δεν είναι εύκολη.

Servers και Clients

Σε ένα βασισμένο σε PC δίκτυο οι υπολογιστές λειτουργούν σε ρόλους server και client σταθμών. Οι servers διαθέτουν τους συνδεδεμένους σε αυτούς σκληρούς δίσκους, εκτυπωτές, modem και επικοινωνιακές συνδέσεις (όπως Fax) σε κάθε client σταθμό.

Προγράμματα τα οποία τρέχουν στα client PCs, δίνουν στους χρήστες του δικτύου πρόσβαση στα δεδομένα και τις συσκευές που διατίθενται σε ένα ή περισσότερους servers. Το πρόγραμμα δικτύωσης που τρέχει σε ένα server καθορίζει εάν ο server είναι αποκλειστικά αφιερωμένος στο ρόλο της εξυπηρέτησης ή εάν τρέχει επίσης τοπικά προγράμματα εφαρμογών σε αυτό που ονομάζεται "peer - to - peer network" (δίκτυο ομότιμων σταθμών).

Πολλές εταιρείες εμπορεύονται υπολογιστές με πολλές θέσεις επέκτασης και θέσεις για δίσκους για servers. Όμως,

απλώς ο σχεδιασμός ενός υπολογιστή με μεγάλο χώρο εσωτερικά, ένα γρήγορο επεξεργαστή και με όρθια τοποθέτηση δεν κάνει έναν καλό server. Στην κτηματομεσιτική αγορά λένε ότι τα τρία σημαντικότερα πράγματα σε μια ιδιοκτησία είναι η τοποθεσία, η τοποθεσία, η τοποθεσία. Με τον ίδιο τρόπο τα τρία σημαντικότερα πράγματα σε ένα server είναι η ταχύτητα του δίσκου, η ταχύτητα του δίσκου, η ταχύτητα του δίσκου. Η σημαντικότερη επένδυση που θα μπορούσε να κάνει κάποιος στο hardware του δικτύου, είναι σε γρήγορους μεγάλους δίσκους στο server.

Κάρτες επέκτασης

Η πιο συχνή επένδυση που θα έκανε κάποιος στο hardware του δικτύου θα είναι σε κάρτες επέκτασης δικτύου. Εταιρείες όπως οι National Semiconductor Corp., Standard Microsystems Corp. και η TEXAS Instruments διαθέτουν set ολοκληρωμένων για κάρτες Ethernet, ARCnet και το KEN - RING. Το 1987 μια τυπική κάρτα δικτύου κόστιζε \$600. Σήμερα η αυξανόμενη προσφορά αυτών των set ολοκληρωμένων έχει κάνει αυτές τις κάρτες κοινά προϊόντα με σημερινές τιμές για κάρτες Ethernet και ARCnet χωρίς ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της τάξης των \$200.

Κάθε υπολογιστής στο δίκτυο χρησιμοποιεί ένα από αυτά τα τυπωμένα κυκλώματα για να μετατρέψει τα σειριακά σήματα στα καλώδια του δικτύου ή μέσου επικοινωνίας στην παράλληλη μορφή

δεδομένων μέσα στα PCs. Αυτές οι κάρτες επέκτασης μπορούν επίσης να αλλάξουν τη μορφή των δεδομένων από παράλληλη σε σειριακή και να ενισχύσουν τα σήματα ώστε να μπορούν να ταξιδέψουν στις απαιτούμενες αποστάσεις. Σε ορισμένες περιπτώσεις θα χρειαστεί να τοποθετηθούν δυο ή περισσότερες κάρτες στον server για να μοιραστεί το φορτίο. Αυτή η τεχνική βοηθά να αποφευχθούν ή να προσπελαστούν τυχόν περιορισμοί του ISA διαύλου.

Αυτές οι κάρτες αναλαμβάνουν επίσης το σοβαρό έργο να ελέγχουν την προσπέλαση στο μέσο επικοινωνίας. Αυτή η λειτουργία ελέγχου προσπέλασης του μέσου (media-access control) (MAC) παίρνει τρεις γενικές μορφές : - ακρόαση - πριν - τη - μετάδοση (listen - before - transmitting), σειριακός - αριθμός- σταθμού (sequential - station - number) και διέλευση - (token - passing).

Έλεγχος Προσπέλασης Μέσου

Το μοντέλο ακρόασης - πριν - τη - μετάδοση, που ονομάζεται carrier sense multiple access (αντίληψη του φέροντος - πολλαπλή προσπέλαση, CSMA) λειτουργεί όπως ένα CB, οι ασύρματοι της αστυνομίας ή άλλο δυο δρόμων ραδιοσύστημα. Ένας σταθμός που έχει μήνυμα για να στείλει, "ακούει" το καλώδιο του δικτύου. Αν δεν ακούει το φέρον (carrier) ή μεταδιδόμενο σήμα ενός άλλου σταθμού, ο σταθμός αποστέλλει το μήνυμά του.

Διάφορες τεχνικές αντιμετωπίζουν τα προβλήματα όταν περισσότεροι από ένας σταθμοί ακούν το κενό κανάλι και αρχίζουν να μεταδίδουν.

Το ARCnet χρησιμοποιεί ένα διαφορετικό μοντέλο προσπέλασης του μέσου, το οποίο αντιστοιχίζει έναν αριθμό (0 ως 255) σε κάθε υπολογιστή στο δίκτυο. Οι σταθμοί με κάποιο μήνυμα απλώς περιμένουν στη σειρά να έλθει ο αριθμός τους.

Το άλλο δημοφιλές σύστημα προσπέλασης μέσου επικοινωνίας, διέλευσης - token, χρησιμοποιεί ένα ειδικό μήνυμα που ονομάζεται token (σκυτάλη) και το οποίο στέλνεται από σταθμό σε σταθμό από τους ενεργούς σταθμούς του δικτύου. Αυτό το token δίνει στο σταθμό που το λαμβάνει την άδεια να μεταδώσει.

Οι επιστήμονες των δικτύων και οι άνθρωποι οι οποίοι προωθούν τα διάφορα προϊόντα δικτύων μπορούν να διαφωνούν για ημέρες σχετικά με τα θεωρητικά πλεονεκτήματα του CSMA, token-passing και ARCnet πρωτόκολλα ελέγχου προσπέλασης. Πρέπει να υπάρχει γνώση όταν μιλάμε για το μοντέλο ελέγχου προσπέλασης μέσου επικοινωνίας, ή MAC πρωτόκολλο.

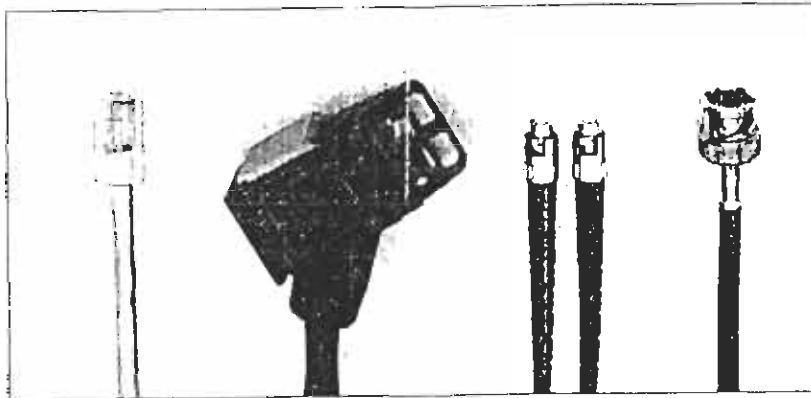
Καλώδια, Καλώδια Παντού και Ούτε ένα Εκατοστό για να

Συνδέσεις

Το σημαντικότερο ερώτημα σχετικά με την κάρτα επέκτασης είναι το είδος του καλωδίου που θα χρησιμοποιηθεί για το

έκτασης. Οι σημερινές κάρτες Ethernet και ARCnet και σε κάποιο βαθμό και οι κάρτες Token-Rings δίνουν ένα ευρύ πεδίο επιλογών.

Οι κάρτες δικτύου καθορίζουν το είδος της καλωδίωσης που θα χρειαστεί για να συνδεθούν οι σταθμοί server και client. Οι επιλογές περιλαμβάνουν twisted - pair τηλεφωνικό καλώδιο, data - grade (προστατευμένο) twisted - pair καλώδιο, ομοαξονικό καλώδιο και καλώδιο οπτικών ινών. Αν ένας από αυτούς τους τύπους καλωδίου είναι ήδη εγκατεστημένος σε ένα κτίριο, θα υπήρχε επιθυμία να επιλεγεί μια κάρτα η οποία να μπορεί να λειτουργήσει με το υπάρχον καλώδιο.



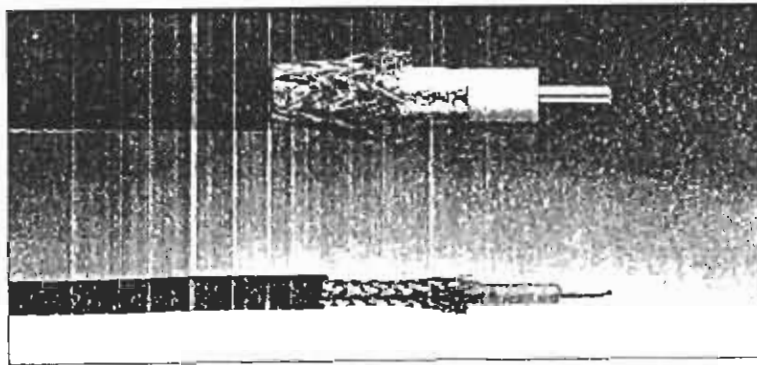
Ομοαξονικό Καλώδιο

Το ομοαξονικό καλώδιο αποτελείται από ένα κεντρικό χάλκινο αγωγό είτε συμπαγή είτε από ίνες που περικλείεται από

μια εξωτερική ασπίδα από πλεγμένες χάλκινες ίνες ή μεταλλικό φύλλο.

Το πλέγμα και ο κεντρικός αγωγός έχουν τον ίδιο άξονα και από αυτό προέρχεται ο όρος ομοαξονικό καλώδιο.

Εύκαμπτη πλαστική μόνωση χωρίζει τον εσωτερικό και τον εξωτερικό αγωγό και ένα άλλο στρώμα μόνωσης καλύπτει το εξωτερικό πλέγμα.



Η παραπάνω εικόνα δείχνει την προστασία σε λεπτό και χονδρό Ethernet καλώδιο.

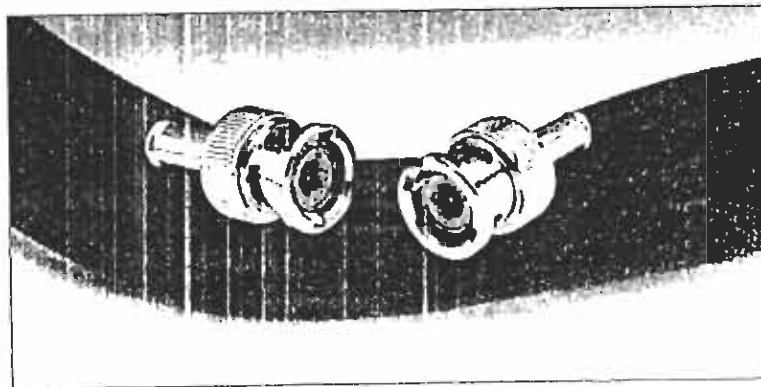
Ο εξωτερικός αγωγός προστατεύει τον εσωτερικό από εξωτερικά ηλεκτρικά σήματα και μειώνει την ακτινοβολία των εσωτερικών σημάτων. Η απόσταση μεταξύ των δυο αγωγών ο τύπος της μόνωσης και άλλοι παράγοντες δίνουν σε κάθε τύπο καλωδίου ένα καθορισμένο ηλεκτρικό χαρακτηριστικό που ονομάζεται αντίσταση. Διάφορα σήματα σηματοδότησης, όπως Ethernet, ARCnet και το μοντέλο 3270 της IBM χρησιμοποιούν καλώδια με καθορισμένες αντιστάσεις και τα οποία δεν είναι ανταλλάξιμα.

Θε μπορεί κανείς να καταλάβει την αντίσταση ενός

ομοαξονικού καλωδίου κοιτώντας το, εκτός αν διαβάσει τον τύπο του στο εξωτερικό κάλυμμα. Τα καλώδια χαρακτηρίζονται με μια ακολουθία γραμμάτων και αριθμών. Το Ethernet χρησιμοποιεί ένα καλώδιο που ονομάζεται RG - 58 και ότι το ARCnet χρησιμοποιεί ένα καλώδιο με όνομα RG - 62.

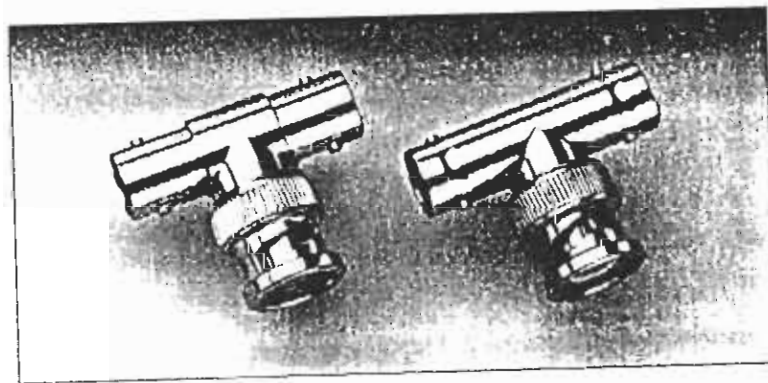
Χρειάζεται κάποια πείρα και εξάσκηση για να εγκαταστήσει κανείς συνδέσμους σε ομοαξονικό καλώδιο, αλλά η εργασία είναι σημαντική, διότι μια κακή σύνδεση μπορεί να σταματήσει τη λειτουργία ενός ολόκληρου δικτύου. Αξίζει να επενδύσει κάποιος σε καλούς συνδέσμους οι οποίοι είναι επιμεταλλωμένοι με άργυρο και όχι με ψευδάργυρο. Επίσης αξίζει να επενδύσει σε ένα καλό διατηρητικό εργαλείο για να τοποθετεί τους συνδέσμους.

Η εικόνα που ακολουθεί δείχνει ένα BNC σύνδεσμο τοποθετημένο σε ένα κομμάτι ομοαξονικού καλωδίου.



Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στους φθηνούς Ethernet T - συνδέσμους (T - connectors). Πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο

σύνδεσμοι οι οποίοι να καλύπτουν τις στρατιωτικές προδιαγραφές US - 274. Αν ένας T - σύνδεσμος καλύπτει αυτήν την προδιαγραφή θα το λέει στο σώμα ή στα χείλη του ορσενικού συνδέσμου. Χρειάζεται να φάξει κάποιος για αυτό το σημάδι πριν να αποδεχθεί ή να εγκαταστήσει Ethernet T - συνδέσμους. Συνίσταται να αντικατασταθούν οι "γενικής χρήσεως" σύνδεσμοι χωρίς ενδείξεις. Παρακάτω ακολουθεί εικόνα η οποία δείχνει δυο T - συνδέσμους.



Η βιομηχανία καλωδίων προσφέρει πολλά χαμηλής ποιότητας αμορξονικά καλώδια τα οποία παρουσιάζουν σπαράξεκτες απώλειες ισχύος στις υψηλές συχνότητες. Δεν απαιτείται από τα LAN καλώδια να μεταφέρουν υψηλές συχνότητες, οπότε το πρόβλημα μπορεί να μην εμφανισθεί για μερικά χρόνια μέχρι να αρχίσει να καταστρέφεται η μόνωση και να αλλάζουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του καλωδίου. Επιμένετε σε καλώδια γνωστού κατασκευαστή με σαφείς ενδείξεις των προδιαγραφών που καλύπτει. Μια επένδυση σε καλούς συνδέσμους, εργαλεία και καλώδια

θα αποδώσει για πολλά χρόνια.

Twisted - Pair χωρίς Προστασία

Όπως δηλώνει και το όνομα, το twisted - pair καλώδιο είναι κατασκευασμένο από ζεύγη αγωγών μονωμένα το ένα από το άλλο και περιελιγμένα (στριμμένα) μαζί με ένα μονωτικό κάλυμμα. Η περιέλιξη των ζευγών των αγωγών δημιουργεί ένα ισόδυναμο με της οσπίδας αποτέλεσμα. Αυτό το φαινόμενο περιορίζει τις παρεμβολές και την ακτινοβολία της ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά δεν είναι τόσο αποτελεσματικό όσο ένα πλέγμα ινών ή φύλλο.

Καλώδιο Οπτικών Ινών

Τα τελευταία χρόνια, μισό από τις πλέον συνορπαστικές προόδους στα μέσα είναι η χρήση οπτικών ινών στα Τοπικά Δίκτυα Υπολογιστών. Αυτός ο νέος τύπος μετάδοσης δεδομένων έχει έναν αριθμό πλεονεκτημάτων σε σύγκριση με τα σύστροφα ζεύγη και τα ομοαξονικά καλώδια. Πέρα από τις ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων που είναι κατά πολύ μεγαλύτερες από αυτές των παλιότερων μέσων, η καλωδίωση με οπτικές ίνες (fiber - optic) είναι απρόσβλητη σε ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές και

παρεμβολές ραδιοφωνικών συχνοτήτων, και μπορεί να στείλει σημάτα σε αποστάσεις αρκετών μιλίων χωρίς απώλειες. Επίσης, αυτός ο τρόπος μετάδοσης είναι σχεδόν απρόσβλητος σε μη εγκεκριμένη λήψη.

Καλώδια Οπτικών Ινών

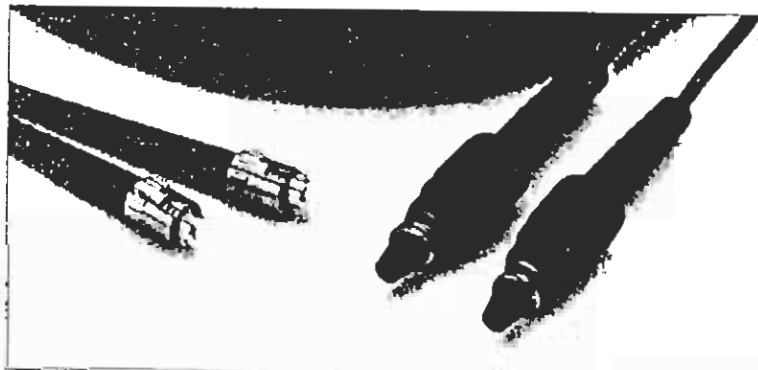
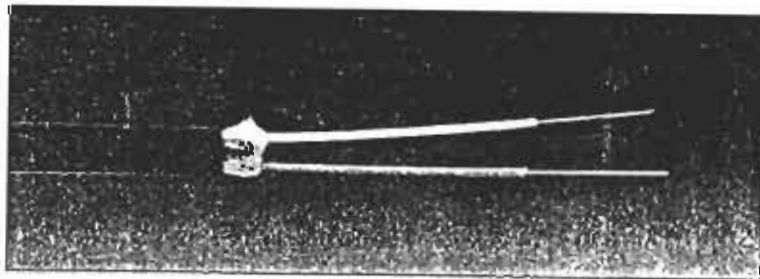
Τα καλώδια οπτικών ινών - καλώδια κατασκευασμένα από ίνες γυαλιού αντί σύρματος, όπως φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί, μεταφέρουν πολλά κανάλια στερεοφωνικού ήχου στις θέσεις επιβατών των αεροπλάνων, αντικαθιστώντας εκατοντάδες κιλιά συρμάτων. Ορισμένα αυτοκίνητα (όπως η Corvette της Chevrolet) βασίζονται σε κομμάτια οπτικών ινών για να οδηγήσουν το φως από τα εξωτερικά φώτα στον πίνακα οργάνων για την παρακολούθηση της ασφαλούς τους λειτουργίας. Τώρα, ακόμη και τα βασισμένα σε FCs τοπικά δίκτυα μπορούν να χρησιμοποιήσουν καλώδια οπτικών ινών.

Μερικά χρόνια νωρίτερα, η μεγάλη υπόσχεση των συστημάτων οπτικών ινών ερχόταν από το εύρος ζώνης τους (bandwidth). Εκατοντάδες ταυτόχρονες τηλεφωνικές συνδιαλέξεις ή υψηλής ταχύτητας μεταφορές δεδομένων μπορούν να ταξιδέψουν μέσα σε μια ίνα γυαλιού με διάμετρο μια ως δυο φορές μιάς ανθρώπινης τρίχας. Οι τηλεφωνικές εταιρείες κάνουν καλή χρήση αυτής της τεχνολογίας με αυτόν τον τρόπο καθώς επεκτείνουν και αντι-

καθιστούν τα συστήματά τους.

Οι περισσότεροι άνθρωποι φαντάζονται ότι τα δεδομένα ταξιδεύουν μέσα στα καλώδια οπτικών ινών με ταχύτητες μεγαλύτερες από ποτέ. Η ταχύτητα όμως δεν είναι ένα από τα πλεονεκτήματα των βασισμένων σε FC τοπικών δικτύων οπτικών ινών. Οι ίνες που χρησιμοποιούν τα LAN για να συνδέσουν τα FC μαζί δεν είναι γρηγορότερες από το αντίστοιχο ομοαξονικό ή twisted-pair καλώδιο. Τα πακέτα των δεδομένων δεν ταξιδεύουν παράλληλα μέσα στην ίνα. Στην πραγματικότητα, τα ηλεκτρικά σήματα ταξιδεύουν μέσα στο ομοαξονικό καλώδιο πρακτικά τόσο γρήγορα όσο και το φως ταξιδεύει μέσα στο γυαλί.

Για ποιό λόγο λοιπόν τα τοπικά δίκτυα οπτικών ινών είναι τόσο επιθυμητά; Επειδή η απόσταση και η αξιοπιστία είναι τα βασικά θέματα που αξιολογούν οι άνθρωποι και επειδή η ασφάλεια είναι το ίδιο σημαντική σε πολλούς ανθρώπους.



Απόσταση

Τα σήματα στα χάλκινα καλώδια και στις γυάλινες ίνες ταξιδεύουν με περίπου την ίδια ταχύτητα, αλλά το φως συναντά λιγότερη αντίσταση καθώς κινείται. Γι' αυτό το λόγο, τα φωτεινά σήματα πηγαίνουν μακρύτερα με μικρότερη εξασθένηση. Συνδέσεις οπτικών ινών απλών συστημάτων LAN με PC μπορούν να καλύψουν χωρίς επαναλήπτη αποστάσεις μεγαλύτερες από 3,5 χιλιόμετρα. Αυτό είναι περισσότερο από 11 φορές τη μέγιστη απόσταση του ομοαξονικού καλωδίου και 15 φορές τη μέγιστη απόσταση των συστημάτων με twisted-pair, όπως το StarLAN. (Περιορισμοί αρχιτεκτονικής, άλλοι από τα μέσα επικοινωνίας, περιορίζουν το όριο των καλωδίων Ethernet δικτύων σε συνολικά 2,5 χιλιόμετρα).

Αξιοπιστία

Ο βασικός λόγος για την αξιοπιστία των συστημάτων οπτικών ινών είναι ότι δεν μεταφέρουν ηλεκτρικά σήματα και παλμούς. Παρά την προστασία, παράκαμψη και γείωση, τα χάλκινα καλώδια γίνονται κεραίες. Όσο μακρύτερα είναι, τόσο περισσότερη ενέργεια απορροφούν από σπινθηρίζοντες κινητήρες, ραδιοπομπούς, καλώδια ισχύος και άλλες ηλεκτρικές συσκευές. Επιπλέον, τα μεταλλικά καλώδια μπορούν να δημιουργήσουν διαφορε-

τικά δυναμικά τάσης στην ηλεκτρική γείωση. Αυτό οδηγεί σε ηλεκτρική "ανατροφοδότηση γείωσης" η οποία μπορεί να προκαλέσει παρεμβολές ή ακόμη και σπινθήρες από τα μεταλλικά καλώδια. Η ενέργεια από όλες αυτές τις πηγές τροποποιεί και εξομαλύνει τα σήματα δεδομένων στο μεταλλικό καλώδιο, προκαλώντας λανθασμένα πακέτα και ορισμένες φορές παροδική ανοξισοπιστία. Τα καλώδια οπτικών ινών δεν επηρεάζονται από ηλεκτρικά πεδία και ποτέ δεν προκαλούν σπινθήρες ή βολταϊκά τόξα.

Η φυσική τοπολογία των LAN οπτικών ινών επίσης προσθέτει στην αξιοπιστία τους. Όλα τα LAN οπτικών ινών χρησιμοποιούν φυσική τοπολογία με συγκεντρωτή καλωδίων. Αυτό σημαίνει ότι τα καλώδια από κάθε σταθμό πηγαίνουν σε ένα κεντρικό συγκεντρωτή. Αν το καλώδιο σπάσει, το δίκτυο συνεχίζει να λειτουργεί. Αυτό σε αντίθεση με τα σχήματα καλωδίωσης από σταθμό-σε-σταθμό ή ακόμη ορισμένα ομοαξονικά με συγκεντρωτή, όπου αν ένα καλώδιο βραχυκυκλωθεί ή ένας σύνδεσμος αποσυνδεθεί, ολόκληρο το δίκτυο σταματά. Ο συγκεντρωτής χρησιμεύει επίσης σαν ένα σημείο μετάφρασης μεταξύ των οπτικών και χάλκινων συνδέσεων.

Ασφάλεια

Τα LAN οπτικών ινών έχουν βελτιώσει την ασφάλεια επειδή μεταφέρουν φως και το φως ελέγχεται με ακρίβεια. Αν υπάρχει δυνατότητα να αγχίξουμε ένα LAN ομοαξονικού καλωδίου, μπο-

ρούμε και να συνδεθούμε με αυτό και να διαβάσουμε όλα τα δεδομένα που περνούν μέσα από αυτό, ακόμη και τις κωδικές λέξεις (passwords). Ορισμένες τεχνικές σύζευξης επιτρέπουν τη λήψη των σημάτων χωρίς ούτε καν να τρυπηθεί το καλώδιο. Αυτό γίνεται επειδή τα χάλκινα καλώδια, εκτός από λήψη σημάτων, ακτινοβολούν σήματα επίσης. Τα καλώδια οπτικών ινών συχνά παίζουν σημαντικό ρόλο στα συστήματα επικοινωνίας, φωνής και δεδομένων που είναι εγκατεστημένα με τα κριτήρια TEMPEST, επειδή ακτινοβολούν το φως τους μόνο στα άκρα των συνδέσμων τους.

Αν το ποσό του φωτός μέσα από το καλώδιο είναι ρυθμισμένο με ακρίβεια, η παρεμβολή κάποιας ξένης συσκευής για κλοπή κάποιας ποσότητας φωτός προκαλεί την βλάβη όλης της σύνδεσης. Η βλάβη του συστήματος δείχνει ότι κάτι ασυνήθιστο συνέβη στο καλώδιο. Δεδομένου ότι δεν χάνουν ενέργεια και είναι δύσκολο ή αδύνατο να τοποθετηθεί φυσική συσκευή υποκλοπής, τα βασισμένα σε οπτικές ίνες συστήματα είναι πρακτικά ανεπηρέαστα από υποκλοπή.

Καλώδιο Twisted - Pair

Το Twisted - pair τηλεφωνικό καλώδιο συνήθως εγκαθίσταται σε κτίρια για να μεταφέρει τηλεφωνική ομιλία. Πολλοί οργανισμοί αποφασίζουν ότι αυτό το καλώδιο είναι ένας εξαιρετικός τρόπος για τη μεταφορά και των δεδομένων του δικτύου επίσης. Μια υποπροδιαγραφή του στάνταρ IEEE 802.3

περιγράφει ένα μοντέλο twisted - pair καλωδίωσης που ονομάζεται 10BaseT. Δοκιμές στα PC Magazine LAN Labs έδειξαν ότι η twisted - pair καλωδίωση του 10BaseT μεταφέρει δεδομένα γρήγορα και έχει αρκετά πλεονεκτήματα σχετικά με τα άλλα μοντέλα καλωδίωσης ως προς την αξιοπιστία και την ευκολία εγκατάστασης. Ορισμένες εταιρείες επίσης κατασκευάζουν κάρτες ARCnet οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιήσουν καλωδίωση twisted - pair.

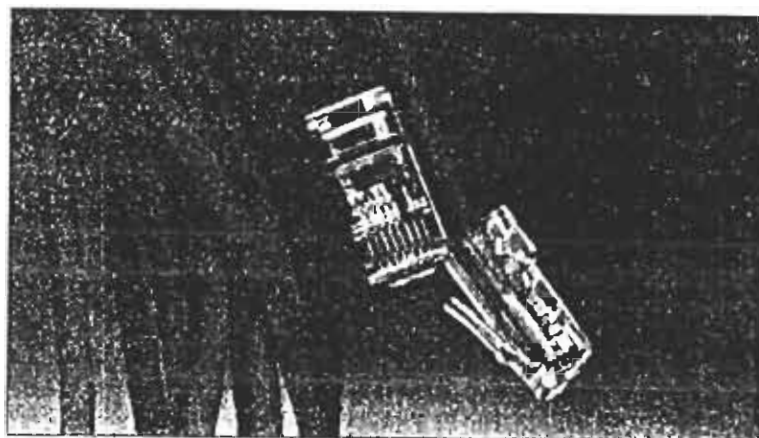
Όταν ήδη εγκατασταθούν, τα twisted - pair τηλεφωνικά καλώδια μπορούν να έχουν το σημαντικό πλεονέκτημα της οικονομίας. Παρόλα αυτά, επειδή τα καλώδια που μεταφέρουν την κυκλοφορία του δικτύου έχουν απαιτητικότερα κριτήρια από αυτά που μεταφέρουν φωνή, συμφέρει να εγκατασταθούν επιπλέον twisted-pair καλώδια για δεδομένα, ακόμη και αν υπάρχουν ελεύθερα ζεύγη φωνής στους τοίχους.

Τηλεφωνικό Καλώδιο Χωρίς Προστασία

Πολλοί άνθρωποι συνήθως συνδέουν τον όρο twisted - pair με την τηλεφωνική καλωδίωση, αλλά δεν είναι όλα τα τηλεφωνικά καλώδια twisted - pair. Υπάρχουν πολλοί τύποι τηλεφωνικών καλωδίων. Το quad (τετραπλό), η καλωδίωση που χρησιμοποιείται σε κατοικίες, έχει τέσσερις παράλληλους αγωγούς σε ένα καλώδιο. Οι τηλεφωνικές εγκαταστάσεις σε πολλά παλιότερα κτίρια ήταν σχεδιασμένες για σύστημα κλειδιών - αυτό που

χρησιμοποιεί τηλέφωνα με πολλαπλά πλήκτρα γραμμών και χονδρά καλώδια πολλών αγωγών. Ορισμένα νέα κτίρια έχουν καλωδιωθεί με κόνι που η βιομηχανία ονομάζει silver satin (ασημένια ταινία). Το καλώδιο silver satin είναι επίπεδο και συνήθως έχει ένα κάλυμα από ασημένιο βινύλιο. Κανένα από τα παραπάνω συστήματα καλωδίωσης - τετραπλό, πολλαπλών αγωγών, ή silver satin - δεν είναι ικανοποιητικό για τις σημερινές υπηρεσίες LAN.

Κτίρια καλωδιωμένα για τα νέα συστήματα ιδιωτικών κέντρων μεταλλογής (Private Branch Exchange - PBX) τα τελευταία 5 με 7 χρόνια συνήθως έχουν ένα σύστημα καλωδίωσης με υψηλής ποιότητας καλώδιο twisted - pair. Κάθε ζεύγος αγωγών σε αυτά τα καλώδια είναι περιελιγμένο, οπότε τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία στους αγωγούς αναιρούν το ένα το άλλο και μειώνουν την ποσότητα των επαγόμενων ηλεκτρικών παρεμβολών και ακτινοβολίας. Η εικόνα που ακολουθεί δείχνει καλώδιο twisted - pair χωρίς προστασία.



Το καλώδιο θα λειτουργήσει για μετάδοση LAN, αλλά για να χρησιμοποιήσουμε ένα ενημερωτικό φυλλάδιο της Western Digital για εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν twisted - pair καλώδιο χωρίς προστασία, "Η τοποθέτηση των περιελιγμένων ζευγών στις πρίζες σε μια κλασσική τηλεφωνική εγκατάσταση συνήθως δεν είναι σωστή για μετάδοση των σημάτων του δικτύου". Με άλλα λόγια, οι αγωγοί δεν πηγαίνουν στους κατάλληλους ακροδέκτες στην πρίζα ώστε να ολοκληρώσουν τη σύνδεση προς την κάρτα του PC.

Επιπλέον, οι περισσότερες εγκαταστάσεις καλωδιώσεων PBX παρέχουν τέσσερα ζεύγη αγωγών στην πρίζα. Το PBX τηλεφωνικό κέντρο συνήθως χρησιμοποιεί δυο ζεύγη. Η σύνδεση του δικτύου χρειάζεται δυο ζεύγη, οπότε θα έπρεπε να είναι αρκετά. Αν όμως έχετε ενδοεπικοινωνία ή κάποιο άλλο ειδικό τηλεφωνικό χαρακτηριστικό, αυτό χρειάζεται ένα ακόμη ζεύγος, και δεν έχετε χώρο για το LAN.

Data - Grade Twisted - Pair Καλώδιο

Το data - grade twisted - pair (για μετάδοση δεδομένων, συστρεμμένων ζευγών) καλώδιο έχει όνομα παρόμοιο με την καλωδίωση twisted - pair χωρίς προστασία που χρησιμοποιείται στο 10BaseT, αλλά έχει πολύ διαφορετική κατασκευή. Το data - grade twisted - pair είναι καλυμμένο με ένα φύλλο αλουμινίου

ή με ασπίδα από πλέγμα χάλκινων τινών ειδικά σχεδιασμένο για μείωση των παρεμβολών από ηλεκτρικούς θορύβους. Διαφορετικές εταιρείες έχουν τις δικές τους προδιαγραφές για τέτοια καλώδια, αν και οι προδιαγραφές IEEE απευθύνονται σε συστήματα σαν το Token - Ring της IBM.

Τα προτατευμένα twisted - pair καλώδια είναι ακριβά και δύσκολα να τα δουλέψεις και απαιτούν ειδική εγκατάσταση. Παρόλα αυτά, η IBM έχει προωθήσει με επιτυχία στην αγορά ένα σχέδιο καλωδίωσης το οποίο χρησιμοποιεί τέτοια καλώδια για εγκαταστάσεις Token - Ring. Το σχέδιο της IBM προσθέτει αξιοπιστία (και σοβαρό κόστος) χρησιμοποιώντας ένα διαφορετικό τμήμα καλωδίου μεταξύ κάθε server ή σταθμού εργασίας και ενός κεντρικού συγκεντρωτή καλωδίων. Αυτό το σχήμα καλωδίωσης αυξάνει σημαντικά το μήκος του καλωδίου που χρησιμοποιείται, αλλά επίσης εξασφαλίζει έναντι της συνολικής βλάβης του δικτύου, σε περίπτωση που ένα τμήμα καλωδίου κοπεί ή βραχυκυκλωθεί.

Η Πλευρά του Software

Πόγω των υπάρχοντων δεδομένων στάνταρ και πρωτοκόλλων, μπορεί κανείς να αναμίξει και να ταιριάξει όλα τα κομμάτια - servers, κάρτες δικτύου, καλώδια και προγράμματα - με μυριάδες τρόπους για να σχηματίσει ένα βέλτιστο δίκτυο ως προς την παραγωγικότητα και την ανάλογη απόδοση κόστους.

Πολλοί άνθρωποι σιηουχούν περισσότερο για τις κάρτες δικτύου και την καλωδίωση παρά για τα λειτουργικά συστήματα. Ενώ συνήθως γνωρίζουν ότι χρειάζονται ένα server με γρήγορους δίσκους και ένα γρήγορο επεξεργαστή, δε ξέρουν πως να ποσοτικοποιήσουν, περιγράψουν ή επιλέξουν ένα πρόγραμμα δικτύωσης. Όμως το software δεν μπορεί να δημιουργήσει ή να διακόψει ένα δίκτυο.

Τα λειτουργικά συστήματα δικτύωσης κάνουν απομακρυσμένες συσκευές τοπικές. Αν κάποιος ενδιαφέρεται για αρχεία που βρίσκονται σε έναν υπολογιστή στην είσοδο, το πρόγραμμα δικτύωσης του δίνει τη δυνατότητα να προσπελάσει αυτά τα αρχεία σαν να βρίσκονταν στους δίσκους του δικού του υπολογιστή. Υπάρχει δυνατότητα να χρησιμοποιούν εκτυπωτές οι οποίοι βρίσκονται χιλιάδες πόδια μακριά - ή ακόμη και μίλια σαν να ήταν απλώς συνδεδεμένοι με την έξοδο LPT1. Επίσης υπάρχει δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί modem του δικτύου ή minicomputers σαν να ήταν συνδεδεμένα στην έξοδο COM1.

Τα λειτουργικά συστήματα δικτύου έχουν αρχιτεκτονική πολλών εργασιών και πολλών χρηστών. Από αυτήν την άποψη, μοιάζουν περισσότερο με λειτουργικά συστήματα minicomputer και mainframe παρά με το DOS της Microsoft για το PC (MS-DOS). Το DOS του PC παίρνει κλήσεις από τα προγράμματα εφαρμογών και τις μεταφράζει, μιά κάθε φορά, σε εργασίες οι οποίες θα εκτελεσθούν από την οθόνη, τους δίσκους και άλλες περιφερειακές συσκευές. Τα λειτουργικά συστήματα δικτύων παίρνουν κλήσεις για εξυπηρέτηση από πολλά προγράμματα εφαρμογών την ίδια στιγμή και τις ικανοποιούν με τις συσκευές του

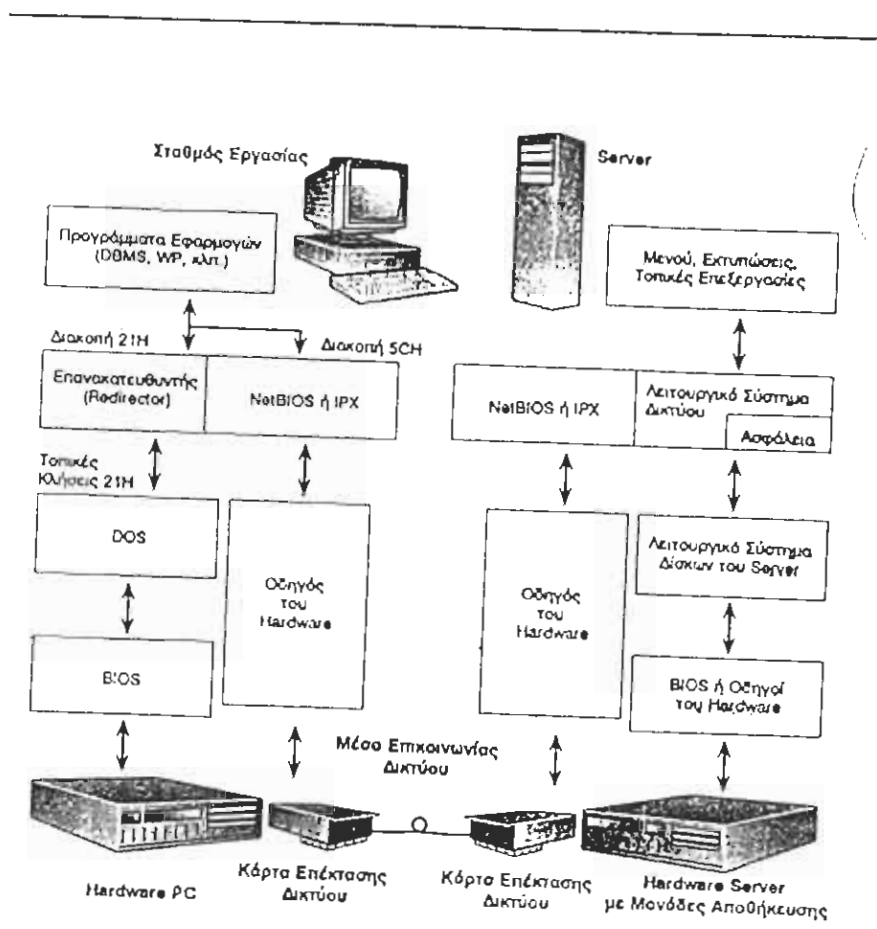
δικτύου - στην πραγματικότητα ξεχωριστές κλήσεις για τις ίδιες υπηρεσίες από διαφορετικούς χρήστες.

Αόρατο και δομημένο

Θεωρητικά το software δικτύωσης είναι αόρατο στους χρήστες. Όταν χρησιμοποιείται, ο χρήστης ξέρει ότι έχει διαθέσιμες επιπλέον δυνατότητες αλλά συνήθως δεν ενδιαφέρεται που βρίσκονται ή πως συνδέεται με αυτές.

Δομικά, το software δικτύωσης έχει πολλά τμήματα. Τα περισσότερα από αυτά βρίσκονται στον υπολογιστή, ο οποίος παίζει το ρόλο του server για δεδομένα, εκτυπωτές ή επικοινωνίες. Όμως όπως δείχνει η παρακάτω εικόνα ορισμένα σημαντικά τμήματα προγραμμάτων πρέπει να εγκατασταθούν σε κάθε σταθμό εργασίας, ή ορισμένες φορές σε συσκευές τοποθετημένες μεταξύ του σταθμού εργασίας και του δικτύου.

Η εικόνα μας δείχνει σχηματικά πως αλληλεπιδρά το λειτουργικό software με το hardware και το software στον σταθμό εργασίας (αριστερά) και τον server (δεξιά). Και για το σταθμό εργασίας και για τον server, το hardware είναι το κατώτερο επίπεδο του διαγράμματος. Ο,τιδήποτε παραπάνω είναι software. Τα βέλη δείχνουν τη ροή των μηνυμάτων - κλήσεις για εξυπηρέτηση και δεδομένα και αποκρίσεις.



Ο σταθμός εργασίας είναι απλώς ένας "client", χωρίς δυνατότητες συνεισφοράς πηγών και δυνατοτήτων στους άλλους σταθμούς του δικτύου. Έχει το ίδιο PC hardware (οδηγούς δίσκων, οθόνη, πληκτρολόγιο και αύτω καθεξής), BIOS (Basic Input/Output System, το software που συνδέει το hardware με το DOS) και λειτουργικό σύστημα (DOS) που έχουν όλα τα PCs, είτε είναι σε δίκτυο είτε όχι.

Για τη λειτουργία του δικτύου, είναι απαραίτητα διάφορα άλλα επιπλέον εξαρτήματα, και hardware (οι κάρτες επέκτασης και τα καλώδια) και software (ο επανακατευθυντής, το NetBIOS

και προγράμματα οδηγών). Η εφαρμογή που τρέχει στο σταθμό εργασίας μπορεί να έχει διάφορο πρόσθετα χαρακτηριστικά δικτύου, όπως τη δυνατότητα να δίνει εντολές κλειδώματος εγγραφών και αρχείων αυτόματα μέσω του DOS. (Αυτές οι βελτιώσεις δεν είναι απόλυτα απαραίτητες δεδομένου ότι ακόμη και προγράμματα τα οποία δε σχεδιάστηκαν λαβώνοντας υπόψη δίκτυο, μπορούν να τρέξουν σε ένα δίκτυο).

Το τμήμα του επανακατευθυντή (redictor) έχει προστεθεί για να παρεμβάλει μεταξύ της εφαρμογής και του DOS. Αποδέχεται κλήσεις από ένα πρόγραμμα εφαρμογής που ζητά από το DOS υπηρεσίες όπως προσπέλαση σε αρχεία. Ο επανακατευθυντής κάθε PC είναι προγραμματισμένος να στρέφει ορισμένες κλήσεις για εξυπηρέτηση μέσω του δικτύου (για παράδειγμα, κλήσεις για δεδομένα από οδηγούς δίσκων που δεν υπάρχουν στο hardware του τοπικού PC). Χάρη στον επανακατευθυντή, μια εφαρμογή του PC μπορεί εύκολα να χρησιμοποιήσει πηγές του δικτύου, απλώς απευθυνόμενη στο σωστό γράμμα οδηγού δίσκου.

Ενα άλλο επιπλέον τμήμα software, ο οδηγός της κάρτας επέκτασης, μετακινεί δεδομένα μεταξύ του επανακατευθυντή και της κάρτας επέκτασης δικτύου. Αυτό το πρόγραμμα οδηγού είναι ειδικά σχεδιασμένο για το hardware της κάρτας επέκτασης του δικτύου. Ορισμένοι κατασκευαστές καρτών το δίνουν σε μια μορφή που από την πλευρά του επανακατευθυντή δείχνει στον το πρόγραμμα NetBIOS το οποίο ανέπτυξαν η IBM και η Sytek για να συνδέσουν το δικό τους hardware και το software. Αν ο οδηγός είναι ενσωματωμένος σε ένα προσαρμογέα NetBIOS, ταιριάζει με τον επανακατευθυντή της Microsoft που δίδεται με το PC LAN

της IBM και πολλά άλλα λειτουργικά συστήματα.

Αν ο οδηγός της κάρτας επέκτασης δεν εκτελεί τις λειτουργίες επικοινωνίας που γίνονται από το NetBIOS, πρέπει να τις αναλάβει ένα άλλο τμήμα software όπως το IPX. Τα προγράμματα επιπέδου συνόδου (session) από τον προσομοιωτή NetBIOS ή αντίστοιχων προδιαγραφών πρόγραμμα.

Η κάρτα δικτύου βρίσκεται στο δίσυλο επέκτασης του σταθμού εργασίας. Στα σημερινά δίκτυα, τα πρωτόκολλα καλωδίωσης και προσπέλασης μέσω επικοινωνίας είναι σχεδόν πάντα ανεξάρτητα από το πρόγραμμα δικτύωσης. Οι κάρτες επέκτασης περιέχουν προγράμματα σε μνήμη ανάγνωσης (ROM) τα οποία χειρίζονται τη δημιουργία και τη μετάδοση πακέτων μέσω του δικτύου.

Από την αντίθετη πλευρά του καλωδίου από το σταθμό εργασίας βρίσκεται ο server, με επιπλέον ειδικό software δικτύου και τη δική του κάρτα επέκτασης. Αφού η κάρτα επέκτασης του server εκτελέσει το έργο της, ένα τμήμα NetBIOS ή προσομοιωτής προσέχει για πακέτα τα οποία περιέχουν NetBIOS πληροφορίες. Άλλα μηνύματα περνούν στα τμήματα software ασφαλείας και πολλαπλών χρηστών.

Όπως κάθε άλλος υπολογιστής, ο server τρέχει ένα λειτουργικό σύστημα - ορισμένες φορές το DOS, αλλά συχνά κάποιο μοναδικό σύστημα ή κάποιο που προέρχεται από το σύστημα UNIX. Αν το σύστημα είναι το DOS, δίνεται η δυνατότητα ο καθένας να τρέξει τοπικά προγράμματα εφαρμογών και να χρησιμοποιεί τον υπολογιστή σαν ένα τερματικό του δικτύου. Αρκεί να θυμηθεί κανείς ότι όλα τα software για τον server απαιτούν πολλή

προσρχή από τον επεξεργαστή και πολλή RAM.

Γέφυρες και Πύλες του NetWare σε Άλλα Δίκτυα

Το NetWare δεν επιτρέπει μόνο λειτουργία μέσα στο σύστημα, αλλά υποστηρίζει γέφυρες και πύλες που συνδέουν δίκτυα με άλλα δίκτυα, όπως περιγράφεται στη συνέχεια.

Λογισμικό Γέφυρας

Το NetWare κάνει δυνατή την επικοινωνία των δικτύων με άλλα δίκτυα, όπως επίσης και με μεγάλα συστήματα. Μια γέφυρα συνδέει δίκτυα που χρησιμοποιούν διαφορετικό υλικό. Ένα δίκτυο, για παράδειγμα, μπορεί να χρησιμοποιεί κάρτες διασύνδεσης και καλώδια ARCnet, ενώ ένα άλλο δίκτυο χρησιμοποιεί κάρτες διασύνδεσης και καλώδια του Token Ring της IBM. Το NetWare παρέχει λογισμικό γέφυρας (bridge software), το οποίο επιτρέπει σε αυτά τα δυο δίκτυα να μερίζονται πληροφορίες.

Το λογισμικό βρίσκεται σε ένα σταθμό εργασίας γέφυρα (bridge workstation) που χρησιμοποιείται συνήθως αποκλειστικά γι' αυτόν τον σκοπό. Αυτός ο υπολογιστής πρέπει να έχει τουλάχιστον ένα οδηγό δισκέτας, και δυο διαθέσιμες υποδοχές επέκτασης για την τοποθέτηση των αντίστοιχων καρτών διασύν-

δεσης των δυο δικτύων. Οι κάρτες συνδέονται με καλώδια με τα αντίστοιχα δίκτυα, αλλά η γέφυρα παραμένει αόρατη και για τις δυο ομάδες χρηστών. Εναλλακτικά, ο διακομιστής αρχείων μπορεί να περιέχει το κύκλωμα της κάρτας διασύνδεσης, δημιουργώντας έτσι μια εσωτερική γέφυρα.

Πύλη SNA για Επικοινωνίες Μικροπολογιστών και Μεγάλων Συστημάτων

Το λογισμικό πύλης SNA της Novell παρέχει πέντε διαφορετικές επιλογές υλικού : Token Ring, Coax, CoaxMux, Remote Synchronous και Remote High Speed Synchronous. Με μια πύλη NetWare σε ένα δίκτυο Token Ring είναι δυνατές μέχρι 128 περιόδους εργασίας τερματικού / εκτυπωτή, με μέχρι 97 σταθμούς εργασίας. Το λογισμικό πύλης NetWare επιτρέπει την ύπαρξη πολλών πυλών στο ίδιο δίκτυο, αποστολή εργασιών εκτύπωσης μεγάλων συστημάτων σε εκτυπωτές του LAN, άποψη της τρέχουσας κατάστασης της πύλης, και μερισμό περιόδων εργασίας LU.

Επειδή τα μεγάλα συστήματα της IBM χρησιμοποιούν σύγχρονες επικοινωνίες, η Novell συνιστά την κάρτα Προσαρμογέα Synchronous / V.35 (που περιέχει μια διασύνδεση RS-232 σε V.25). Αυτός ο προσαρμογέας, όταν χρησιμοποιείται με ένα σταθμό εργασίας που λειτουργεί σαν πύλη και βασίζεται στον επεξεργαστή 80386 της Intel, πετυχαίνει ταχύτητες μετάδοσης μέχρι 64 Kbs.

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Δ Ε Υ Τ Ε Ρ Ο

ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ

Τα βασικά στοιχεία ενός LAN

Όλα λόγια για το Κεφάλαιο

Αυτό το κεφάλαιο περιγράφει τα θεμελιώδη τμήματα ενός τοπικού δικτύου υπολογιστών (Local area network - LAN).

Αλλαγή προσανατολισμού των LAN

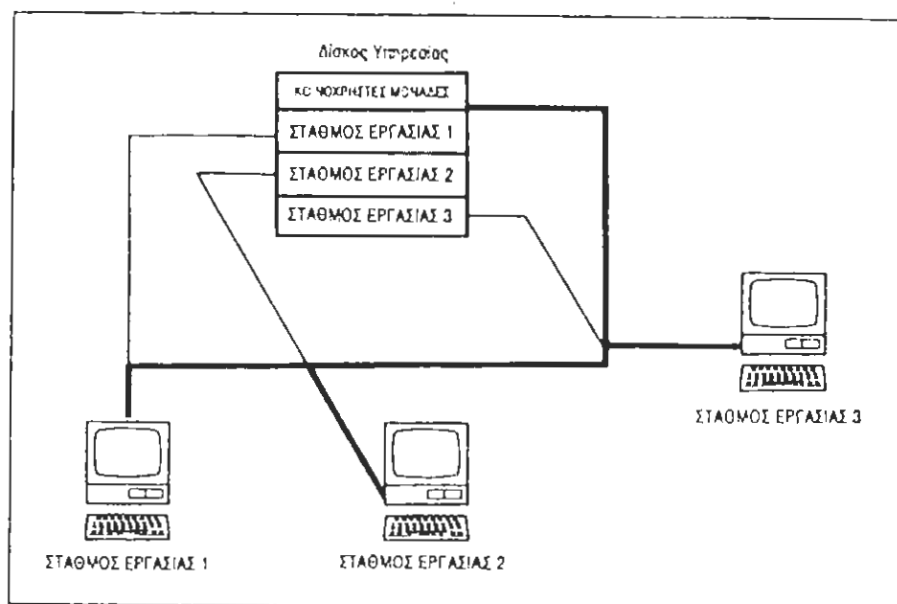
Ένα τοπικό δίκτυο υπολογιστών απαιτεί οι μεμονωμένοι σταθμοί εργασίας να είναι φυσικά συνδεδεμένοι μεταξύ τους με καλώδια και στο σκληρό δίσκο του κάθε σταθμού εργασίας να υπάρχει λογισμικό δικτύου.

Μέχρι πρόσφατα ο μαιρισμός περιφερειακών συσκευών (όπως οι εκτυπωτές, οι οδηγού σκληρών δίσκων και οι σχεδιογράφοι) ήταν η βασική χρήση των Τοπικών Δικτύων Υπολογιστών. Σήμερα ορισμένα δίκτυα (όπως της Novell) εξοικονομούν ακόμη περισσότερα χρήματα στις επιχειρήσεις επιτρέποντας την ύπαρξη σταθμών εργασίας χωρίς δίσκους. Αυτοί οι σταθμοί εργασίας δεν έχουν οδηγούς σκληρών δίσκων ή δισκετών. Ένα ειδικό τσίπ ROM "αυτόματης εκκίνησης" που εισάγεται στο σταθμό εργασίας του δικτύου επιτρέπει στον υπολογιστή να αποτελέσει τμήμα του δικτύου και να κάνει χρήση του σκληρού δίσκου όταν ξεκινά.

Είναι δύσκολο να κάνουμε γενικεύσεις για δίκτυα μικρο-υπολογιστών. Η έλλειψη συμβατότητας αποτελεί το μεγαλύτερο πρόβλημα για τη βιομηχανία.

Ο Μεμονωμένος Σταθμός Εργασίας Δικτύου

Κάθε μικρουπολογιστής που είναι συνδεδεμένος στο δίκτυο μπορεί να εργάζεται σαν ένας ανεξάρτητος προσωπικός υπολογιστής, ο οποίος εκτελεί το δικό του λογισμικό. Γίνεται επίσης και σταθμός εργασίας του δικτύου που μπορεί να προσπελάσει πληροφορίες που βρίσκονται στο διακομιστή αρχείων του δικτύου. Όπως δείχνει η παρακάτω εικόνα, αυτή η δυνατότητα να λειτουργεί σαν σταθμός εργασίας δικτύου απαιτεί ειδική διασύνδεση, η οποία τοποθετείται σε μια από τις υποδοχές επέκτασης του μικρουπολογιστή και καλώδια για σύνδεση με το διακομιστή.



Κάθε σταθμός εργασίας συνδέεται με ένα καλώδιο (μέσω της κάρτας διασύνδεσης δικτύου) με το δίσκο υπηρεσίας του δικτύου ή το διακομιστή αρχείων. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει να χρησιμοποιήσει το μικρουπολογιστή σε μια ανεξάρτητη μονάδα ή σαν ένα τμήμα του δικτύου.

Δίσκοι – Υπηρεσίας Δικτύου

Μερικά από τα πρώτα Τοπικά δίκτυα υπολογιστών χρησιμοποιούσαν σαν ένα δίσκο υπηρεσίας (disk server) ένα σκληρό δίσκο που περιείχε πληροφορίες οι οποίες μπορούσαν να μεριστούν σε σταθμούς εργασίας του δικτύου. Για τον κάθε σταθμό εργασίας, αυτός ο δίσκος υπηρεσίας εμφανιζόταν σαν ένας άλλος σκληρός δίσκος.

Οι IBM και οι IBM συμβατοί PC χρησιμοποιούν έναν πίνακα κατανομής αρχείων (file allocation table – FAT) για να παρακολουθούν την ακριβή θέση αποθήκευσης ενός αρχείου. Το λειτουργικό σύστημα του σταθμού εργασίας χρησιμοποιεί το FAT του δικτύου για να προσπελάσει τα αρχεία του στο δίσκο υπηρεσίας.

Φανταστείτε τι θα συνέβαινε αν δεκάδες σταθμοί εργασίας λαμβαναν αντίγραφα του FAT και άρχιζαν να αποθηκεύουν έγγραφα στο δίσκο υπηρεσίας. Κάθε αντίγραφο του FAT που θα αποθηκευόταν στο δίσκο υπηρεσίας θα "κάλυπτε" το αρχείο FAT που υπήρχε πριν από την άφιξη του νέου αντιγράφου. Χωρίς κάποια ασφαλιστική δικλείδα για την ακεραιότητα αυτού του σημαντικού

πίνακα, ο καθαρισμός του αρχικού FAT θα αποδεικνυόταν σχεδόν αδύνατος.

Για έναν απλό δίσκο υπηρεσίας, η ακεραιότητα του FAT διατηρείται με το χωρισμό (δημιουργία διομερισμάτων) του οδηγού του σκληρού δίσκου σε διαφορετικές μονάδες χρήστη. Κάθε μονάδα δεσμεύεται για την αποκλειστική χρήση από ένα συγκεκριμένο σταθμό εργασίας, διατηρώντας έτσι την ακεραιότητα του FAT της συγκεκριμένης μονάδας. Αν και ορισμένα διομερίσματα μπορούν να καταχωρηθούν σαν κοινόχρηστες μονάδες συνήθως καταχωρούνται σαν "μόνο ανάγνωσης" για να εξασφαλίσουν την ακεραιότητά τους. Ο κάθε σταθμός εργασίας μπορεί να δει αυτές τις πληροφορίες, δε μπορεί όμως να τις αλλάξει.

Διακομιστές αρχείων

Ένας διακομιστής αρχείων περιέχει ειδικό λογισμικό το οποίο σχηματίζει ένα κέλυφος γύρω από το κανονικό λειτουργικό σύστημα δίσκου του υπολογιστή. Αυτό το κέλυφος φιλτράρει τις διαταγές προς το διακομιστή αρχείων πριν μπορέσει να τις παραλάβει το DOS. Ο κάθε σταθμός εργασίας δεν προσδιορίζει το διακομιστή αρχείων σαν έναν άλλο οδηγό δίσκων όπως στην περίπτωση του δίσκου υπηρεσίας. Απλώς ζητά ένα αρχείο και ο διακομιστής αρχείων ανταποκρίνεται.

Επίσης δεν υπάρχει πλέον ανάγκη να χωρίζεται ο οδηγός του σκληρού δίσκου σε διομερίσματα αφού ο κάθε σταθμός ερ-

γοσίας δε χρειάζεται να γνωρίζει που ακριβώς βρίσκεται ένα συγκεκριμένο αρχείο.

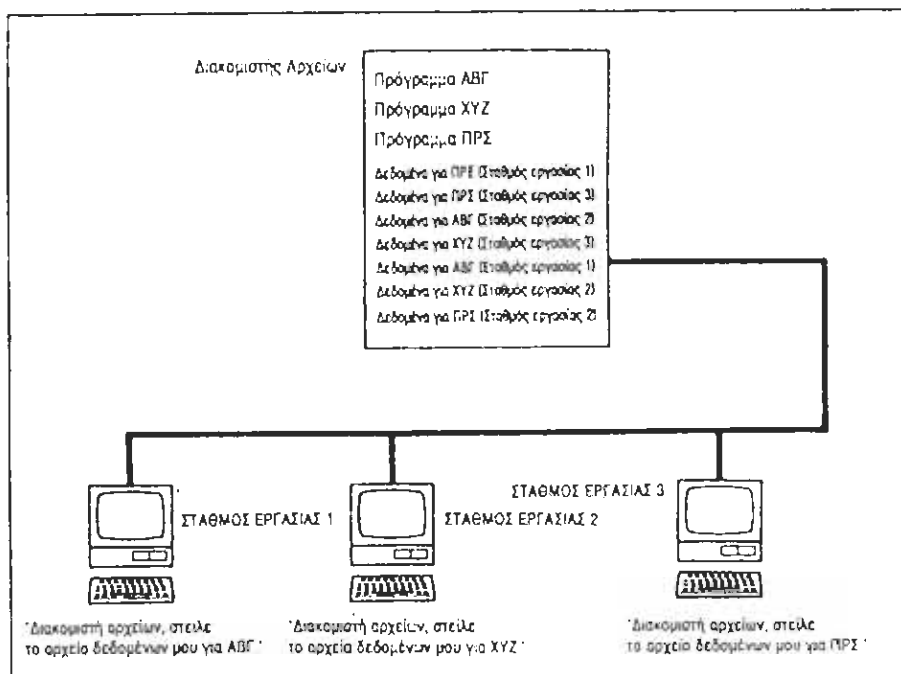
Κατανεμημένοι Διακομιστές Αρχείων

Ο κεντρικός διακομιστής λειτουργεί όπως περίπου ένας μίνι υπολογιστής. Μια μονάδα χειρίζεται όλη τη διακομιδή αρχείων, ενώ ο κάθε σταθμός εργασίας περιμένει τη σειρά του.

Αυτές οι πρόσθετες μονάδες ονομάζονται κατανεμημένοι διακομιστές αρχείων επειδή χωρίζουν τις ευθύνες διακομιδής αρχείων για ολόκληρο το δίκτυο. Ένας κατανεμημένος διακομιστής αρχείων τοποθετημένος μέσα στο λογιστήριο, μπορεί να επιτυγχάνει το χρόνο προσπέλασης - και να μειώσει το φόρτο στο υπόλοιπο δίκτυο. Αυτή η προσέγγιση διατηρεί επίσης και τη βέλτιστη ταχύτητα και για τους άλλους χρήστες του δικτύου, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα. Το προσωπικό του λογιστηρίου, για παράδειγμα, δε χρειάζεται να ζητά αρχεία από τον κεντρικό διακομιστή αρχείων, ο οποίος θα πρέπει να εξυπηρετήσει τις αιτήσεις και των άλλων χρηστών, επειδή ο κατανεμημένος διακομιστής αρχείων του λογιστηρίου μπορεί να βρει και να δώσει τις αιτούμενες πληροφορίες πολύ πιο γρήγορα. Τέλος οι πληροφορίες φθάνουν πιο άμεσα αφού ο διακομιστής αρχείων είναι τοποθετημένος στο τμήμα το οποίο εξυπηρετεί.

Οι κατανεμημένοι διακομιστές αρχείων έχουν και άλλο πλεονέκτημα. Αν κάποιος διακομιστής αρχείων σταματήσει να

λειτουργεί, δεν είναι υποχρεωτικό να σταματήσει να λειτουργεί και το Τοπικό Δίκτυο Υπολογιστών. Ένας άλλος κατανεμημένος διακομιστής αρχείων μπορεί να εξυπηρετήσει προσωρινά το δίκτυο.



ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΗ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΜΙΣΤΕΣ ΑΡΧΕΙΩΝ

Ένας αποκλειστικός διακομιστής αρχείων είναι ένας μικρο-υπολογιστής (με έναν οδηγό σκληρού δίσκου) που χρησιμοποιείται αποκλειστικά σε διακομιστής αρχείων. Ο συγκεκριμένος υπολογιστής συνήθως παρέχει αυξημένη ταχύτητα και αποδοτικότητα στο δίκτυο.

Όταν ένας διακομιστής αρχείων δεν είναι αποκλειστικός χρησιμοποιείται σε σταθμός εργασίας πέρα από τις λειτουργίες

διακομιδής αρχείων. Αυτό σημαίνει ότι ένας σταθμός μπορεί να χρειαστεί να περιμένει για να λάβει ένα αρχείο, όταν ο χρήστης του διακομιστή αρχείων χρησιμοποιεί το μικροεπεξεργαστή του για να φορτώσει στη μνήμη ένα πρόγραμμα. Επειδή γενικά οι διακομιστές αρχείων είναι οι ταχύτεροι και οι ακριβότεροι υπολογιστές σε ένα δίκτυο, η απόφαση της μετατροπής της μονάδας σε αποκλειστική είναι δύσκολη. Γενικά ένας κεντρικός διακομιστής αρχείων για περισσότερους από τρεις ή τέσσερις σταθμούς εργασίας, πρέπει να είναι αποκλειστικός.

ΔΙΑΚΟΜΙΣΤΗΣ ΑΡΧΕΙΩΝ ΣΕ ΔΙΚΤΥΟ ΟΜΟΤΙΜΗΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

Σε ένα δίκτυο ομότιμης σύνδεσης, οι χρήστες καθορίζουν ποιούς πόρους του υπολογιστή επιθυμούν να μεριστούν με άλλους χρήστες του δικτύου. Ένα δίκτυο ομότιμης σύνδεσης μπορεί να αποτελείται από αρκετούς μην αποκλειστικούς σταθμούς εργασίας διακομιδής αρχείων, του οποίου οι κάτοχοι έχουν αποφασίσει οι πόροι τους να μερίζονται με άλλους χρήστες στο δίκτυο.

ΔΙΑΚΟΜΙΣΤΕΣ ΕΚΤΥΠΩΣΕΩΝ

Ο διακομιστής εκτύπωσης μπορεί να δώσει τη δυνατότητα σε

δεκάδες σταθμούς εργασίας να μερίζονται διαφορετικούς τύπους εκτυπωτών.

Για να επιταχυνθεί η διαδικασία των πολλών εκτυπώσεων σε ένα δίκτυο πολλοί διαχειριστές δικτύου εγκαθιστούν συχνά εκτυπωτές με δικές τους κάρτες διασύνδεσης με το δίκτυο.

Αυτοί οι εκτυπωτές μπορούν να λαμβάνουν δεδομένα από το δίκτυο με ρυθμό πολλών εκατομμυρίων bit το δευτερόλεπτο. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμοι για εκτύπωση μεγάλων αρχείων με γραφικά, τα οποία περιέχουν τόσα πολλά δεδομένα που μπορεί να προκαλέσουν συμφόρηση στα δίκτυα κατά τη διάρκεια της εκτύπωσής τους.

Αυτός ο εκτυπωτής, που είναι συνδεδεμένος με μια παράλληλη διασύνδεση και ένα καλώδιο με το σταθμό εργασίας του αναλυτή, μπορεί να παραμείνει αποκλειστικός τοπικός εκτυπωτής και όχι εκτυπωτής δικτύου, έτσι ώστε να είναι πάντοτε διαθέσιμος στο συγκεκριμένο χρήστη.

Υπάρχει και ένας δεύτερος σημαντικός λόγος για την απόδοση ενός αποκλειστικού εκτυπωτή σε ένα συγκεκριμένο σταθμό εργασίας. Ένας συγκεκριμένος χρήστης μπορεί να χρειάζεται να τυπώσει ειδικές προτυπωμένες φόρμες συνεχούς τροφοδότησης.

Συνήθως, ο διαχειριστής δικτύου θα εξασφαλίσει ότι όταν εγκαθίσταται ένα πρόγραμμα στο δίκτυο, θα εγκατασταθεί με ένα προεπιλεγμένο οδηγό εκτυπωτή. Αυτό σημαίνει ότι κανονικά τα αρχεία του προγράμματος θα τυπώνονται σε ένα συγκεκριμένο εκτυπωτή. Τα προγράμματα επεξεργασίας κειμένου για παράδειγμα θα στέλνουν τα αρχεία σε έναν εκτυπωτή ποιότητας αλληλογραφίας ή σε έναν εκτυπωτή laser. Τα προγράμματα λογιστικών

φύλλων θα στέλνουν τα αρχεία σε έναν εκτυπωτή μήτρας κουκίδων, πλατιάς εκτύπωσης.

Το λογισμικό διακομιδής εκτυπωτών θα πρέπει να περιλαμβάνει έναν παροχетеυτή εκτύπωσης, λογισμικό που δημιουργεί μια περιοχή προσωρινής αποθήκευσης στην οποία μπορούν να αποθηκευτούν οι εργασίες εκτύπωσης. Οι εξελιγμένοι παροχетеυτές εκτύπωσης έχουν επιπλέον δυνατότητες, συμπεριλαμβανομένης της δυνατότητας να μεταφέρουν μια εργασία στην αρχή της σειράς, αν απαιτεί άμεση εκτύπωση. Σε ένα δίκτυο μιάς μεγάλης επιχείρησης, οι χρονοβόρες εργασίες εκτύπωσης, όπως είναι οι καθημερινές αναφορές, τοποθετούνται στον παροχетеυτή εκτύπωσης για να τυπωθούν το απόγευμα, ώστε να μη δεσμεύσουν έναν εκτυπωτή τις ώρες αιχμής.

Αρχιτεκτονική Δικτύου

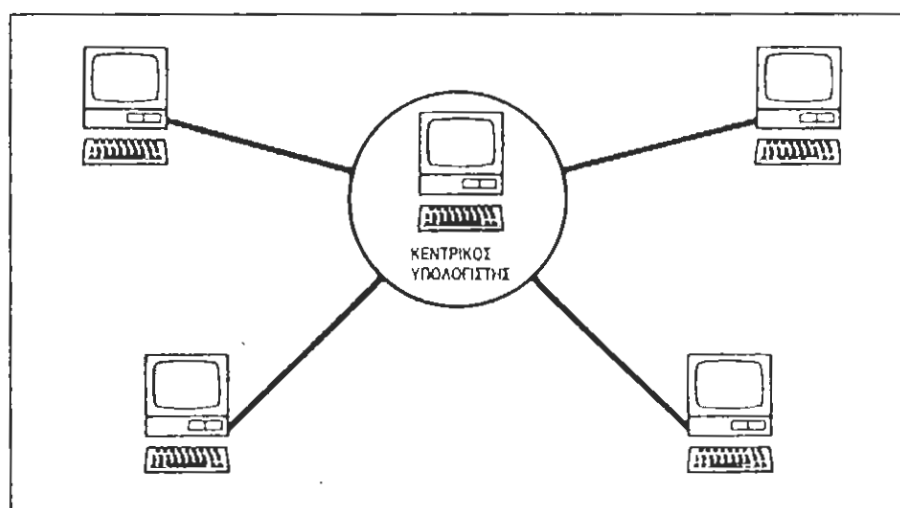
Υπάρχουν διαφορετικές μορφές που μπορεί να πάρει ένα δίκτυο. Αυτά τα διαφορετικά σχήματα είναι γνωστά σαν αρχιτεκτονική δικτύου ή τοπολογία.

Τοπολογία Αστέρας

Ένας από τους παλιότερους τύπους τοπολογιών δικτύου είναι η τοπολογία αστέρας, που χρησιμοποιεί την ίδια προσέγγιση αποστολής και λήψης μηνυμάτων με ένα τηλεφωνικό σύστημα.

Όπως ο χειρισμός των τηλεφωνικών κλήσεων από ένα πελάτη (σταθμό εργασίας) σε ένα άλλο πελάτη (σταθμός) γίνεται από ένα κεντρικό σταθμό, έτσι όλα τα μηνύματα σε μια τοπολογία ASTEROS LAN πρέπει να περάσουν μέσω ενός κεντρικού υπολογιστή, ο οποίος ελέγχει τη ροή των δεδομένων.

Αυτή η αρχιτεκτονική κάνει εύκολη την προσθήκη νέων σταθμών εργασίας στο Τοπικό Δίκτυο Υπολογιστών.



Ο διαχειριστής δικτύου μπορεί να δώσει σε ορισμένους κόμβους μεγαλύτερη προτεραιότητα σε σχέση με άλλους. Σε δίκτυα όπου ορισμένοι χρήστες - κλειδιά απαιτούν άμεση απόκριση, αυτή η δυνατότητα της τοπολογίας αστέρος μπορεί να είναι εξαιρετική χρήσιμη.

Τέλος η αρχιτεκτονική αστέρος κάνει ευκολότερη τη διατήρηση συγκεντρωτικών διαγνωστικών για όλες τις λειτουργίες του δικτύου. Επειδή όλα τα μηνύματα περνούν μέσω του κεντρικού υπολογιστή, είναι εύκολο να αναλυθούν όλα τα μηνύματα των

σταθμών εργασίας και να παραχθούν αναφορές που αποκαλύπτουν ποιά αρχεία χρησιμοποιεί κάθε κόμβος.

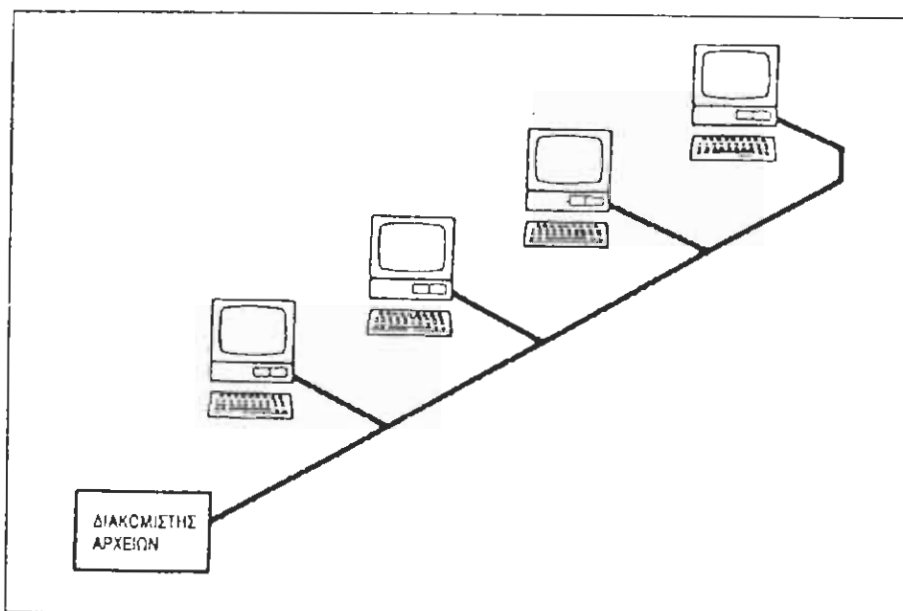
Η μεγαλύτερη αδυναμία της αρχιτεκτονικής αστέρας είναι ότι αν κάτι συμβεί στο κεντρικό υπολογιστή σταματά να λειτουργεί ολόκληρο το LAN. Αυτή ακριβώς είναι και η αδυναμία των πολυχρηστικών συστημάτων μίνι υπολογιστών, που βασίζονται σε ένα κεντρικό επεξεργαστή.

Συστοιχία Αστέρων

Η τοπολογία συστοιχία Αστέρων αποτελείται από αρκετούς αστέρες που είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους.

Τοπολογία Διαύλου

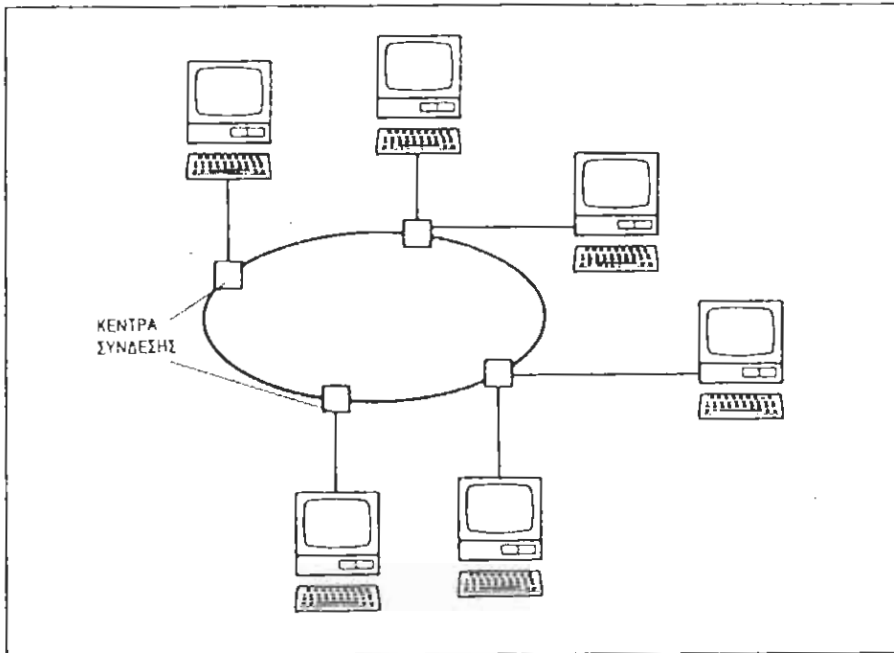
Μια άλλη βασική τοπολογία δικτύου είναι η τοπολογία διαύλου, που φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Ας τη φανταστεί ο καθένας σε μια "λεωφόρο" δεδομένων η οποία συνδέει τους σταθμούς εργασίας ενός Τοπικού Δικτύου Υπολογιστών. Σε αυτά τα δίκτυα, ο σταθμός εργασίας, πριν στείλει κάποιο μήνυμα, ελέγχει εάν υπάρχει στη λεωφόρο κάποιο μήνυμα για αυτόν. Όλοι οι σταθμοί εργασίας μοιράζονται αυτόν το δρόμο. Όλα τα μηνύματα περνούν και από άλλους σταθμούς εργασίας στην πορεία προς τον προορισμό τους. Κάθε σταθμός εργασίας ελέγχει τη διεύθυνση του μηνύματος για να δει εάν ταιριάζει με τη δική του διεύθυνση. Αν ταιριάζει αντιγράφει το μήνυμα στη RAM της κάρτας διασύνδεσης δικτύου και μετά επεξεργάζεται την πληροφορία. Η διακοπή λειτουργίας ενός σταθμού εργασίας δε σταματά τη λειτουργία του υπόλοιπου δικτύου. Το Ethernet είναι ένα παράδειγμα δικτύου που χρησιμοποιεί την προσέγγιση διαύλου.

Ένα μειονέκτημα της τοπολογίας διαύλου είναι ότι γενικά πρέπει να υπάρχει μια ελάχιστη επιτρεπόμενη απόσταση μεταξύ των διακλαδώσεων για τους σταθμούς εργασίας και της λεωφόρου για την αποφυγή παρεμβολών σήματος. Επίσης δεν υπάρχει κάποιος εύκολος τρόπος, έτσι ώστε ο διαχειριστής του συστήματος να εκτελέσει διαγνωστικά προγράμματα σε ολόκληρο το δίκτυο.

Ο Δακτύλιος



Η παραπάνω εικόνα δείχνει ένα άλλο σημαντικό είδος αρχιτεκτονικής δικτύου : το δακτύλιο (ring). Η τοπολογία δακτυλίου αποτελείται από αρκετούς κόμβους (σταθμούς εργασίας) που είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους, σχηματίζοντας έναν κύκλο. Τα μηνύματα προωθούνται από κόμβο σε κόμβο προς μια μόνο κατεύθυνση.

Η τοπολογία δακτυλίου επιτρέπει την επιβεβαίωση της λήψης ενός μηνύματος. Σε ένα τοπικό δίκτυο υπολογιστών δακτυλίου με σκυτάλη στέλνεται από ένα σταθμό εργασίας σε όλο το δίκτυο ένα πακέτο δεδομένων γνωστό σαν σκυτάλη δεδομένων. Η σκυτάλη περιέχει τη διεύθυνση του αποστολέα και τη διεύθυνση του κόμβου που λαμβάνει το μήνυμα.

Για τους σκοπούς διαχείρισης του συστήματος ένας σταθμός εργασίας ορίζεται σαν κόμβος παρακολούθησης στο δίκτυο. Ο

κόμβος παρακολούθησης χειρίζεται όλες τις διαγνωστικές λειτουργίες.

Υπάρχουν πολλά πλεονεκτήματα στην τοπολογία δακτυλίου. Αν σταματήσει να λειτουργεί ο κόμβος παρακολούθησης το δίκτυο εξακολουθεί να λειτουργεί αφού είναι δυνατόν να οριστεί ένας άλλος σταθμός εργασίας για αυτήν τη δουλειά. Με λογισμικό παράκαμψης το δίκτυο μπορεί να αντέξει τη διακοπή λειτουργίας διαφορετικών σταθμών εργασίας παρακάμπτοντάς τους. Μπορεί να συνδεθούν μεταξύ τους αρκετά δίκτυα δακτυλίου μέσω γεφυρών, οι οποίες μεταφέρουν δεδομένα από τον έναν δακτύλιο στον άλλον.

Σήμερα τα περισσότερα δίκτυα δακτυλίου με σκυτάλη έχουν συζευκτικές, που ονομάζονται κέντρα σύνδεσης. Αυτά δίνουν τη δυνατότητα στους διαχειριστές δικτύων να προσθέτουν και να αφαιρούν σταθμούς εργασίας στο δίκτυο, με τη σύνδεση (ή την αποσύνδεσή του). Από τα κατάλληλα κέντρα σύνδεσης το δίκτυο παραμένει ανέπαφο και εξακολουθεί να εργάζεται.

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Τ Ρ Ι Τ Ο

ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

Ο υπεύθυνος δικτύου πρέπει να διατηρεί το δίκτυο ασφαλές από μη εξουσιοδοτημένη προσπέλαση καθώς και από προσβολή από ιούς υπολογιστών. Η προστασία του δικτύου από μη εξουσιοδοτημένους χρήστες σημαίνει τον περιορισμό της προσπέλασης του δικτύου από τους ίδιους τους χρήστες του, όπως επίσης και την απαγόρευση της προσπέλασης δικτύου από άτομα που δεν ανήκουν στην επιχείρηση.

Περιορισμός των χρηστών Δικτύου της Επιχείρησης

Ο υπεύθυνος δικτύου μπορεί να χρησιμοποιήσει δυνατότητες που υπάρχουν στα περισσότερα λειτουργικά συστήματα δικτύων (όπως το NetWare) για να περιορίσει την πρόσβαση των χρηστών του δικτύου στους πιο σημαντικούς καταλόγους και αρχεία της εταιρείας.

Ο υπεύθυνος δικτύου μπορεί να απαιτεί από τους χρήστες συνθηματικά κατά τη σύνδεσή τους με το δίκτυο και με κάποιο διακομιστή αρχείων. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί σε ένα χρήστη να απαγορευτεί η προσπέλαση ενός συγκεκριμένου διακομιστή αρχείων, ενώ διατηρεί το δικαίωμα προσπέλασης σε κάποιον άλλο διακομιστή αρχείων. Ο υπεύθυνος δικτύου ακολουθώντας τους παρακάτω τρόπους μπορεί να αυξήσει την προστασία με τη χρήση συνθηματικού κατά τη σύνδεση των χρηστών με το δίκτυο :

- 1) Δεν επιτρέπεται στους χρήστες να τοποθετούν τα συνθηματικά τους σε ένα ομαδικό αρχείο για αυτό-

ματη σύνδεση. (Τα ομαδικά αρχεία μπορούν να τα δουν μη εξουσιοδοτημένοι χρήστες).

- 2) Απαιτείται το συνθηματικό του χρήστη να έχει ορισμένο αριθμό γραμμάτων.
- 3) Απαιτείται οι χρήστες να αλλάζουν το συνθηματικό τους σε τακτά χρονικά διαστήματα (κάθε 30 ή 60 μέρες για παράδειγμα).
- 4) Δεν επιτρέπεται στους χρήστες να χρησιμοποιούν το ίδιο συνθηματικό δυο φορές.
- 5) Τα συνθηματικά που παρέχονται στους χρήστες περιέχουν τυχαίους συνδυασμούς γραμμάτων (συνθηματικά που αντιπροσωπεύουν ονόματα συζύγων, παιδιών, ή κοινοκίδιων ζώων, είναι πολύ εύκολο να βρεθούν από άλλα άτομα).
- 6) Δεν επιτρέπεται στους χρήστες να συνδέονται στο δίκτυο από διαφορετικούς σταθμούς εργασίας ταυτόχρονα.
- 7) Περιορίζεται η σύνδεση των χρηστών στο δίκτυο σε ορισμένες ώρες ή και ακόμη ορισμένες μέρες της εβδομάδας (Σάββατο, Κυριακές κ.λ.π).
- 8) Μερικά λειτουργικά συστήματα δικτύου (όπως το NetWare 3.χ) κρυπτογραφούν τα συνθηματικά, έτσι ώστε να μη μπορούν οι άλλοι χρήστες να εξετάσουν το αρχείο συνθηματικών και να μάθουν τα συνθηματικά των χρηστών.
- 9) Οι υπεύθυνοι αρχείου θα πρέπει να προσέχουν να μη γράφουν οι χρήστες τα συνθηματικά τους σε

κομμάτια χαρτί, και να τα κολλούν στον υπολογιστή τους ή στην οθόνη επειδή φοβούνται μη τα ξεχάσουν.

- 10) Μερικοί χρήστες συνδέονται με το δίκτυο και μετά εγκαταλείπουν το σταθμό εργασίας τους για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Αν εκμεταλευτούν τέτοιες καταστάσεις μη εξουσιοδοτημένοι χρήστες μπορεί να προκαλέσουν μεγάλη ζημιά στο δίκτυο.
- 11) Οι υπεύθυνοι δικτύου πρέπει να ειδοποιούνται όταν απολύεται ή παραιτείται ένας υπάλληλος της εταιρείας, έτσι ώστε να καταργείται ο λογαριασμός του στο δίκτυο.
- 12) Οι προσωρινοί χρήστες θα πρέπει να έχουν λογαριασμό δικτύου μη ημερομηνία λήξεως και με πολύ μικρή πρόσβαση σε σημαντικά αρχεία του δικτύου.

Απαγόρευση Εκτέλεσης Κλήσεων στο LAN από μη εξουσιοδοτημένους Χρήστες

Η ασφάλεια του LAN διατηρείται ακόμα πιο δύσκολα όταν οι χρήστες μπορούν να συνδεθούν με το δίκτυο από μακρινές θέσεις. Η προστασία με συνθηματικό παρέχει ένα επίπεδο προστασίας. Αυτή η προσπάθεια μπορεί να ενισχυθεί με τον περιορισμό του αριθμού των ανεπιτυχών προσπαθειών σύνδεσης, πριν "κλειδωθεί" ο λογαριασμός του χρήστη. Μετά από τρεις ανεπι-

τυχείς προσπάθειες σύνδεσης, οι χρήστες θα πρέπει να έρχονται σε επαφή με το υπεύθυνο δίκτυο για να μηδενίσει το λογαριασμό. Αυτό το μέτρο εμποδίζει τους μη εξουσιοδοτημένους χρήστες να επαναλαμβάνουν τις προσπάθειες τους για σύνδεση με το δίκτυο, με τη χρήση γεννήτριες τυχαίων συνθηματικών.

Ενας άλλος αποτελεσματικός τρόπος παρεμπόδισης μη εξουσιοδοτημένων χρηστών για σύνδεση με το LAN από μακρινή θέση, είναι η χρήση του modem με επιστροφή κλήσης - το οποίο λαμβάνει την κλήση ζητά το συνθηματικό και στην συνέχεια καλεί το χρήστη μετά από ένα τυχαίο αριθμό δευτερολέπτων.

Προστασία Δικτύου από Ιούς Υπολογιστών

Οι ιοί είναι αυτοπαρογόμενα bit κώδικα που κρύβονται σε προγράμματα υπολογιστών. Προσκολλώνται σε άλλα προγράμματα και τα συνοδεύουν όταν αυτά αντιγράφονται σε άλλους δίσκους ή στο δίκτυο. Όταν ενεργοποιηθούν οι ιοί μπορούν να διαταράξουν τη λειτουργία των προγραμμάτων στα οποία έχουν προσκολληθεί.

Ο ιός είναι ιδιαίτερα καταστρεπτικός για ένα δίκτυο. Μπορεί να διαδοθεί ταχύτατα μέσω των καταλόγων και των υποκαταλόγων του δικτύου μέχρι να σταματήσει όλη η κυκλοφορία. Η λύση για πολλούς υπεύθυνους δικτύων είναι η εγκατάσταση λογισμικού παρεμπόδισης, το οποίο ελέγχει για την ύπαρξη ιών πριν από την εκτέλεση οποιουδήποτε προγράμματος - συνήθως

ανιχνεύοντας έναν ιό πριν αυτός μπορέσει να κάνει κάποια ζημιά. Πολλά προγράμματα καταστρέφουν επίσης τον ιό μόλις τον ανιχνεύσουν.

Το λογισμικό Anti - Virus της General Point αποτελεί ένα παράδειγμα λειτουργίας αυτών των προγραμμάτων. Ελέγχει για την ύπαρξη ιών επισληθεύοντας το άθροισμα ελέγχου ενός αρχείου και εντοπίζοντας άλλες ανωμαλίες στο αρχείο.

Ασφάλεια Ιδιοτήτων Αρχείων

Η ασφάλεια στο NetWare επιτρέπει σε έναν χρήστη να καθορίσει αν ένα συγκεκριμένο αρχείο μπορεί να τροποποιηθεί. Ας υποθέσουμε ότι ο Frank ο επόπτης του δικτύου NetWare έχει πρόβλημα με τις αλλαγές που κάνουν ορισμένοι χρήστες στα περιεχόμενα ενός συγκεκριμένου αρχείου (CSTCONF6). Τα δικαιώματά του περιλαμβάνουν τη δυνατότητα τροποποίησης για τον κατάλογο αυτού του αρχείου. Με τη διαταγή FLAG περιορίζει τη χρήση του αρχείου σε Μόνο Ανάγνωσης (Read Only). Ο Frank βρίσκεται στον προεπιλεγμένο του κατάλογο (στον οποίο βρίσκεται το αρχείο) και έτσι πληκτρολογεί :

```
FLAG CSTCONF6 SHAREABLE READ ONLY "ENTER"
```

Τώρα το αρχείο CSTCONF6 μπορεί να μεριστεί με άλλους χρήστες, οι οποίοι μπορούν να διαβάσουν - όχι όμως και να αλλάξουν - τα περιεχόμενά του. Ο Frank θα μπορούσε να αλλάξει όλα τα αρχεία του καταλόγου του στην ίδια μερισμένη κατάσταση

Μόνο Ανάγνωσης (Read Only) πληκτρολογώντας :

```
FLAG* SHAREABLE READONLY "ENTER"
```

Υπάρχουν τέσσερις συνδυασμοί ιδιοτήτων που μπορεί να επιλέξει ένας χρήστης για ένα αρχείο (ή μια ομάδα αρχείων) με τη διαταγή FLAG :

Shareable Read Only (Μεριζώμενο, Μόνο Ανάγνωση)

>> >> Write Only (>> , Ανάγνωση -Εγγραφή)

Non - shareable, Read Only (όχι Μεριζώμενο, Μόνο Ανάγνωσης)

>> >> >> Write (>> >> Ανάγνωση-Εγγραφή)

Πληκτρολογώντας FLAG και πατώντας ENTER μέσα σε ένα κατάλογο.

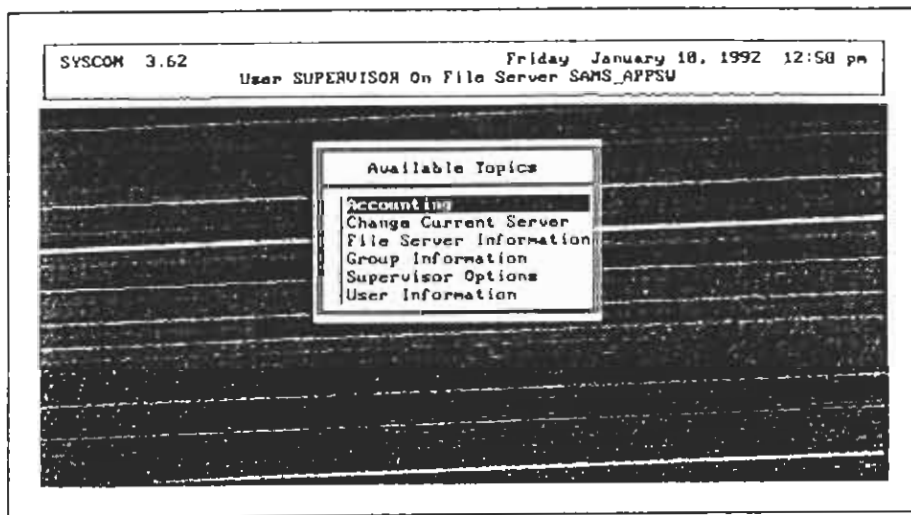
Βοηθήματα Δικτύου

Σ' αυτό το σημείο θα εξετάσουμε τα δύο βοηθητικά προγράμματα, που χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με την ασφάλεια του δικτύου: το SYSCON και το FILER.

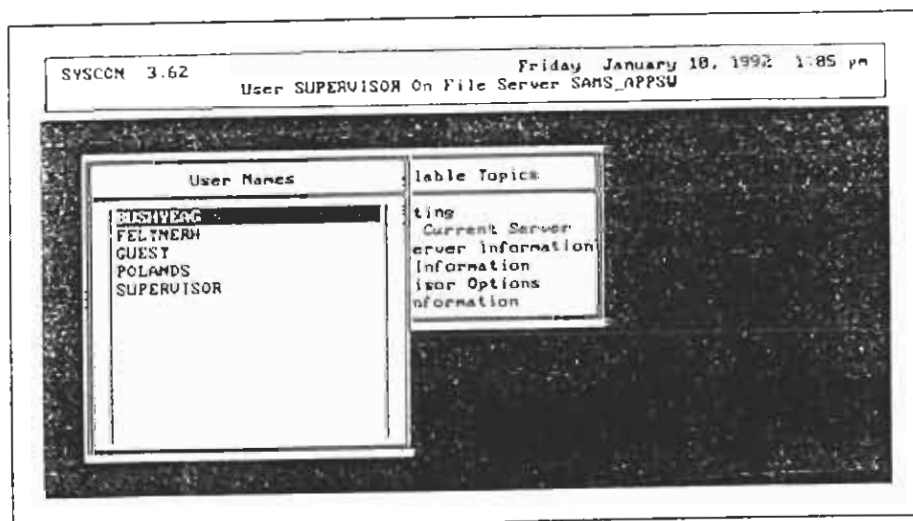
Το Βοήθημα SYSCON

Το βοήθημα SYSCON χρησιμοποιείται για τη διευθέτηση του συστήματος. Χειρίζεται πολλές από τις λειτουργίες ασφαλείας στις οποίες έχουμε αναφερθεί (λειτουργία συνθηματικών, ομάδες χρηστών, πρόσβαση στους διακομιστές αρχείων, δικαιώματα συμμετόχων, ισοδυναμίες). Επειδή μερικές από τις λειτουργίες του μπορούν να πραγματοποιηθούν από άτομα που δεν είναι επόπτες του δικτύου, το SYSCON φορτώνεται στον κατάλογο SYS:PUBLIC. Το SYSCON είναι ένα πρόγραμμα οδηγούμενο από μενού. Από το DOS, αν πληκτρολογήσετε **SYSCON** και πατήσετε **Enter**, εμ-

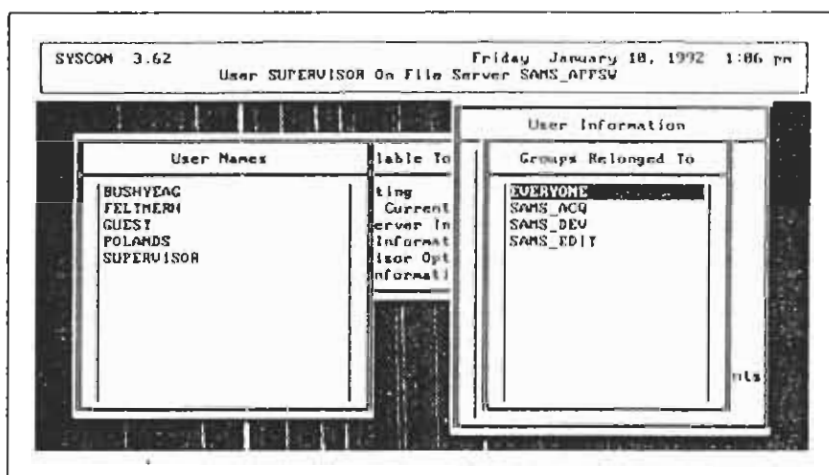
φονίζεται το μενού Available Topics (Διαθέσιμα Θέματα), όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα. Το μενού αυτό για τους χρήστες περιλαμβάνει την Αλλαγή Τρέχοντος Διακομιστή Αρχείων (Change Current Server), Πληροφορίες Διακομιστή Αρχείων (File Server Information), Πληροφορίες Ομάδας (Group Information), Επιλογές Επόπτη (Supervisor Options) και Πληροφορίες Χρήστη (User Information).



Για παράδειγμα, μπορούμε να δούμε έναν κατάλογο με τα ονόματα των χρηστών, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



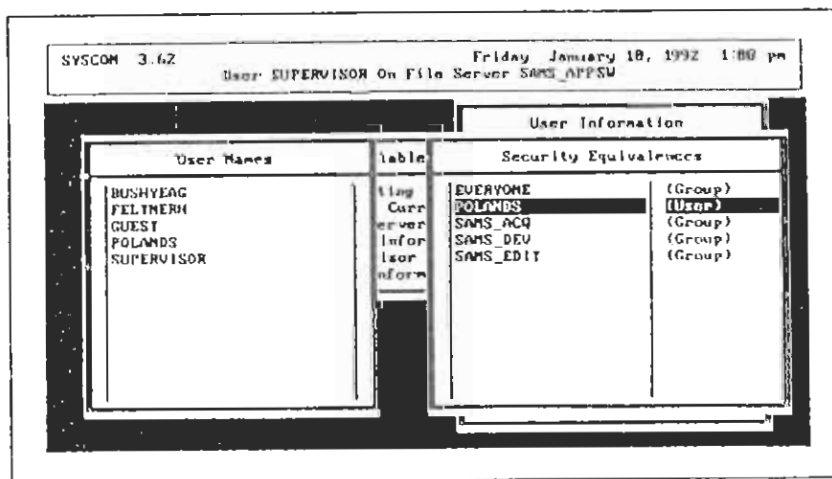
Στην τρίτη εικόνα, που ακολουθεί, εμφανίζονται οι ομάδες στις οποίες ανήκει ένας συγκεκριμένος χρήστης. Το τμήμα σύνταξης, για παράδειγμα, μπορεί να θέλει όλα τα μέλη του να είναι τμήμα της ομάδας WRITERS, η οποία έχει δικαιώματα Μόνο Ανάγνωσης (Read Only). Οποιοδήποτε μέλος αυτής της ομάδας μπορεί να δει ένα αρχείο για βασικές πληροφορίες, αλλά ορισμένο μόνο μέλη του τμήματος θα έχουν ιδιαίτερα δικαιώματα, που θα τους δίνουν τη δυνατότητα να αλλάξουν ένα αρχείο.



Το NetWare της Novell επιτρέπει στους χρήστες να εξετάσουν τις δικές τους ισοδυναμίες και τις αποδόσεις συμμετόχου που κατέχουν. Στην τέταρτη εικόνα, που παραθέτουμε, ο επόπτης έχει επιλέξει να εξετάσει τις δικές του ισοδυναμίες και ανακαλύπτει ότι έχει ισοδυναμία ασφαλείας με τους Polands, όπως επίσης και με τις ομάδες EVERYONE, SAMS_ACQ, SAMS_DEV,

και SAMS_EDIT.

Αυτό το σύστημα κάνει ευκολότερη την προσθήκη νέων χρηστών και την αντιγραφή των δικαιωμάτων συμμετόχου, χωρίς να απαιτείται η σπαρτίθμηση δεκάδων αρχείων, που θα πρέπει να μπορεί να ανακτήσει ο χρήστης. Στο νέο υπάλληλο του Τμήματος Προσωπικού, που θα αντικαταστήσει τον Frank κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών διακοπών, μπορεί να δοθεί ισοδυναμία ασφαλείας με τον Frank, οπότε αυτόματα ο νέος υπάλληλος απολαμβάνει όλα τα δικαιώματα ομάδας, όπως και τα μεμονωμένα δικαιώματα που τώρα απολαμβάνει ο Frank. Όταν ο Frank επιστρέψει από τις διακοπές του, στον υπάλληλο μπορεί να δοθεί μια ισοδυναμία ασφαλείας με κάποιον άλλο υπάλληλο του τμήματος.



Το βοήθημα FILER

Το βοηθητικό πρόγραμμα FILER ελέγχει πληροφορίες μονάδων καταλόγων αρχείων και υποκαταλόγων. Προηγουμένως, είχε ανα-

φερθεί ότι ο Frank ήθελε να διασφαλίσει ότι δεν θα μπορούσαν οι άλλοι χρήστες να αλλάζουν ένα αρχείο σε κάποιον κατάλογο, που είχε δημιουργήσει ο ίδιος. Για να το πετύχει αυτό ο Frank, θα μπορούσε να αλλάξει την μάσκα μέγιστων δικαιωμάτων του καταλόγου ή να αλλάξει τις ιδιότητες του αρχείου. Σαν επόπτης ο Frank έχει απόλυτο έλεγχο του δικτύου.

Εστω ότι ο Frank επιθυμεί να κάνει την αλλαγή στο επίπεδο καταλόγου. Με το βοήθημα FILER θα μπορούσε να εξετάσει την μάσκα μέγιστων δικαιωμάτων του τρέχοντος καταλόγου. Τα μέγιστα δικαιώματα είναι τα παρακάτω:

Create New Files (Δημιουργία Νέων Αρχείων)

Delete Files (Διαγραφή Αρχείων)

Modify File Names/Flags (Τροποποίηση Ονομάτων Αρχείων/
Σημαίων)

Open Existing Files (Ανοιγμα Αποθηκευμένων Αρχείων)

Parental Rights (Γονικά Δικαιώματα)

Read from Files (Ανάγνωση από Αρχεία)

Search for Files (Αναζήτηση Αρχείων)

Write to Files (Εγγραφή σε Αρχεία)

Ο χρήστης τοποθετεί τη γραμμή επιλογής (selection bar), (που εμφανίζεται στην οθόνη) στο δικαίωμα το οποίο επιθυμεί να διαγράψει, και μετά πατά το πλήκτρο **Delete**. Το NetWare θα ρωτήσει αν επιθυμεί να ακυρώσει το συγκεκριμένο δικαίωμα (Yes ή No). Όταν πατήσει το πλήκτρο **Alt**, το δικαίωμα ακυρώνεται και αφαιρείται από τη μάσκα μέγιστων δικαιωμάτων.

Το βοήθημα FILER επιτρέπει επίσης την προσθήκη, εξέταση, ή διαγραφή δικαιωμάτων συμμετόχου για ένα συγκεκριμένο κατόλογο, όπως επίσης την εξέταση και τη διαγραφή των ιδιοτήτων αρχείων. Ένα χαρακτηριστικό ασφαλείας που υπάρχει στο βοήθημα FILER είναι η δυνατότητα καθορισμού ενός σχεδίου αποκλεισμού καταλόγων (directory exclusion pattern).

Ο επόπτης δικτύου θα μπορούσε, για παράδειγμα, να δημιουργήσει ένα σχέδιο αποκλεισμού καταλόγων για όλους τους καταλόγους των οποίων τα ονόματα αρχίζουν από PROJ.

Είναι επίσης δυνατός ο καθορισμός ενός σχεδίου αποκλεισμού αρχείων μέσα σε καταλόγους. Ας υποθέσουμε ότι μέσα στους καταλόγους αυτών των μυστικών σχεδίων υπάρχει ένα αρχείο προϋπολογισμού (PROGBUD) το οποίο μπορεί να το βλέπει και να το χρησιμοποιεί μόνο ο υπεύθυνος του προγράμματος. Ένα σχέδιο αποκλεισμού αρχείων για το σχέδιο BUD εξασφαλίζει ότι ακόμη και αυτοί οι χρήστες που έχουν το κατάλληλο επίπεδο ασφαλείας για να μπουν στους καταλόγους των αρχείων, δε θα είναι σε θέση να δουν καταχωρημένα τα αρχεία προϋπολογισμού όταν ζητήσουν μια εμφάνιση όλων των αρχείων του συγκεκριμένου καταλόγου.

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Τ Ε Τ Α Ρ Τ Ο

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Τα προγράμματα δικτύου που βρίσκονται στο επίπεδο εφαρμογής περιλαμβάνουν ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, διαχείριση βάσεων δεδομένων, λογισμικό διακομιστή αρχείων και λογισμικό διακομιστή εκτυπωτών.

Στο μεγαλύτερο τμήμα τους οι λειτουργίες που πραγματοποιούνται σε αυτό το επίπεδο καθορίζονται από το χρήστη.

ΧΡΗΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΕΙΜΕΝΟΥ, ΓΡΑΦΙΚΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΤΑΧΥΔΡΟΜΕΙΟΥ ΣΕ LAN

Ας πάρουμε, για παράδειγμα, κάποια εταιρεία η οποία κάθε χρόνο πρέπει να δημιουργεί μια ετήσια αναφορά που τυπώνεται και αποστέλεται στους κατόχους μετοχών.

Το LAN της εταιρείας αποτελείται από υπολογιστές IBM PC, IBM PS/2, και Macintosh, οι οποίοι μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους και να ανταλλάσσουν δεδομένα μέσω δικτύου.

Επειδή το ΓΕΝΙΚΟ ΚΑΘΟΛΙΚΟ του λογιστηρίου, οι αποδείξεις πληρωμών, οι αποδείξεις αγορών, η αποθήκη τα τιμολόγια αγορών και πωλήσεων και τα προγράμματα μισθοδοσίας είναι ήδη εγκαταστημένα στο δίκτυο, ο ισολογισμός είναι ήδη διαθέσιμος μέσω του δικτύου για την ετήσια αναφορά. Ο Διαχειριστής αποθηκεύει ένα αντίγραφο του ισολογισμού στο δίκτυο και μετά χρησιμοποιεί ένα πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου για να σχολιάσει ορισμένα ζητήματα, που αφορούν την οικονομική θέση της

εταιρείας πριν αποθηκεύσει ολόκληρο το έγγραφο, στο διακομιστή αρχείων της επιχείρησης.

Επειδή πολλοί μέτοχοι προτιμούν να βλέπουν οικονομικές πληροφορίες σε μορφή γραφικών, ο Πρόεδρος της εταιρείας ζητά από δυο γραφίστες του Τμήματος Marketing να κατασκευάσουν τα κατάλληλα κυκλικά διαγράμματα και ιστογράμματα για να δείξουν την ανάπτυξη της εταιρείας τα τελευταία χρόνια.

Ο Πρόεδρος λαμβάνει ένα αντίγραφο από τους γραφίστες. Οι ερευνητές δέχονται σχόλια του Προέδρου με το ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο, μέσω του δικτύου, διορθώνουν τα διαγράμματα και αποθηκεύουν τα αρχεία στο διακομιστή αρχείου.

Όποιος έχει ένα σταθμό εργασίας συνδεδεμένο με το τοπικό δίκτυο υπολογιστών, μπορεί να παραλάβει και να αποστείλει μηνύματα μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Καθώς οι χρήστες μπαίνουν στο δίκτυο (login), το δίκτυο τους ενημερώνει για το αν έχουν μηνύματα, έτσι ώστε οι υπόλοιποι της εταιρείας να μην έχουν τη δικαιολογία ότι δεν είδαν ποτέ κάποιο σημείωμα, επειδή χάθηκε στο ταχυδρομείο. Το πρόγραμμα του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου πληροφορεί επίσης τον αποστολέα για το αν το μήνυμά έχει διαβαστεί. Επιτρέπει στους χρήστες να στέλνουν "τυφλό αντίγραφο" σε χρήστες άλλων δικτύων, όπως επίσης και γράμματα σε λίστες διανομής.

Εστώ ότι η εταιρεία κατασκευάζει τέσσερα διαφορετικά προϊόντα για τέσσερις διαφορετικές αγορές, οπότε ο Πρόεδρος ζητά από τους διευθυντές παραγωγής να γράψουν μια αναφορά για την τρέχουσα κατάσταση του προϊόντος τους, καθώς και τα μελλοντικά τους σχέδια.

Στο μεταξύ, ο Πρόεδρος είναι απασχολημένος με το γραφισμο μιας επιστολής προς τους μετόχους, στην οποία αναλύει την απόδοση της εταιρείας και δείχνει την κατεύθυνση, που θα ακολουθηθεί τα επόμενα χρόνια. Ο ερευνητής τυπώνει το υλικό, που του έχει ζητηθεί από το λογιστήριο και το τμήμα Marketing. Ο Πρόεδρος διαβάζει το στοιχείο και μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στέλνει μηνύματα σε άλλους υπαλλήλους ζητώντας υλικό για την συμπλήρωση των κενών στη συλλογική αναφορά.

Μετά από έναν τελικό έλεγχο η ετήσια αναφορά είναι έτοιμη, τυπώνεται σε έναν εκτυπωτή laser με ποιότητα εκτύπωσης αλληλογραφίας και ευκρινή γραφικά και αποστέλλεται στο τυπογραφείο για αναπαραγωγή.

ΜΕΡΙΣΜΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

ΣΤΟ LAN

Οι ερευνητές και οι αναλυτές του Τμήματος Marketing είναι απασχολημένοι με την εξέταση των αναφορών πωλήσεων για την ανακάλυψη των τάσεων και την ανάπτυξη προβλέψεων της αγοράς. Το προσωπικό του τμήματος μοιράζεται όλα τα δεδομένα μέσω του τοπικού δικτύου υπολογιστών.

Για παράδειγμα, τρεις αναλυτές έχουν χρησιμοποιήσει το πρόγραμμα λογιστικού φύλλου LOTUS 1-2-3 για να αναλύσουν τα σχέδια αγορών των μεγαλύτερων πελατών της επιχείρησης. Οι αναλύσεις αυτές, μέσω του τοπικού δικτύου, είναι διαθέσιμες σε όλους τους υπαλλήλους του τμήματος.

Επειδή τα προγράμματα της βάσης δεδομένων θα πρέπει να τα χειρίζονται πολλοί χρήστες δικτύου ταυτόχρονα, είναι σημαντικό να επιλεγεί κάποιο πρόγραμμα που να διαθέτει έκδοση για δίκτυο. Το πρόγραμμα θα παρέχει κλείδωμα εγγραφής, ώστε να επιτρέπεται σε πολλαπλούς χρήστες να χρησιμοποιούν το ίδιο αρχείο, στο βαθμό που δεν επιχειρούν να δουν ταυτόχρονα την ίδια εγγραφή. Το πρόγραμμα επιτρέπει μόνο σ' ένα χρήστη κάθε φορά να αναθεωρήσει μια συγκεκριμένη εγγραφή.

Τα περισσότερα από τα μεγάλα προγράμματα δικτύου είναι συσχετιστικές βάσεις δεδομένων. Αυτό σημαίνει ότι είναι δυνατή η δημιουργία ενός αριθμού αρχείων ή πινάκων και μετά η δημιουργία αναφορών, που αποκαλύπτουν τις σχέσεις μεταξύ των διαφόρων πεδίων.

ΔΙΑΚΟΜΙΣΤΗΣ ΑΡΧΕΙΩΝ

Ενας διακομιστής αρχείων περιέχει ειδικό λογισμικό το οποίο σχηματίζει ένα κέλυφος γύρω από το κανονικό λειτουργικό σύστημα δίσκου του υπολογιστή. Αυτό το κέλυφος φιλτράρει τις διαταγές προς το διακομιστή αρχείων πριν μπάρεσει να τις πα-

ρολάβει το DOS. Ο διακομιστής αρχείων διατηρεί το δικό του FAT. Όταν ένας σταθμός εργασίας ζητήσει ένα συγκεκριμένο αρχείο, ο διακομιστής αρχείων γνωρίζει ήδη που βρίσκεται ακριβώς το αρχείο λόγω ύπαρξης του δικού του FAT. Ο σταθμός εργασίας ζητά ένα αρχείο και ο διακομιστής αρχείων ανταποκρίνεται.

ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΜΙΣΤΗΣ ΕΚΤΥΠΩΤΩΝ

Ο διακομιστής εκτύπωσης μπορεί να δώσει τη δυνατότητα σε δεκάδες σταθμούς εργασίας να μερίζονται διαφορετικούς τύπους εκτυπωτών. Με ένα Τοπικό Δίκτυο Υπολογιστών και το λογισμικό διακομιστή εκτύπωσης και ο διευθυντής και ο λογιστής μπορούν να διαλέξουν οποιοδήποτε εκτυπωτή του δικτύου.

Για να επιταχυνθεί η διαδικασία των πολλών εκτυπώσεων σε ένα δίκτυο πολλοί διαχειριστές δικτύων εγκαθιστούν συχνά εκτυπωτές με τις δικές τους κάρτες διασύνδεσης με το δίκτυο. Αυτοί οι εκτυπωτές μπορούν να λαμβάνουν δεδομένα από το δίκτυο με ρυθμό εκατομμυρίων bit το δευτερόλεπτο. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμοι για εκτύπωση μεγάλων αρχείων με γραφικά (τα οποία περιέχουν τόσο πολλά δεδομένα που μπορεί να προκαλέσουν συμφόρηση στο δίκτυο κατά τη διάρκεια της εκτύπωσής τους).

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ LAN ΜΕ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΙΠΟ ΚΟΣΜΟ

Η ικανότητα μερισμού πληροφοριών είναι ιδιαίτερα πολύτιμη σε ένα ανταγωνιστικό περιβάλλον πωλήσεων. Κάθε εξωτερικός πωλητής της εταιρείας μπορεί να είναι εφοδιασμένος με ένα φορητό υπολογιστή με ενσωματωμένο modem, με τον οποίο μπορεί να προσπελάσει το LAN μέσω τηλεφωνικής γραμμής. Το LAN της εταιρείας θα περιέχει μια μακρινή γέφυρα, ένα σύνδεσμο επικοινωνίας μεταξύ του LAN και του έξω κόσμου. Οι πωλητές χρησιμοποιούν τους φορητούς υπολογιστές τους για να συνδεθούν με το δίκτυο χρησιμοποιώντας την κανονική τηλεφωνική γραμμή του πελάτη. Εισάγουν την παραγγελία ενώ συζητούν με τον πελάτη.

Όποτε εισάγεται μια παραγγελία κάποιου πελάτη στον υπολογιστή δημιουργείται ένα αρχείο για αυτόν τον πελάτη. Συχνά στέλνουν προσωπικές επιστολές για να αναγγείλουν νέες κυκλοφορίες προϊόντων.

Το λογιστικό πρόγραμμα του LAN της εταιρείας έχει μια χρήσιμη ασφάλεια για να διατηρείται χρεωστικά σε χαμηλά επίπεδα. Όταν ένας πωλητής εισάγει μια παραγγελία από έναν πελάτη, αν ο πελάτης έχει κάποιο καθυστερημένο λογαριασμό, το πρόγραμμα εισαγωγής παραγγελίας εμφανίζει ένα μήνυμα στην οθόνη. Συχνά ο πωλητής γίνεται να παραλάβει μιά επιτογή και μετά να ακυρώσει το μήνυμα για να κατοχυρώσει την νέα παραγγελία.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η δεκαετία του 1990 θα είναι πλούσια για τους ανθρώπους που διαχειρίζονται και χρησιμοποιούν δίκτυα υπολογιστών. Πολλά νέα επαγγέλματα θα δημιουργηθούν και η τεχνολογία θα συνεχίσει να εξελίσσεται με ηλιαστώδεις ρυθμούς. Το **Μέλλον της Διασύνδεσης** διαφαίνεται μέσα από τις παρακάτω τάσεις και θεωρίες:

- Αλληλοσυνεργασία:** Η αλληλοσυνεργασία θα συνεχίσει να αντικαθιστά τα "ανοικτά συστήματα", καθώς οι εταιρείες παραδίδουν ένα αυξανόμενο αριθμό προϊόντων τα οποία πραγματικά είναι σχεδιασμένα να εργάζονται μαζί.
- Ανομοιότητα:** Η βιομηχανία θα συνεχίσει να παρέχει μία ποικιλία τρόπων για την κατανομή της πληροφορίας και των περιφερειακών. Θα υπάρξει μία πλούσια ποικιλία προσφορών, λόγω των συναγωνιζόμενων σχημάτων καλωδίωσης και λειτουργικών συστημάτων δικτύων.
- Άμεσες πωλήσεις:** Η πλειοψηφία των αγοραστών θα γνωρίζουν αρκετά, ώστε να παρακάμπτουν το υψηλότερο κόστος κανάλιο πωλήσεων για την αγορά των πάντων, από καλώδια μέχρι λογισμικά, για χάρη της απευθείας αγοράς. Καθώς τα προϊόντα θα γίνονται περισσότερο συνεργάσιμα μεταξύ τους, οι άνθρωποι θα αγοράζουν βασικά με κριτήριο την τιμή, τα διαφορετικά χαρακτηριστικά και την διαθεσιμότητα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Δίκτυα και Επικοινωνίες Προσωπικών Υπολογιστών, Frank J. Denfier., Αθήνα 1992.
2. Τοπικά Δίκτυα Υπολογιστών, Stan Schatt, Αθήνα 1992.
3. Άρθρα του περιοδικού RAM