ΤΕΙ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ

«ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ»

Σημειώσεις Εργαστηρίου

Διδάσκοντες:

Πατουλίδης Γεώργιος – Παπαδημητρίου Ιωάννης

Κοζάνη, 2009-2010

Πρόλογος

Το παρόν έντυπο αποτελεί μία πρώτη προσπάθεια καταγραφής της ύλης που διδάσκεται στο Εργαστήριο του μαθήματος «Δίκτυα Υπολογιστών» με τη μορφή εργαστηριακών σημειώσεων από τους διδάσκοντες του μαθήματος, Πατουλίδη Γεώργιο και Παπαδημητρίου Ιωάννη. Στόχος των διδασκόντων είναι η συνεχής βελτίωση των σημειώσεων αυτών με την προσθήκη νέου υλικού, αλλά και η διαρκής ανανέωσή τους ώστε να ανταποκρίνονται στις διαρκείς εξελίξεις που συντελούνται καθημερινά στο χώρο των δικτύων Η/Υ.

Ελπίζουμε οι σημειώσεις αυτές να αποτελέσουν ένα απαραίτητο, όσο και χρήσιμο, συμπληρωματικό βοήθημα για τους σπουδαστές, σε μια κοινή προσπάθεια να γίνει το Εργαστήριο των «Δικτύων Υπολογιστών» η αφετηρία που θα τους εισάγει στο ιδιαίτερα ενδιαφέρον, αλλά και πρακτικά αξιοποιήσιμο για τη μετέπειτα επαγγελματική τους πορεία, αντικείμενο των δικτύων Η/Υ.

Οι διδάσκοντες

Πατουλίδης Γεώργιος

Παπαδημητρίου Ιωάννης

Κοζάνη, 2009-2010

Στόχοι του Εργαστηρίου

Η ύλη που διδάσκεται στα πλαίσια του Εργαστηρίου του μαθήματος «Δίκτυα Υπολογιστών» έχει ως στόχο να φέρει τους σπουδαστές σε μια πρώτη επαφή με θέματα σχετικά με τις βασικές αρχές λειτουργίας των δικτύων Η/Υ. Μετά την παρακολούθηση του μαθήματος οι σπουδαστές θα πρέπει να έχουν μια καλή αντίληψη του αντικειμένου, να αντιλαμβάνονται τη χρησιμότητα και εφαρμογή των δικτύων Η/Υ, να γνωρίζουν βασικά θέματα και να ανταποκρίνονται στις τεχνολογικές εξελίξεις στο ταχέως αναπτυσσόμενο και συνεχώς μεταβαλλόμενο πεδίο των δικτύων Η/Υ.

Συγκεκριμένα οι σπουδαστές θα είναι σε θέση:

- ✓ Να εγκαθιστούν κάρτες δικτύου σε υπολογιστές και να προβαίνουν σε όλες τις απαραίτητες ρυθμίσεις για τη σωστή λειτουργία ενός τοπικού δικτύου υπολογιστών.
- ✓ Να δημιουργούν στο δίκτυο χρήστες και ομάδες χρηστών, και να ρυθμίζουν τα δικαιώματα που θα έχει ο κάθε χρήστης ή ομάδα χρηστών.
- ✓ Να ορίζουν ποιοι πόροι στο δίκτυο θα είναι κοινόχρηστοι, να χρησιμοποιούν εργαλεία καταγραφής επιδόσεων, να ρυθμίζουν πολιτικές ασφάλειας, κ.ά.
- ✓ Να ασχολούνται με θέματα διευθυνσιοδότησης IP (κλάσεις IP, subnet mask, υποδικτύωση, υπερδικτύωση, VLSM, CIDR, κ.ά.).
- ✓ Να εκτελούν δικτυακές εντολές κονσόλας (ipconfig, nslookup, getmac, ping, tracert, εντολές net, κ.ά.).

Περιεχόμενα

Ενότητα 1η: **Κάρτες δικτύου**

Το δίκτυο που χρησιμοποιείται για το Εργαστήριο του μαθήματος «Δίκτυα Υπολογιστών» είναι ένα τοπικό δίκτυο (LAN – Local Area Network). Απαραίτητο στοιχείο για τη δημιουργία του δικτύου είναι κάθε υπολογιστής να διαθέτει μία κάρτα δικτύου (NIC – Network Interface Card). Ανάλογα με το δίαυλο επικοινωνίας που χρησιμοποιείται, οι κάρτες δικτύου μπορεί να είναι:

- ISA (ο δίαυλος αυτός δε χρησιμοποιείται πλέον και οι περισσότερες κάρτες που τον χρησιμοποιούσαν δεν ήταν καν PnP – Plug and Play).
- PCI (32 bit, 33MHz).
- PCI-X (64 bit, 66-133MHz).
- PCI-Express.
- On-board (δηλαδή ενσωματωμένες στη μητρική).

Στο εργαστήριο χρησιμοποιούνται ενσύρματες κάρτες δικτύου PCI αρχιτεκτονικής Ethernet (άλλες αρχιτεκτονικές είναι το Token Ring, FDDI, κ.ά.). Οι κάρτες δικτύου Ethernet, ανάλογα με την ταχύτητά τους, μπορεί να είναι:

- Fast Ethernet (10/100 Mbps), κυρίως με το στάνταρντ καλωδίωσης 100Base-TX.
- Gigabit Ethernet (1 Gbps), κυρίως με το στάνταρντ καλωδίωσης UTP (Unshielded Twisted Pair) 1000Base-T.

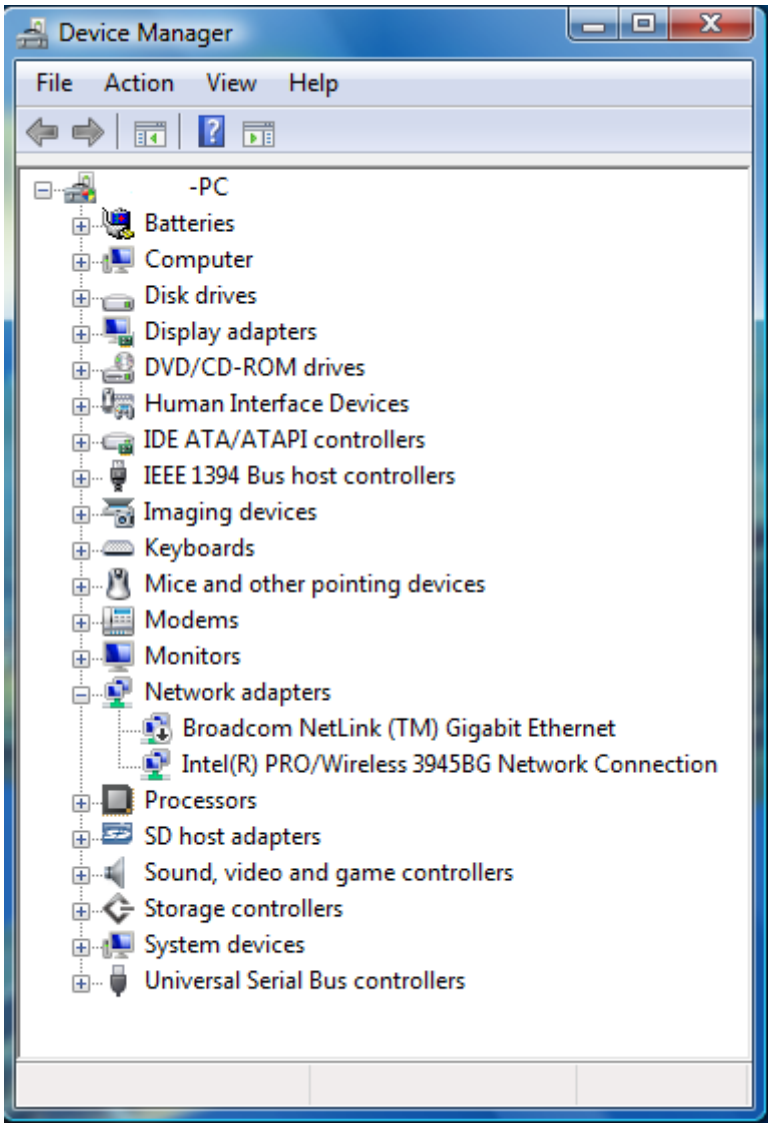
Στο εργαστήριο χρησιμοποιούνται κάρτες Gigabit Ethernet 1 Gbps, με το στάνταρντ καλωδίωσης UTP 1000Base-T.

Για να αναγνωριστεί από τον υπολογιστή η κάρτα δικτύου είναι απαραίτητοι οι κατάλληλοι οδηγοί (drivers), οι οποίοι αναλαμβάνουν την απροβλημάτιστη συνεργασία του λειτουργικού συστήματος (operating system) με το υλικό (hardware). Η αναγνώριση της κάρτας δικτύου από τον υπολογιστή και η εγκατάσταση των κατάλληλων οδηγών συνήθως γίνεται αυτόματα χωρίς την παρέμβαση του χρήστη.

Για να δούμε την κάρτα δικτύου του υπολογιστή μας εκτελούμε τα ακόλουθα βήματα[1]:

Βήματα: *Ο Υπολογιστής μου (My Computer)* → *Δεξί κλικ* → *Ιδιότητες (Properties)* → *Υλικό (Hardware)* → *Προσαρμογείς δικτύου (Network adapters)*.

Ένα παράδειγμα των καρτών δικτύων ενός υπολογιστή (όχι του εργαστηρίου) φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα:



[1] Όλα τα βήματα που περιγράφονται στις σημειώσεις αφορούν κυρίως τα λειτουργικά συστήματα Microsoft Windows XP Professional και Vista. Με πολύ μικρές διαφοροποιήσεις όμως ισχύουν και για τα υπόλοιπα λειτουργικά της Microsoft.

Αν δεν υπάρχει πρόβλημα με την κάρτα δικτύου, τότε δε θα υπάρχει κανένα ειδικό σύμβολο μπροστά. Αλλιώς, μπορεί να δούμε κάποιο από τα ακόλουθα:

- Χ – κόκκινο: απενεργοποιημένη κάρτα δικτύου.
- ! – κίτρινο: πρόβλημα υλικού ή λογισμικού.
- ? – κίτρινο: άγνωστη συσκευή, οι οδηγοί δεν είναι διαθέσιμοι.

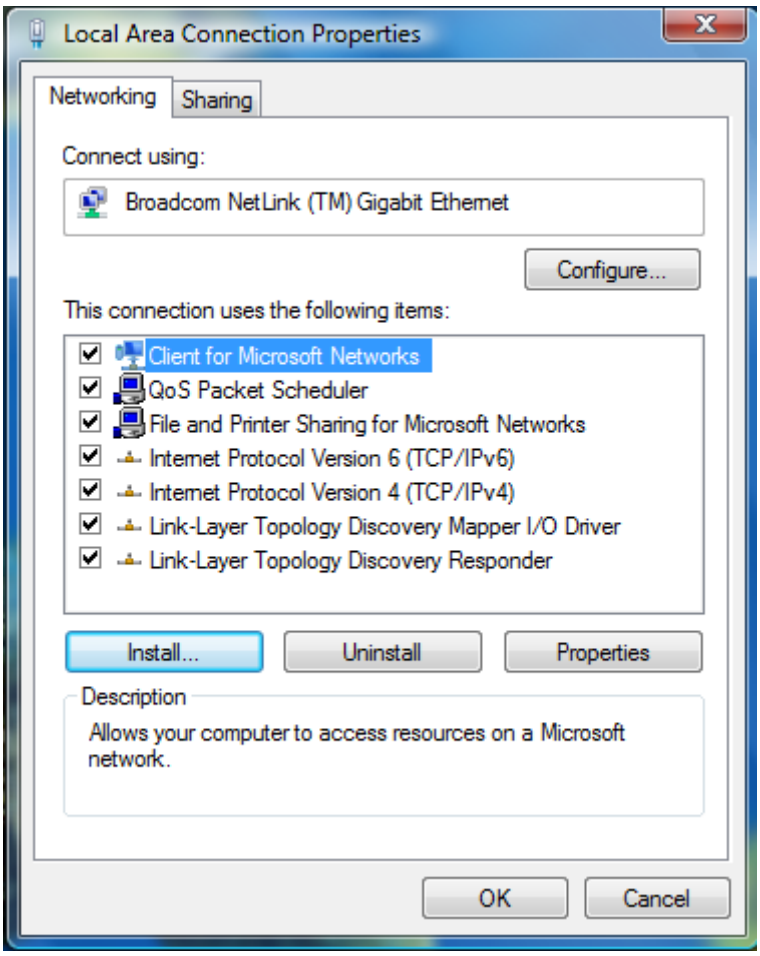
Για την εγκατάσταση 2ης κάρτας δικτύου στον υπολογιστή (όπου κάθε κάρτα συνδέεται σε διαφορετικό δίκτυο) ακολουθούμε τα εξής βήματα:

Βήματα: *Έναρξη (Start) → Πίνακας Ελέγχου (Control Panel) → Προσθήκη υλικού (Add hardware) → Ναι, έχω συνδέσει ήδη το υλικό (Yes, I have already connected the hardware).*

Για να δουλέψει σωστά η κάρτα δικτύου που εγκαταστήσαμε, πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες ρυθμίσεις (πρωτόκολλο επικοινωνίας, κ.ά.). Το πρωτόκολλο επικοινωνίας που κυρίως χρησιμοποιείται και κυριαρχεί στον κόσμο των δικτύων υπολογιστών είναι το TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol). Για το λόγο αυτό εκτελούμε τα ακόλουθα βήματα:

Βήματα: *Θέσεις δικτύου (Network places) → Δεξί κλικ → Ιδιότητες (Properties) → Τοπική σύνδεση (Local area connection) → Δεξί κλικ → Ιδιότητες (Properties) → Εγκατάσταση (αν δεν έχει γίνει ήδη) TCP/IPv4 και TCP/IPv6.*

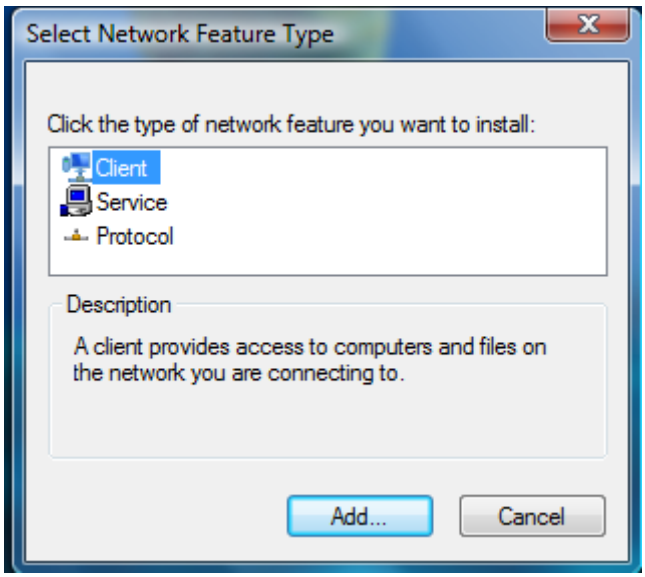
Ένα παράδειγμα του αποτελέσματος της εκτέλεσης των παραπάνω βημάτων σε έναν υπολογιστή (όχι του εργαστηρίου) φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα:



Από το παραπάνω κουμπί *Εγκατάσταση (Install)* μπορούμε να εγκαταστήσουμε:

- Πρόγραμμα πελάτη (client).
- Υπηρεσία (service).
- Πρωτόκολλο (protocol).

Όλα τα ανωτέρω φαίνονται στην ακόλουθη εικόνα:



Ένα παράδειγμα προγράμματος πελάτη είναι το NetWare της Novell, το οποίο θα χρειαζόταν αν είχαμε δίκτυο με Novell Netware Server OS. Παραδείγματα πρωτοκόλλων προς εγκατάσταση είναι το TCP/IPv6, το SNMP (Simple Network Management Protocol) για εποπτεία και διαχείριση δικτύου, το NWLink IPX (Internetwork Packet eXchange), το SPX, NetBIOS, κ.ά.

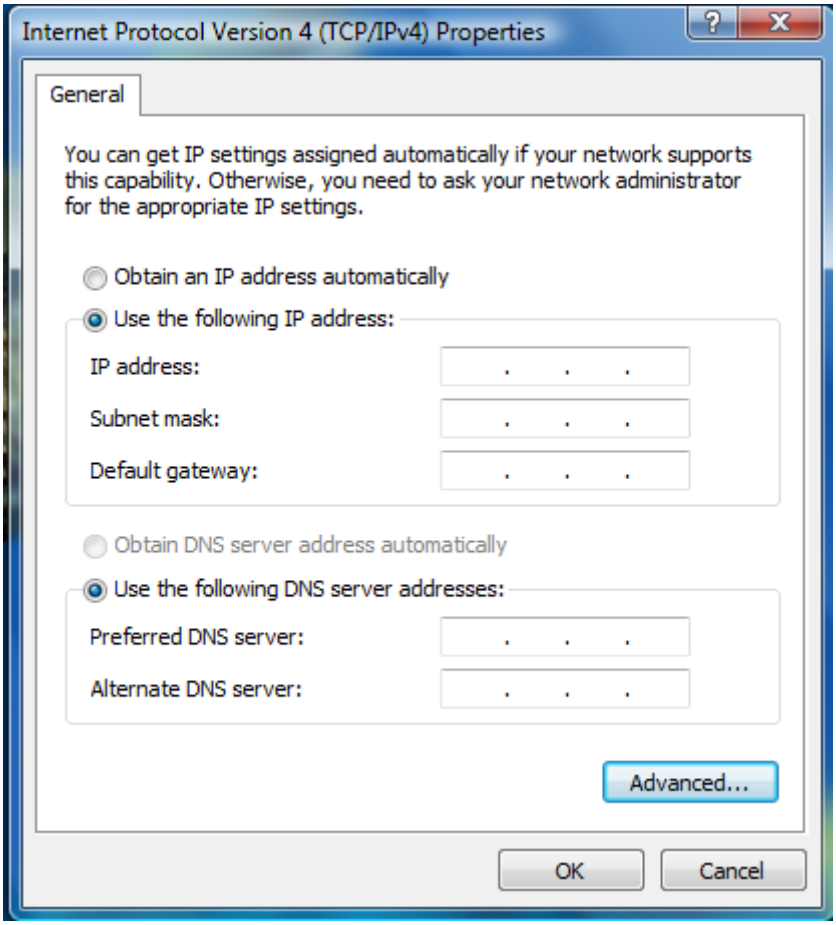
Στις *Ιδιότητες (Properties)* της *Τοπικής σύνδεσης (Local area connection)* με βάση τα παραπάνω βήματα βλέπουμε συνολικά τα ακόλουθα αντικείμενα:

- Πρόγραμμα πελάτη για δίκτυα της Microsoft (client for Microsoft networks).
- Κοινή χρήση αρχείων και εκτυπωτών (file and printer sharing for Microsoft networks).
- Πακέτο χρονοδιαγράμματος QoS (QoS packet scheduler), όπου QoS είναι η ποιότητα υπηρεσίας (Quality of Service).
- Πρωτόκολλο Internet TCP/IP (Internet protocol TCP/IP).

Επιλέγοντας το *Πρωτόκολλο Internet TCP/IP (Internet protocol TCP/IP)* και πατώντας το κουμπί *Ιδιότητες (Properties)*, αποκτούμε πρόσβαση στις σημαντικότερες ίσως ρυθμίσεις για τη δικτυακή μας πρόσβαση:

- IP διεύθυνση (IP address).
- Μάσκα υποδικτύου (subnet mask).
- Προεπιλεγμένη πύλη (default gateway).
- DNS εξυπηρετητής (DNS server).

Όλες αυτές οι ρυθμίσεις φαίνονται στην ακόλουθη εικόνα:



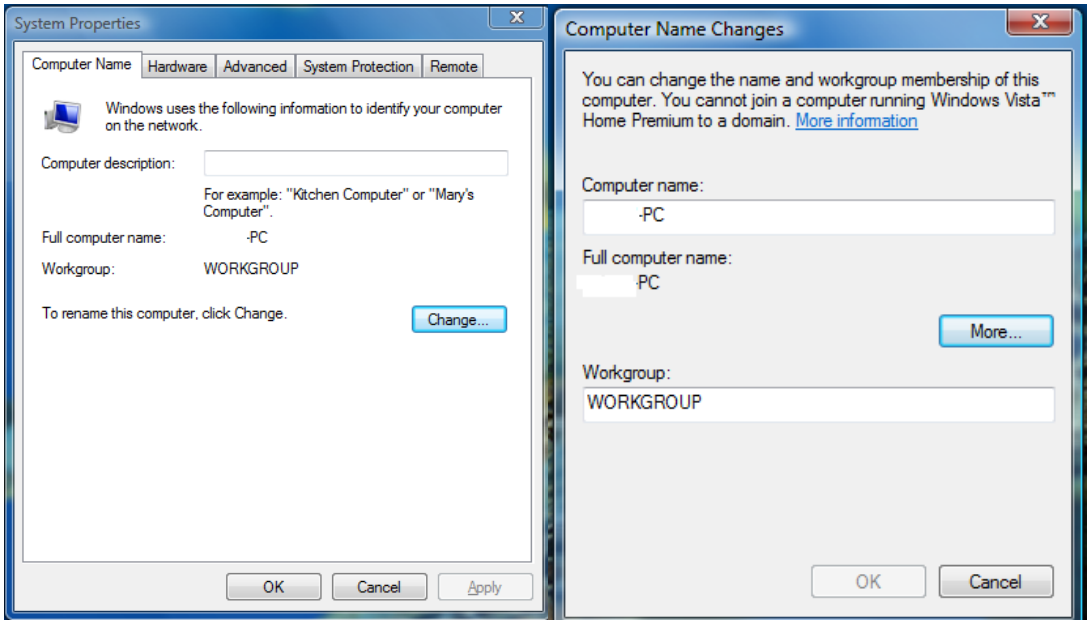
Περισσότερες και αναλυτικότερες επεξηγήσεις για κάθε μία από αυτές τις ρυθμίσεις δίνονται στην 5η Ενότητα η οποία αφορά την IP διευθυνσιοδότηση, τις IP διευθύνσεις και κλάσεις, μάσκες υποδικτύου, κτλ.

Ενότητα 2η: **Κοινόχρηστοι πόροι δικτύου – Κοινή χρήση φακέλων**

Οι κοινόχρηστοι πόροι σε ένα δίκτυο υπολογιστών αφορούν είτε σε υλικό (hardware) είτε σε λογισμικό (software). Το υλικό μπορεί να περιλαμβάνει για παράδειγμα κοινή χρήση εκτυπωτών, συσκευών για αντίγραφα ασφαλείας (backup), κ.ά., ενώ το λογισμικό μπορεί να περιλαμβάνει κοινή χρήση αρχείων (file sharing), κοινή χρήση προγραμμάτων που είναι εγκατεστημένα σε έναν κεντρικό εξυπηρετητή (server), κ.ά. Ως παράδειγμα, μπορούμε να πειραματιστούμε με τη δημιουργία ενός εικονικού εκτυπωτή, για τον οποίο στη συνέχεια θα επιτρέψουμε την κοινή χρήση του.

Ο υπολογιστής στον οποίο εργαζόμαστε, εκτός από το όνομα (computer name) και την περιγραφή του (computer description), είναι μέλος μιας ομάδας εργασίας (workgroup) ή αλλιώς όπως λέγεται ανήκει σε μια περιοχή (domain).

Παράδειγμα των ανωτέρω για έναν υπολογιστή (όχι του εργαστηρίου) φαίνεται στις ακόλουθες εικόνες:

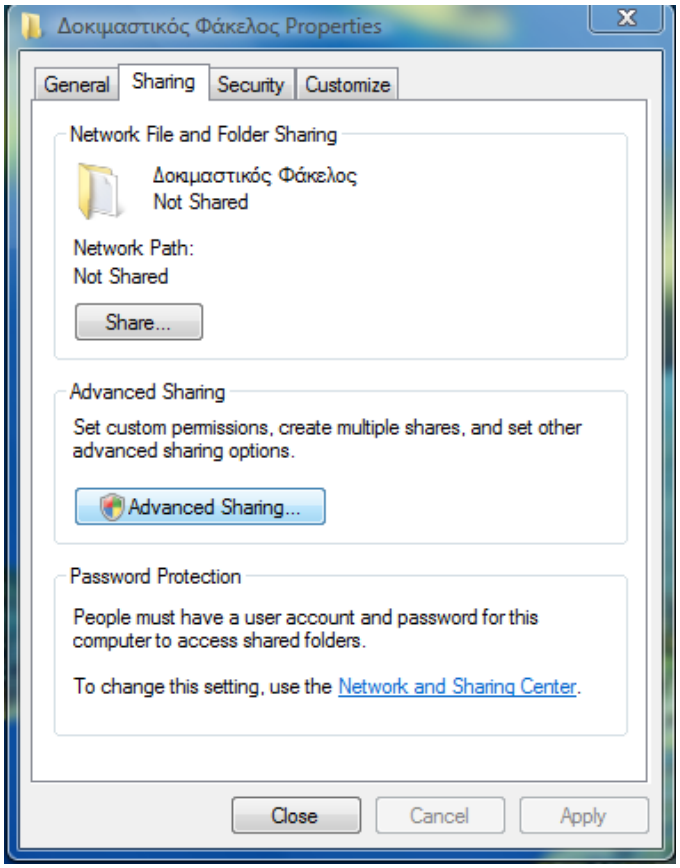


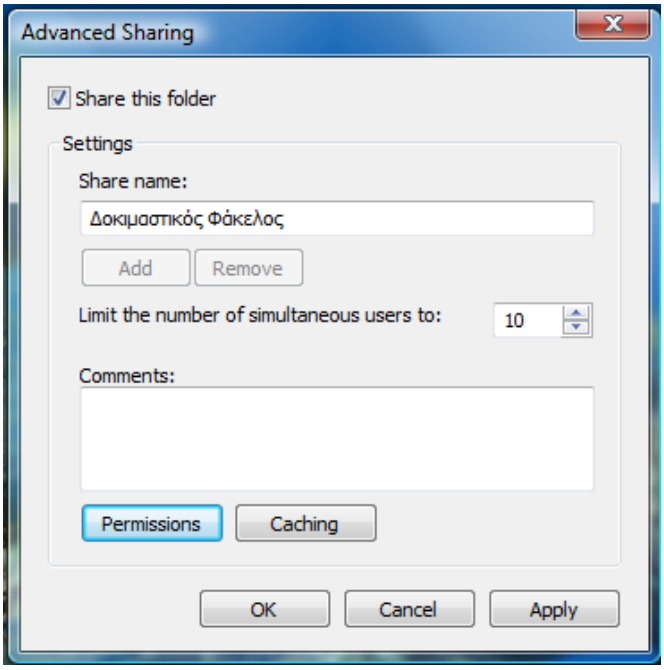
Για να δούμε στην πράξη την κοινή χρήση φακέλων, δημιουργούμε ένα φάκελο στο σκληρό δίσκο και μερικά αρχεία μέσα σε αυτόν (π.χ. αρχεία κειμένου .txt, .doc, ή οτιδήποτε άλλο). Για να ορίσουμε αν αυτός ο φάκελος και τα αρχεία του θα μοιράζονται σε άλλους (share), εκτελούμε τα ακόλουθα βήματα:

Βήματα: *Δεξί κλικ στο φάκελο που δημιουργήσαμε → Ιδιότητες (Properties) → Καρτέλα Κοινή Χρήση (Sharing).*

Στην καρτέλα αυτή μπορούμε να δώσουμε το όνομα με το οποίο θα φαίνεται ο κοινόχρηστος φάκελος (share name) και να ορίσουμε το μέγιστο αριθμό χρηστών που μπορούν να έχουν ταυτόχρονη πρόσβαση σε αυτόν (το μέγιστο επιτρεπτό όριο στα windows, σε ένα ομότιμο δίκτυο, είναι 10 χρήστες).

Οι επιλογές αυτές φαίνονται στις ακόλουθες εικόνες:

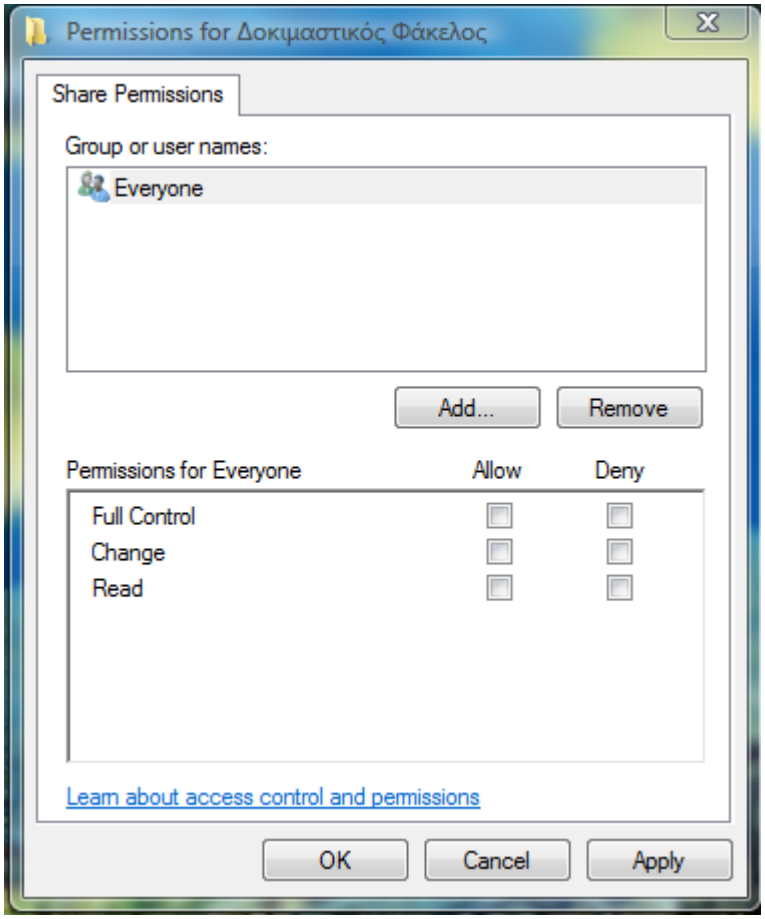




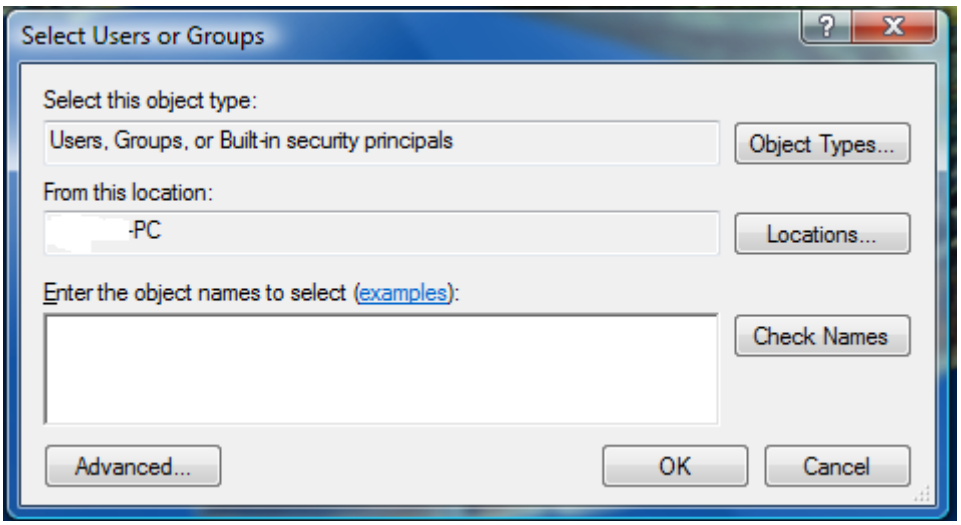
Με τη βοήθεια της επιλογής *Άδειες (Permissions)* καθορίζουμε ποιος έχει πρόσβαση σε διάφορες λειτουργίες που αφορούν το συγκεκριμένο φάκελο. Οι λειτουργίες αυτές αφορούν σε:

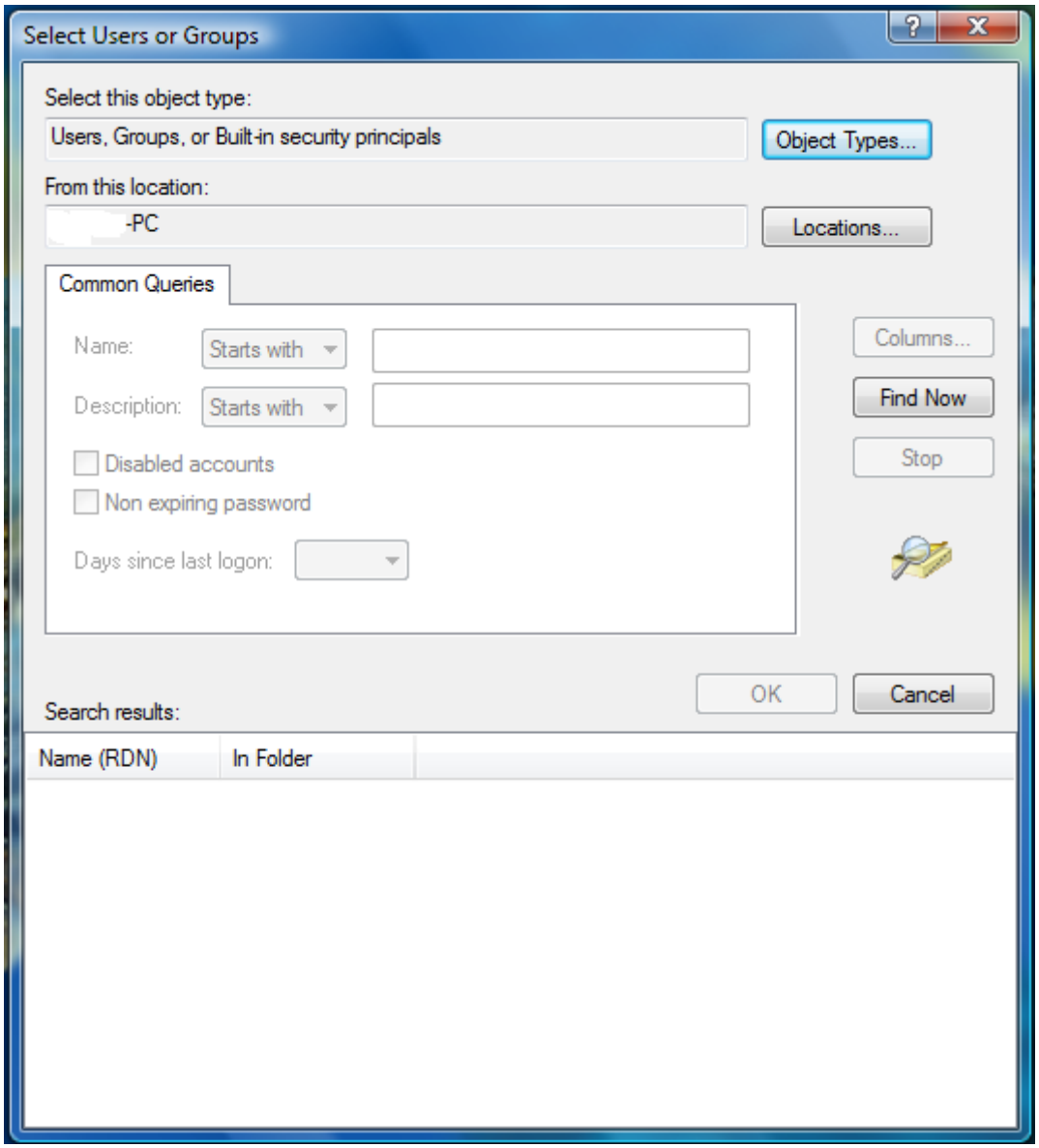
- Πλήρη Έλεγχο (Full Control).
- Αλλαγή (Change).
- Ανάγνωση (Read).

Κάθε μία από τις λειτουργίες μπορούμε να την επιτρέψουμε (allow) ή να την αρνηθούμε (deny), όπως φαίνεται και στην ακόλουθη εικόνα:



Για να επιτρέψουμε ή να αρνηθούμε τα ανωτέρω και σε άλλους χρήστες (εκτός από τους "Everyone", δηλαδή όλους τους διαθέσιμους χρήστες, που φαίνεται στην παραπάνω εικόνα), επιλέγουμε το κουμπί *Προσθήκη (Add)* και στη συνέχεια αναζητούμε το χρήστη για τον οποίο θέλουμε να καθορίσουμε τι θα μπορεί να κάνει με το συγκεκριμένο φάκελο, όπως φαίνεται στις παρακάτω εικόνες:





Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημανθεί το εξής. Με τη βοήθεια της επιλογής *Εύρεση Τώρα (Find Now)* αναζητούμε τους χρήστες για τους οποίους θέλουμε να καθορίσουμε τι είδους πρόσβαση θα έχουν στο φάκελο που δημιουργήσαμε. Αν για παράδειγμα εργαζόμαστε στον

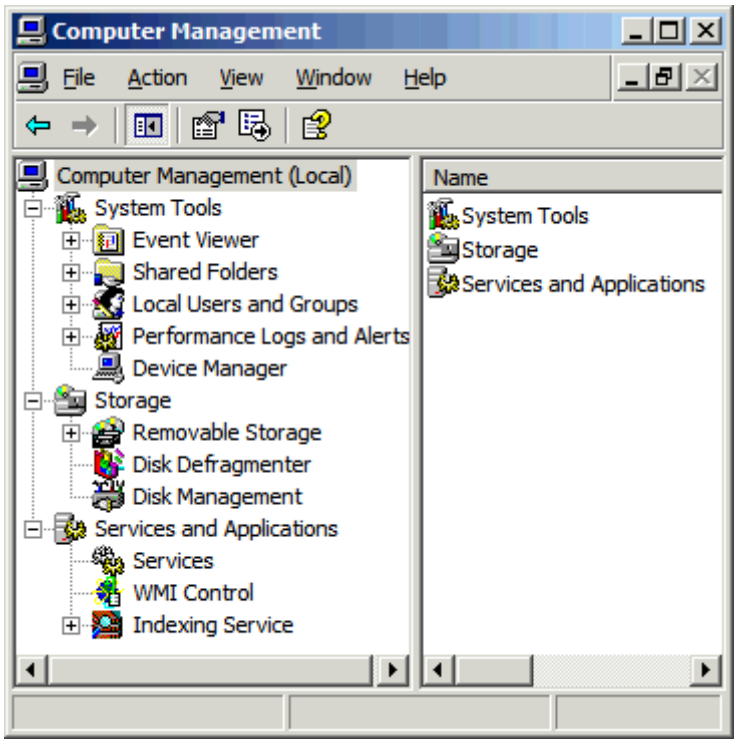
υπολογιστή “Micro2”, στον οποίο υπάρχουν οι χρήστες “User2” και “Scada2”, τότε αυτοί θα εμφανιστούν ως “Micro2/User2” και “Micro2/Scada2”, αντίστοιχα. Δηλαδή το πλήρες όνομα περιλαμβάνει το όνομα του υπολογιστή στον οποίο εργαζόμαστε και το όνομα του χρήστη στη συνέχεια. Περισσότερα και αναλυτικότερα για θέματα χρηστών, ομάδων χρηστών, δικαιωμάτων, κτλ., δίνονται στην 4η Ενότητα.

ΠΡΟΣΟΧΗ! : Αν μας ζητηθεί ως παράδειγμα να δώσουμε στο χρήστη “User” πρόσβαση για ανάγνωση, στο χρήστη “Scada” πλήρη πρόσβαση και σε όλους τους υπόλοιπους καμία πρόσβαση, τότε τσεκάρουμε την ανάγνωση για το χρήστη “User”, τον πλήρη έλεγχο για το χρήστη “Scada” και στους “Everyone” δεν τσεκάρουμε τίποτα! Ο λόγος που το κάνουμε αυτό είναι γιατί αν τσεκάραμε την άρνηση στον “Everyone”, αυτή θα υπερτερούσε έναντι των υπολοίπων και έτσι δε θα είχαν την πρόσβαση που επιτρέψαμε και οι χρήστες “User” και “Scada”.

Ένας άλλος τρόπος για να ρυθμίσουμε το είδος της πρόσβασης που μπορεί να έχει κάποιος σε ένα φάκελο είναι μέσω της καρτέλας *Ασφάλεια (Security)* κάνοντας δεξί κλικ και επιλέγοντας *Ιδιότητες (Properties)* στο σκληρό δίσκο C: ή σε ένα συγκεκριμένο φάκελο. Η καρτέλα *Ασφάλεια (Security)* υπάρχει όταν ο συγκεκριμένος δίσκος στον οποίο εργαζόμαστε χρησιμοποιεί το σύστημα αρχείων NTFS (NT File System). Οι ρυθμίσεις που πραγματοποιούνται μέσω της καρτέλας *Ασφάλεια (Security)* υπερτερούν έναντι των ρυθμίσεων που πραγματοποιούνται μέσω της καρτέλας *Κοινή Χρήση (Sharing)*.

Ενότητα 3η: **Εργαλεία διαχείρισης και καταγραφής επιδόσεων**

Για να έχουμε πρόσβαση σε βασικές ρυθμίσεις που αφορούν τη διαχείριση του υπολογιστή, κάνουμε δεξί κλικ στον *Υπολογιστή μου (My Computer)* και επιλέγουμε *Διαχείριση (Manage)*. Η *Διαχείριση Υπολογιστή (Computer Management)* είναι μια συλλογή εργαλείων διαχείρισης των Windows, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διαχείριση ενός τοπικού ή απομακρυσμένου υπολογιστή. Τα εργαλεία οργανώνονται σε μία ενιαία κονσόλα, η οποία διευκολύνει την προβολή των ιδιοτήτων διαχείρισης και την απόκτηση πρόσβασης στα εργαλεία που είναι απαραίτητα για την εκτέλεση των εργασιών διαχείρισης του υπολογιστή. Ένα παράδειγμα μιας τέτοιας κονσόλας φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα:



Η κονσόλα αποτελείται από ένα παράθυρο που διαιρείται σε δύο τμήματα. Το αριστερό τμήμα περιέχει τη δομή κονσόλας και το δεξιό τμήμα περιέχει λεπτομέρειες. Όταν κάνουμε κλικ σε ένα στοιχείο στη δομή κονσόλας, οι πληροφορίες για αυτό το στοιχείο εμφανίζονται στο τμήμα παραθύρου λεπτομερειών. Οι πληροφορίες που εμφανίζονται αφορούν το στοιχείο που επιλέχθηκε.

Τα εργαλεία διαχείρισης ομαδοποιούνται στις ακόλουθες τρεις κατηγορίες:

- Εργαλεία συστήματος (System Tools).
- Αποθήκευση (Storage).
- Υπηρεσίες και εφαρμογές (Services and Applications).

Κάθε κατηγορία περιλαμβάνει διάφορα εργαλεία ή υπηρεσίες.

Εργαλεία συστήματος (System Tools)

- *Προβολή Συμβάντων (Event Viewer)*. Το εργαλείο αυτό χρησιμοποιείται για τη διαχείριση και προβολή συμβάντων που καταγράφονται στα αρχεία καταγραφής εφαρμογών, ασφάλειας και συστήματος. Μπορούμε να παρακολουθούμε τα αρχεία καταγραφής για τον έλεγχο συμβάντων ασφαλείας και τον εντοπισμό πιθανών θεμάτων που αφορούν το λογισμικό, το υλικό ή το σύστημα.
- *Κοινόχρηστοι φάκελοι (Shared Folders)*. Το εργαλείο αυτό χρησιμοποιείται για την προβολή συνδέσεων και πόρων που χρησιμοποιούνται στον υπολογιστή. Μπορούμε να δημιουργήσουμε, να προβάλουμε και να διαχειριστούμε κοινόχρηστα στοιχεία, να προβάλουμε ανοιχτά αρχεία και περιόδους λειτουργίας, να κλείσουμε αρχεία και να αποσυνδεθούμε από περιόδους λειτουργίας.
- *Τοπικοί λογαριασμοί Users και Groups (Local Users and Groups)*. Το εργαλείο αυτό χρησιμεύει για τη δημιουργία και διαχείριση των τοπικών λογαριασμών χρηστών και ομάδων (είναι διαθέσιμο μόνο στα Windows XP Professional).
- *Αρχεία καταγραφής επιδόσεων και ειδοποιήσεις (Performance Logs and Alerts)*. Το εργαλείο αυτό χρησιμεύει για τη ρύθμιση παραμέτρων στα αρχεία καταγραφής επιδόσεων και στις ειδοποιήσεις, προκειμένου να παρακολουθούν και να συλλέγουν δεδομένα που αφορούν τις επιδόσεις του υπολογιστή.
- *Διαχείριση Συσκευών (Device Manager)*. Το εργαλείο αυτό χρησιμοποιείται για την προβολή των συσκευών υλικού που είναι εγκατεστημένες στον υπολογιστή, την ενημέρωση προγραμμάτων οδήγησης συσκευών, την τροποποίηση ρυθμίσεων υλικού και την αντιμετώπιση προβλημάτων διενέξεων συσκευών.

Αποθήκευση (Storage)

- *Αφαιρούμενα μέσα αποθήκευσης (Removable Storage)*. Το εργαλείο αυτό χρησιμοποιείται για τον έλεγχο των αφαιρούμενων μέσων αποθήκευσης και τη διαχείριση των βιβλιοθηκών ή των συστημάτων αποθήκευσης δεδομένων στα οποία περιέχονται.
- *Ανασυγκρότηση Δίσκων (Disk Defragmenter)*. Το εργαλείο αυτό χρησιμοποιείται για την ανάλυση και ανασυγκρότηση τόμων στους σκληρούς δίσκους.
- *Διαχείριση Δίσκων (Disk Management)*. Το εργαλείο αυτό χρησιμοποιείται για την εκτέλεση εργασιών που αφορούν δίσκους, όπως η μετατροπή δίσκων ή η δημιουργία και διαμόρφωση τόμων. Η Διαχείριση Δίσκων (Disk Management) βοηθά να διαχειριζόμαστε τους σκληρούς δίσκους, καθώς και τα διαμερίσματα ή τους τόμους που περιέχουν.

Υπηρεσίες και εφαρμογές (Services and Applications)

- *Υπηρεσίες (Services)*. Το εργαλείο αυτό χρησιμοποιείται για τη διαχείριση υπηρεσιών σε τοπικούς και απομακρυσμένους υπολογιστές. Δίνει τη δυνατότητα εκκίνησης, διακοπής, παύσης, συνέχισης ή απενεργοποίησης μιας υπηρεσίας.
- *Έλεγχος οργάνων διαχείρισης των Windows (WMI) (WMI Control)*. Το εργαλείο αυτό χρησιμεύει για τη ρύθμιση παραμέτρων και τη διαχείριση της υπηρεσίας «Όργανα Διαχείρισης των Windows» (WMI – Windows Management Instrumentation).
- *Υπηρεσία ευρετηρίου (Indexing Service)*. Το εργαλείο αυτό χρησιμοποιείται για τη διαχείριση της αντίστοιχης υπηρεσίας, καθώς και για τη δημιουργία και τη ρύθμιση παραμέτρων πρόσθετων καταλόγων ώστε να αποθηκεύουν πληροφορίες ευρετηρίου.

Ως παράδειγμα χρήσης κάποιου από τα παραπάνω εργαλεία, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το εργαλείο *Αρχεία καταγραφής επιδόσεων και ειδοποιήσεις (Performance Logs and Alerts)*. Το εργαλείο αυτό μας δίνει τη δυνατότητα να προσθέσουμε ένα *μετρητή (counter)* και να μετρήσουμε για παράδειγμα την επίδοση του επεξεργαστή. Το αρχείο καταγραφής δημιουργείται στο φάκελο C:\PerfLogs.

Ενότητα 4η: **Λογαριασμοί χρηστών – Ομάδες χρηστών – Δικαιώματα**

Οι χρήστες διακρίνονται σε τοπικούς χρήστες (local users) και σε χρήστες περιοχής (domain users). Στην πρώτη περίπτωση ενός τοπικού χρήστη το username και το password αποθηκεύονται στον υπολογιστή στον οποίο δημιουργήθηκε ο λογαριασμός του χρήστη και μόνο σε αυτόν τον υπολογιστή ο χρήστης μπορεί να κάνει login. Στην περίπτωση όμως ενός χρήστη περιοχής το username και το password δεν είναι κατ' ανάγκη αποθηκευμένα στον υπολογιστή όπου αυτός κάνει login. Αυτό σημαίνει ότι ο χρήστης μπορεί να κάνει login από όποιον υπολογιστή του δικτύου θέλει, γι' αυτό και σε αυτήν την περίπτωση είναι απαραίτητος ο ελεγκτής περιοχής (domain controller).

Ο πιο απλός και εύκολος τρόπος για να δημιουργήσει κανείς ένα νέο χρήστη είναι ο ακόλουθος:

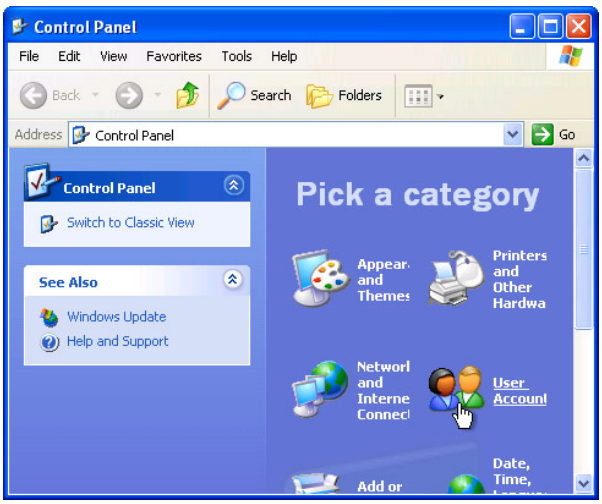
Βήματα: *Έναρξη (Start)* → *Πίνακας Ελέγχου (Control Panel)* → *Λογαριασμοί Χρηστών (User Accounts)*.

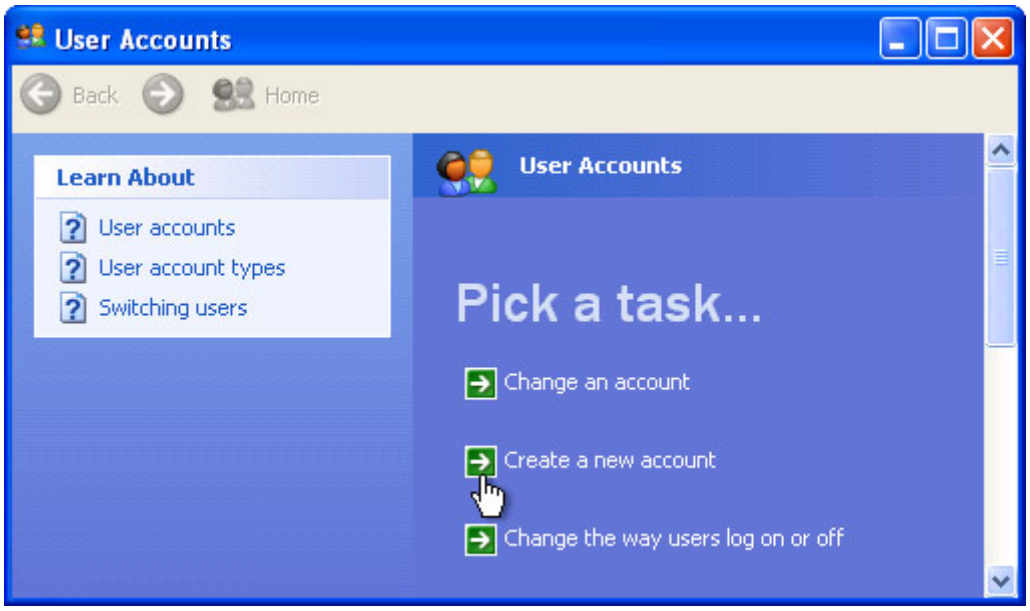
Εκεί μπορούμε να διαχειριστούμε στοιχεία του λογαριασμού μας (αλλαγή εικόνας, αλλαγή password, κτλ.), να δημιουργήσουμε νέο χρήστη, να διαγράψουμε κάποιον, κτλ.

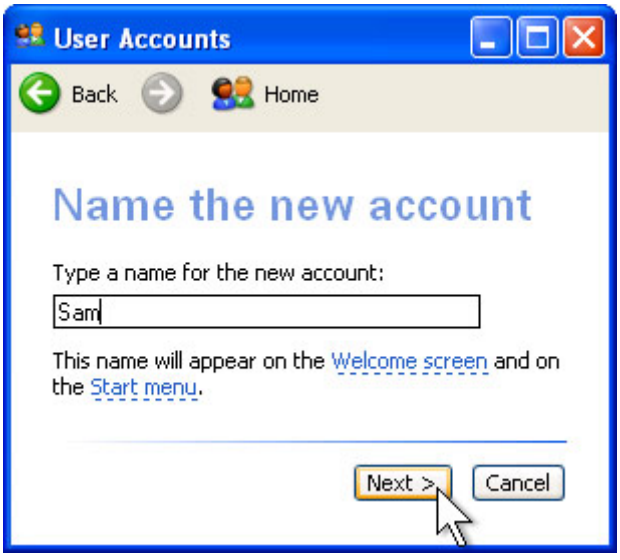
Οι τύποι χρηστών που μπορεί να υπάρχουν είναι:

- *Διαχειριστής υπολογιστή (Computer administrator)*. Έχει πλήρη δικαιώματα και πρόσβαση σε όλες τις ρυθμίσεις του υπολογιστή.
- *Περιορισμένος (Limited)*. Μπορεί να αλλάξει το password και την εικόνα του, να βλέπει τα αρχεία του, αλλά δεν έχει πλήρη δικαιώματα στην εγκατάσταση προγραμμάτων, ρυθμίσεις υπολογιστή, κτλ.
- *Λογαριασμός καλεσμένου (Guest account)*. Έχει τα λιγότερα δικαιώματα από όλους και μπορεί να εκτελέσει μόνο λίγες βασικές εφαρμογές.

Όλες οι παραπάνω ενέργειες και δυνατότητες φαίνονται με παραδείγματα στις ακόλουθες εικόνες:

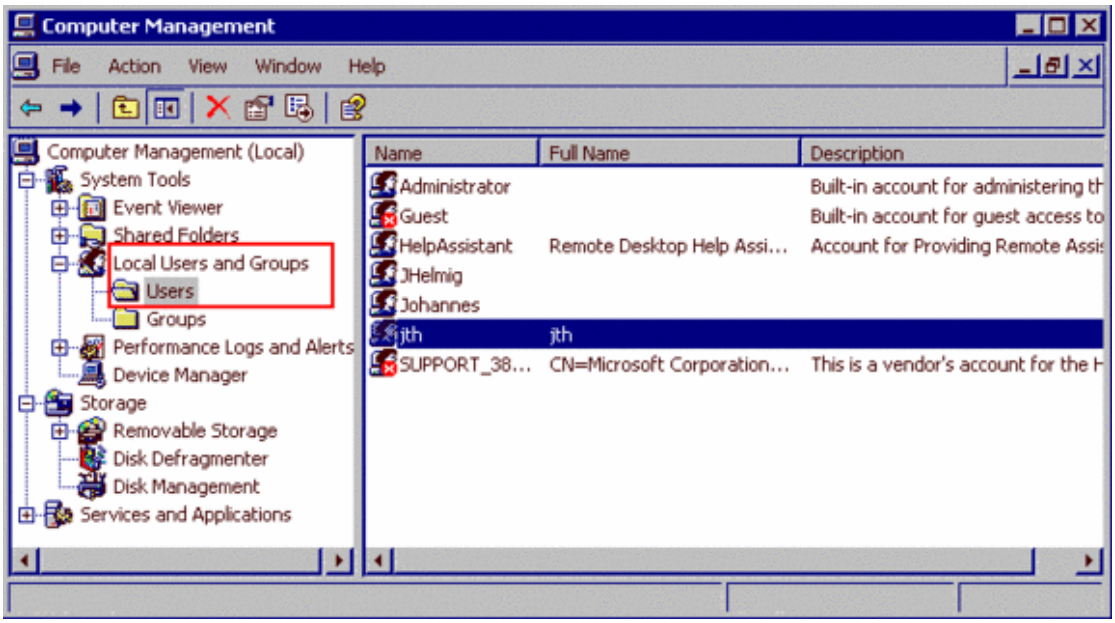

Control Panel
File Edit View Favorites Tools Help
Back Search Folders
Address Control Panel
Go
Control Panel
Switch to Classic View
See Also
Windows Update
Help and Support
Pick a category
Appear and Themes
Printers and Other Hardwa
Networl and Interne Connecl
User Accounl
Add or
Date, Time,

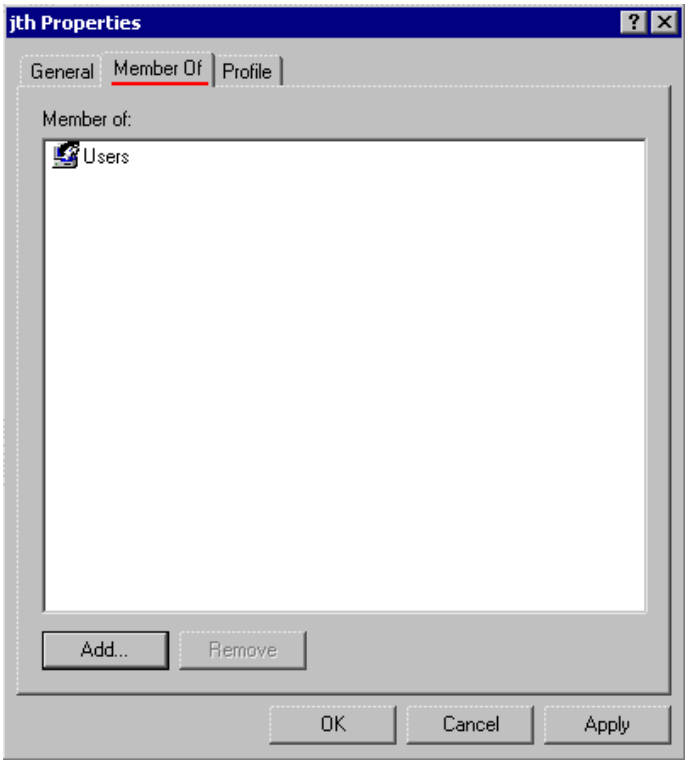

User Accounts
Back
Home
Learn About
User accounts
User account types
Switching users
User Accounts
Pick a task...
Change an account
Create a new account
Change the way users log on or off

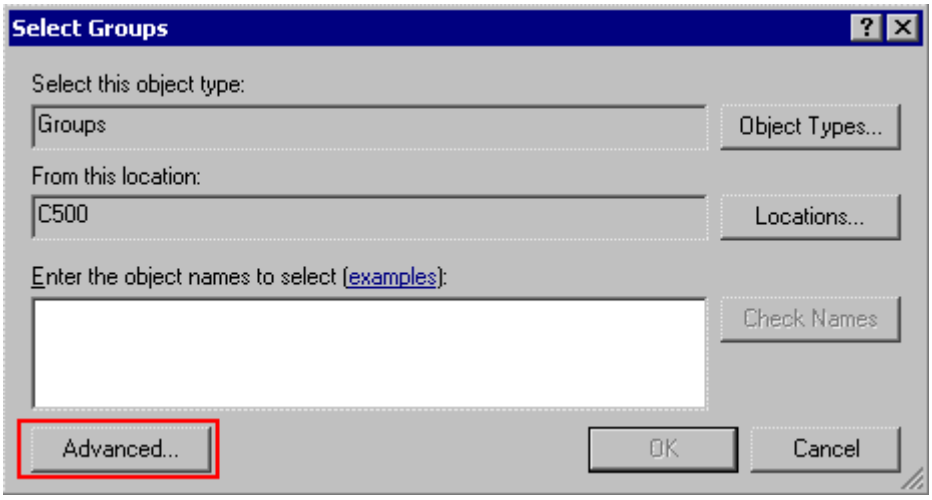

User Accounts
Back
Home
Name the new account
Type a name for the new account:
Sam
This name will appear on the Welcome screen and on the Start menu.
Next >
Cancel

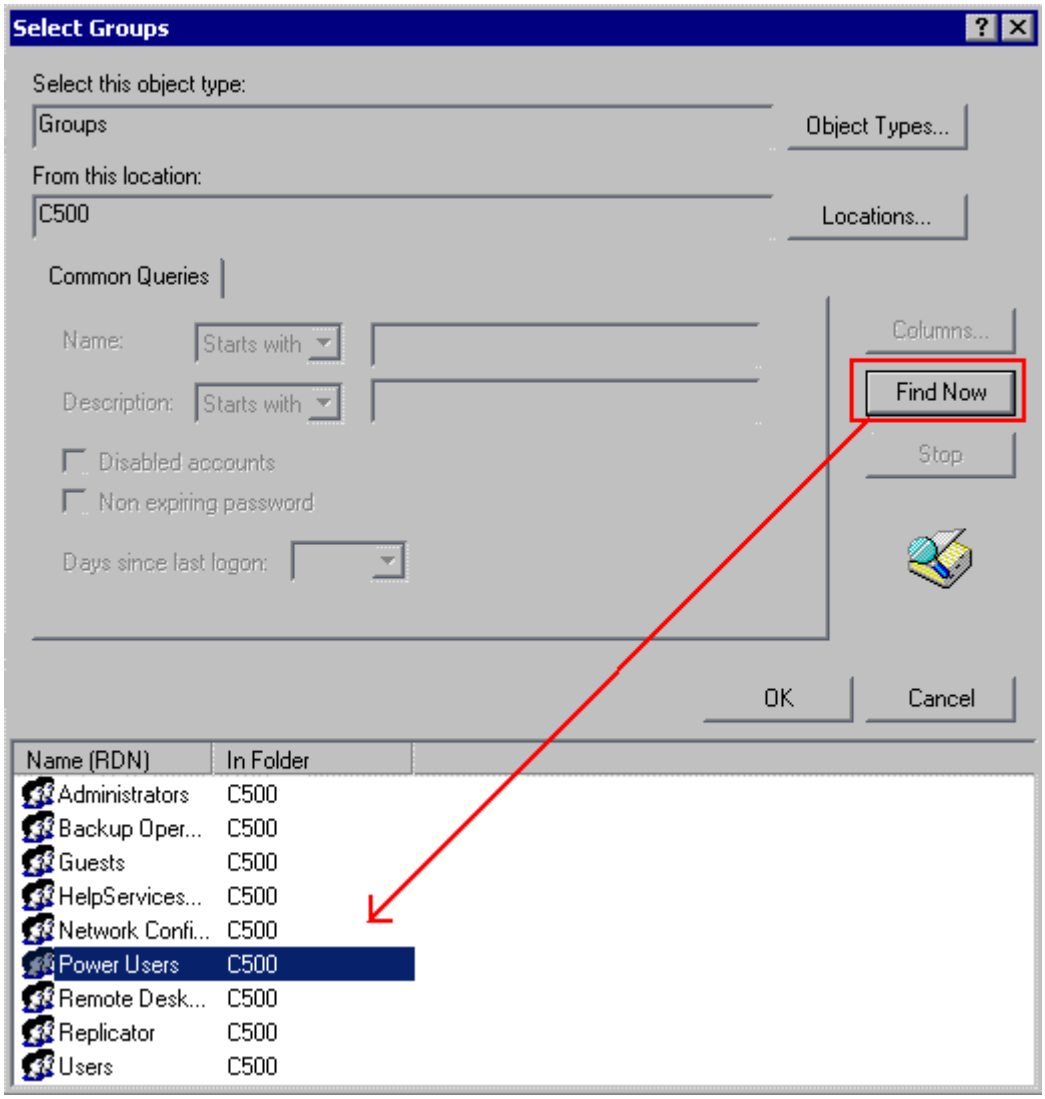
Εκτός όμως από τον εύκολο τρόπο δημιουργίας χρηστών που περιγράφηκε παραπάνω, ο προτεινόμενος τρόπος για να έχουμε καλύτερο έλεγχο στις ρυθμίσεις και στην εποπτεία των λογαριασμών χρηστών και των ομάδων στις οποίες ανήκουν, είναι μέσω του εργαλείου

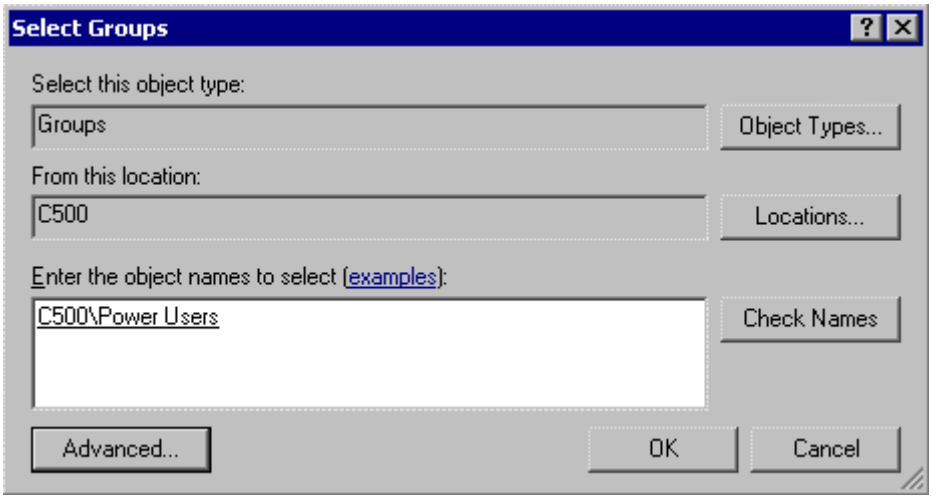
Τοπικοί λογαριασμοί Users και Groups (Local Users and Groups) που είδαμε στην προηγούμενη ενότητα. Με τη βοήθεια του εργαλείου αυτού έχουμε τη δυνατότητα να δημιουργήσουμε ένα χρήστη (user), να τον εντάξουμε σε μια ομάδα χρηστών (group), και να καθορίσουμε δικαιώματα για αυτόν το χρήστη, όπως φαίνεται και στις παρακάτω εικόνες:

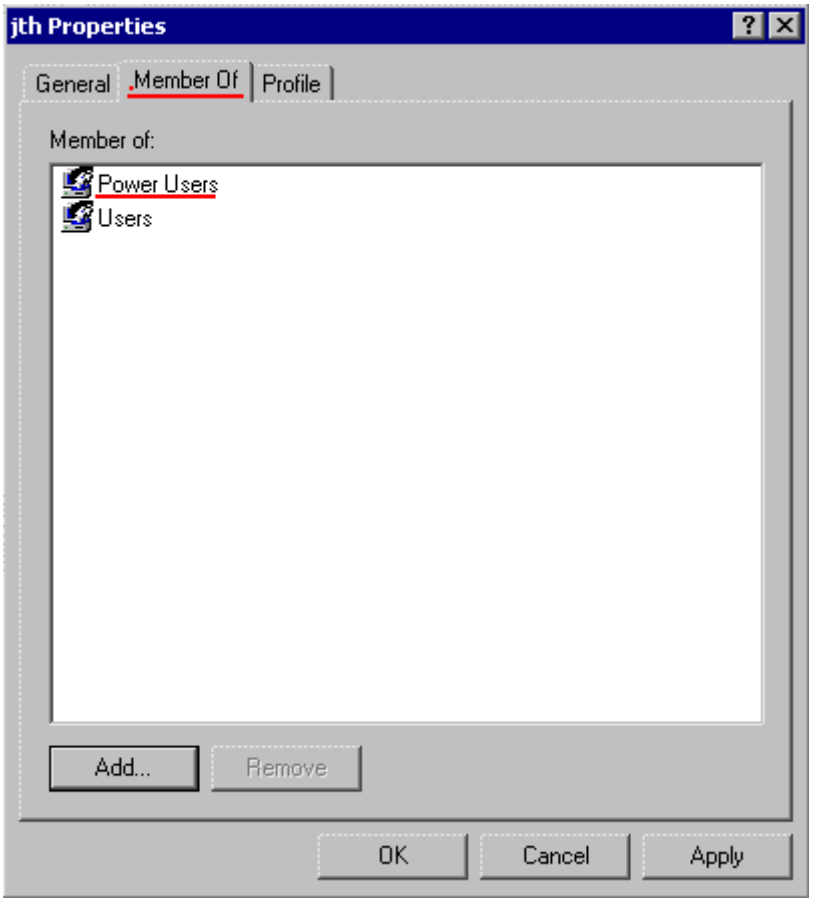





Select Groups
Select this object type:
Groups
Object Types...
From this location:
C500
Locations...
Enter the object names to select (examples):
Check Names
Advanced...
OK
Cancel


Select Groups
Select this object type:
Groups
Object Types...
From this location:
C500
Locations...
Common Queries
Name:
Starts with
Description:
Starts with
Disabled accounts
Non expiring password
Days since last logon:
Columns...
Find Now
Stop
OK
Cancel
Name (RDN)
In Folder
Administrators C500
Backup Oper... C500
Guests C500
HelpServices... C500
Network Confi... C500
Power Users C500
Remote Desk... C500
Replicator C500
Users C500



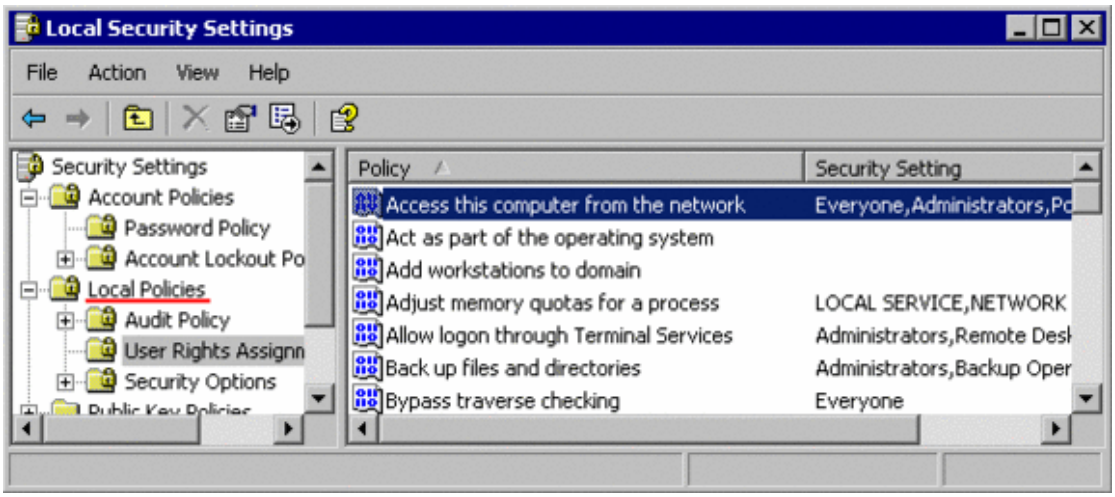


Με τρόπο παρόμοιο με αυτόν που φαίνεται στις παραπάνω εικόνες για τη δημιουργία ενός χρήστη και την ένταξή του σε ομάδες χρηστών, μπορούμε να δημιουργήσουμε πρώτα μία ομάδα χρηστών και στη συνέχεια να επιλέξουμε ποιοι χρήστες θα ανήκουν σε αυτήν την ομάδα. Όταν ένας χρήστης ανήκει σε περισσότερες από μία ομάδες χρηστών, κληρονομεί τα δικαιώματα από κάθε ομάδα χρηστών στην οποία ανήκει.

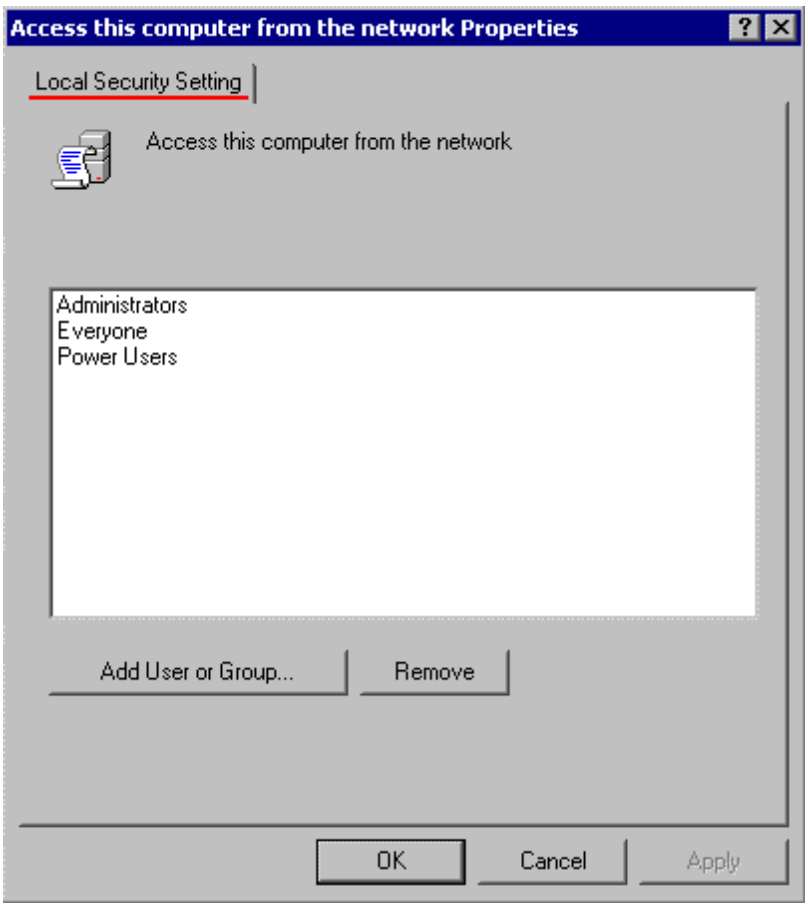
Για να καθορίσουμε δικαιώματα για μία ομάδα χρηστών ακολουθούμε τα εξής βήματα:

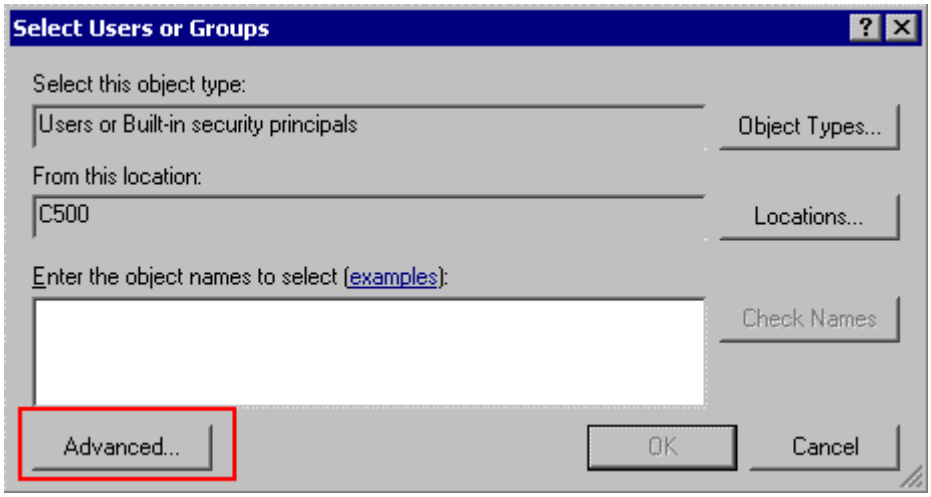
Βήματα: *Έναρξη (Start)* → *Πίνακας Ελέγχου (Control Panel)* → *Εργαλεία Διαχείρισης (Administrative Tools)* → *Τοπικές Πολιτικές Ασφάλειας (Local Security Policy)*.

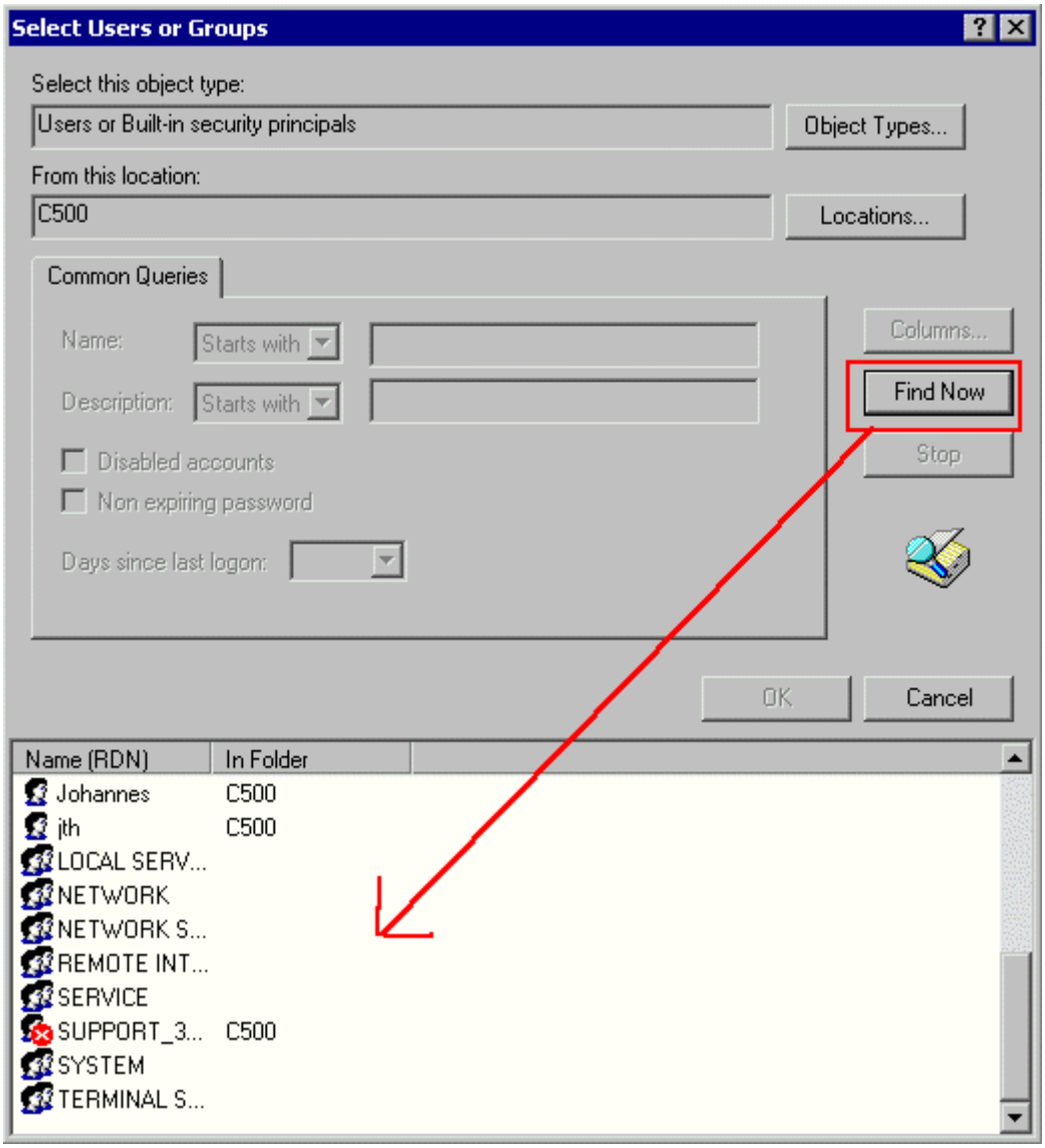
Εκεί μπορούμε να βρούμε διάφορα εργαλεία όπως *Πολιτικές Λογαριασμού (Account Policies)*, *Τοπικές Πολιτικές (Local Policies)*, κτλ., όπως φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα:



Επιλέγοντας για παράδειγμα το εργαλείο *Εκχώρηση Δικαιωμάτων Χρήστη (User Rights Assignment)* και στη συνέχεια κάποιο από τα στοιχεία στα δεξιά του παραθύρου, π.χ. το *Πρόσβαση σε αυτόν τον υπολογιστή από το δίκτυο (Access this computer from the network)* μπορούμε να καθορίσουμε ποιος χρήστης ή ομάδα χρηστών έχει δικαίωμα σε αυτό το στοιχείο, όπως φαίνεται στις παρακάτω εικόνες:


Access this computer from the network Properties
Local Security Setting
Access this computer from the network
Administrators
Everyone
Power Users
Add User or Group...
Remove
OK
Cancel
Apply


Select Users or Groups
Select this object type:
Users or Built-in security principals
Object Types...
From this location:
C500
Locations...
Enter the object names to select (examples):
Check Names
Advanced...
OK
Cancel

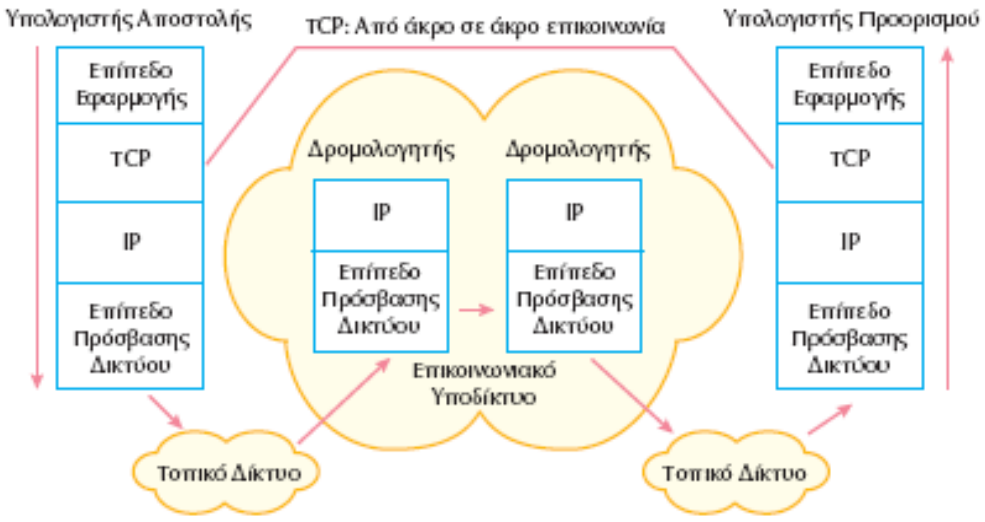

Select Users or Groups
Select this object type:
Users or Built-in security principals
Object Types...
From this location:
C500
Locations...
Common Queries
Name:
Starts with
Description:
Starts with
Disabled accounts
Non expiring password
Days since last logon:
Columns...
Find Now
Stop
OK
Cancel
Name (RDN)
In Folder
Johannes C500
jth C500
LOCAL SERV...
NETWORK
NETWORK S...
REMOTE INT...
SERVICE
SUPPORT_3... C500
SYSTEM
TERMINAL S...

Ενότητα 5η: Διευθυνσιοδότηση IP – Κλάσεις IP – Μάσκα υποδικτύου

TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το πρωτόκολλο επικοινωνίας που κυρίως χρησιμοποιείται και κυριαρχεί στον κόσμο των δικτύων υπολογιστών είναι το TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol). Στην ουσία το TCP/IP δεν αποτελεί ένα μόνο πρωτόκολλο, αλλά μια σουίτα πρωτοκόλλων επικοινωνίας στα οποία βασίζεται το διαδίκτυο, αλλά και μεγάλο ποσοστό των εμπορικών δικτύων. Αυτή η συλλογή πρωτοκόλλων είναι οργανωμένη σε στρώματα ή επίπεδα (layers). Το καθένα τους απαντά σε συγκεκριμένα προβλήματα μεταφοράς δεδομένων και παρέχει μια καθορισμένη υπηρεσία στα υψηλότερα στρώματα. Τα ανώτερα επίπεδα είναι πιο κοντά στη λογική του χρήστη και εξετάζουν πιο αφηρημένα δεδομένα, στηριζόμενα σε πρωτόκολλα χαμηλότερων στρωμάτων για να μεταφράσουν δεδομένα σε μορφές που μπορούν να διαβιβαστούν με φυσικά μέσα.

Το Πρωτόκολλο Ελέγχου Μετάδοσης (TCP – Transmission Control Protocol) είναι το βασικό πρωτόκολλο του επιπέδου μεταφοράς της τεχνολογίας TCP/IP. Παρέχει υπηρεσίες προσανατολισμένες σε σύνδεση και εξασφαλίζει την αξιόπιστη μεταφορά δεδομένων και την από άκρο σε άκρο επικοινωνία, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα[2]:



[2] Η εικόνα αυτή, όπως και πολλά στοιχεία της παρούσας ενότητας, είναι από το βιβλίο «*Τεχνολογία Δικτύων Επικοινωνιών*», *Κ. Αρβανίτης, Γ. Κολύβας, Σ. Ούτσιος, Τομέας Ηλεκτρονικών ΤΕΕ, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο ΥΠΕΠΘ, Αθήνα*.

Το Πρωτόκολλο Διαδικτύου (IP – Internet Protocol) από την άλλη, είναι το βασικό πρωτόκολλο του επιπέδου δικτύου της τεχνολογίας TCP/IP. Η λειτουργία του βασίζεται στην ιδέα των αυτοδύναμων πακέτων (datagram), τα οποία μεταφέρονται ανεξάρτητα το ένα από το άλλο από την πηγή στον προορισμό, χωρίς να εξασφαλίζεται η αξιόπιστη μετάδοσή τους. Όλοι οι έλεγχοι αξιόπιστης μετάδοσης δεδομένων έχουν τοποθετηθεί στο επίπεδο μεταφοράς και πραγματοποιούνται από το πρωτόκολλο TCP.

IP διευθύνσεις (IP addresses)

Στην τεχνολογία TCP/IP, η IP διεύθυνση (IP address) προορισμού είναι αυτή που υποδεικνύει σε ένα σύστημα πού να παραδώσει ένα αυτοδύναμο πακέτο. Στην 4η έκδοση του TCP/IP που χρησιμοποιούμε ακόμα (TCP/IPv4) κάθε μοναδική IP διεύθυνση αποτελείται από 32 bits (4 οκτάδες από bits χωρισμένες με τελείες ανάμεσά τους), δηλαδή

_ _ _ _ _ _ _ _ . _ _ _ _ _ _ _ _ . _ _ _ _ _ _ _ _ . _ _ _ _ _ _ _ _

Έτσι, στο TCP/IPv4 συνολικά υπάρχουν 2^{32} IP διευθύνσεις (περίπου 4 δισεκατομμύρια και κάτι). Παρά το ότι ο αριθμός αυτός μπορεί να φαίνεται αρκετά μεγάλος, οι ανάγκες σε IP διευθύνσεις αυξήθηκαν ραγδαία εδώ και πολλά χρόνια και έτσι ήδη έχει υλοποιηθεί η 6η έκδοση του TCP/IP (TCP/IPv6), στην οποία μεταβαίνουμε σταδιακά. Σε αυτήν την έκδοση χρησιμοποιούνται 128 bits για κάθε IP διεύθυνση και έτσι ο συνολικός αριθμός των IP διευθύνσεων ανέρχεται σε 2^{128}, ένας αριθμός ο οποίος δεν πρόκειται μάλλον ποτέ να αποδειχθεί ανεπαρκής.

Στο TCP/IPv4, με το οποίο θα ασχοληθούμε στη συνέχεια, το εύρος των IP διευθύνσεων είναι από

00000000.00000000.00000000.00000000 → 0.0.0.0

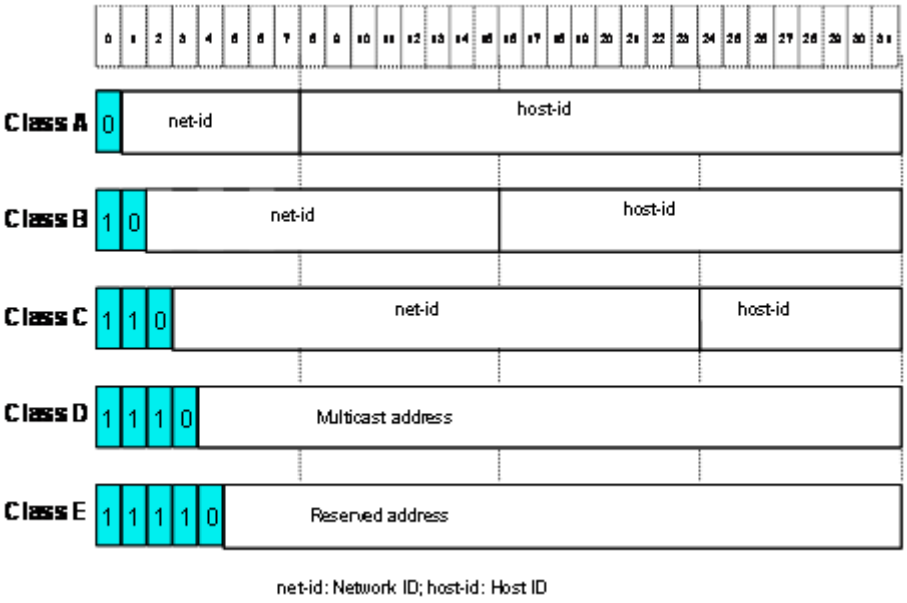
11111111.11111111.11111111.11111111 → 255.255.255.255

Σε κάθε IP διεύθυνση, π.χ. 192.168.0.20, ένα μέρος της φανερώνει το δίκτυο στο οποίο ανήκει (Net ID) και το υπόλοιπο την ταυτότητα του συγκεκριμένου κόμβου (Host ID). Για αυτό το παράδειγμα το Net ID είναι 192.168.0 και το Host ID το 20.

IP κλάσεις (IP classes)

Οι IP διευθύνσεις χωρίζονται σε πέντε μεγάλες ομάδες, οι οποίες ονομάζονται IP κλάσεις (IP classes). Πρόκειται για τις κλάσεις A, B, C, D, E, από τις οποίες οι D και E δε χρησιμοποιούνται (είναι δεσμευμένες για ειδική χρήση ή προορίζονται για ερευνητικούς σκοπούς και μελλοντική χρήση). Η κλάση της διεύθυνσης καθορίζεται από τα πρώτα πιο σημαντικά bits της διεύθυνσης. Έτσι, οι διευθύνσεις της κλάσης A αρχίζουν με 0, της κλάσης B με 10, της κλάσης C με 110, της κλάσης D με 1110, ενώ διευθύνσεις που αρχίζουν με 11110 ανήκουν στην κλάση E. Αυτός ο διαχωρισμός φαίνεται καλύτερα και στα παρακάτω σχήματα:

Rule	Minimums and maximums	Decimal range
Class A: First bit is always 0.	**0**0000000 = 0 **0**1111111 = 127	1 - 126* * 0 and 127 are reserved.
Class B: First two bits are always 10.	**10**000000 = 128 **10**111111 = 191	128 - 191
Class C: First three bits are always 110.	**110**00000 = 192 **110**11111 = 223	192 - 223
Class D: First four bits are always 1110.	**1110**0000 = 224 **1110**1111 = 239	224 - 239



net-id: Network ID; host-id: Host ID

Η **κλάση Α** είναι για μεγάλα δίκτυα με πολλούς κόμβους. Για το λόγο αυτό δεσμεύονται 24 bits για το Host ID και 7 bits για το Net ID (συν το 0 που υπάρχει στην αρχή κάθε διεύθυνσης κλάσης Α). Έτσι, η κλάση Α επιτρέπει την ύπαρξη 2^7=128 δικτύων με 2^{24}≅16 εκατομμύρια υπολογιστές το καθένα.

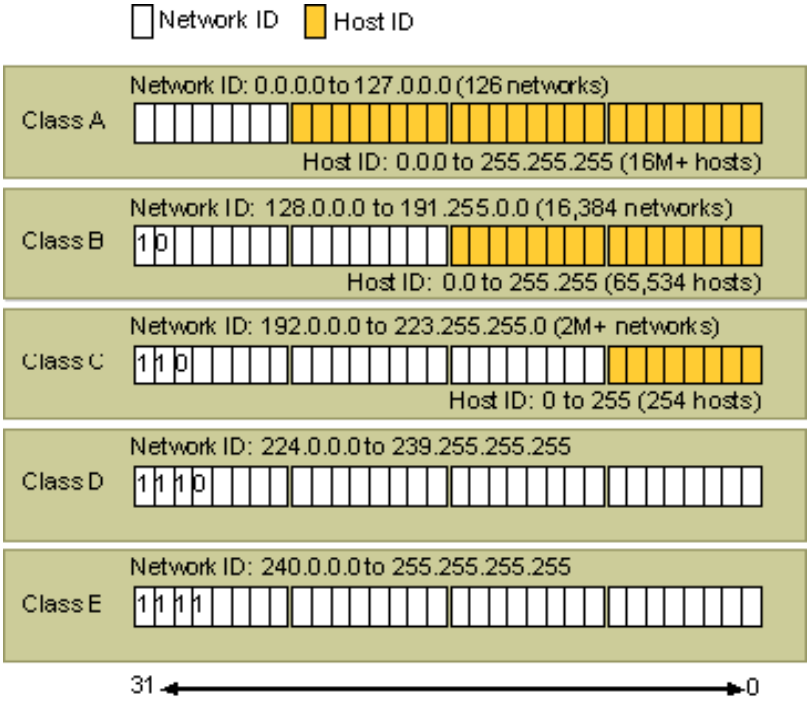
Η **κλάση Β** είναι για μεσαία δίκτυα. Για το Host ID χρησιμοποιούνται 16 bits, ενώ για το Net ID 14 bits (συν το 10 που υπάρχει στην αρχή κάθε διεύθυνσης κλάσης Β). Έτσι, η κλάση Β επιτρέπει την ύπαρξη 2^{14}=16384 δικτύων με 2^{16}=65536 υπολογιστές το καθένα.

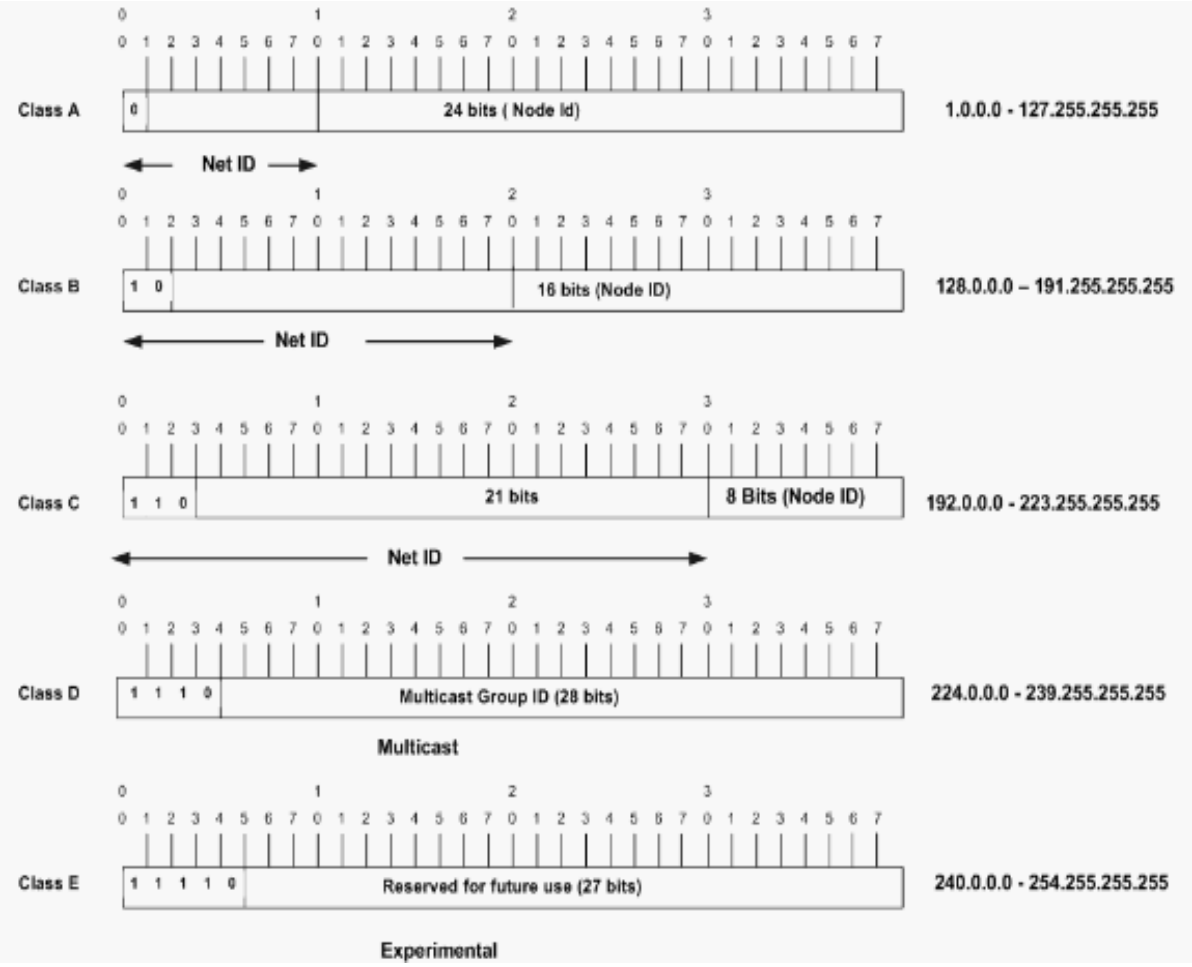
Η **κλάση C** είναι για μικρά δίκτυα. Για το Host ID χρησιμοποιούνται 8 bits, ενώ για το Net ID 21 bits (συν το 110 που υπάρχει στην αρχή κάθε διεύθυνσης κλάσης C). Έτσι, η κλάση C επιτρέπει την ύπαρξη 2^{21}≅2 εκατομμυρίων δικτύων με 2^8=256 υπολογιστές το καθένα.

Οι διευθύνσεις της **κλάσης D** επιτρέπουν την ύπαρξη ομαδικών διευθύνσεων (multicast), δηλαδή διευθύνσεων που απευθύνονται σε ομάδα υπολογιστών (28 bits για Multicast Group ID).

Οι διευθύνσεις της **κλάσης E** χρησιμοποιούνται από κάποιους ερευνητικούς οργανισμούς για πειραματικούς σκοπούς. Μία ειδική IP διεύθυνση αυτής της κλάσης, η 255.255.255.255, ονομάζεται limited broadcast και χρησιμοποιείται π.χ. για τη μετάδοση ενός μηνύματος σε όλους τους κόμβους ενός LAN.

Όλα τα παραπάνω παρουσιάζονται συνοπτικά στις ακόλουθες εικόνες:





Θεωρώντας ότι οι κλάσεις D και E δε χρησιμοποιούνται για θέματα υποδικτύωσης - υπερδικτύωσης (που παρουσιάζονται στις επόμενες ενότητες), το συνολικό εύρος των IP διευθύνσεων που δε χρησιμοποιούνται είναι από 224.0.0.0 μέχρι 255.255.255.255, δηλαδή σε πλήθος οι διευθύνσεις αυτές είναι:

$$(255-224)\bullet 256\bullet 256\bullet 256=32\bullet 256\bullet 256\bullet 256=2^5\bullet 2^8\bullet 2^8\bullet 2^8=2^{29}\cong 500 \text{ εκατ. διευθύνσεις.}$$

Το ποσοστό αυτών των διευθύνσεων δεν είναι ιδιαίτερα μεγάλο σε σχέση με τις συνολικά διαθέσιμες IP διευθύνσεις που υπάρχουν, καθώς αποτελεί το

$$\frac{2^{29}}{2^{32}}=\frac{1}{2^3}=\frac{1}{8}$$

των συνολικά διαθέσιμων IP διευθύνσεων.

Μία άλλη κατηγορία διευθύνσεων που δε χρησιμοποιούνται είναι αυτές της μορφής 127.x.x.x, καθώς αυτές είναι δεσμευμένες για έλεγχο ανατροφοδότησης (η 127.0.0.1 είναι γνωστή ως loopback address, αναφέρεται ουσιαστικά στον υπολογιστή μας, και αποτελεί διαγνωστική διεύθυνση για το TCP). Έτσι, χάνονται άλλες:

$$1\bullet 256\bullet 256\bullet 256=1\bullet 2^8\bullet 2^8\bullet 2^8=2^{24} \text{ διευθύνσεις.}$$

Οι διευθύνσεις αυτές σαν ποσοστό αποτελούν το

$$\frac{2^{24}}{2^{32}} = \frac{1}{2^{8}} = \frac{1}{256}$$

των συνολικά διαθέσιμων IP διευθύνσεων.

Άλλες ειδικές κατηγορίες διευθύνσεων είναι αυτές της μορφής 0.x.x.x (zero addresses), καθώς και οι ιδιωτικές (private) διευθύνσεις 10.x.x.x, 172.16.x.x-172.31.x.x, και 192.168.x.x. Τέτοιες ιδιωτικές διευθύνσεις 192.168.0.x έχουν για παράδειγμα οι υπολογιστές του εργαστηρίου. Ο ακόλουθος πίνακας δείχνει συνοπτικά τις IP διευθύνσεις που χρησιμοποιούνται ως ιδιωτικές σε κάθε μία από τις κλάσεις A, B, και C.

Class	Private start address	Private finish address
A	10.0.0.0	10.255.255.255
B	172.16.0.0	172.31.255.255
C	192.168.0.0	192.168.255.255

Οι ιδιωτικές διευθύνσεις μπορούν ελεύθερα να χρησιμοποιούνται από κόμβους που δεν είναι συνδεδεμένοι στο Internet, ή βρίσκονται πίσω από κάποιο τείχος προστασίας (firewall) ή άλλες πύλες (gateways) που χρησιμοποιούν NAT (Network Address Translation), όπως συμβαίνει στο εργαστήριο. Αυτό σημαίνει ότι η ίδια ιδιωτική διεύθυνση, π.χ. 192.168.0.4, μπορεί να χρησιμοποιείται από δύο υπολογιστές σε διπλανά εργαστήρια. Κάτι τέτοιο φυσικά δεν ισχύει για τις δημόσιες (public) IP διευθύνσεις, καθώς μία δημόσια IP διεύθυνση δεν μπορεί να χρησιμοποιείται από δύο διαφορετικούς κόμβους.

Μάσκα υποδικτύου (Subnet mask)

Ο διαχωρισμός των διευθύνσεων στα τμήματα Net ID και Host ID γίνεται πολύ εύκολα με τη χρήση μιας «μάσκας», ενός 32-μπιτου δηλαδή αριθμού, όπου τα bits που είναι 1 προσδιορίζουν τη διεύθυνση δικτύου ή υποδικτύου όπου ανήκει μια συγκεκριμένη IP διεύθυνση (περισσότερα για θέματα υποδικτύωσης στην επόμενη ενότητα). Η λογική πράξη AND μεταξύ της μάσκας υποδικτύου και της IP διεύθυνσης μας δίνει τη διεύθυνση δικτύου ή υποδικτύου.

Η μάσκα υποδικτύου, παρά το ότι είναι και αυτή ένας 32-μπιτος αριθμός, δεν υποκαθιστά τις IP διευθύνσεις, ούτε μπορεί να υπάρξει ανεξάρτητα από αυτές. Αντίθετα, μία μάσκα υποδικτύου συνοδεύει κάθε IP διεύθυνση (δηλαδή, οι δύο αυτοί 32-μπιτοι αριθμοί πάνε μαζί, IP διεύθυνση και μάσκα υποδικτύου). Για να είναι έγκυρη μία μάσκα υποδικτύου πρέπει να έχει 1 στα αριστερότερα (leftmost) bits και 0 στα δεξιότερα (rightmost) bits, χωρίς να παρεμβάλλεται κανένα 0 ανάμεσα στα 1 και κανένα 1 ανάμεσα στα 0. Έτσι, οι ακόλουθοι 32-μπιτοι αριθμοί **δεν** αποτελούν μάσκες υποδικτύου:

00000000.00000000.00000000.00000000

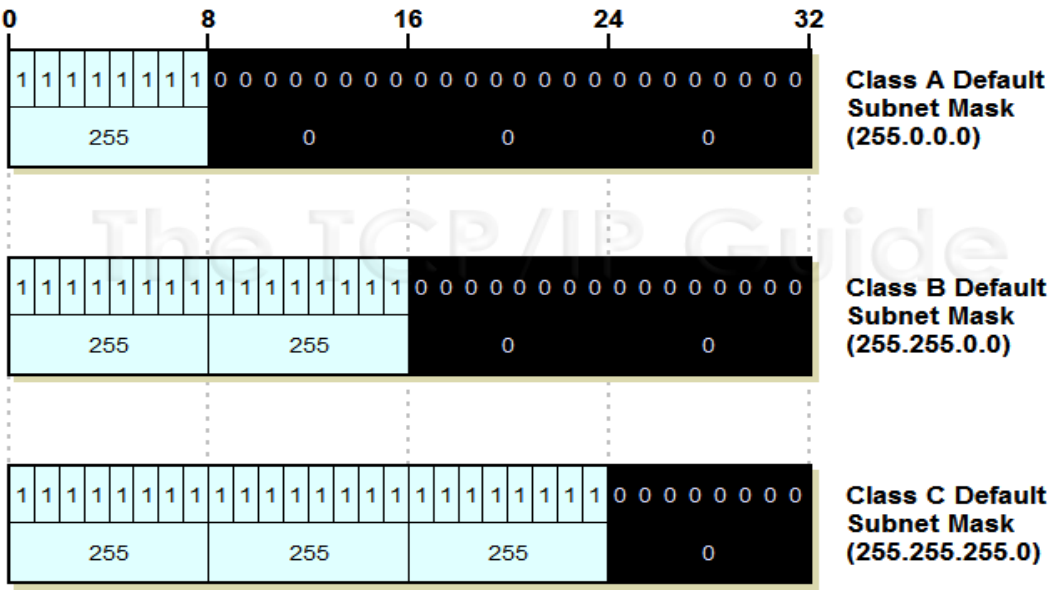
11111111.11111111.11111111.00000010

11111111.11111111.11111101.00000000

Ένας εύκολος συμβολισμός (extended network prefix) της μάσκας υποδικτύου που συνοδεύει μια IP διεύθυνση είναι ο ακόλουθος:

IP διεύθυνση / άσσοι στη μάσκα υποδικτύου, π.χ. 200.200.200.0 / 24.

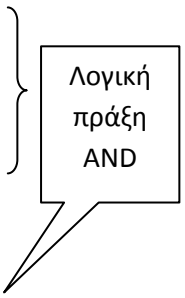
Κάθε μία από τις κλάσεις A, B, και C έχει μία εξ ορισμού (default) μάσκα υποδικτύου, όπως φαίνεται σχηματικά στις ακόλουθες εικόνες:



Εξ ορισμού μάσκες υποδικτύου για τις κλάσεις A, B, και C					
IP κλάση	**Αριθμός bits για Net ID / Host ID**	**Εξ ορισμού μάσκα υποδικτύου**			
		Πρώτη οκτάδα	**Δεύτερη οκτάδα**	**Τρίτη οκτάδα**	**Τέταρτη οκτάδα**
Class A	**8 / 24**	11111111 (255)	00000000 (0)	00000000 (0)	00000000 (0)
Class B	**16 / 16**	11111111 (255)	11111111 (255)	00000000 (0)	00000000 (0)
Class C	**24 / 8**	11111111 (255)	11111111 (255)	11111111 (255)	00000000 (0)

Στην ακόλουθη εικόνα φαίνεται ένα παράδειγμα όπου εκτελείται η λογική πράξη AND ανάμεσα σε μία IP διεύθυνση κλάσης C, της 192.168.5.130, και της default μάσκας υποδικτύου 255.255.255.0, προκειμένου να βρεθούν τα τμήματα Net ID και Host ID της διεύθυνσης:

IP διεύθυνση	192.168.5.130	11000000.10101000.00000101.10000010
Μάσκα υποδικτύου	255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000
Net ID	192.168.5.0	11000000.10101000.00000101.00000000
Host ID	0.0.0.130	00000000.00000000.00000000.10000010



Ενότητα 6η: Υποδικτύωση

Ένα υποδίκτυο (subnet) επιτρέπει στη ροή της δικτυακής κυκλοφορίας μεταξύ κόμβων να διαχωριστεί με βάση μια διαμόρφωση του αρχικού δικτύου (network configuration). Οργανώνοντας τους κόμβους σε λογικές ομάδες (υποδίκτυα), βελτιώνεται η ασφάλεια και η απόδοση του δικτύου. Η υποδικτύωση είναι πολύ χρήσιμη για παράδειγμα σε εταιρείες ή οργανισμούς ή εκπαιδευτικά ιδρύματα που διαθέτουν ένα δίκτυο, αλλά θέλουν να χωρίσουν το δίκτυο αυτό ανάλογα με τα τμήματα ή τα γραφεία ή τα εργαστήρια που διαθέτουν, έτσι ώστε κάθε υποδίκτυο που θα δημιουργηθεί εντός του αρχικού δικτύου να μην έχει «απ' ευθείας» επικοινωνία με τα υπόλοιπα υποδίκτυα.

Η υποδικτύωση αποτελεί «εσωτερική» υπόθεση του αρχικού δικτύου που υποδικτυώνεται. Έτσι, ένας κόμβος εκτός του δικτύου δεν μπορεί να γνωρίζει ότι το δίκτυο στο οποίο στέλνει ένα πακέτο έχει χωριστεί π.χ. σε 4 υποδίκτυα. Το πακέτο λοιπόν από έναν κόμβο εκτός δικτύου θα φτάσει αρχικά στο δίκτυο, και αυτό στη συνέχεια θα αναλάβει να το προωθήσει στο υποδίκτυο και στο συγκεκριμένο κόμβο του υποδικτύου στον οποίο απευθύνεται.

Ένα δίκτυο μπορεί να χωριστεί σε 2, 4, 8, 16, 32, 64, …, υποδίκτυα, δηλαδή σε αριθμό που αποτελεί δύναμη του 2, άρα σε 2^n, $n \geq 1$, υποδίκτυα. Όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα, ο αριθμός των 1 στη μάσκα υποδικτύου είναι αυτός που προσδιορίζει τη διεύθυνση δικτύου ή υποδικτύου (το τμήμα Net ID) όπου ανήκει μία IP διεύθυνση (με τη βοήθεια της λογικής πράξης AND). Επομένως, γίνεται έτσι φανερό ότι για να υποδικτυωθεί ένα αρχικό δίκτυο πρέπει να προστεθούν έξτρα άσσοι στη μάσκα υποδικτύου (κάποια bits δηλαδή από 0 να γίνουν 1).

Για κάθε έναν έξτρα 1 στη μάσκα υποδικτύου, ένα επιπρόσθετο bit γίνεται διαθέσιμο να χρησιμοποιηθεί για την υποδικτύωση. Έτσι, με έναν έξτρα 1 μπορούν να δημιουργηθούν $2^1 = 2$ υποδίκτυα, με δύο έξτρα 1 → $2^2 = 4$ υποδίκτυα, με τρεις έξτρα 1 → $2^3 = 8$ υποδίκτυα, με τέσσερις έξτρα 1 → $2^4 = 16$ υποδίκτυα , κτλ. Έτσι, ένας γενικός εμπειρικός τύπος που συσχετίζει τον αριθμό των υποδικτύων με τους έξτρα 1 στη μάσκα υποδικτύου είναι ο ακόλουθος:

$$\text{Αριθμός επιθυμητών υποδικτύων} = 2^{\text{έξτρα 1 στη μάσκα υποδικτύου}}.$$

IP Subnetting: Πρακτικός σχεδιασμός υποδικτύων και διευθυνσιοδότησης

Βήμα 1ο : Ανάλυση απαιτήσεων

Όταν κατασκευάζουμε ή αναβαθμίζουμε ένα δίκτυο στο σύνολό του, το πρώτο βήμα δεν είναι να αγοράσουμε hardware, ή να αποφασίσουμε για το ποια πρωτόκολλα θα χρησιμοποιήσουμε, ή ακόμα και να το σχεδιάσουμε. Το πρώτο βήμα είναι η **ανάλυση των απαιτήσεων**, η διαδικασία δηλαδή του να ξεκαθαρίσουμε και να αποκρυσταλλώσουμε τους λόγους ύπαρξης του δικτύου. Χωρίς αυτό το θεμελιώδες βήμα, υπάρχει ο κίνδυνος να κατασκευάσουμε ένα δίκτυο που ανταποκρίνεται άψογα στον αρχικό σχεδιασμό αλλά να μην ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του οργανισμού για τον οποίο σχεδιαστηκε.

Κυριότερες απαιτήσεις Υποδικτύωσης

Η ανάλυση των απαιτήσεων της υποδικτύωσης ενός δικτύου δεν είναι δύσκολη, διότι υπάρχουν μόνο λίγοι πράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν. Επειδή η ανάλυση απαιτήσεων γίνεται συνήθως με τη μορφή ερωτήσεων, ακολουθεί η λίστα με τις συνηθέστερες:

- Τι κλάσης IP διεύθυνση διαθέτουμε;
- Πόσα «φυσικά» υποδίκτυα διαθέτουμε αυτήν τη στιγμή; How many physical subnets are on the network today? Σημειώνουμε ότι ο όρος «φυσικό» υποδίκτυο αναφέρεται γενικά σε ένα σύνολο κόμβων που διαχωρίζεται φυσικά από ένα άλλο σύνολο κόμβων (ένα τοπικό δίκτυο δηλαδή) με τη χρήση δρομολογητών, πχ ένα σχολικό εργαστήριο, κλπ.
- Σχεδιάζουμε να προσθέσουμε κι άλλα υποδίκτυα στο εγγύς μέλλον, και αν ναι, πόσα;
- Πόσους κόμβους διαθέτει το μεγαλύτερο «υποδίκτυο» που διαθέτουμε αυτή τη στιγμή;
- Σχεδιάζουμε να προσθέσουμε κι άλλους κόμβους στο μεγαλύτερο «υποδίκτυο» στο εγγύς μέλλον, και αν ναι, πόσους;

Η πρώτη ερώτηση είναι σημαντική διότι τα πάντα στην υποδικτύωση βασίζονται στον τρόπο χωρισμού ενός Class A, Class B or Class C δικτύου, κατά συνέπεια πρέπει να γνωρίζουμε επακριβώς με ποια κλάση εχουμε να δουλέψουμε. Εάν πρέπει να σχεδιάσουμε ένα δίκτυο από το μηδέν και δεν έχουμε ακόμη στη διάθεσή μας μια Class A, B or C διεύθυνση, τότε αποφασίζουμε τι χρειαζόμαστε βασιζόμενοι στο μέγεθος της εταιρίας ή οργανισμού. Μετά από αυτό, πρέπει να αποφασίσουμε δύο πράγματα: πόσα «φυσικά υποδίκτυα διαθλετουμε και πόσους κόμβους διαθέτει το καθένα.

Βήμα #2: Η αλλαγή ρόλου των bits στη διεύθυνση του δικτύου

Ολοκληρώνοντας το πρώτο βήμα, έχουμε ήδη αποφασίσει τον απαιτούμενο αριθμό υποδικτύων και τον μέγιστο αριθμό κόμβων ανά υποδίκτυο. Το κρίσιμης σημασίας κλειδί της

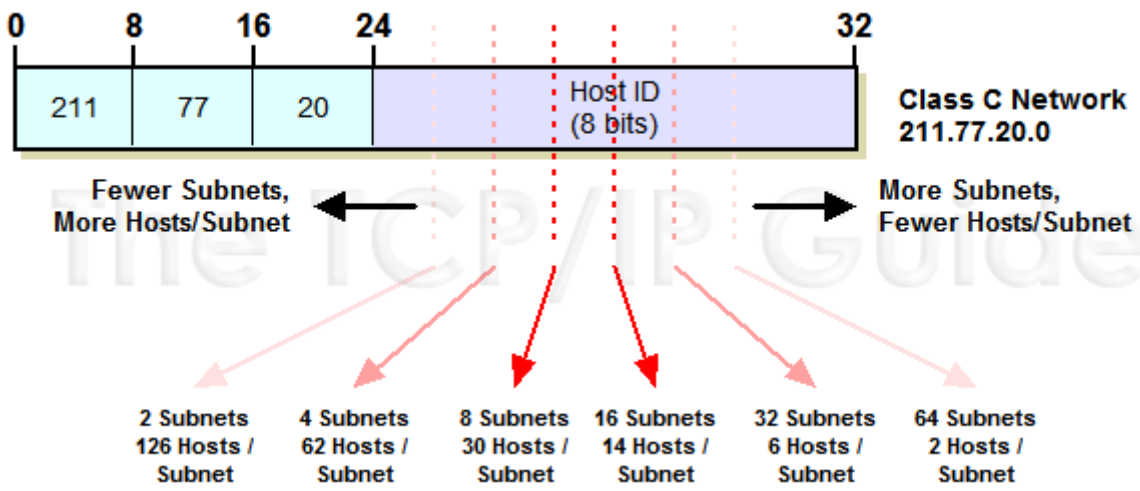
υποδικτύωσης είναι αυτό: πώς θα χωρίσουμε τα 8, 16 ή 24 bits στο "classful" host ID σε subnet ID και host ID.

Αποφασίζοντας πόσα bits θα χρησιμοποιήσουμε για τα Subnet ID και Host ID

Πρέπει τώρα να αποφασίσουμε πόσα bits θα «κλέψουμε» από το host ID για να τα χρησιμοποιήσουμε για το subnet ID. Ο κανόνας για αυτήν την «ανταλλαγή» ρόλων έχει ως εξής:

- Κάθε bit που παίρνουμε από το host ID για το subnet ID διπλασιάζει τον αριθμό των πιθανών υποδικτύων σε ένα δίκτυο.
- Κάθε bit που παίρνουμε από το host ID για το subnet ID μειώνει περίπου στο μισό τον αριθμό των κόμβων που είναι πιθανοί μέσα σε ένα υποδίκτυο του δικτύου.

Για ένα δίκτυο κλάσης C υπάρχουν έξι μόνο διαφορετικά «σενάρια» υποδικτύωσης, όπως φαίνεται στο διάγραμμα που ακολουθεί:



Διάγραμμα 1 : Σχεδίαση υποδικτύωσης για Class C Δίκτυα

Η σχέση μεταξύ των bits και του αριθμού των υποδικτύων και κόμβων έχει ως εξής:

- Ο αριθμός των υποδικτύων που επιτρέπονται σε ένα δίκτυο είναι 2 εις το (δύναμη) πλήθος των subnet ID bits.
- Ο αριθμός των επιτρεπόμενων κόμβων σε ένα υποδίκτυο είναι 2 εις το (δύναμη) πλήθος των host ID bits, μείον 2.

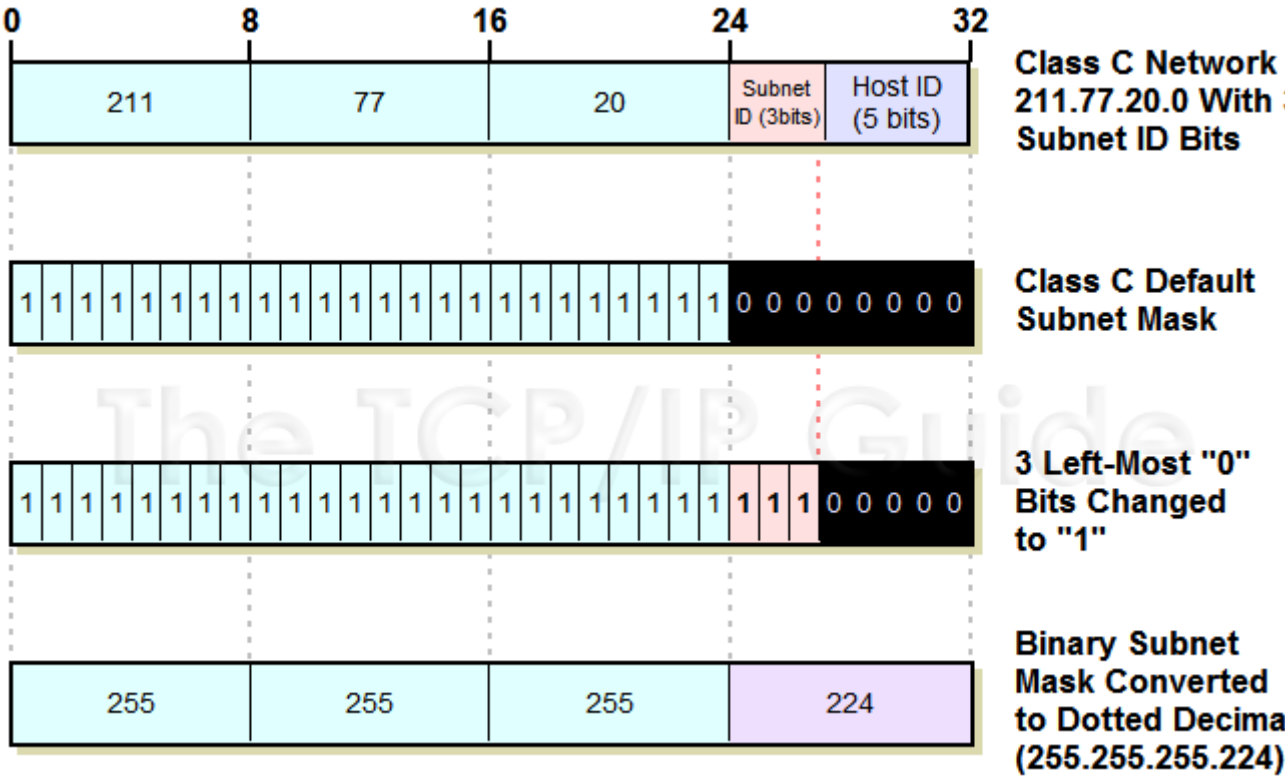
Αφαιρούμε 2 από το πλήθος των επιτρεπόμενων κόμβων σε ένα υποδίκτυο για να εξαιρέσουμε τις «ειδικές περιπτώσεις» όπου το host ID είναι όλο μηδενικά ή όλο άσσοι. Αυτή η εξαίρεση ίσχυε ΚΑΙ για τα subnet ID, σε νεότερα συστήματα όμως **δεν ισχύει**. (Πρώτος και τελευταίος κόμβος ενός υποδικτύου και πρώτο και τελευταίο υποδίκτυο).

Βήμα #3: Αποφασίζοντας την αλλαγμένη μάσκα υποδικτύου

Αφού αποφασίσαμε πόσα bits θα χρησιμοποιήσουμε για το subnet ID και πόσα θα αφήσμουμε για host ID, μπορούμε να υπολογίσουμε την τροποποιημένη μάσκα υποδικτύου. Ο εύκολος τρόπος υπολογισμού της μάσκας υποδικτύου είναι να τη βρούμε πρώτα σε δυαδική μορφή και έπειτα να τη μετατρέψουμε σε δεκαδική μορφή. Υπενθυμίζουμε ότι η μάσκα υποδικτύου είναι ένας 32-bit αριθμός όπου οι 1 αντιπροσωπεύουν το network ID ή το subnet ID, και τα 0 αντιπροσωπεύουν τα host ID.

Παράδειγμα υπολογισμού μιας τροποποιημένης Class C μάσκας υποδικτύου

Έστω ότι αποφασίζουμε να χρησιμοποιήσουμε 3 bits για το subnet ID, αφήνοντας έτσι 5 bits για τα host ID. Τα βήματα φαίνονται στο παρακάτω διάγραμμα:



Διάγραμμα 2: Αποφασίζοντας την τροποποιημένη μάσκα υποδικτύου για ένα Class C δίκτυο

1. **Σημειώνουμε την αρχική μάσκα υποδικτύου:** Κάθε μια από τις κλάσσεις A, B και C έχει μια 'default' μάσκα υποδικτύου, μία «αρχική» μάσκα πριν οποιαδήποτε υποδικτύωση. Για τα Class C δίκτυα, η μάσκα υποδικτύου είναι 255.255.255.0. Σε δυαδικό σύστημα: 11111111.11111111.11111111.00000000
2. **Αλλαγή των πρώτων από αριστερά 0 σε 1 για Subnet Bits:** αποφασίσαμε να χρησιμοποιήσουμε 3 bits για το subnet ID. Η μάσκα υποδικτύου πρέπει να έχει 1 για

κάθε bit που δηλώνει το the network ID ή τα subnet ID bits. Τα network ID bits είναι ήδη 1 από την αρχική μάσκα υποδικτύου, έτσι αλλάζουμε τα 3 πρώτα 0 από 0 σε 1, όπως φαίνεται παρακάτω. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την τροποποιημένη μάσκα:

11111111.11111111.11111111.**111**00000

3. **Μετατρέπουμε τη μάσκα σε δεκαδικούς αριθμούς:** Παίρνουμε κάθε octet (οκτάδα ψηφίων) και κάνουμε τη μετατροπή και έτσι τελικά έχουμε:: 255.255.255.224.
4. **Μπορούμε να εκφράσουμε τη Subnet Mask με "extended Network Prefix" τρόπο γραφής:** Η 255.255.255.224 μπορεί να γραφεί ως "/27".

<u>Βήμα #4: Εύρεση των Subnet Identifiers and διεθύνσεων υποδικτύων</u>

The network ID assigned to our network applies to the entire network. This includes all subnets and all hosts in all subnets. Each subnet, however, needs to be identified with a unique *subnet identifier* or *subnet ID*, so it can be differentiated from the other subnets in the network. This is of course the purpose of the subnet ID bits that we took from the host ID bits in subnetting. After we have identified each subnet we need to determine the address of each subnet, so we can use this in assigning hosts specific IP addresses.

Let's go directly to our examples to see how subnet IDs and addresses are determined. We number the subnets starting with 0, and then going to 1, 2, 3 and so on, up to the highest subnet ID that we need.

We determine the subnet IDs and addresses as follows

1. **Subnet ID:** This is just the subnet number, and can be expressed in either binary or decimal form.
2. **Subnet Address:** This is the address formed by taking the address of the network as a whole, and substituting the (binary) subnet ID in for the subnet ID bits. We need to do this in binary, but only for the octets where there are subnet ID bits; the ones where there are only network ID bits or only host ID bits are left alone.

<u>Βήμα #5: Εύρεση των κόμβων κάθε υποδικτύου</u>

Έχοντας βρει τις διευθύνσεις των υποδικτύων στο δίκτυό μας, τις χρησιμοποιούμε σαν βάση για να καθορίσουμε τις διεθύνσεις των κόμβων για κάθε υποδίκτυο. We start by associating a subnet base address with each physical network (since at least in theory, our subnets correspond to our physical networks). We then sequentially assign hosts particular IP addresses within the subnet.

Determining host addresses is really quite simple, once we know the subnet address. All we do is substitute the numbers 1, 2, 3… and so on for the host ID bits in the subnet address. We must do this in binary of course, and then convert the address to decimal form.

Παράδειγμα εύρεσης διεθύνσεων κόμβων σε Class C δίκτυο

Ας δούμε το παράδειγμα με το Class C δίκτυο, 211.77.20.0, το οποίο χωρίσαμε σε 8 υποδίκτυα χρησιμοποιώντας 3 subnet bits. Here's how the address appears with the subnet bits shown highlighted, and the host ID bits shown highlighted and underlined:

11010011 01001101 00010100 **000<u>00000</u>**

The first subnet is subnet #0, which has all zeroes for those subnet bits, and thus the same address as the network as a whole: 211.77.20.0. We substitute the numbers 1, 2, 3 and so on for the underlined bits to get the host IDs. (Remember that we don't start with 0 here because for the host ID, the all-zero and all-one binary patterns have special meaning). So it goes like this:

1. The first host address has the number 1 for the host ID, or "00001" in binary. So, it is:

11010011 01001101 00010100 **000<u>00001</u>** , ή, στο δεκαδικό, 211.77.20.1.

2. The second host address has the number 2 for the host ID, or "00010" in binary. Its binary value is:

11010011 01001101 00010100 **000<u>00010</u>**, ή, στο δεκαδικό, 211.77.20.1

The third host will be 211.77.20.3, the fourth 211.77.20.4 and so on. There is a maximum of 30 hosts in each subnet. So, the last host in this subnet will be found by substituting 30 (11110 in binary) for the host ID bits, resulting in a decimal address of 211.77.20.30.

We can do the same thing for each of the other subnets; the only thing that changes is the values in the subnet ID bits. Let's take for example, subnet #6. It has "110" for the subnet bits instead of "000". So, its subnet base address is 211.77.20.192, or:

11010011 01001101 00010100 **110<u>00000</u>**

We assign hosts to this subnet by substituting 00001, then 00010, then 00011 for the host ID bits as before:

1. Η πρώτη διέυθυνση κόμβου είναι: 11010011 01001101 00010100 **110<u>00001</u>**

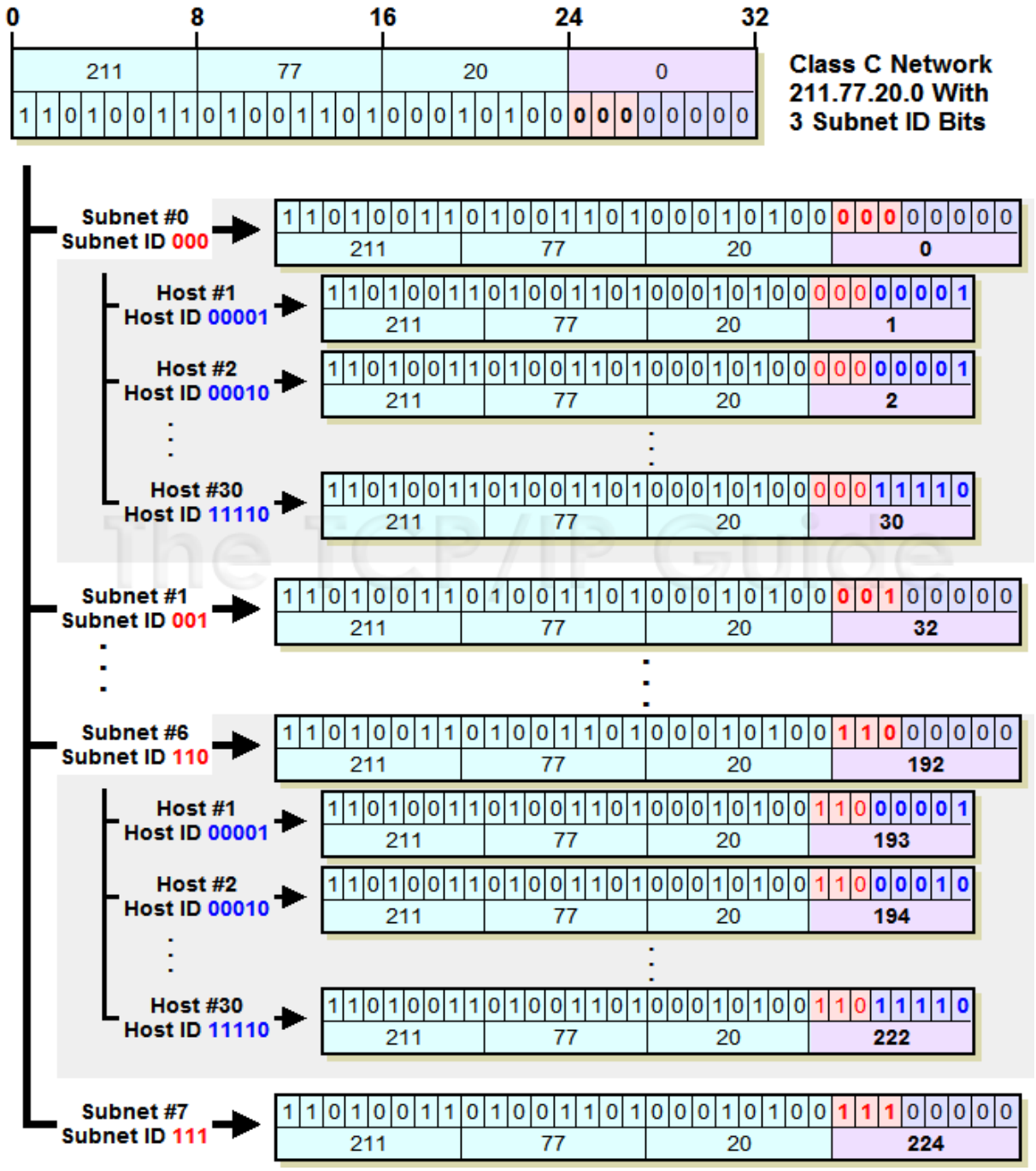
ή, στο δεκαδικό 211.77.20.193.

2. Η δεύτερη διέυθυνση κόμβου είναι: 11010011 01001101 00010100 **110<u>00010</u>**

ή, στο δεκαδικό 211.77.20.194.

…και ούτω καθ'εξής, μέχρι και τον τελευταίο κόμβο του υποδικτύου που είναι ο 211.77.20.222. Το διάγραμμα 3 μας δείχνει σχηματικά πώς υπολογίζονται τα υποδίκτυα και οι κόμβοι τους για το παραπάνω παράδειγμα.

Επιπροσθέτως θα πρέπει να υπολογίσουμε και την broadcast address κάθε υποδικτύου. Αυτήν τη βρίσκουμε τοποθετώντας σε όλα τα ψηφία του host ID (μπλε στο διάγραμμα) άσσους. Για το υποδίκτυο #0, θα είναι η 211.77.20.31. Για το υποδίκτυο #6, θα είναι η 211.77.20.223.



Ενότητα 7η: **VLSM (Variable Length Subnet Mask) - *Μάσκα Υποδικτύου μεταβλητού μήκους***

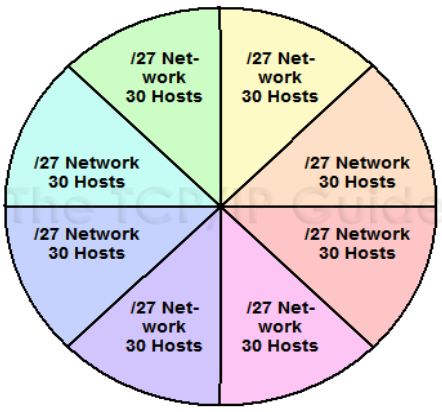
Το πρόβλημα με την κλασσική υποδικτύωση

Όπως είδαμε προηγουμένως, η υποδικτύωση λύνει αρκετά προβλήματα που προκύπτουν από τις ανάγκες των εταιριών ή οργανισμών που διαθέτουν μεγάλα δίκτυα και προσδοκούν στην καλύτερη διαχείριση των δικτύων τους. Η κλασσική υποδικτύωση όμως δεν καλύπτει αρκετές από τις περιπτώσεις στον πραγματικό κόσμο και χρήζει βελτίωσης προκειμένου να γίνει πιο αποδοτική.

Σε μεγάλα δίκτυα, η ανάγκη υποδικτύωσης του αρχικού δικτύου σε υποδίκτυα με ίσο αριθμό κόμβων, δεν συνεπάγεται αναγκαστικά την ωφελιμότερη δυνατή χρήση των διαθεσίμων IP διευθύνσεων. Κάποια υποδίκτυα μπορεί να περιέχουν μεγάλο αριθμό κόμβων ενώ κάποια άλλα μικρό αριθμό κόμβων. Χρησιμοποιώντας τον κλασσικό τρόπο όμως, μπορούμε να έχουμε είτε πολλά υποδίκτυα με μικρό αριθμό κόμβων είτε λίγα υποδίκτυα με μεγαλύτερο αριθμό κόμβων. Αυτό είναι αναποτελεσματικό ακόμη και για μικρά δίκτυα και έχει ως αποτέλεσμα έιτε την ανάγκη χρήσης μιας επιπλέον IP διέθυνσης, με παράλληλη απώλεια πολλών διευθύνσεων.

Θεωρούμε για παράδειγμα μια μικρή εταιρία που διαθέτει ένα Class C δίκτυο, 201.45.222.0/24. και 6 φυσικά υποδίκτυα. Τα πρώτα 4 (*S1*, *S2*, *S3* και *S4*) είναι σχετικά μικρά, περιέχοντας 10κόμβους το καθένα. Όμως ένα από αυτά (*S5*) διαθέτει 50 κόμβους, και το τελευταίο, που είναι και το μεγαλύτερο, διαθέτει 100 κόμβους.

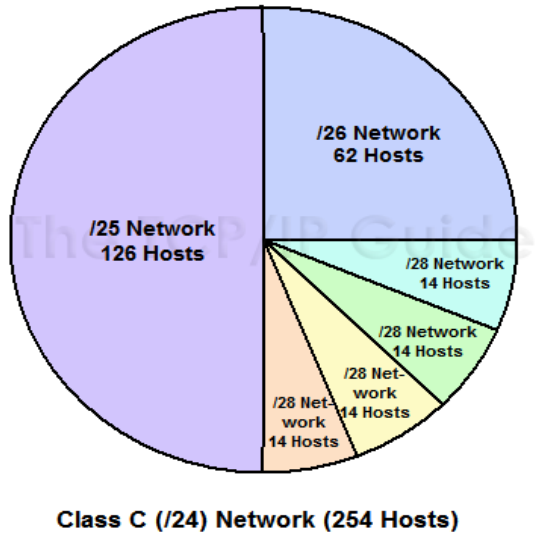
Ο συνολικός αριθμός των κόμβων είναι 196. Χωρίς υποδικτύωση, έχουμε τις απαραίτητες IP στο Class C δίκτυο που αρκούν για όλους τους κόμβους. Όμως, αν επιχειρήσουμε υποδικτύωση, έχουμε ένα προφανές πρόβλημα. Φτιάχνοντας για παράδειγμα 8 υποδίκτυα βολεύουμε τα *S1*, *S2*, *S3* και *S4* *αλλά δεν χωρούν τα υπόλοιπα 2!* Η μόνη λύση, με κλασσική υποδικτύωση (υποθέτοντας ότι δεν μπορούμε να «κόψουμε» τα μεγάλα υποδίκτυα σε μικρότερα) είναι να αγοράσουμε άλλη μια Class C διέυθυνση που θα την χρησιμοποιήσουμε για τα δυο μεγαλύτερα υποδίκτυα και να χρησιμοποιήσουμε την αρχική για τα υπόλοιπα 4 μικρότερα. Αυτό όμως είναι και ακριβή λύση (οι διευθύνσεις δεν δίνονται δωρεάν αλλά και σπάταλη, χαραμίζουμε με αυτόν τον τρόπο εκατοντάδες IP διευθύνσεις!



Διάγραμμα 1 : ένα Class C (/24) δίκτυο χωρισμένο σε οκτώ (ίσου αριθμού κόμβων) υποδίκτυα

Η λύση: Variable Length Subnet Masking (Μάσκα Υποδικτύου μεταβλητού μήκους)

Η λύση για τέτοιες καταστάσεις είναι μια μέθοδος που ονομαζεται *Variable Length Subnet Masking (VLSM) ή* ***Μάσκα Υποδικτύου μεταβλητού μήκους*** . Η VLSM δείχνει πολύπλοκη στην αρχή, αλλά τελικά είναι εύκολη εάν γνωρίζουμε κλασσική υποδικτύωση. Η βασική ιδέα είναι η υποδικτύωση του αρχικού δικτύου σε υποδίκτυα και κατόπιν η εκ νέου υποδικτύωση ενός ή περισσοτέρων υποδικτύων σε «υπο-υποδίκτυα» με τον ίδιο ακριβώς τρόπο. Στην πραγματικότητα μπορούμε να υποδικτυώνουμε υποδίκτυα πολλές φορές, δημιουργώντας υποδίκτυα υποδικτύων. Παίρνοντας το παράδειγμα της εταιρίας, μπορούμε να δημιουργήσουμε 6 υποδίκτυα έτσι ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες της όπως φαίνεται στο διάγραμμα 2:



Διάγραμμα 2 : Ένα Class C (/24) δίκτυο χωρισμένο με τη μέθοδο (VLSM)

Παράδειγμα: Υποδικτύωση πολλών επιπέδων με VLSM

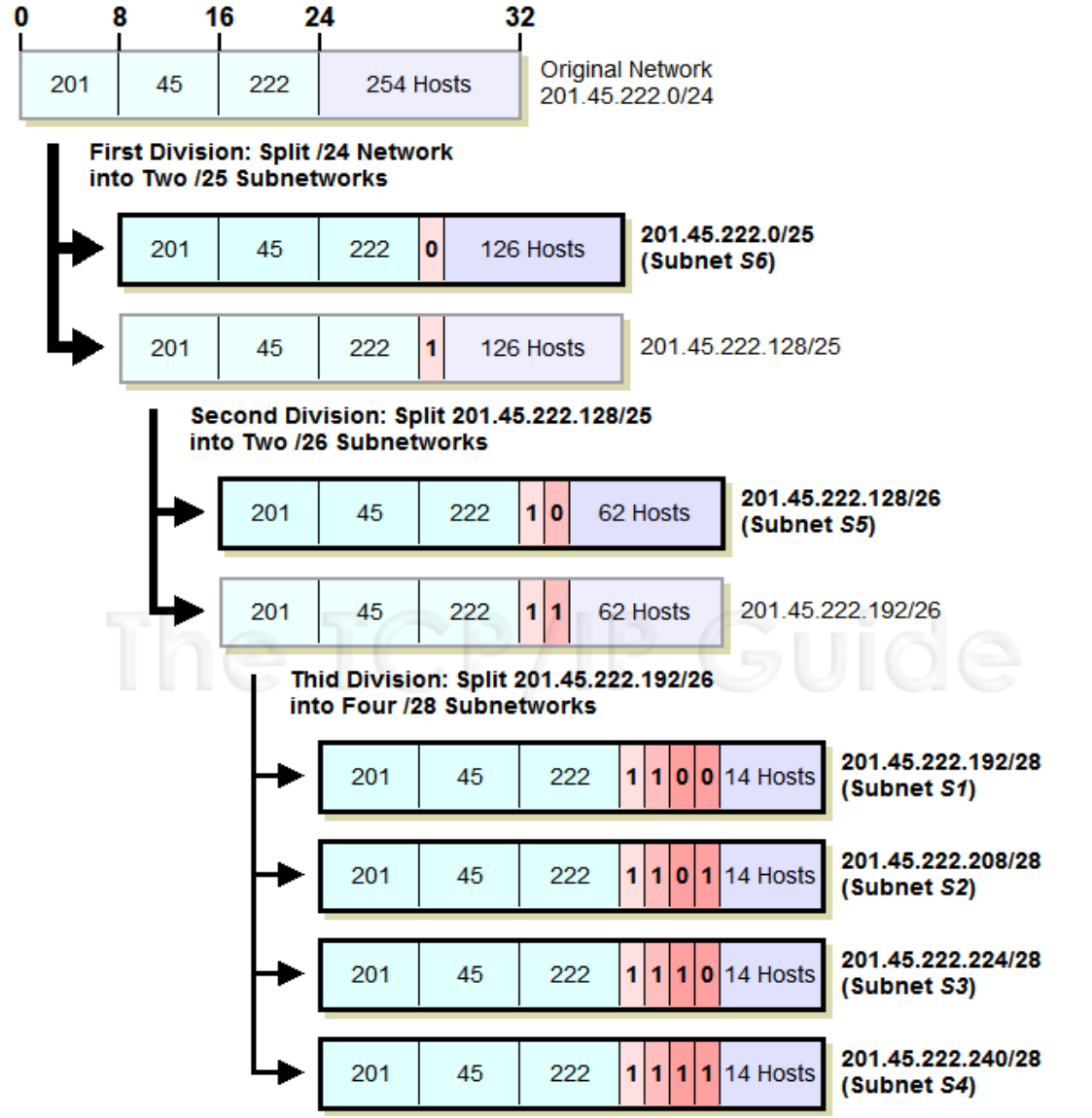
Η VLSM γίνεται με τον ίδο τρόπο που κάνουμε κλασσική υποδικτύωση; απλώς είναι λίγο πιο πολύπλοκη εξαιτίας των επιπλέον επιπέδων της ιεραρχίας υποδικτύωσης. Κάνουμε μία αρχική υποδικτύωση του δικτύου σε μεγάλα υποδίκτυα και κατόπιν υποδικτυώνουμε ένα ή περισσότερα υποδίκτυα σύμφωνα με τις απαιτήσεις μας. Προσθέτουμε bits στη μάσκα υποδικτύου για καθένα από τα «υπο-υποδίκτυα» αντικατοπτρίζοντας έτσι το μικρότερο μέγεθός τους.

Άς πάρουμε το παραπάνω παράδειγμα και ας δούμε πως μπορούμε να δουλέψουμε χρησιμοποιώντας τη μέθοδο VLSM. Ξεκινάμε με το Class C δίκτυο, 201.45.222.0/24. Μετά πραγματοποιούμε 3 υποδικτυώσεις:

Πρώτα χωρίζουμε το αρχικό δίκτυο σε 2 υποδίκτυα: 201.45.222.0/25 και 201.45.222.128/25. Καθένα από αυτά χωράει 126 κόμβους. Χρησιμοποιούμε το πρώτο από αυτά για το υποδίκτυο S6 και τους 100 κόμβους του.

Παίρνουμε το δεύτερο (201.45.222.128/25) και το χωρίζουμε ξανά σε 2 «υπο-υποδίκτυα», τα 201.45.222.128/26 και 201.45.222.192/26, καθένα από αυτά χωράει 62 hosts. Χρησιμοποιούμε το πρώτο από αυτά για το υποδίκτυο S5 και τους 50 κόμβους του.

Παίρνουμε το δεύτερο «υπο-υποδίκτυο», (201.45.222.192/26), το χωρίζουμε ξανά σε 4 «υπο-υπο-υποδίκτυα» , καθένα από αυτά χωράει 14 κόμβους. Αυτά χρησιμοποιούνται για τα S1, S2, S3 και S4 υποδίκτυα.



Διάγραμμα 3: Παράδειγμα Variable Length Subnet Masking (VLSM)

Το δίαγραμμα απεικονίζει το προαναφερθέν παράδειγμα του κειμένου, ενός Class C (/24) δικτύου που χωρίστηκε χρησιμοποιώντας 3 ιεραρχικά επίπεδα. Πρώτα χωρίζεται σε δύο υποδίκτυα, το δεύτερο υποδίκτυο χωρίζεται ξανά σε δύο «υπο-υποδίκτυα» και ένα υπο-υποδίκτυο χωρίζεται ξανά σε 4 «υπο-υπο-υποδίκτυα»! Τα υποδίκτυα που προκύπτουν τελικά, έχουν μέγιστο αριθμό κόμβων 126, 62, 14, 14, 14 και 14 αντίστοιχα.

Ενότητα 8η: **Υπερδικτύωση – CIDR (Classless Inter-Domain Routing)**

Ένα Supernet (υπερδίκτυο) είναι ένα IP (Internet Protocol) δίκτυο που σχηματίζεται από το συνδυασμό δύο ή περισσοτέρων δικτύων, με ένα κοινό CIDR* πρόθεμα. Το νέο πρόθεμα δρομολόγησης δεν πρέπει να περιέχει άλλα προθέματα των δικτύων που δεν βρίσκονται στο ίδιο μονοπάτι δρομολόγησης. Η διαδικασία του σχηματισμού Supernet ονομάζεται συχνά υπερδικτύωση.

Τα οφέλη της υπερδικτύωσης είναι, διατήρηση του χώρου διευθύνσεων και βελτίωση της αποτελεσματικότητας των δρομολογητών όσον αφορά την αποθήκευση στη μνήμη των πληροφοριών διαδρομής (routing tables – πίνακες δρομολόγησης) και γενικά την καλύτερη επεξεργασία κατά την δρομολόγηση..

Στην ορολογία της διαδικτύωσης, ένα Supernet είναι ένα μπλοκ από συνεχόμενα υποδίκτυα που αντιμετωπίζεται ως ένα ενιαίο δίκτυο. Τα Supernets πάντα έχουν μάσκες υποδικτύου που είναι μικρότερες σε αριθμό 1 από τις μάσκες των αντίστοιχων δικτύων που τα αποτελούν. Η υπερδικτύωση αμβλύνει κάποια ζητήματα, όπως είναι οι υπερβολικά μεγάλοι πίνακες δρομολόγησης που αυξάνουν τις καθυστερήσεις στους δρομολογητές, όταν χρησιμοποιούν τη δρομολόγηση με κλάσσεις διευθύνσεων IP, επιτρέποντας σε πολλαπλές σειρές διευθύνσεων δικτύων να συνδυαστούν, είτε για να δημιουργηθεί ένα ενιαίο μεγαλύτερο δίκτυο, ή απλά για να μην αυξάνεται το "Internet Routing Table" (ή πίνακας δρομολόγησης) και γίνεται υπερβολικά μεγάλο.

CIDR** σημαίνει ***Classless Inter-Domain Routing. Το CIDR αναπτύχθηκε στα 1990s ως ένα πρότυπο σχήμα για δρομολόγηση δικτυακής κυκλοφορίας στο Internet.

Πριν την ανάπτυξη του CIDR, οι δρομολογητές του διαδικτύου διαχειρίζονταν τη δικτυακή κυκλοφορία βασιζόμενοι στις Κλάσσεις IP διευθύνσεων. Ως γνωστόν, στις κλάσσεις παίζει ρόλο η IP διέυθυνση (και ιδιαίτερα το πρώτο octet, η πρώτη οκτάδα bits). Χρησιμοποιώντας το CIDR, η τιμή της IP διεύθυνσης δεν παίζει πια κανένα ρόλο αλλά μόνο η Subnet Mask.

Με την υπερδικτύωση μπορούμε να «ενώσουμε» μόνο συνεχόμενες διευθύνσεις IP. Για παράδειγμα, δεν μπορούμε να ενώσουμε τις 192.168.12.0 και 192.168.15.0 σε ένα δίκτυο εκτός και αν συμπεριλάβουμε και τις ενδιάμεσες διευθύνσεις .13.0 και .14.0 σχηματίζοντας έτσι το «υπερδίκτυο» 192.168.12/22.

Παράδειγμα

Μια εταιρεία που διαθέτει 150 λογιστικές υπηρεσίες σε κάθεμια από τις 50 επαρχίες της έχει ένα δρομολογητή σε κάθε γραφείο που συνδέεται με μια σύνδεση Frame Relay με την εταιρική έδρα της. Χωρίς υπερδικτύωση, ο πίνακας δρομολόγησης ενός οπουδήποτε δρομολογητή, μπορεί να πρέπει να λαμβάνει υπόψη του και τους 150 δρομολογητές σε κάθε μία από τις 50 επαρχίες, δηλαδή 7500 διαφορετικά δίκτυα. Ωστόσο, εάν υλοποιηθεί ένα ιεραρχικό σύστημα διεθυνσιοδότησης με supernetting, τότε κάθε επαρχία έχει μια κεντρική τοποθεσία ως σημείο διασύνδεσης. Κάθε διαδρομή «συνοψίζεται» (με την υπερδικτύωση) πριν να γνωστοποιηθεί

στις άλλες περιοχές. Κάθε δρομολογητής αναγνωρίζει πλέον μόνο το δικό του υποδίκτυο και τις υπόλοιπες 49 διαδρομές.

Η απόφαση της «συνοψισμένης» διαδρομής (ενός υπερδικτύου δηλαδή) σε ένα δρομολογητή, περιλαμβάνει την αναγνώριση του αριθμού των κοινών για όλα τα δίκτυα bits στο Network ID. Το ενωμένο δίκτυο υπολογίζεται παρακάτω. Ο δρομολογητής έχει τα παρακάτω δίκτυα στον πίνακα δρομολόγησής του:

```
192.168.98.0
192.168.99.0
192.168.100.0
192.168.101.0
192.168.102.0
192.168.105.0
```

Πρώτα, οι διευθύνσεις γράφονται σε δυαδική μορφή και στοιχίζονται στην παρακάτω λίστα:

Address	First Octet	Second Octet	Third Octet	Fourth Octet
192.168.98.0	11000000	10101000	01100010	00000000
192.168.99.0	11000000	10101000	01100011	00000000
192.168.100.0	11000000	10101000	01100100	00000000
192.168.101.0	11000000	10101000	01100101	00000000
192.168.102.0	11000000	10101000	01100110	00000000
192.168.105.0	11000000	10101000	01101001	00000000

Μετά, βλέποντας ότι βάζοντας subnet mask 20, το Network ID για όλες τις IP είναι το ίδιο, (βλέπε κόκκινα bits). Για να ενωθούν λοιπόν αυτά τα δίκτυα σε ένα (μία διαδρομή στο router) θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε μασκα με 20 "1".

Το ενωμένο δίκτυο λοιπόν είναι το 192.168.96.0/20, με μάσκα υποδικτύου 255.255.240.0.

Παρατηρούμε όμως ότι το ενωμένο δίκτυο περιέχει και δίκτυα τα οποία δεν ανήκαν στην εταιρία: 192.168.96.0, 192.168.97.0, 192.168.103.0, 192.168.104.0. Θα πρέπει να είμαστε σίγουροι ότι τα δίκτυα που δεν συμμετέχουν στο σχηματισμό υπερδικτύου **δεν ανήκουν σε κανέναν άλλο**. Η συνοψισμένη διαδρομή (υπερδίκτυο) μπορεί να τροποποιηθεί στο 192.168.98.0/20 έτσι ώστε να αφαιρεθούν τα δύο πρώτα δίκτυα τα οποία δεν ανήκουν στο δίκτυο της εταιρίας.

Ισχύει και εδώ ένας αντίστοιχος τύπος με της υποδικτύωσης:

αριθμός προς ένωση δικτύων = 2^ (extra 0 στη SM),

οπότε μπορούν να ενωθούν χωρίς προβλήματα 2,4, 8, 16, κλπ, δίκτυα

CIDR γραφή

Το CIDR δηλώνει ένα εύρος IP διευθύνσεων χρησιμοποιώντας ένα συνδιασμό διευθύνσεων και την κατάλληλη Μάσκα Υποδικτύου. Η γραφή έχει ως εξής:

xxx.xxx.xxx.xxx/n

όπου n είναι ο αριθμός των 1 στη Μάσκα Υποδικτύου. Για παράδειγμα η,

192.168.12.0/23

δίνει τη Μάσκα Υποδικτύου 255.255.254.0 στο δίκτυο 192.168, ξεκινώντας από την 192.168.12.0. Αυτή η γραφή αντιπροσωπεύει το εύρος διεθύνσεων από 192.168.12.0 - 192.168.13.255. Συγκρινόμενη με την παραδοσιακή, βασιζόμενη σε κλάσσεις δικτύωση, το 192.168.12.0/23 αντιπροσωπεύει μια ένωση δύο Class C δικτύων: 192.168.12.0 και 192.168.13.0, το καθένα με την αρχική του μάσκα 255.255.255.0. Με άλλα λόγια:

192.168.12.0/23 = 192.168.12.0/24 + 192.168.13.0/24

Επίσης, το CIDR υποστηρίζει διευθυνσιοδότηση ανεξάρτητη από τις κλάσσεις IP διευθύνσεων, για παράδειγμα η διεύθυνση

10.4.12.0/22

Αναπαριστά το εύρος 10.4.12.0 - 10.4.15.255 με μάσκα 255.255.252.0 και 1024 κόμβους, αντίστοιχο με 4Class C IP διευθύνσεις ενωμένες.

Η γραφή CIDR χρησιμποποιήται και non-CIDR δίκτυα.Οι τιμές του *n* περιορίζονται σε:

8 (Class A), 16 (Class B) or 24 (Class C). Παραδείγματα:

- 10.0.0.0/8
- 172.16.0.0/16
- 192.168.3.0/24

Ενότητα 9η: **Δικτυακές εντολές κονσόλας**

Σε αυτήν την ενότητα θα παρουσιαστούν οι σημαντικότερες εντολές κονσόλας της οικογένειας των λειτουργικών συστημάτων NT της Microsoft.

1. Ipconfig

Εμφανίζει όλες τις τρέχουσες τιμές των παραμέτρων δικτύου TCP/IP και ανανεώνει τις ρυθμίσεις του πρωτοκόλλου DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) και του συστήματος DNS (Domain Name System). Εάν χρησιμοποιηθεί χωρίς παραμέτρους, η εντολή **ipconfig** εμφανίζει τη διεύθυνση IP, τη μάσκα subnet και την προεπιλεγμένη πύλη για όλους τους προσαρμογείς.

Σύνταξη

ipconfig [**/all**] [**/renew** [*Προσαρμογέας*]] [**/release** [*Προσαρμογέας*]] [**/flushdns**] [**/displaydns**] [**/registerdns**] [**/showclassid** *Προσαρμογέας*] [**/setclassid** *Προσαρμογέας* [*Αναγνωριστικό_κλάσης*]]

Σημαντικότερες Παράμετροι

/all
Εμφανίζει την πλήρη ρύθμιση παραμέτρων TCP/IP για όλους τους προσαρμογείς. Χωρίς αυτήν την παράμετρο, η εντολή **ipconfig** εμφανίζει μόνο τη διεύθυνση IP, τη μάσκα subnet και τις προεπιλεγμένες τιμές πύλης για κάθε προσαρμογέα. Οι προσαρμογείς μπορεί να αντιπροσωπεύουν φυσικές διασυνδέσεις, όπως οι εγκατεστημένοι προσαρμογείς δικτύου, ή λογικές διασυνδέσεις, όπως οι συνδέσεις μέσω τηλεφώνου.

/renew [*Προσαρμογέας*]
Ανανεώνει τις παραμέτρους DHCP για όλους τους προσαρμογείς (εάν δεν έχει καθοριστεί προσαρμογέας) ή για έναν συγκεκριμένο προσαρμογέα, εάν συμπεριλαμβάνεται η παράμετρος *Προσαρμογέας*. Αυτή η παράμετρος είναι διαθέσιμη μόνο σε υπολογιστές με προσαρμογείς, οι οποίοι έχουν ρυθμιστεί για την αυτόματη απόκτηση μιας διεύθυνσης IP. Για να καθορίσετε ένα όνομα προσαρμογέα, πληκτρολογήστε το όνομα προσαρμογέα που εμφανίζεται, όταν χρησιμοποιείτε την εντολή **ipconfig** χωρίς παραμέτρους.

/release [*Προσαρμογέας*]
Αποστέλλει ένα μήνυμα DHCPRELEASE σε ένα διακομιστή DHCP, για να αποδεσμεύσει τις τρέχουσες παραμέτρους DHCP και να απορρίψει τις παραμέτρους της διεύθυνσης IP, είτε για όλους τους προσαρμογείς (εάν δεν έχει καθοριστεί προσαρμογέας) είτε για έναν συγκεκριμένο προσαρμογέα, εάν συμπεριλαμβάνεται η παράμετρος *Προσαρμογέας*. Αυτή η παράμετρος απενεργοποιεί το πρωτόκολλο TCP/IP για τους προσαρμογείς που έχουν ρυθμιστεί να αποκτούν αυτόματα μια διεύθυνση IP. Για να καθορίσετε ένα όνομα προσαρμογέα, πληκτρολογήστε το όνομα προσαρμογέα που εμφανίζεται, όταν χρησιμοποιείτε την εντολή **ipconfig** χωρίς παραμέτρους.

/displaydns
Εμφανίζει τα περιεχόμενα του χώρου προσωρινής αποθήκευσης του προγράμματος-πελάτη επίλυσης DNS, το οποίο συμπεριλαμβάνει τις καταχωρήσεις που έχουν φορτωθεί εκ των

προτέρων από το τοπικό αρχείο Hosts και οποιεσδήποτε πρόσφατες καταχωρήσεις πόρων για ερωτήματα ονομάτων που έχουν επιλυθεί από τον υπολογιστή. Η υπηρεσία προγράμματος-πελάτη DNS χρησιμοποιεί αυτές τις πληροφορίες στη γρήγορη επίλυση των ονομάτων για τα οποία υποβάλλονται ερωτήματα συχνά, πριν να υποβάλει ερώτημα στους διακομιστές DNS για τους οποίους έχει ρυθμιστεί.

/registerdns
Προετοιμάζει τη μη αυτόματη, δυναμική καταχώρηση για τα ονόματα DNS και τις διευθύνσεις IP που έχουν ρυθμιστεί σε έναν υπολογιστή. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αυτήν την παράμετρο, για να αντιμετωπίσετε προβλήματα αποτυχίας μιας καταχώρησης ονόματος DNS ή για την επίλυση ενός προβλήματος δυναμικής ενημέρωσης ανάμεσα σε ένα πρόγραμμα-πελάτη και το διακομιστή DNS, χωρίς επανεκκίνηση του υπολογιστή-πελάτη. Οι ρυθμίσεις DNS στις πρόσθετες ιδιότητες του πρωτοκόλλου TCP/IP καθορίζουν τα ονόματα που καταχωρούνται στο σύστημα DNS.

Παρατηρήσεις

- Η εντολή **ipconfig** είναι το αντίστοιχο της γραμμής εντολών για την εντολή **winipcfg**, η οποία είναι διαθέσιμη στα Windows Millennium Edition, Windows 98 και Windows 95. Αν και τα Windows XP δεν περιλαμβάνουν μια εντολή σε περιβάλλον γραφικών, αντίστοιχη με την **winipcfg**, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις Συνδέσεις δικτύου, για να προβάλετε και να ανανεώσετε μια διεύθυνση IP. Για να γίνει αυτό, ανοίξτε το φάκελο Συνδέσεις δικτύου, κάντε κλικ με το δεξιό κουμπί του ποντικιού σε μια σύνδεση δικτύου, επιλέξτε την εντολή **Κατάσταση** και στη συνέχεια κάντε κλικ στην καρτέλα **Υποστήριξη**.
- Αυτή η εντολή είναι εξαιρετικά χρήσιμη σε υπολογιστές, οι οποίοι έχουν ρυθμιστεί για την αυτόματη απόκτηση μιας διεύθυνσης IP. Επιτρέπει στους χρήστες να προσδιορίζουν ποιες τιμές παραμέτρων TCP/IP έχουν ρυθμιστεί από παραμέτρους DHCP, APIPA (Automatic Private IP Addressing) ή από άλλη ρύθμιση παραμέτρων.
- Εάν το όνομα *Προσαρμογέας* περιέχει διαστήματα, συμπεριλάβετε το όνομα του προσαρμογέα σε εισαγωγικά (δηλαδή, "*Όνομα_προσαρμογέα*").
- Αυτή η εντολή είναι διαθέσιμη μόνο αν το πρωτόκολλο **TCP/IP** έχει εγκατασταθεί ως στοιχείο στις ιδιότητες ενός προσαρμογέα δικτύου, στις Συνδέσεις δικτύου.

Παραδείγματα

Για να εμφανίσετε τις βασικές παραμέτρους TCP/IP για όλους τους προσαρμογείς, πληκτρολογήστε:

ipconfig

Για να εμφανίσετε τις πλήρεις παραμέτρους TCP/IP για όλους τους προσαρμογείς, πληκτρολογήστε:

ipconfig /all

Για να ανανεώσετε μόνο για τον προσαρμογέα **Local Area Connection** τις παραμέτρους μιας διεύθυνσης IP, οι οποίες έχουν οριστεί από το πρωτόκολλο DHCP, πληκτρολογήστε:

ipconfig /renew "Local Area Connection"

Για να εκκενώσετε το χώρο προσωρινής αποθήκευσης της επίλυσης DNS, κατά την αντιμετώπιση προβλημάτων σε σχέση με την επίλυση ονομάτων DNS, πληκτρολογήστε:

*** Υπηρεσία ονομασίας Internet των Windows (WINS)**

Μια υπηρεσία λογισμικού που αντιστοιχεί δυναμικά διευθύνσεις IP σε ονόματα υπολογιστών (ονόματα NetBIOS). Αυτό επιτρέπει στους χρήστες να προσπελάσουν πόρους με το όνομά τους αντί να απαιτείται η χρήση των διευθύνσεων IP που δύσκολα αναγνωρίζονται και απομνημονεύονται. Οι διακομιστές WINS υποστηρίζουν υπολογιστές-πελάτες που λειτουργούν με Windows NT 4.0 και προηγούμενες εκδόσεις λειτουργικών συστημάτων της Microsoft.

*** DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)**

Ένα πρωτόκολλο υπηρεσίας TCP/IP το οποίο παρέχει δυναμικό καθορισμό παραμέτρων για μισθωμένες διευθύνσεις IP κεντρικών υπολογιστών και το οποίο διανέμει άλλες παραμέτρους στους κατάλληλους υπολογιτές-πελάτες του δικτύου. Το DHCP παρέχει ασφαλή, αξιόπιστο και απλό καθορισμό παραμέτρων δικτύου TCP/IP, αποτρέπει τις διενέξεις διευθύνσεων και βοηθά στη διατήρηση της χρήσης διευθύνσεων IP υπολογιστών-πελατών στο δίκτυο.

Το DHCP χρησιμοποιεί ένα μοντέλο υπολογιστή-πελάτη/διακομιστή, όπου ο διακομιστής DHCP διατηρεί την κεντρική διαχείριση διευθύνσεων IP που χρησιμοποιούνται στο δίκτυο. Οι υπολογιστές-πελάτες υποστήριξης DHCP μπορούν στη συνέχεια να ζητήσουν και να αποκτήσουν μίσθωση μιας διεύθυνσης IP από ένα διακομιστή DHCP, ως μέρος της διαδικασίας εκκίνησης στο δίκτυο.

2. Ping

Επαληθεύει τη συνδεσιμότητα, σε επίπεδο IP, με έναν άλλο υπολογιστή στον οποίο εκτελείται το TCP/IP στέλνοντας μηνύματα αίτησης ηχούς του πρωτοκόλλου Internet Control Message Protocol (ICMP)*. Εμφανίζεται η παραλαβή των αντίστοιχων μηνυμάτων απάντησης ηχούς καθώς και οι χρόνοι αποστολής και επιστροφής. Η εντολή ping είναι η κύρια εντολή του TCP/IP όσον αφορά την αντιμετώπιση προβλημάτων συνδεσιμότητας, δυνατότητας προσέγγισης και επίλυσης ονομάτων. Εάν χρησιμοποιηθεί χωρίς παραμέτρους, η εντολή **ping** εμφανίζει βοήθεια.

Σύνταξη

ping [**-t**] [**-a**] [**-n** *Πλήθος*] [**-l** *Μέγεθος*] [**-f**] [**-i** *TTL*] [**-v** *TOS*] [**-r** *Πλήθος*] [**-s** *Πλήθος*] [{**-j** *Λίστα_κεντρικών* | **-k** *Λίστα_κεντρικών*}] [**-w** *Χρονικό_όριο*] [*Όνομα_προορισμού*]

Σημαντικότερες Παράμετροι

-t
Καθορίζει ότι η εντολή ping συνεχίζει να στέλνει αιτήσεις ηχούς στον προορισμό μέχρι να διακοπεί. Για να διακόψετε και να εμφανίσετε στατιστικά στοιχεία, πιέστε το

συνδυασμό πλήκτρων CTRL-BREAK. Για να διακόψετε και να τερματίσετε την εντολή ping, πιέστε το συνδυασμό πλήκτρων CTRL-C.

-a
Καθορίζει ότι γίνεται αντίστροφη επίλυση ονομάτων στη διεύθυνση IP προορισμού. Εάν είναι επιτυχής, η εντολή ping εμφανίζει το αντίστοιχο όνομα κεντρικού υπολογιστή.

-n *Πλήθος*
Εμφανίζει το πλήθος των μηνυμάτων αίτησης ηχούς που έχετε στείλει. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι 4.

-l *Μέγεθος*
Καθορίζει το μήκος, σε byte, του πεδίου δεδομένων των μηνυμάτων αίτησης ηχούς που στάλθηκαν. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι 32. Το μέγιστο *μέγεθος* είναι 65.527.

-i *TTL*
Καθορίζει την τιμή του πεδίου TTL στην κεφαλίδα IP των μηνυμάτων αίτησης ηχούς που στάλθηκαν. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι η προεπιλεγμένη τιμή TTL του κεντρικού υπολογιστή. Στους κεντρικούς υπολογιστές με Windows XP, η προεπιλεγμένη τιμή είναι συνήθως 128. Η μέγιστη *TTL* είναι 255.

-w *Χρονικό_όριο*
Καθορίζει το χρόνο αναμονής σε χιλιοστά δευτερολέπτου για το μήνυμα απάντησης ηχούς ή που αντιστοιχεί σε ένα δεδομένο μήνυμα αίτησης ηχούς που θα ληφθεί. Εάν το μήνυμα απάντησης ηχούς δεν ληφθεί μέσα στο χρονικό όριο, εμφανίζεται το μήνυμα "Εξαντλήθηκε το χρονικό όριο της αίτησης". Το προεπιλεγμένο χρονικό όριο είναι 4000 (4 δευτερόλεπτα).

/?
Εμφανίζει τη Βοήθεια στη γραμμή εντολών.

Παρατηρήσεις

- Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την εντολή **ping** για έλεγχο του ονόματος και της διεύθυνσης IP του υπολογιστή. Εάν η ping στη διεύθυνση IP είναι επιτυχής, αλλά όχι στο όνομα του υπολογιστή, ίσως υπάρχει πρόβλημα με την επίλυση του ονόματος. Στην περίπτωση αυτή, βεβαιωθείτε ότι το όνομα του υπολογιστή που καθορίζετε είναι δυνατό να επιλυθεί μέσω του τοπικού αρχείου Hosts, με τη χρήση ερωτημάτων του Domain Name System (DNS) ή μέσω τεχνικών επιλύσεων ονομάτων NetBIOS.

- Αυτή η εντολή είναι διαθέσιμη μόνο αν το πρωτόκολλο **Internet Protocol (TCP/IP)** έχει εγκατασταθεί ως στοιχείο στις ιδιότητες ενός προσαρμογέα δικτύου, στις Συνδέσεις δικτύου.

Παραδείγματα

Το ακόλουθο παράδειγμα εμφανίζει τα αποτελέσματα της εντολής **ping**:

C:\>ping example.microsoft.com

Pinging example.microsoft.com [192.168.239.132] with 32 bytes of data:

Απάντηση από 192.168.239.132.239.132: bytes=32 χρόνος=101ms TTL=243

Απάντηση από 192.168.239.132.239.132: bytes=32 χρόνος=101ms TTL=243

Απάντηση από 192.168.239.132.239.132: bytes=32 χρόνος=101ms TTL=243

Απάντηση από 192.168.239.132.239.132: bytes=32 χρόνος=101ms TTL=243

Για να κάνετε ping στον προορισμό 10.0.99.221 και να επιλύσετε τη διεύθυνση 10.0.99.221 στο όνομα του κεντρικού υπολογιστή της, πληκτρολογήστε:

ping -a 10.0.99.221

Για να κάνετε ping στον προορισμό 10.0.99.221 με 10 αίτησης ηχούς, κάθε ένα από τα οποία έχει ένα πεδίο δεδομένων 1000 byte, πληκτρολογήστε:

ping -n 10 -l 1000 10.0.99.221

Για να επιλύσετε περαιτέρω αυτό το πρόβλημα σύνδεσης, κάντε τα ακόλουθα:

Χρησιμοποιήστε την εντολή **ping** για να εκτελέσετε τη λειτουργία ping στον *όνομα_υπολογιστή*.

Εάν η εντολή **ping** αποτύχει και εμφανιστεί το μήνυμα **Δεν είναι δυνατή η επίλυση του ονόματος του συστήματος προορισμού**, τότε δεν είναι δυνατή η ανάλυση του *όνομα_υπολογιστή* στη διεύθυνση IP που χρησιμοποιεί.

Χρησιμοποιήστε την εντολή **net view** και τη διεύθυνση IP του υπολογιστή που εκτελεί Windows XP, ως εξής:

net view *Διεύθυνση_IP*

Εάν η εντολή **net view** επιτύχει, τότε το *όνομα_υπολογιστή* αναλύεται σε εσφαλμένη διεύθυνση IP.

Εάν η εντολή **net view** αποτύχει και εμφανιστεί μήνυμα **Παρουσιάστηκε σφάλμα συστήματος 53**, ο απομακρυσμένος υπολογιστής μπορεί να μην εκτελεί την υπηρεσία "Κοινή χρήση αρχείων και εκτυπωτών για δίκτυα της Microsoft".

* **Internet Control Message Protocol (ICMP)**

Ένα απαιτούμενο πρωτόκολλο συντήρησης στην οικογένεια TCP/IP το οποίο αναφέρει σφάλματα και επιτρέπει απλή συνδεσιμότητα. Το ICMP χρησιμοποιείται από το εργαλείο Ping για την αντιμετώπιση προβλημάτων TCP/IP.

3. Tracert

Καθορίζει τη διαδρομή προς ένα προορισμό αποστέλλοντας μηνύματα αιτήσεων ηχούς του Πρωτοκόλλου μηνυμάτων ελέγχου Internet (ICMP) στον προορισμό με ολοένα αυξανόμενες τιμές πεδίου για τη Διάρκεια ζωής (TTL). Η διαδρομή που εμφανίζεται είναι η λίστα των διασυνδέσεων του κοντινού δρομολογήτη με τους δρομολογητές στη διαδρομή μεταξύ του κεντρικού υπολογιστή προέλευσης και ενός προορισμού. Η κοντινή διασύνδεση είναι η διασύνδεση του δρομολογητή που βρίσκεται πλησιέστερα στον υπολογιστή αποστολής της διαδρομής. Εάν χρησιμοποιηθεί χωρίς παραμέτρους, η εντολή **tracert** εμφανίζει βοήθεια.

Σύνταξη

tracert [**-d**] [**-h** *Μέγιστες μεταπηδήσεις*] [**-j** *Λίστα κεντρικών υπολογιστών*] [**-w** *Χρονικό όριο*] [*Όνομα προορισμού*]

Σημαντικότερες Παράμετροι

-d
Αποτρέπει την εντολή **tracert** από το να επιχειρήσει την επίλυση των διευθύνσεων IP των ενδιάμεσων δρομολογητών στα ονόματά τους. Αυτή η ενέργεια μπορεί να επιταχύνει την εμφάνιση των αποτελεσμάτων **tracert**.

-h *Μέγιστες μεταπηδήσεις*
Καθορίζει το μέγιστο αριθμό μεταπηδήσεων στη διαδρομή για αναζήτηση του στόχου (προορισμού). Η προεπιλογή είναι 30 μεταπηδήσεις.

-? Εμφανίζει τη Βοήθεια στη γραμμή εντολών.

Παρατηρήσεις

- Αυτό το εργαλείο διάγνωσης καθορίζει τη διαδρομή που ακολουθείται προς έναν προορισμό, αποστέλλοντας μηνύματα αίτησης ηχούς Internet Control Message Protocol (ICMP) με μεταβαλλόμενες τιμές Διάρκειας ζωής (TTL) στον προορισμό. Κάθε δρομολογητής κατά μήκος της διαδρομής θα πρέπει να μειώσει την τιμή TTL σε ένα πακέτο IP τουλάχιστον κατά 1 πριν από την προώθησή της. Η τιμή TTL είναι ένας αποτελεσματικός μετρητής συνδέσεων. Όταν η τιμή TTL ενός πακέτου φτάσει το 0, ο δρομολογητής αναμένεται να επιστρέψει ένα μήνυμα Υπέρβασης Χρόνου ICMP στον

υπολογιστή προέλευσης. Η εντολή Tracert καθορίζει τη διαδρομή αποστέλλοντας το πρώτο μήνυμα αίτησης ηχούς με μια τιμή TTL ίση με 1 και αυξάνοντας την τιμή TTL κατά 1 σε κάθε επόμενη μετάδοση, έως ότου αποκριθεί ο προορισμός ή επιτευχθεί ο μέγιστος αριθμός μεταπηδήσεων. Από προπειλογή, ο μέγιστος αριθμός μεταπηδήσεων είναι 30 και μπορεί να καθοριστεί με χρήση της παραμέτρου **-h**. Η διαδρομή καθορίζεται μέσω της εξέτασης των μηνυμάτων Υπέρβασης χρόνου ICMP που επιστρέφονται από τους ενδιάμεσους δρομολογητές και το μήνυμα αίτησης ηχούς που επιστρέφεται από τον προορισμό. Ωστόσο, ορισμένοι δρομολογητές δεν επιστρέφουν μηνύματα Υπέρβασης χρόνου για πακέτα με τιμές TTL που έχουν λήξει και δεν είναι ορατές στην εντολή **tracert**. Σε αυτήν την περίπτωση, εμφανίζεται μια σειρά από αστερίσκους (*) για τη συγκεκριμένη μεταπήδηση.

- Για να παρακολουθήσετε μια διαδρομή και να παρέχετε υψηλή αδράνεια δικτύου καθώς και απώλεια πακέτων για κάθε δρομολογητή και σύνδεση της διαδρομής, χρησιμοποιήστε την εντολή **pathping**.
- Αυτή η εντολή είναι διαθέσιμη μόνο αν το πρωτόκολλο **Internet Protocol (TCP/IP)** έχει εγκατασταθεί ως στοιχείο στις ιδιότητες ενός προσαρμογέα δικτύου, στις Συνδέσεις δικτύου.

Παραδείγματα

Για να παρακολουθήσετε τη διαδρομή προς έναν κεντρικό υπολογιστή με όνομα corp7.microsoft.com, πληκτρολογήστε:

tracert corp7.microsoft.com

Για να παρακολουθήσετε τη διαδρομή προς έναν κεντρικό υπολογιστή με όνομα corp7.microsoft.com και να αποτρέψετε την ανάλυση κάθε διεύθυνσης IP στο ονόμά του, πληκτρολογήστε:

tracert -d corp7.microsoft.com

4. Netstat

Εμφανίζει τις ενεργές συνδέσεις TCP, τις θύρες ακρόασης του υπολογιστή, τα στατιστικά στοιχεία Ethernet, τον πίνακα δρομολόγησης IP, τα στατιστικά στοιχεία IPv4 (για τα πρωτόκολλα IP, ICMP, TCP και UDP) και τα στατιστικά στοιχεία IPv6 (για τα πρωτόκολλα IPv6, ICMPv6, TCP μέσω IPv6 και UDP μέσω IPv6). Αν χρησιμοποιηθεί χωρίς παραμέτρους, η **netstat** εμφανίζει τις ενεργές συνδέσεις TCP.

Σύνταξη

netstat [**-a**] [**-e**] [**-n**] [**-o**] [**-p** *Πρωτόκολλο*] [**-r**] [**-s**] [*Διάστημα*]

Παράμετροι

-a
Εμφανίζει όλες τις ενεργές συνδέσεις TCP και τις θύρες TCP και UDP ακρόασης του υπολογιστή.

-e
Εμφανίζει τα στατιστικά στοιχεία Ethernet, όπως ο αριθμός byte και πακέτων που στάλθηκαν ή παρελήφθησαν. Αυτή η παράμετρος μπορεί να συνδυαστεί με την παράμετρο **-s**.

-n
Εμφανίζει τις ενεργές συνδέσεις TCP, ωστόσο, οι διευθύνσεις και οι αριθμοί θυρών εκφράζονται αριθμητικά και δεν γίνεται απόπειρα προσδιορισμού ονομάτων.

-o
Εμφανίζει τις ενεργές συνδέσεις TCP και συμπεριλαμβάνει το αναγνωριστικό διαδικασίας (process ID - PID) για κάθε σύνδεση. Μπορείτε να βρείτε την εφαρμογή που βασίζεται στο PID στην καρτέλα **Διαδικασίες** της Διαχείρισης Εργασιών των Windows. Αυτή η παράμετρος μπορεί να συνδυαστεί με τις παραμέτρους **-a**, **-n** και **-p**.

-p *Πρωτόκολλο*
Εμφανίζει συνδέσεις για το πρωτόκολλο που καθορίζεται από το όρισμα *Πρωτόκολλο*. Σε αυτήν την περίπτωση, η τιμή του ορίσματος *Πρωτόκολλο* μπορεί να είναι **tcp**, **udp**, **tcpv6** ή **udpv6**. Αν αυτή η παράμετρος χρησιμοποιείται με την παράμετρο **-s** για να εμφανίσει στατιστικά στοιχεία ανά πρωτόκολλο, η τιμή του ορίσματος *Πρωτόκολλο* μπορεί να είναι **tcp**, **udp**, **icmp**, **ip**, **tcpv6**, **udpv6**, **icmpv6** ή **ipv6**.

-s
Εμφανίζει στατιστικά στοιχεία ανά πρωτόκολλο. Από προεπιλογή, εμφανίζονται στατιστικά στοιχεία για τα πρωτόκολλα TCP, UDP, ICMP και IP. Αν είναι εγκατεστημένο το πρωτόκολλο IPv6 στα Windows XP, εμφανίζονται στατιστικά στοιχεία για τα πρωτόκολλα TCP μέσω IPv6, UDP μέσω IPv6, ICMPv6 και IPv6. Η παράμετρος **-p** μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προσδιοριστεί ένα σύνολο πρωτοκόλλων.

-r
Εμφανίζει τα περιεχόμενα του πίνακα δρομολόγησης IP. Είναι ισοδύναμη με την εντολή **route print**.
Διάστημα
Επανεμφανίζει τις επιλεγμένες πληροφορίες κάθε τόσα δευτερόλεπτα όσα αναφέρει το όρισμα *Διάστημα*. Πιέστε το συνδυασμό πλήκτρων CTRL+C, για να διακόψετε την επανεμφάνιση. Αν παραλειφθεί αυτή η παράμετρος, η εντολή **netstat** εκτυπώνει τις τρέχουσες πληροφορίες μόνο μία φορά.

/?
Εμφανίζει τη Βοήθεια στη γραμμή εντολών.

Παρατηρήσεις

- Πριν από τις παραμέτρους που χρησιμοποιούνται με αυτήν την εντολή, πρέπει να χρησιμοποιήσετε μια παύλα (**-**), αντί της καθέτου (/).
- Η **Netstat** παρέχει στατιστικά στοιχεία για τα εξής:
    - Πρωτόκολλο

Το όνομα του πρωτοκόλλου (TCP ή UDP).

- Τοπική διεύθυνση

Η διεύθυνση IP του τοπικού υπολογιστή και ο αριθμός θύρας που χρησιμοποιείται. Το όνομα του τοπικού υπολογιστή που αντιστοιχεί στη διεύθυνση IP και το όνομα της θύρας εμφανίζονται, εκτός αν έχει καθοριστεί η παράμετρος **-n**. Αν η θύρα δεν έχει ακόμα οριστεί, ο αριθμός θύρας εμφανίζεται ως αστερίσκος (*).

- Εξωτερική διεύθυνση

Η διεύθυνση IP και ο αριθμός θύρας του απομακρυσμένου υπολογιστή, στον οποίο είναι συνδεδεμένη η υποδοχή. Τα ονόματα που αντιστοιχούν στη διεύθυνση IP και η θύρα εμφανίζονται, εκτός αν έχει καθοριστεί η παράμετρος **-n**. Αν η θύρα δεν έχει ακόμα οριστεί, ο αριθμός θύρας εμφανίζεται ως αστερίσκος (*).

- (κατάσταση)

Δηλώνει την κατάσταση μιας σύνδεσης TCP.

- Αυτή η εντολή είναι διαθέσιμη μόνο αν το πρωτόκολλο **Internet Protocol (TCP/IP)** έχει εγκατασταθεί ως στοιχείο στις ιδιότητες ενός προσαρμογέα δικτύου, στις Συνδέσεις δικτύου.

Παραδείγματα

Για να εμφανίσετε τόσο τα στατιστικά στοιχεία Ethernet όσο και τα στατιστικά στοιχεία για όλα τα πρωτόκολλα, πληκτρολογήστε την εξής εντολή:

netstat -e -s

Για να εμφανίσετε τόσο τα στατιστικά στοιχεία μόνο για τα πρωτόκολλα TCP και UDP, πληκτρολογήστε την εξής εντολή:

netstat -s -p tcp udp

Για να εμφανίζετε τις ενεργές συνδέσεις TCP και τα αναγνωριστικά διαδικασιών κάθε 5 δευτερόλεπτα, πληκτρολογήστε την εξής εντολή:

nbtstat -o 5

5. Arp

Εμφανίζει και τροποποιεί καταχωρήσεις στο χώρο προσωρινής αποθήκευσης του πρωτοκόλλου ARP (Address Resolution Protocol), ο οποίος περιέχει έναν ή περισσότερους πίνακες που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση διευθύνσεων IP και των επιλυμένων τους φυσικών τους διευθύνσεων Ethernet ή Token Ring. Υπάρχει ένας ξεχωριστός πίνακας για κάθε προσαρμογέα δικτύου Ethernet ή Token Ring που είναι εγκατεστημένος στον υπολογιστή σας. Εάν χρησιμοποιηθεί χωρίς παραμέτρους, η εντολή arp εμφανίζει βοήθεια.

Σύνταξη

Arp [**-a** [*Διεύθυνση_Internet*] [**-N** *Διεύθυνση_διασύνδεσης*]] [**-g** [*Διεύθυνση_Internet*] [**-N** *Διεύθυνση_διασύνδεσης*]] [**-d** *Διεύθυνση_Internet* [*Διεύθυνση_διασύνδεσης*]] [**-s** *Διεύθυνση_Internet Διεύθυνση_Ethernet* [*Διεύθυνση_διασύνδεσης*]]

Σημαντικότερες Παράμετροι

-a [*Διεύθυνση_Internet*] [**-N** *Διεύθυνση_διασύνδεσης*]

Εμφανίζει τους τρέχοντες πίνακες στο χώρο προσωρινής αποθήκευσης του πρωτοκόλλου ARP για όλες τις διασυνδέσεις. Για να εμφανίσετε την καταχώρηση του χώρου προσωρινής αποθήκευσης ARP για μια συγκεκριμένη διεύθυνση IP, χρησιμοποιήστε την εντολή arp **-a** με την παράμετρο *Διεύθυνση_Internet*, όπου *Διεύθυνση_Internet* είναι μια διεύθυνση IP. Για να εμφανίσετε τον πίνακα του χώρου προσωρινής αποθήκευση ARP για μια συγκεκριμένη διασύνδεση, χρησιμοποιήστε την παράμετρο **-N** *Διεύθυνση_διασύνδεσης*, όπου *Διεύθυνση_διασύνδεσης* είναι η διεύθυνση IP που αντιστοιχίζεται στη διασύνδεση. Στην παράμετρο **-N** γίνεται διάκριση μεταξύ πεζών και κεφαλαίων.

-d *Διεύθυνση_Internet* [*Διεύθυνση_διασύνδεσης*]

Διαγράφει μια καταχώρηση με μια συγκεκριμένη διεύθυνση IP, όπου *Διεύθυνση_Internet* είναι η διεύθυνση IP. Για να διαγράψετε μια καταχώρηση από έναν πίνακα για μια συγκεκριμένη διασύνδεση, χρησιμοποιήστε την παράμετρο *Διεύθυνση_διασύνδεσης*, όπου *Διεύθυνση_διασύνδεσης* είναι η διεύθυνση IP που αντιστοιχίζεται στη διασύνδεση. Για να διαγράψετε όλες τις καταχωρήσεις, χρησιμοποιήστε το χαρακτήρα μπαλαντέρ του αστερίσκου (*), αντί της παραμέτρου *Διεύθυνση_Internet*.

-s *Διεύθυνση_Internet Διεύθυνση_Ethernet* [*Διεύθυνση_διασύνδεσης*]

Προσθέτει στο χώρο προσωρινής αποθήκευσης ARP μια στατική καταχώρηση, η οποία επιλύει τη διεύθυνση IP *Διεύθυνση_Internet* στη φυσική διεύθυνση *Διεύθυνση_Ethernet*. Για να προσθέσετε μια στατική καταχώρηση χώρου προσωρινής αποθήκευσης ARP στον πίνακα για μια συγκεκριμένη διασύνδεση, χρησιμοποιήστε την παράμετρο *Διεύθυνση_διασύνδεσης*, όπου *Διεύθυνση_διασύνδεσης* είναι μια διεύθυνση IP που αντιστοιχίζεται στη διασύνδεση.

/?

Εμφανίζει τη Βοήθεια στη γραμμή εντολών.

Παρατηρήσεις

- Οι διευθύνσεις IP για τις παραμέτρους *Διεύθυνση_Internet* και *Διεύθυνση_διασύνδεσης* εκφράζονται σε μορφή δεκαδικών με τελείες.
- Η φυσική διεύθυνση για την παράμετρο *Διεύθυνση_Ethernet* αποτελείται από έξι byte που εκφράζονται σε δεκαεξαδική μορφή και διαχωρίζονται με παύλες (για παράδειγμα, 00-AA-00-4F-2A-9C).
- Οι καταχωρήσεις που προστίθενται με την παράμετρο **-s** είναι στατικές και δεν έχουν χρονικό όριο λήξης στο χώρο προσωρινής αποθήκευσης ARP. Οι καταχωρήσεις καταργούνται σε περίπτωση διακοπής και εκκίνησης του πρωτοκόλλου TCP/IP. Για να δημιουργήσετε μόνιμες στατικές καταχωρήσεις στο χώρο προσωρινής αποθήκευσης ARP, τοποθετήστε τις κατάλληλες εντολές arp σε ένα αρχείο δέσμης και χρησιμοποιήστε το φάκελο **Προγραμματισμένες εργασίες** για να εκτελέσετε το αρχείο δέσμης κατά την εκκίνηση.
- Αυτή η εντολή είναι διαθέσιμη μόνο αν η επιλογή **Πρωτόκολλο Internet (TCP/IP)** έχει εγκατασταθεί ως στοιχείο στις ιδιότητες ενός προσαρμογέα δικτύου στο φάκελο Συνδέσεις δικτύου.

Παραδείγματα

Για να εμφανίσετε τους πίνακες του χώρου προσωρινής αποθήκευσης ARP για όλες τις διασυνδέσεις, πληκτρολογήστε:

arp -a

Για να εμφανίσετε τον πίνακα του χώρου προσωρινής αποθήκευσης ARP για τη διασύνδεση που έχει αντιστοιχιστεί στη διεύθυνση IP 10.0.0.99, πληκτρολογήστε:

arp -a -N 10.0.0.99

Για να προσθέσετε στο χώρο προσωρινής αποθήκευσης ARP μια στατική καταχώρηση που να επιλύει τη διεύθυνση IP 10.0.0.80 στη φυσική διεύθυνση 00-AA-00-4F-2A-9C, πληκτρολογήστε:

arp -s 10.0.0.80 00-AA-00-4F-2A-9C

6. Getmac

Επιστρέφει τη διεύθυνση ελέγχου πρόσβασης μέσου (MAC) και τη λίστα πρωτοκόλλων δικτύου που συσχετίζονται με κάθε διεύθυνση, για όλες τις κάρτες δικτύου σε κάθε υπολογιστή, είτε τοπικά είτε μέσω δικτύου.

Σύνταξη

getmac[**.exe**] [**/s** *Υπολογιστής* [**/u** *Τομέας\Χρήστης* [**/p** *Κωδικός_πρόσβασης*]]] [**/fo** {**TABLE**|**LIST**|**CSV**}] [**/nh**] [**/v**]

Σημαντικότερες Παράμετροι

/s *Υπολογιστής*

Καθορίζει το όνομα ή τη διεύθυνση IP ενός απομακρυσμένου υπολογιστή (μην χρησιμοποιείτε ανάστροφες καθέτους). Η προεπιλογή είναι ο τοπικός υπολογιστής.

/u *Τομέας\Χρήστης*

Εκτελεί την εντολή με τα δικαιώματα λογαριασμού του χρήστη που καθορίζεται από την παράμετρο *Χρήστης* ή *Τομέας\Χρήστης*. Η προεπιλογή είναι τα δικαιώματα του χρήστη, ο οποίος είναι συνδεδεμένος επί του παρόντος στον υπολογιστή που παράγει την εντολή.

/p *Κωδικός_πρόσβασης*

Καθορίζει τον κωδικό πρόσβασης του λογαριασμού χρήστη που καθορίζεται στην παράμετρο **/u**.

/? Εμφανίζει Βοήθεια στη γραμμή εντολών.

Παρατηρήσεις

- Η εντολή getmac μπορεί να είναι χρήσιμη, όταν θέλετε να εισαγάγετε τη διεύθυνση MAC σε ένα πρόγραμμα ανάλυσης δικτύου ή όταν χρειάζεται να μάθετε ποια πρωτόκολλα χρησιμοποιούνται αυτήν τη στιγμή σε κάθε προσαρμογέα δικτύου ενός υπολογιστή.

Παραδείγματα

Τα παρακάτω παραδείγματα δείχνουν πώς μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την εντολή getmac:

getmac /fo table /nh /v
getmac /s srvmain
getmac /s srvmain /u maindom\hiropln
getmac /s srvmain /u maindom\hiropln /p p@ssW23
getmac /s srvmain /u maindom\hiropln /p p@ssW23 /fo list /v
getmac /s srvmain /u maindom\hiropln /p p@ssW23 /fo table /nh

7. Nslookup

Εμφανίζει πληροφορίες σχετικά με τη διάγνωση της υποδομής του συστήματος ονομάτων τομέα (Domain Name System – DNS*). Το εργαλείο γραμμής εντολών Nslookup είναι διαθέσιμο μόνο αν έχετε εγκαταστήσει το πρωτόκολλο TCP/IP.

Σύνταξη

nslookup [**-***Δευτερεύουσα_εντολή ...*] [{*Υπολογιστής_προς_εύρεση*| [**-***Διακομιστής*]}]

Σημαντικότερες Παράμετροι

-*Δευτερεύουσα_εντολή ...*

Καθορίζει μία ή περισσότερες δευτερεύουσες εντολές nslookup ως επιλογή της γραμμής εντολών.

Υπολογιστής_προς_εύρεση

Αναζητά πληροφορίες για τον *Υπολογιστή_προς_εύρεση* χρησιμοποιώντας τον τρέχοντα προεπιλεγμένο διακομιστή ονομάτων DNS, αν δεν έχει καθοριστεί άλλος διακομιστής. Για να αναζητήσετε έναν υπολογιστή που δεν ανήκει στον τρέχοντα τομέα DNS, προσθέστε μια τελεία στο όνομα.

-*Διακομιστής*

Προσδιορίζει να γίνει χρήση αυτού του διακομιστή ως διακομιστή ονομάτων DNS. Εάν παραλείψετε την παράμετρο *-Διακομιστής*, χρησιμοποιείται ο προεπιλεγμένος διακομιστής ονομάτων DNS.

{**help**|**?**}

Εμφανίζει μια σύντομη περίληψη των δευτερευουσών εντολών της εντολής nslookup.

Παρατηρήσεις

- Εάν ο *Υπολογιστής_προς_εύρεση* είναι διεύθυνση IP και ο τύπος του ερωτήματος είναι για τύπο εγγραφής πόρου A ή PTR, επιστρέφεται το όνομα του υπολογιστή. Εάν ο *Υπολογιστής_προς_εύρεση* είναι όνομα και δεν έχει τελεία στο τέλος του, προστίθεται στο όνομα το προεπιλεγμένο όνομα τομέα DNS. Αυτή η συμπεριφορά εξαρτάται από την κατάσταση των δευτερευουσών εντολών **set** που ακολουθούν: **domain**, **srchlist**, **defname** και **search**.
- Εάν πληκτρολογήσετε μια παύλα (-) στη θέση του *Υπολογιστής_προς_εύρεση*, η γραμμή εντολών αλλάζει σε nslookup αλληλεπιδραστικής λειτουργίας.
- Το μήκος της γραμμής εντολών πρέπει να είναι μικρότερο από 256 χαρακτήρες.
- Η εντολή nslookup έχει δύο λειτουργίες: αλληλεπιδραστική και μη αλληλεπιδραστική.

  Εάν χρειάζεστε να αναζητήσετε μόνο ένα δεδομένο, χρησιμοποιήστε τη μη αλληλεπιδραστική λειτουργία. Ως πρώτη παράμετρο, πληκτρολογήστε το όνομα ή τη διεύθυνση IP του υπολογιστή που θέλετε να αναζητηθεί. Για δεύτερη παράμετρο, πληκτρολογήστε το όνομα ή τη διεύθυνση IP ενός διακομιστή DNS. Αν παραλείψετε το δεύτερο όρισμα, η εντολή nslookup χρησιμοποιεί τον προεπιλεγμένο διακομιστή ονομάτων DNS.

  Αν χρειάζεστε να αναζητήσετε περισσότερα από ένα δεδομένα, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την αλληλεπιδραστική λειτουργία. Πληκτρολογήστε μια παύλα (-)

για την πρώτη παράμετρο και το όνομα ή τη διεύθυνση IP ενός διακομιστή ονομάτων DNS για την δεύτερη παράμετρο. Εναλλακτικά, παραλείψτε και τις δύο παραμέτρους και η nslookup θα χρησιμοποιήσει τον προεπιλεγμένο διακομιστή ονομάτων DNS. Ακολουθούν ορισμένες συμβουλές σχετικά με την εργασία σε αλληλεπιδραστική λειτουργία:

- Για να διακόψετε τις αλληλεπιδραστικές εντολές οποτεδήποτε, πιέστε CTRL+B.
- Για να κλείσετε το πρόγραμμα, πληκτρολογήστε **exit**.
- Για να αντιμετωπιστεί μια ενσωματωμένη εντολή ως όνομα υπολογιστή, τοποθετήστε πριν από αυτήν το χαρακτήρα διαφυγής (\).
- Μια εντολή που δεν αναγνωρίζεται ερμηνεύεται ως όνομα υπολογιστή.

- Αν η αίτηση αναζήτησης αποτύχει, η εντολή nslookup εκτυπώνει ένα μήνυμα σφάλματος. Ο πίνακας που ακολουθεί παραθέτει πιθανά μηνύματα σφάλματος.

Μήνυμα σφάλματος	**Περιγραφή**
Τέλος χρόνου	Ο διακομιστής δεν αποκρίθηκε σε μια αίτηση σε ορισμένο χρονικό διάστημα και μετά από ορισμένο αριθμό επαναλήψεων. Μπορείτε να ορίσετε το χρονικό όριο με τη δευτερεύουσα εντολή **set timeout**. Μπορείτε να ορίσετε τον αριθμό των επαναλήψεων με τη δευτερεύουσα εντολή **set retry**.
Καμία ανταπόκριση από το διακομιστή	Δεν λειτουργεί διακομιστής ονομάτων DNS στον υπολογιστή διακομιστή.
Καμία εγγραφή	Ο διακομιστής ονομάτων DNS δεν διαθέτει εγγραφές πόρων του τρέχοντος τύπου ερωτήματος για τον υπολογιστή, παρόλο που το όνομα υπολογιστή είναι έγκυρο. Ο τύπος ερωτήματος προσδιορίζεται με την εντολή **set querytype**.
Ανύπαρκτος τομέας	Ο υπολογιστής ή το όνομα τομέα DNS δεν υπάρχει.
Άρνηση σύνδεσης -ή- Αδυναμία πρόσβασης στο δίκτυο	Η σύνδεση με το διακομιστή ονομάτων DNS ή το διακομιστή finger δεν ήταν δυνατή. Αυτό το σφάλμα συμβαίνει συνήθως με αιτήσεις **ls** και **finger**.
Αποτυχία διακομιστή	Ο διακομιστής ονομάτων DNS εντόπισε μια εσωτερική ασυνέπεια στη βάση δεδομένων του και δεν ήταν σε θέση να επιστρέψει έγκυρη απάντηση.
Απορρίφθηκε	Ο διακομιστής ονομάτων DNS αρνήθηκε να εξυπηρετήσει την αίτηση.
Σφάλμα μορφής	Ο διακομιστής ονομάτων DNS εντόπισε ότι το πακέτο αίτησης δεν είχε τη σωστή μορφή. Ίσως αυτό επισημαίνει σφάλμα στην εντολή nslookup.

Παραδείγματα

Κάθε επιλογή γραμμής εντολών αποτελείται από μια παύλα (-), ακολουθούμενη αμέσως από το όνομα της εντολής και, σε ορισμένες περιπτώσεις, από ένα σύμβολο ισότητας (=) και μετά μια τιμή Για παράδειγμα, για να αλλάξετε τον προεπιλεγμένο τύπο ερωτήματος σε πληροφορίες κεντρικού υπολογιστή και το αρχικό χρονικό όριο σε 10 δευτερόλεπτα, πληκτρολογήστε:

Nslookup -querytype=hinfo -timeout=10

*** Σύστημα ονομάτων τομέα ή περιοχών (DNS)**

Μια ιεραρχική, κατανεμημένη βάση δεδομένων που περιέχει αντιστοιχίσεις ονομάτων τομέα DNS σε διάφορους τύπους δεδομένων, όπως διευθύνσεων IP. Το σύστημα ονομάτων τομέα (DNS) επιτρέπει τον εντοπισμό υπολογιστών και υπηρεσιών μέσω ονομάτων φιλικών προς το χρήστη και επιτρέπει επίσης τον εντοπισμό άλλων πληροφοριών που είναι αποθηκευμένες στη βάση δεδομένων.

*** DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)**

Ένα πρωτόκολλο υπηρεσίας TCP/IP το οποίο παρέχει δυναμικό καθορισμό παραμέτρων για μισθωμένες διευθύνσεις IP κεντρικών υπολογιστών και το οποίο διανέμει άλλες παραμέτρους στους κατάλληλους υπολογιτές-πελάτες του δικτύου. Το DHCP παρέχει ασφαλή, αξιόπιστο και απλό καθορισμό παραμέτρων δικτύου TCP/IP, αποτρέπει τις διενέξεις διευθύνσεων και βοηθά στη διατήρηση της χρήσης διευθύνσεων IP υπολογιστών-πελατών στο δίκτυο.

Το DHCP χρησιμοποιεί ένα μοντέλο υπολογιστή-πελάτη/διακομιστή, όπου ο διακομιστής DHCP διατηρεί την κεντρική διαχείριση διευθύνσεων IP που χρησιμοποιούνται στο δίκτυο. Οι υπολογιστές-πελάτες υποστήριξης DHCP μπορούν στη συνέχεια να ζητήσουν και να αποκτήσουν μίσθωση μιας διεύθυνσης IP από ένα διακομιστή DHCP, ως μέρος της διαδικασίας εκκίνησης στο δίκτυο.

8. Ftp

Μεταφέρει αρχεία από και προς έναν υπολογιστή, ο οποίος εκτελεί μια υπηρεσία διακομιστή FTP (File Transfer Protocol), όπως οι υπηρεσίες Internet Information Services. Η εντολή **ftp** μπορεί να χρησιμοποιηθεί αλληλεπιδραστικά ή σε λειτουργία δέσμης, με την επεξεργασία αρχείων κειμένου ASCII.

Σύνταξη

ftp [**-v**] [**-d**] [**-i**] [**-n**] [**-g**] [**-s:***Όνομα_αρχείου*] [**-a**] [**-w:***Μέγεθος_παραθύρου*] [**-A**] [*Κεντρικός_υπολογιστής*]

Σημαντικότερες Παράμετροι

-i
Απενεργοποιεί την εμφάνιση ερωτήσεων αλληλεπίδρασης, κατά τη διάρκεια μεταφοράς πολλών αρχείων.

-n
Αναστέλλει τη δυνατότητα αυτόματης σύνδεσης, όταν πραγματοποιείται η αρχική σύνδεση.

-g
Απενεργοποιεί τη λειτουργία επέκτασης των ονομάτων αρχείων. Η εντολή **glob** επιτρέπει να χρησιμοποιείτε τον αστερίσκο (*) και το αγγλικό ερωτηματικό (?) ως χαρακτήρες μπαλαντέρ, σε ονόματα τοπικών αρχείων και διαδρομών. Για περισσότερες πληροφορίες, ανατρέξτε στο θέμα Ftp: Glob.

-s:*Όνομα_αρχείου*
Καθορίζει ένα αρχείο κειμένου, το οποίο περιέχει εντολές **ftp**. Οι εντολές αυτές εκτελούνται αυτόματα, αφού τεθεί σε λειτουργία η εντολή **ftp**. Αυτή η παράμετρος δεν επιτρέπει την ύπαρξη διαστημάτων. Χρησιμοποιήστε αυτήν την παράμετρο, αντί του συμβόλου ανακατεύθυνσης (**<**).

-A
Πραγματοποιεί ανώνυμη σύνδεση στο διακομιστή FTP.
κεντρικός_υπολογιστής
Καθορίζει το όνομα υπολογιστή, τη διεύθυνση IP ή τη διεύθυνση IPv6 του διακομιστή FTP στον οποίο θα συνδεθείτε. Αν καθοριστεί το όνομα ή η διεύθυνση κεντρικού υπολογιστή, πρέπει να είναι η τελευταία παράμετρος στη γραμμή.

/?
Εμφανίζει Βοήθεια στη γραμμή εντολών.

Παρατηρήσεις

- Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε πριν από τις παραμέτρους της εντολής **ftp** μια παύλα (**-**), αντί της καθέτου (/).
- Οι παράμετροι της γραμμής εντολών **ftp** απαιτούν συμφωνία πεζών-κεφαλαίων.
- Αυτή η εντολή είναι διαθέσιμη μόνο αν το πρωτόκολλο **TCP/IP** έχει εγκατασταθεί ως στοιχείο στις ιδιότητες ενός προσαρμογέα δικτύου, στις Συνδέσεις δικτύου.
- Η εντολή **ftp** μπορεί να χρησιμοποιηθεί αλληλεπιδραστικά. Αφού τεθεί σε λειτουργία, η εντολή **ftp** δημιουργεί ένα δευτερεύον περιβάλλον, στο οποίο μπορείτε να χρησιμοποιήσετε εντολές **ftp**. Μπορείτε να επιστρέψετε στη γραμμή εντολών, πληκτρολογώντας την εντολή **quit**. Όταν λειτουργεί το δευτερεύον περιβάλλον **ftp**, επισημαίνεται από τη γραμμή εντολών **ftp>**.
- Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις δευτερεύουσες εντολές **ftp**, ανατρέξτε στην ενότητα "Σχετικά θέματα".
- Η εντολή ftp υποστηρίζει τη χρήση του πρωτοκόλλου IPv6, όταν είναι εγκατεστημένο.

Παραδείγματα

Για να συνδεθείτε στο διακομιστή FTP που ονομάζεται ftp.example.microsoft.com, πληκτρολογήστε την εξής εντολή:

ftp ftp.example.microsoft.com

Για να συνδεθείτε ανώνυμα στο διακομιστή FTP που ονομάζεται ftp.example.microsoft.com, πληκτρολογήστε την εξής εντολή:

ftp -A ftp.example.microsoft.com

Για να συνδεθείτε στο διακομιστή FTP που ονομάζεται ftp.example.microsoft.com και να εκτελέσετε τις εντολές **ftp** που περιλαμβάνονται σε ένα αρχείο με όνομα Resynch.txt, πληκτρολογήστε την εξής εντολή:

ftp -s:resynch.txt ftp.example.microsoft.com

9. Route

Εμφανίζει και τροποποιεί τις καταχωρήσεις στον τοπικό πίνακα δρομολόγησης IP. Όταν χρησιμοποιείται χωρίς παραμέτρους, η εντολή **nbtstat** εμφανίζει βοήθεια.

Σύνταξη

route [**-f**] [**-p**] [*εντολή* [*προορισμός*] [**mask** *μάσκα_δικτύου*] [*πύλη*] [**metric** *μέτρο*]] [**if** *διασύνδεση*]]

Παράμετροι

-f
Καταργεί τον πίνακα δρομολόγησης όλων των καταχωρήσεων, οι οποίες δεν είναι διαδρομές κεντρικού υπολογιστή (δρομολογήσεις με μάσκα δικτύου 255.255.255.255), τη διαδρομή δικτύου επιστροφής βρόχου (διαδρομές με προορισμό 127.0.0.0 και μάσκα δικτύου 255.0.0.0) ή μια διαδρομή πολλαπλής διανομής (διαδρομές με προορισμό 224.0.0.0 και μάσκα δικτύου 240.0.0.0). Αν χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με μια από τις εντολές (όπως **add**, **change** ή **delete**), γίνεται απαλοιφή στον πίνακα, πριν από την εκτέλεση της εντολής.

-p
Όταν χρησιμοποιείται με την εντολή **add**, η καθορισμένη διαδρομή προστίθεται στο μητρώο και χρησιμοποιείται στην προετοιμασία του πίνακα δρομολόγησης IP, κάθε φορά που γίνεται εκκίνηση του πρωτοκόλλου TCP/IP. Από προεπιλογή, οι προστιθέμενες διαδρομές δεν διατηρούνται κατά την εκκίνηση του πρωτοκόλλου TCP/IP. Όταν χρησιμοποιείται με την εντολή **print**, εμφανίζεται η λίστα των συνεχόμενων διαδρομών. Η παράμετρος αυτή παραβλέπεται για όλες τις άλλες εντολές. Οι συνεχείς διαδρομές αποθηκεύονται στη θέση μητρώου **HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\Tcpip\Parameters\PersistentRoutes**.
Εντολή
Καθορίζει την εντολή που θέλετε να εκτελέσετε. Ο παρακάτω πίνακας παραθέτει έγκυρες εντολές.

Εντολή	Σκοπός
add	Προσθέτει μια διαδρομή
change	Τροποποιεί μια υπάρχουσα διαδρομή
delete	Διαγράφει μια διαδρομή ή διαδρομές.
print	Εκτυπώνει μια διαδρομή ή διαδρομές.

Προορισμός
Καθορίζει τον προορισμό δικτύου της διαδρομής. Ο προορισμός μπορεί να είναι μια διεύθυνση δικτύου IP (όπου τα bit του κεντρικού υπολογιστή της διεύθυνσης δικτύου έχουν ρυθμιστεί στο 0), μια διεύθυνση IP για μια διαδρομή κεντρικού υπολογιστή, ή 0.0.0.0 για την προεπιλεγμένη διαδρομή.

mask *μάσκα δικτύου*
Καθορίζει τη μάσκα δικτύου (επίσης γνωστή ως μάσκα δευτερεύοντος δικτύου) που σχετίζεται με τον προορισμό δικτύου. Η μάσκα δευτερεύοντος δικτύου μπορεί να είναι η κατάλληλη μάσκα δευτερεύοντος δικτύου για μια διεύθυνση δικτύου IP, 255.255.255.255 για μια διαδρομή κεντρικού υπολογιστή ή 0.0.0.0 για την προεπιλεγμένη διαδρομή. Αν παραλειφθεί, χρησιμοποιείται η μάσκα δευτερεύοντος δικτύου 255.255.255.255. Εξαιτίας της σχέσης μεταξύ του προορισμού και της μάσκας δευτερεύοντος δικτύου στον ορισμό διαδρομών, ο προορισμός δεν μπορεί να είναι πιο συγκεκριμένος από ότι η αντίστοιχη μάσκα δευτερεύοντος δικτύου. Με άλλα λόγια, δεν μπορεί να υπάρχει στον προορισμό ένα bit που έχει οριστεί στο 1, αν το αντίστοιχο bit στη μάσκα δευτερεύοντος δικτύου είναι μηδέν.

πύλη
Καθορίζει την πρόθεση ή τη διεύθυνση IP της επόμενης μεταπήδησης, μέσω της οποίας είναι δυνατή η πρόσβαση του συνόλου των διευθύνσεων που ορίζονται από τον προορισμό δικτύου και τη μάσκα δευτερεύοντος δικτύου. Για διαδρομές δευτερεύοντος δικτύου που είναι προσαρτημένες τοπικά, η διεύθυνση πύλης είναι η διεύθυνση IP που αντιστοιχίζεται στη διασύνδεση, η οποία είναι προσαρτημένη στο δευτερεύον δίκτυο. Για απομακρυσμένες διαδρομές, οι οποίες είναι διαθέσιμες μέσω ενός ή περισσότερων δρομολογητών, η διεύθυνση πύλης είναι μια διεύθυνση IP απευθείας πρόσβασης, η οποία αντιστοιχίζεται σε έναν γειτονικό δρομολογητή.

metric=]*μέτρο*
Καθορίζει μια ακέραια μονάδα μέτρησης κόστους (που κυμαίνεται από το 1 έως το 9999) για τη διαδρομή, η οποία χρησιμοποιείται κατά την επιλογή μεταξύ πολλών διαδρομών στον πίνακα δρομολόγησης και ταιριάζει περισσότερο στη διεύθυνση προορισμού ενός προωθούμενου πακέτου. Επιλέγεται η διαδρομή με το χαμηλότερο μέτρο. Το μέτρο αντανακλά τον αριθμό των μεταπηδήσεων, την ταχύτητα της διαδρομής, την αξιοπιστία της διαδρομής, τη μεταγωγή της διαδρομής ή τις ιδιότητες διαχείρισης.

if *διασύνδεση*
Καθορίζει το ευρετήριο διασύνδεσης για τη διασύνδεση, μέσω της οποίας έχει πρόσβαση ο προορισμός. Για μια λίστα διασυνδέσεων και τα αντίστοιχα ευρετήρια διασύνδεσης, χρησιμοποιήστε το αποτέλεσμα της εντολής **route print**. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε δεκαδικές ή δεκαεξαδικές τιμές για το ευρετήριο διασύνδεσης. Σε δεκαεξαδικές τιμές, προηγείται του δεκαεξαδικού αριθμού το **0x**. Όταν παραλείπεται η παράμετρος **if**, η διασύνδεση καθορίζεται από τη διεύθυνση πύλης.

/?
Εμφανίζει τη Βοήθεια στη γραμμή εντολών.

Παρατηρήσεις

- Οι μεγάλες τιμές στη στήλη **metric** του πίνακα δρομολόγησης είναι το αποτέλεσμα του αυτόματου καθορισμού του μέτρου για διαδρομές στον πίνακα δρομολόγησης από το TCP/IP, με βάση τη ρύθμιση της διεύθυνσης IP, τη μάσκα δευτερεύοντος δικτύου και την προεπιλεγμένη πύλη, για κάθε διασύνδεση LAN. Ο αυτόματος καθορισμός του μέτρου της διασύνδεσης, που είναι ενεργοποιημένος από προεπιλογή, καθορίζει την ταχύτητα κάθε διασύνδεσης και ρυθμίζει τα μέτρα των διαδρομών για κάθε διασύνδεση, έτσι ώστε η ταχύτερη διασύνδεση δημιουργεί τις διαδρομές που έχουν το χαμηλότερο μέτρο. Για να καταργήσετε τα μεγάλα μέτρα, απενεργοποιήστε τον αυτόματο καθορισμό μέτρου διασύνδεσης από τις σύνθετες ιδιότητες του πρωτοκόλλου TCP/IP, για κάθε σύνδεση LAN.
- Μπορούν να χρησιμοποιούνται ονόματα για την παράμετρο *προορισμός* αν υπάρχει μια ανάλογη καταχώρηση στο τοπικό αρχείο δικτύων που είναι αποθηκευμένο στο φάκελο *ρίζα_συστήματος*\System32\Drivers\Etc. Μπορούν να χρησιμοποιούνται ονόματα για την παράμετρο *πύλη* στο βαθμό που μπορούν να αναλυθούν σε διευθύνσεις IP μέσω τυπικών τεχνικών ανάλυσης ονομάτων κεντρικών υπολογιστών, όπως τα ερωτήματα DNS, η χρήση του τοπικού αρχείου Hosts στο φάκελο *ρίζα συστήματος*\system32\drivers\etc και η ανάλυση ονομάτων NetBIOS.
- Αν η εντολή είναι η εντολή **print** ή η εντολή **delete**, η παράμετρος *πύλη* μπορεί να παραληφθεί και οι χαρακτήρες μπαλαντέρ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προορισμό και την πύλη. Η τιμή της παραμέτρου *προορισμός* μπορεί να είναι μια τιμή χαρακτήρα μπαλαντέρ, η οποία καθορίζεται από έναν αστερίσκο (*). Αν ο καθορισμένος προορισμός περιέχει έναν αστερίσκο (*) ή ένα ερωτηματικό (?), θεωρείται ως χαρακτήρας μπαλαντέρ και εκτυπώνονται ή διαγράφονται μόνο οι διαδρομές προορισμού που ταιριάζουν. Ο αστερίσκος συμφωνεί με οποιαδήποτε συμβολοσειρά και το ερωτηματικό συμφωνεί με οποιονδήποτε μεμονωμένο χαρακτήρα. Για παράδειγμα, 10.*.1, 192.168.*, 127.* και *224* είναι όλες έγκυρες χρήσεις του χαρακτήρα μπαλαντέρ αστερίσκος.
- Χρησιμοποιώντας έναν μη έγκυρο συνδυασμό τιμής προορισμού και τιμής μάσκας δευτερεύοντος δικτύου (μάσκα δικτύου) εμφανίζεται ένα μήνυμα σφάλματος: "Διαδρομή: λανθασμένη μάσκα δικτύου διεύθυνσης πύλης". Αυτό το μήνυμα σφάλματος εμφανίζεται όταν ο προορισμός περιέχει ένα ή περισσότερα bit που έχουν ρυθμιστεί στο 1 στις τοποθεσίες bit, όπου το bit της αντίστοιχης μάσκας δευτερεύοντος δικτύου έχει ρυθμιστεί στο 0. Για ελέγξετε αυτήν τη συνθήκη, εμφανίστε τον προορισμό και τη μάσκα δευτερεύοντος δικτύου χρησιμοποιώντας δυαδική μορφή. Η μάσκα δευτερεύοντος δικτύου σε δυαδική μορφή αποτελείται από μια σειρά bit 1, που αντιπροσωπεύουν το τμήμα διεύθυνσης δικτύου του προορισμού και μια σειρά bit 0, που αντιπροσωπεύουν το τμήμα διεύθυνσης του κεντρικού υπολογιστή του προορισμού. Ελέγξτε για να καθορίσετε αν υπάρχουν bit στον προορισμό, τα οποία έχουν ρυθμιστεί στο 1, για το τμήμα του

προορισμού το οποίο είναι η διεύθυνση κεντρικού υπολογιστή (όπως καθορίζεται από τη μάσκα δευτερεύοντος δικτύου).

- Η παράμετρος **-p** υποστηρίζεται μόνο στην εντολή διαδρομής για τα Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows Millennium Edition και Windows XP. Η παράμετρος αυτή δεν υποστηρίζεται από την εντολή **route** για τα Windows 95 ή τα Windows 98.
- Αυτή η εντολή είναι διαθέσιμη μόνο αν το πρωτόκολλο **TCP/IP** έχει εγκατασταθεί ως στοιχείο στις ιδιότητες ενός προσαρμογέα δικτύου, στις Συνδέσεις δικτύου.

Παραδείγματα

Για να εμφανίσετε όλα τα περιεχόμενα του πίνακα δρομολογήσεων IP, πληκτρολογήστε:

route print

Για να εμφανίσετε τις διαδρομές του πίνακα δρομολογήσεων IP, οι οποίες αρχίζουν από *10.*, πληκτρολογήστε:

route print 10.*

Για να προσθέσετε μια προεπιλεγμένη διαδρομή με την προεπιλεγμένη διεύθυνση πύλης 192.168.12.1, πληκτρολογήστε:

route add 0.0.0.0 mask 0.0.0.0 192.168.12.1

Για να προσθέσετε μια διαδρομή στον προορισμό 10.41.0.0 με μάσκα δευτερεύοντος δικτύου 255.255.0.0 και επόμενη διεύθυνση μεταπήδησης 10.27.0.1, πληκτρολογήστε:

route add 10.41.0.0 mask 255.255.0.0 10.27.0.1

Για να προσθέσετε μια συνεχή διαδρομή στον προορισμό 10.41.0.0 με μάσκα δευτερεύοντος δικτύου 255.255.0.0 και επόμενη διεύθυνση μεταπήδησης 10.27.0.1, πληκτρολογήστε:

route -p add 10.41.0.0 mask 255.255.0.0 10.27.0.1

Για να προσθέσετε μια διαδρομή στον προορισμό 10.41.0.0 με μάσκα δευτερεύοντος δικτύου 255.255.0.0, επόμενη διεύθυνση μεταπήδησης 10.27.0.1 και μέτρο 7, πληκτρολογήστε:

route add 10.41.0.0 mask 255.255.0.0 10.27.0.1 metric 7

Για να προσθέσετε μια διαδρομή στον προορισμό 10.41.0.0 με μάσκα δευτερεύοντος δικτύου 255.255.0.0, επόμενη διεύθυνση μεταπήδησης 10.27.0.1 και χρήση του ευρετηρίου διασυνδέσεων 0x3, πληκτρολογήστε:

route add 10.41.0.0 mask 255.255.0.0 10.27.0.1 if 0x3

Για να διαγράψετε τη διαδρομή στον προορισμό 10.41.0.0 με μάσκα δευτερεύοντος δικτύου 255.255.0.0, πληκτρολογήστε:

route delete 10.41.0.0 mask 255.255.0.0

Για να διαγράψετε όλες τις διαδρομές στον πίνακα δρομολογήσεων IP που αρχίζουν από *10.*, πληκτρολογήστε:

route delete 10.*

Για να αλλάξετε την επόμενη διεύθυνση μεταπήδησης της διαδρομής με προορισμό 10.41.0.0 και μάσκα δευτερεύοντος δικτύου 255.255.0.0 από 10.27.0.1 σε 10.27.0.25, πληκτρολογήστε:

route change 10.41.0.0 mask 255.255.0.0 10.27.0.25

Ενότητα 10η: **Εντολές net**

1. Net accounts

Ενημερώνει τη βάση δεδομένων λογαριασμών χρήστη και τροποποιεί τις απαιτήσεις κωδικού πρόσβασης και σύνδεσης για όλους τους λογαριασμούς.

Σύνταξη

net accounts [**/forcelogoff:**{*λεπτά* | **no**}] [**/minpwlen:***αριθμός_χαρακτήρων*] [**/maxpwage:**{*ημέρες* | **unlimited**}] [**/minpwage:***ημέρες*] [**/uniquepw:***αριθμός*] [**/domain**]

Παραδείγματα

Για να εμφανιστούν οι τρέχουσες ρυθμίσεις, οι απαιτήσεις κωδικού πρόσβασης και ο ρόλος διακομιστή για ένα διακομιστή, πληκτρολογήστε

net accounts

Για να ορίσετε ελάχιστο μέγεθος επτά χαρακτήρων για τους κωδικούς πρόσβασης λογαριασμών χρηστών, πληκτρολογήστε:

net accounts /minpwlen:7

Για να καθορίσετε ότι οι χρήστες θα μπορούν να χρησιμοποιούν ξανά τον κωδικό πρόσβασης μόνο μετά την πέμπτη φορά που αλλάζουν κωδικούς πρόσβασης, πληκτρολογήστε:

net accounts /uniquepw:5

Για να εμποδίσετε τους χρήστες να αλλάζουν κωδικό πρόσβασης συχνότερα από μία φορά κάθε επτά ημέρες και να τους επιβάλετε να αλλάζουν κωδικούς πρόσβασης κάθε 30 ημέρες και να αποσυνδέονται μετά τη λήξη του χρόνου σύνδεσης, με προειδοποίηση 5 λεπτών, πληκτρολογήστε:

net accounts /minpwage:7 /maxpwage:30 /forcelogoff:5

Για να εξασφαλίσετε την εφαρμογή των προηγούμενων ρυθμίσεων στον τομέα όπου είναι συνδεδεμένος ο υπολογιστής, πληκτρολογήστε:

net accounts /minpwage:7 /maxpwage:30 /domain

2. Net continue

Συνεχίζει μια υπηρεσία που είχε ανασταλεί από την εντολή **net pause**.

Σύνταξη

net continue *υπηρεσία*

Παραδείγματα

Η παρακάτω εντολή συνεχίζει την υπηρεσία σταθμού εργασίας:

net continue workstation

Εάν το όνομα της υπηρεσίας αποτελείται από δύο ή περισσότερες λέξεις, πρέπει να το περικλείσετε σε εισαγωγικά. Για παράδειγμα, για να συνεχίσετε την υπηρεσία παροχής υποστήριξης ασφάλειας NT LM (NT LM Security Support Provider Service), πληκτρολογήστε:

net continue "nt lm security support provider"

3. Net pause

Διακόπτει προσωρινά υπηρεσίες που λειτουργούν επί του παρόντος.

Σύνταξη

net pause *υπηρεσία*

Παραδείγματα

Για να γίνει παύση της υπηρεσίας διακομιστή, πληκτρολογήστε:

net pause server

Εάν το όνομα της υπηρεσίας αποτελείται από δύο ή περισσότερες λέξεις, πρέπει να το περικλείσετε σε εισαγωγικά. Για παράδειγμα, για να γίνει παύση της υπηρεσίας παροχής υποστήριξης ασφάλειας NT LM (NT LM Security Support Provider Service), πληκτρολογήστε:

net pause "nt lm security support provider"

4. Net file

Εμφανίζει τα ονόματα όλων των ανοιχτών κοινόχρηστων αρχείων σε ένα διακομιστή και το πλήθος κλειδωμάτων αρχείου, εφόσον υπάρχουν, σε κάθε αρχείο. Αυτή η εντολή κλείνει επίσης τα μεμονωμένα κοινόχρηστα αρχεία και καταργεί τα κλειδώματα αρχείων. Εάν χρησιμοποιηθεί χωρίς παραμέτρους, η εντολή **net file** εμφανίζει μια λίστα των ανοιχτών αρχείων σε ένα διακομιστή.

Σύνταξη

net file [*Αναγνωριστικό* [**/close**]]

Χρησιμοποιήστε την εντολή **net file**, για να προβάλλετε και να ελέγχετε όσα αρχεία έχουν τεθεί σε κοινή χρήση στο δίκτυο. Ορισμένες φορές, ένας χρήστης αφήνει ένα αρχείο ανοιχτό και κλειδωμένο κατά λάθος. Όταν συμβαίνει αυτό, οι άλλοι υπολογιστές του δικτύου δεν μπορούν να αποκτήσουν πρόσβαση στα κλειδωμένα μέρη του αρχείου. Χρησιμοποιήστε την εντολή **net file /close**, για να καταργήσετε το κλείδωμα και να κλείσετε το αρχείο. Τα δεδομένα εξόδου της εντολής **net file** έχουν μια μορφή όπως η εξής:

```
Αρχείο   Διαδρομή       Όνομα χρήστη  #κλειδώματα
-------------------------------------------
0        C:\A_FILE.TXT   MARYSL        0
1        C:\DATABASE     DEBBIET       2
```

Παραδείγματα

Για να προβάλετε πληροφορίες σχετικά με κοινόχρηστα αρχεία, πληκτρολογήστε:

net file

Για να κλείσετε ένα αρχείο με αναγνωριστικό αριθμό 1, πληκτρολογήστε:

net file 1 /close

5. Net localgroup

Προσθέτει, εμφανίζει ή τροποποιεί τοπικές ομάδες. Εάν χρησιμοποιηθεί χωρίς παραμέτρους, η εντολή **net localgroup** εμφανίζει το όνομα του διακομιστή και τα ονόματα των τοπικών ομάδων στον υπολογιστή.

Σύνταξη

net localgroup [*Όνομα_ομάδας* [**/comment:**"*κείμενο*"]] [**/domain**]

net localgroup [*Όνομα_ομάδας* {**/add** [**/comment:**"*κείμενο*"] | **/delete**} [**/domain**]]

net localgroup [*Όνομα_ομάδας όνομα* [...] {**/add** | **/delete**} [**/domain**]]

Παραδείγματα

Για να εμφανίσετε μια λίστα με όλες τις τοπικές ομάδες στον τοπικό διακομιστή, πληκτρολογήστε:

net localgroup

Για να προσθέσετε μια τοπική ομάδα με όνομα Exec στη βάση δεδομένων των τοπικών λογαριασμών χρηστών, πληκτρολογήστε:

net localgroup exec /add

Για να προσθέσετε μια τοπική ομάδα με όνομα Exec στη βάση δεδομένων των λογαριασμών χρηστών τομέα, πληκτρολογήστε:

net localgroup exec /add /domain

Για να προσθέσετε τους υπάρχοντες λογαριασμούς χρηστών stevev, ralphr (από τον τομέα Sales) και jennyt στην τοπική ομάδα Exec του τοπικού υπολογιστή, πληκτρολογήστε:

net localgroup exec stevev sales\ralphr jennyt /add

Για να προσθέσετε τους υπάρχοντες λογαριασμούς χρηστών stevev, ralphr και jennyt στην ομάδα Exec ενός τομέα, πληκτρολογήστε:

net localgroup exec stevev ralphr jennyt /add /domain

Για να εμφανίσετε τους χρήστες στην ομάδα Exec, πληκτρολογήστε:

net localgroup exec

Για να προσθέσετε ένα σχόλιο στην εγγραφή της τοπικής ομάδας Exec, πληκτρολογήστε:

Net localgroup exec /comment:"Τα στελέχη μας."

6. Net name

Προσθέτει ή διαγράφει ένα όνομα ανταλλαγής μηνυμάτων (δηλαδή, ένα ψευδώνυμο) ή εμφανίζει τη λίστα ονομάτων για τα οποία θα αποδέχεται

μηνύματα ο υπολογιστής. Εάν χρησιμοποιηθεί χωρίς παραμέτρους, η εντολή **net name** εμφανίζει μια λίστα με όσα ονόματα χρησιμοποιούνται ήδη.

Σύνταξη

net name [*όνομα* {**/add**|**/delete**}]

Παραδείγματα

Για να προβάλετε τη λίστα ονομάτων στον υπολογιστή σας, πληκτρολογήστε:

net name

Για να προσθέσετε το όνομα Rsvp στον υπολογιστή σας, πληκτρολογήστε:

net name rsvp

Για να καταργήσετε το όνομα Rsvp από τον υπολογιστή σας, πληκτρολογήστε:

net name rsvp /delete

7. Net send

Αποστέλλει μηνύματα σε άλλους χρήστες, υπολογιστές ή ονόματα ανταλλαγής μηνυμάτων στο δίκτυο.

Σύνταξη

net send {*όνομα* | ***** | **/domain**[**:***όνομα*] | **/users**} *μήνυμα*

Παραδείγματα

Για να στείλετε το μήνυμα "Η ώρα της σύσκεψης άλλαξε και θα γίνει στις 3 μ.μ. στο ίδιο μέρος." στο χρήστη robertf, πληκτρολογήστε

net send robertf Η ώρα της σύσκεψης άλλαξε και θα γίνει στις 3 μ.μ. στο ίδιο μέρος.

Για να στείλετε ένα μήνυμα σε όλους τους χρήστες που είναι συνδεδεμένοι με το διακομιστή, πληκτρολογήστε:

net send /users Η λειτουργία αυτού του διακομιστή θα τερματιστεί σε 5 λεπτά.

Για να στείλετε ένα μήνυμα που περιλαμβάνει μια κάθετο (/), πληκτρολογήστε:

net send robertf "Διαμορφώστε τη δισκέτα σας με FORMAT /4"

8. Net session

Διαχειρίζεται συνδέσεις με ένα διακομιστή. Εάν χρησιμοποιηθεί χωρίς παραμέτρους, η εντολή **net session** εμφανίζει πληροφορίες για όλες τις περιόδους λειτουργίας με τον τοπικό υπολογιστή.

Σύνταξη

net session [*Όνομα_υπολογιστή*] [**/delete**]

Παραδείγματα

Για να εμφανίσετε μια λίστα με πληροφορίες περιόδων λειτουργίας για τον τοπικό διακομιστή, πληκτρολογήστε:

net session

Για να εμφανίσετε πληροφορίες περιόδων λειτουργίας για τον υπολογιστή-πελάτη με το όνομα υπολογιστή SHEPHERD, πληκτρολογήστε:

net session \\shepherd

Για να τερματίσετε όλες τις περιόδους λειτουργίας ανάμεσα στο διακομιστή και τους υπολογιστές-πελάτες που συνδέονται σε αυτόν, πληκτρολογήστε:

net session /delete

9. Net share

Διαχειρίζεται κοινόχρηστους πόρους. Εάν χρησιμοποιηθεί χωρίς παραμέτρους, η εντολή **net share** εμφανίζει πληροφορίες για όλους τους πόρους που έχουν τεθεί σε κοινή χρήση στον τοπικό υπολογιστή.

Σύνταξη

net share [*Όνομα_κοινόχρηστου_στοιχείου*]

net share [*Όνομα_κοινόχρηστου_στοιχείου*=*Μονάδα_δίσκου*:*Διαδρομή* [{**/users:***αριθμός*|**/unlimited**}] [**/remark:**"*κείμενο*"] [**/cache:** {**manual**|**automatic**|**no**}]]
net share [*Όνομα_κοινόχρηστου_στοιχείου* [{**/users:***αριθμός*|**unlimited**}]

[**/remark:**"*κείμενο*"] [**/cache:** {**manual**|**automatic**|**no**}]] **net share** [{*Όνομα_κοινόχρηστου_στοιχείου*|*Μονάδα_δίσκου*:*Διαδρομή*} **/delete**]

Παραδείγματα

Για να εμφανίσετε πληροφορίες για τους κοινόχρηστους πόρους στον υπολογιστή, πληκτρολογήστε:

net share

Για να θέσετε σε κοινή χρήση τον κατάλογο υπολογιστή C:\Data με το όνομα κοινόχρηστου στοιχείου DataShare και να συμπεριλάβετε μια παρατήρηση, πληκτρολογήστε:

net share DataShare=c:\Data /remark:"Για το τμήμα 123."

Για να διακόψετε την κοινή χρήση του φακέλου DataShare που δημιουργήσατε στο προηγούμενο παράδειγμα, πληκτρολογήστε:

net share DataShare /delete

Για να θέσετε σε κοινή χρήση τον κατάλογο υπολογιστή C:\Art Lst με το όνομα κοινόχρηστου στοιχείου List, πληκτρολογήστε:

net share list="c:\art lst"

10. Net start

Ξεκινάει τη λειτουργία μιας υπηρεσίας. Όταν χρησιμοποιείται χωρίς παραμέτρους, η εντολή **net start** εμφανίζει μια λίστα των υπηρεσιών που είναι σε λειτουργία εκείνη τη στιγμή.

Σύνταξη

net start [*υπηρεσία*]

Παραδείγματα

Για να παραθέσετε σε λίστα τις υπηρεσίες που εκτελούνται αυτήν τη στιγμή, πληκτρολογήστε:

net start

Για να ξεκινήσετε την υπηρεσία προγραμμάτων-πελατών για δίκτυα Netware, πληκτρολογήστε:

net start "client service for netware"

11.Net stop

Διακόπτει την εκτέλεση μιας υπηρεσίας.

Σύνταξη

net stop *υπηρεσία*

Παραδείγματα

Η ακόλουθη εντολή διακόπτει τη λειτουργία της υπηρεσίας διακομιστή:

net stop server

Συμπεριλάβετε σε εισαγωγικά τα ονόματα υπηρεσιών που αποτελούνται από δύο ή περισσότερες λέξεις. Για παράδειγμα, η ακόλουθη εντολή διακόπτει τη λειτουργία της υπηρεσίας προγραμμάτων-πελατών για δίκτυα Netware:

net start "client service for netware"

12. Net user

Προσθέτει ή τροποποιεί λογαριασμούς χρηστών ή εμφανίζει πληροφορίες για λογαριασμούς χρηστών.

Σύνταξη

net user [*όνομα_χρήστη* [*κωδικός_πρόσβασης* | ***] [*επιλογές*]] [**/domain**]

net user [*όνομα_χρήστη* {*κωδικός_πρόσβασης* | ***} **/add** [*επιλογές*] [**/domain**]]

net user [*όνομα_χρήστη* [**/delete**] [**/domain**]]

Παραδείγματα

Για να εμφανιστεί μια λίστα με όλους τους λογαριασμούς χρηστών για τον τοπικό υπολογιστή, πληκτρολογήστε:

net user

Για να προβάλετε πληροφορίες για το λογαριασμό χρήστη *jimmyh*, πληκτρολογήστε:

net user jimmyh

Για να προσθέσετε ένα λογαριασμό χρήστη για τον Jay Jamison, με δικαιώματα σύνδεσης από τις 8 π.μ. έως τις 5 μ.μ., Δευτέρα έως Παρασκευή (χωρίς κενά στους προσδιορισμούς ώρας), έναν υποχρεωτικό κωδικό πρόσβασης (jayj), και το πλήρες όνομα του χρήστη, πληκτρολογήστε:

net user jayj /add /passwordreq:yes /times:monday-friday,8am-5pm/fullname:"Jay Jamison"

Για να ορίσετε το χρόνο σύνδεσης του χρήστη johnsw (8 π.μ. έως 5 μ.μ.) με 24ωρο συμβολισμό, πληκτρολογήστε:

net user johnsw /time:M-F,08:00-17:00

Για να ορίσετε το χρόνο σύνδεσης του χρήστη johnsw (8 π.μ. έως 5 μ.μ.) με 12ωρο συμβολισμό, πληκτρολογήστε:

net user johnsw /time:M-F,8am-5pm

Για να προσδιορίσετε τις ώρες σύνδεσης 4 π.μ. έως 5 μ.μ. τη Δευτέρα, 1 μ.μ. έως 3 μ.μ. την Τρίτη και 8 π.μ. έως 5 μ.μ. Τετάρτη έως Παρασκευή για το χρήστη marysl, πληκτρολογήστε:

net user marysl /time:M,4am-5pm;T,1pm-3pm;W-F,8:00-17:00

13. Net view

Εμφανίζει μια λίστα τομέων, υπολογιστών ή πόρων που έχουν οριστεί ως κοινόχρηστοι από τον συγκεκριμένο υπολογιστή. Αν χρησιμοποιηθεί χωρίς παραμέτρους, η εντολή **net view** εμφανίζει μια λίστα από υπολογιστές στον τρέχοντα τομέα σας.

Σύνταξη

net view [*όνομα_υπολογιστή*] [**/domain**[**:***όνομα_τομέα*]]

net view /network:nw [*όνομα_υπολογιστή*]

- Χρησιμοποιήστε την εντολή **net view**, για να προβάλετε μια λίστα υπολογιστών. Η έξοδος της εντολής που εμφανίζεται μοιάζει με την εξής:

Παραδείγματα

Για να δείτε μια λίστα των πόρων που είναι κοινόχρηστοι στον υπολογιστή \\Production, πληκτρολογήστε:

net view \\production

Για να δείτε τους πόρους που είναι διαθέσιμοι στο διακομιστή NetWare \\Marketing, πληκτρολογήστε:

net view /network:nw \\marketing

Για να δείτε μια λίστα των υπολογιστών στον τομέα ή την ομάδα εργασίας sales, πληκτρολογήστε:

net view /domain:sales

Για να δείτε όλους τους διακομιστές σε ένα δίκτυο NetWare, πληκτρολογήστε:

net view /network:nw

Παράρτημα Ι: **Μονάδες μέτρησης ποσότητας πληροφορίας**

Υποδιαιρέσεις μονάδας

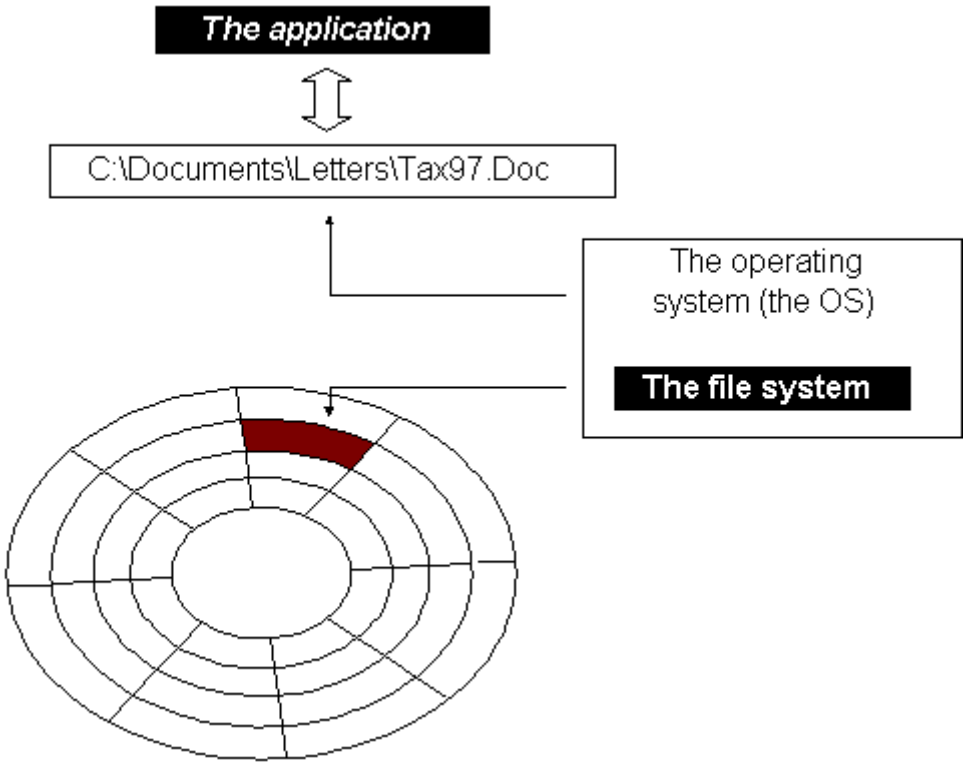
- m (milli – 10^{-3}).
- μ (micro – 10^{-6}).
- n (nano – 10^{-9}).
- p (pico – 10^{-12}).

Προθέματα για πολλαπλάσια bit και byte

Decimal			Binary		
Value	**Διαδεδομένη χρήση κατά SI πρότυπο**		**Value**	**Πρότυπα δυαδικού προθέματος σύμφωνα με IEC 60027-2**	
1000	K	**kilo**	1024	Ki	**kibi**
1000^2	M	**mega**	1024^2	Mi	**mebi**
1000^3	G	**giga**	1024^3	Gi	**gibi**
1000^4	T	**tera**	1024^4	Ti	**tebi**
1000^5	P	**peta**	1024^5	Pi	**pebi**
1000^6	E	**exa**	1024^6	Ei	**exbi**
1000^7	Z	**zetta**	1024^7	Zi	**zebi**
1000^8	Y	**yotta**	1024^8	Yi	**yobi**

Παράρτημα ΙΙ: **Σύστημα αρχείων (File System)**

Το σύστημα αρχείων (file system) καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο γράφονται και οργανώνονται τα δεδομένα σε ένα δίσκο, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Οι παλαιότερες εκδόσεις των λειτουργικών της Microsoft για desktop users (Windows 3.11, Windows 95, Windows 98, Windows ME) χρησιμοποιούσαν σύστημα αρχείων FAT (File Allocation Table), FAT 12, FAT 16, FAT 32. Τα λειτουργικά συστήματα Windows NT 3.2, Windows NT 3.5x, και Windows NT 4.0 για network users χρησιμοποιούν το σύστημα αρχείων NTFS (NT File System). Τα λειτουργικά συστήματα Windows 2000, Windows XP, και Windows Vista για network users χρησιμοποιούν τα συστήματα αρχείων NTFS και FAT 32.

Μερικά από τα πλεονεκτήματα του NTFS είναι τα ακόλουθα:

- Υποστήριξη ορίου δίσκου (disk quotas).
- Ασφάλεια (security).
- Καλύτερη διαχείριση δίσκου.
- Υποστήριξη μεγάλων αρχείων (> 4 GB).
- Συμπίεση (compression), Κρυπτογράφηση (encryption).

Παράρτημα ΙΙΙ: **Δυαδικό και δεκαδικό σύστημα αρίθμησης**

Για τη μετατροπή ενός 8-μπιτου δυαδικού αριθμού στο δεκαδικό σύστημα αρίθμησης (και αντίστροφα) μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι ακόλουθοι βοηθητικοί πίνακες:

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

Δεκαδικό: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Δυαδικό: 0000 0001 0010 0011 0100 0101 0110 0111 1000 1001

Έτσι, για παράδειγμα ο δυαδικός αριθμός 11001011 γράφεται στο δεκαδικό ως εξής:

11001011 → 1•128 + 1•64 + 0•32 + 0•16 + 1•8 + 0•4 + 1•2 + 1•1 = 203

Επίσης, για παράδειγμα ο δεκαδικός αριθμός 1995 γράφεται στο δυαδικό ως εξής:

199 = 1•128 + 1•64 + 0•32 + 0•16 + 0•8 + 1•4 + 1•2 + 1•1 → 11000111