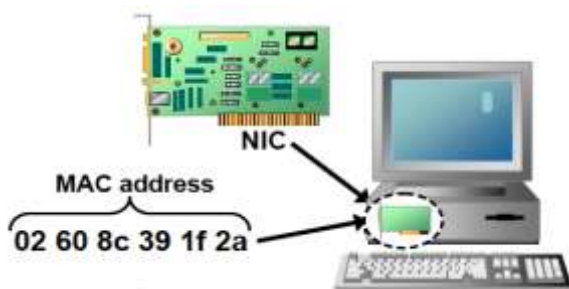


Τι είναι η MAC Address



Είτε εργάζεστε σε ένα ενσύρματο δίκτυο (Ethernet), είτε σ' ένα ασύρματο δίκτυο (WiFi), ένα πράγμα είναι κοινό και για τα δύο: χρειάζεστε τόσο το λογισμικό του δικτύου όσο και του υλικού (καλώδια, δρομολογητές, κλπ), για να μεταφερθούν τα δεδομένα από τον υπολογιστή σας σε έναν άλλο υπολογιστή.

Έτσι, μαζί με μια διεύθυνση IP (software address), υπάρχει επίσης μια διεύθυνση υλικού (hardware address). Συνήθως αυτή είναι συνδεδεμένη με ένα κλειδί συσκευής σύνδεσης στον υπολογιστή σας και ονομάζεται **κάρτα διασύνδεσης δικτύου ή NIC (Network Interface Controller)**. Μια NIC είναι ουσιαστικά μια κάρτα κυκλώματος υπολογιστή που καθιστά δυνατή για τον υπολογιστή σας τη σύνδεση στο δίκτυο. Μια NIC μετατρέπει τα δεδομένα (data) σε ένα ηλεκτρικό σήμα (electrical signal), έτσι ώστε αυτό να μπορεί να μεταδοθεί μέσω του δικτύου.

Κάθε NIC έχει μια διεύθυνση υλικού (hardware address) που είναι γνωστή ως MAC address, για τον **έλεγχο πρόσβασης μέσου (Media Access Control)**. Όταν οι διευθύνσεις IP συνδέονται με το πρωτόκολλο TCP / IP (λογισμικό δικτύωσης), οι διευθύνσεις MAC συνδέονται με το υλικό των προσαρμογέων δικτύου.

Η διεύθυνση MAC δίνεται σε έναν προσαρμογέα δικτύου, όταν αυτός ο προσαρμογέας κατασκευάζεται. Είναι καλωδιωμένη ή «σκληρό-κωδικοποιημένη» στην κάρτα διασύνδεσης δικτύου του υπολογιστή σας (NIC) και **είναι μοναδική**. Η διεύθυνση MAC είναι συνήθως **48 bits σε μήκος (length)**, π.χ. το Ethernet χρησιμοποιεί διευθύνσεις 48-bits.

- Επίσης υπάρχει το πρωτόκολλο **ARP (Address Resolution Protocol)** το οποίο μεταφράζει μια διεύθυνση IP σε μια διεύθυνση MAC.

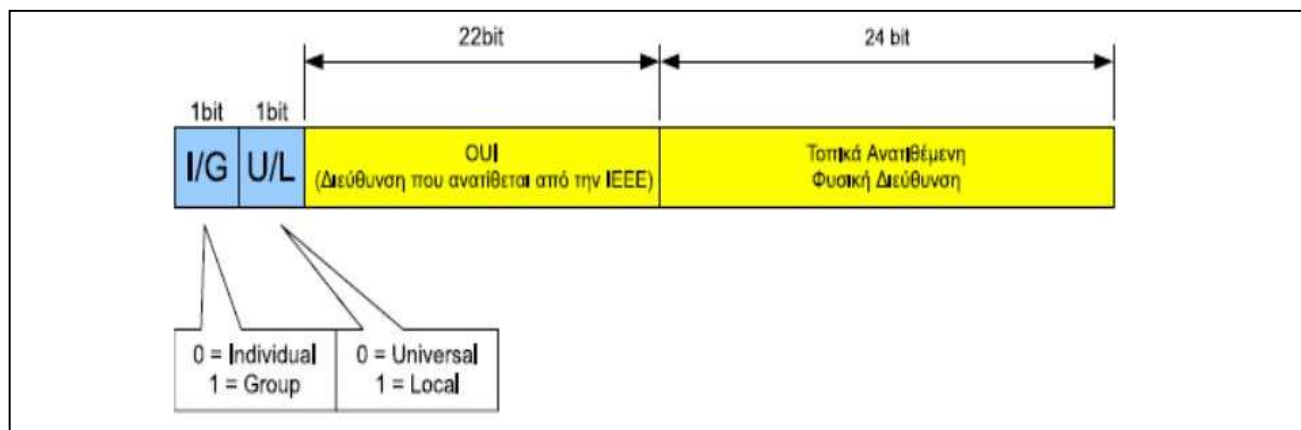
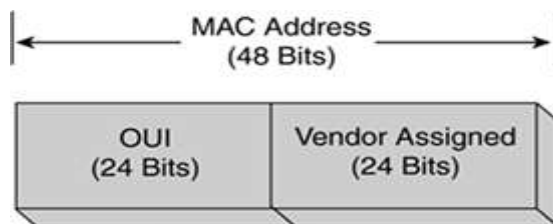
Η διεύθυνση MAC μερικές φορές αναφέρεται ως **διεύθυνση υλικού δικτύωσης**, διεύθυνση (BIA), ή **φυσική διεύθυνση**. Η διεύθυνση MAC είναι μια σειρά, συνήθως έξι σετ των δύο ψηφίων ή χαρακτήρων, που χωρίζονται από άνω και κάτω τελεία.

- Ένα παράδειγμα μιας διεύθυνσης MAC για Ethernet NIC: **00: 0A: 95: 9D: 68: 16.**

(Organizationally Unique Identifier ή OUI – Μοναδική Ταυτότητα Οργανισμού)

Ορισμένοι γνωστοί κατασκευαστές καρτών δικτύου είναι η **Dell, Belkin, Nortel και η Cisco**. Αυτοί οι κατασκευαστές λαμβάνουν από το Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών (IEEE) **μια ειδική ακολουθία αριθμών** που ονομάζεται **Organizationally Unique Identifier ή OUI**, στη διεύθυνση MAC που τους αναγνωρίζει ως τον κατασκευαστή.

Η **OUI** έχει μήκος **24bits** και βρίσκεται τυπικά ακριβώς μπροστά από την τοπικά ανατιθέμενη φυσική διεύθυνση, την οποία διανέμει ο κατασκευαστής όπως αυτός θέλει, δηλαδή τα υπόλοιπα 24 bits της MAC address.



Δομή Φυσικής Διεύθυνσης (MAC Address)

Για παράδειγμα, σκεφτείτε έναν προσαρμογέα δικτύου με τη διεύθυνση MAC: "00:14:22:01:23:45." Η OUI για την κατασκευή αυτού του προσαρμογέα δικτύου είναι τα πρώτα τρία octets- "00:14:22". **OUI για μερικούς γνωστούς κατασκευαστές: Dell: 00-14-22, Nortel: 00-04-DC, Cisco: 00-40-96, Belkin: 00-30-BD.** Συνήθως οι μεγαλύτερες κατασκευάστριες εταιρίες εξοπλισμού δικτύωσης, έχουν περισσότερα από ένα σετ OUIs.

➔ **ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΥΡΕΣΗΣ MAC/Address/OUI:** <http://aruljohn.com/mac.pl>

Results for MAC address 00:13:E8

MAC Address/OUI	Vendor {Company}
00:13:E8	Intel Corporate

Δίκτυα και διευθύνσεις MAC

Όλες οι συσκευές στο ίδιο υποδίκτυο δικτύου (Subnet network) έχουν διαφορετικές διευθύνσεις MAC. Οι διευθύνσεις MAC είναι πολύ χρήσιμες στη διάγνωση προβλημάτων του δικτύου, όπως τα προβλήματα με τις διευθύνσεις IP.

Οι διευθύνσεις MAC είναι χρήσιμες για τη διάγνωση του δικτύου, επειδή ποτέ δεν αλλάζουν, σε αντίθεση με μια δυναμική διεύθυνση IP (dynamic IP), η οποία μπορεί να αλλάξει από καιρό σε καιρό. Για ένα διαχειριστή του δικτύου (network administrator), η **MAC διεύθυνση είναι ο πιο αξιόπιστος τρόπος για τον εντοπισμό των αποστολών και των παραληπτών των δεδομένων σε ένα δίκτυο.**

Ασύρματα Routers και φιλτράρισμα MAC

Στα ασύρματα δίκτυα, μια διαδικασία που ονομάζεται **φιλτράρισμα MAC** είναι ένα μέτρο ασφαλείας για την αποτροπή πρόσβασης στο δίκτυο από ανεπιθύμητους χρήστες (π.χ χάκερ και άλλους εισβολείς). Στο φιλτράρισμα διευθύνσεων MAC, ο δρομολογητής (router) έχει ρυθμιστεί να δέχεται την κυκλοφορία (traffic) μόνον από συγκεκριμένες διευθύνσεις MAC. Με αυτό τον τρόπο, μόνον οι υπολογιστές των οποίων οι διευθύνσεις MAC έχουν εγκριθεί θα είναι σε θέση να επικοινωνούν μέσω του δικτύου, ακόμη και αν τους δόθηκε μια νέα διεύθυνση IP μέσω DHCP.

Εν τω μεταξύ, ένας χάκερ ο οποίος έχει «σε ομηρία» (hijacked) μια διεύθυνση IP του δικτύου, θα αποκλειστεί (blocked) επειδή η διεύθυνση MAC δεν θα είναι στο εγκεκριμένο κατάλογο και θα φιλτράρεται εκτός δικτύου.

Πώς μπορώ να αλλάξω την MAC address;

Παρόλο που οι φυσικές διευθύνσεις MAC είναι μόνιμες από το σχεδιασμό τους, διάφοροι μηχανισμοί επιτρέπουν την τροποποίηση, ή "πλάστογράφηση" ("spoofing"), της διεύθυνσης MAC, όπως αυτή αναφέρεται από το λειτουργικό σύστημα. Αυτό μπορεί να είναι χρήσιμο για λόγους προστασίας της ιδιωτικής ζωής (privacy), για παράδειγμα κατά τη σύνδεση σε δίκτυο Wi-Fi ή να εξασφαλιστεί η διαλειτουργικότητα (interoperability).

Ορισμένοι Πάροχοι υπηρεσιών διαδικτύου (Internet Service Providers) δεσμεύουν την υπηρεσία τους σε μια συγκεκριμένη διεύθυνση MAC: **αν ο χρήστης αλλάζει συνέχεια, κάρτα δικτύου ή προτίθεται να εγκαταστήσει έναν δρομολογητή (router), η υπηρεσία δεν θα λειτουργεί πια.**

Η αλλαγή της διεύθυνσης MAC, στο νέο interface θα λύσει το πρόβλημα! **Ομοίως, ορισμένες άδειες λογισμικού (software licenses) συνδέονται με μια συγκεκριμένη διεύθυνση MAC.** Η αλλαγή της διεύθυνσης MAC με αυτόν τον τρόπο δεν είναι μόνιμη: μετά από μια επανεκκίνηση, θα επανέλθει στη διεύθυνση MAC η οποία είναι αποθηκευμένη στην κάρτα.

Αλλαγή MAC address στα Windows

Στα Windows XP, η διεύθυνση MAC μπορεί να αλλάξει στο μενού **Ιδιότητες** του προσαρμογέα Ethernet (Properties menu), στην καρτέλα **Για προχωρημένους (Advanced tab)**, ως "MAC Address", "Locally Administered Address", "Ethernet Address" ή "Network Address". Το ακριβές όνομα εξαρτάται από τον οδηγό Ethernet τον οποίο χρησιμοποιείται (όλοι οι οδηγοί-drivers δεν υποστηρίζουν την αλλαγή της διεύθυνσης MAC με αυτόν τον τρόπο).

Ωστόσο, μια καλύτερη λύση (απαιτούνται όμως δικαιώματα διαχειριστή) είναι να περάσει πάνω από το σύστημα μητρώου κάτω από το κλειδί: HKEY_LOCAL_MACHINE \ SYSTEM \ CurrentControlSet \ Control \ Class \ {4D36E972-E325-11CE-BFC1-08002BE10318}.

Εδώ μπορείτε να βρείτε τις ρυθμίσεις για κάθε διασύνδεση δικτύου. Τα περιεχόμενα της τιμής συμβολοσειράς που ονομάζεται «NetworkAddress» θα χρησιμοποιηθούν για να ρυθμίσετε τη

διεύθυνση MAC του προσαρμογέα, όταν αυτή θα είναι ενεργοποιημένη. Επαναφορά του προσαρμογέα μπορεί να επιτευχθεί στο σενάριο με το ελεύθερα διαθέσιμο βοηθητικό πρόγραμμα γραμμής εντολών DevCon από τη Microsoft ή από το μενού Network Connections control panel applet.

Υπάρχουν πολλά προγράμματα για να αλλάξετε τη διεύθυνση MAC για όλες τις κάρτες δικτύου σας (ακόμη και εκείνες που δεν μπορούν να αλλάξουν μέσω του μενού Ιδιότητες του προσαρμογέα- Properties menu :

- 1) **Technitium MAC Address Changer** <https://technitium.com/tmac/>
- 2) **NoVirus Thanks MAC Address Changer** <http://www.novirusthanks.org/products/mac-address-changer/>
- 3) **SMAC MAC Address Changer** <http://www.klcconsulting.net/smac/>

Σημείωση: για να ελέγξετε τη διεύθυνση MAC σας εύκολα σε στα **Windows XP**, πηγαίνετε στο Run, πληκτρολογήστε CMD, στη συνέχεια, πληκτρολογήστε "ipconfig / all" χωρίς εισαγωγικά στη γραμμή εντολών. Ο αριθμός κάτω από φυσική διεύθυνση είναι η διεύθυνση MAC.

Εάν εμφανίζονται πολλαπλές IP, θα πρέπει να εξετάσουμε κάτω από την ετικέτα "προσαρμογέα Ethernet x", όπου x είναι το όνομα της σύνδεσής σας (το οποίο είναι στο Local Area Connection από προεπιλογή).

Router

Η μέθοδος για να αλλάξετε τη διεύθυνση MAC του δρομολογητή ποικίλλει ανάλογα με το router. Όλοι οι δρομολογητές δεν έχουν τη δυνατότητα να αλλάξουν τη MAC διεύθυνσή τους. Το χαρακτηριστικό αυτό συχνά αναφέρεται ως "κλώνος διεύθυνση MAC". Αυτό λαμβάνει τη διεύθυνση MAC ενός από τα μηχανήματα του δικτύου σας και αντικαθιστά την υπάρχουσα διεύθυνση MAC του δρομολογητή με αυτό. Ορισμένοι υποστηρίζουν την επιλογή να εισάγετε χειροκίνητα τη διεύθυνση MAC.

Τι είναι η MAC address? Τι είναι το OUI?

1. Η διεύθυνση MAC είναι ένα μοναδικό αναγνωριστικό για διασυνδέσεις δικτύου (network interfaces). Είναι ένας αριθμός 48-bits (12 δεκαεξαδικοί χαρακτήρες).

Μπορεί να γραφτεί σε κάποια από τις παρακάτω μορφές: **format 00:00:00:00:00:00**

- MM:MM:MM:SS:SS:SS
- MM-MM-MM-SS-SS-SS

2. Μια OUI (Organizationally Unique Identifier) είναι ένας αριθμός 24-bits, που ανατίθεται μοναδικά σ' έναν προμηθευτή (vendor) ή έναν κατασκευαστή (manufacturer), σε παγκόσμιο επίπεδο σε όλο τον κόσμο. Τις ανατεθεί και τις πουλάει το Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών (IEEE). **Η OUI είναι βασικά οι τρεις πρώτες οκτάδες (octets) μιας διεύθυνσης MAC.**

Παραδείγματα OUI :

- **00:00:0A** – ανήκει στην εταιρεία Omron
- **00-0D-4B** – ανήκει στην εταιρεία Roku, LLC

Στις διευθύνσεις MAC, η OUI συνδυάζεται με έναν αριθμό 24 -bits (αποδίδεται από τον ιδιοκτήτη ή τον « διάδοχο » του OUI) για να σχηματίσουν τη διεύθυνση. Οι τρεις πρώτες οκτάδες της διεύθυνσης είναι η OUI .

MAC Address

Η **MAC Address** ή αλλιώς **hardware Address** είναι ένας 48bits αριθμός ο οποίος για κάθε κάρτα δικτύου είναι μοναδικός. Είναι κάτι σαν το serial number της κάρτας.

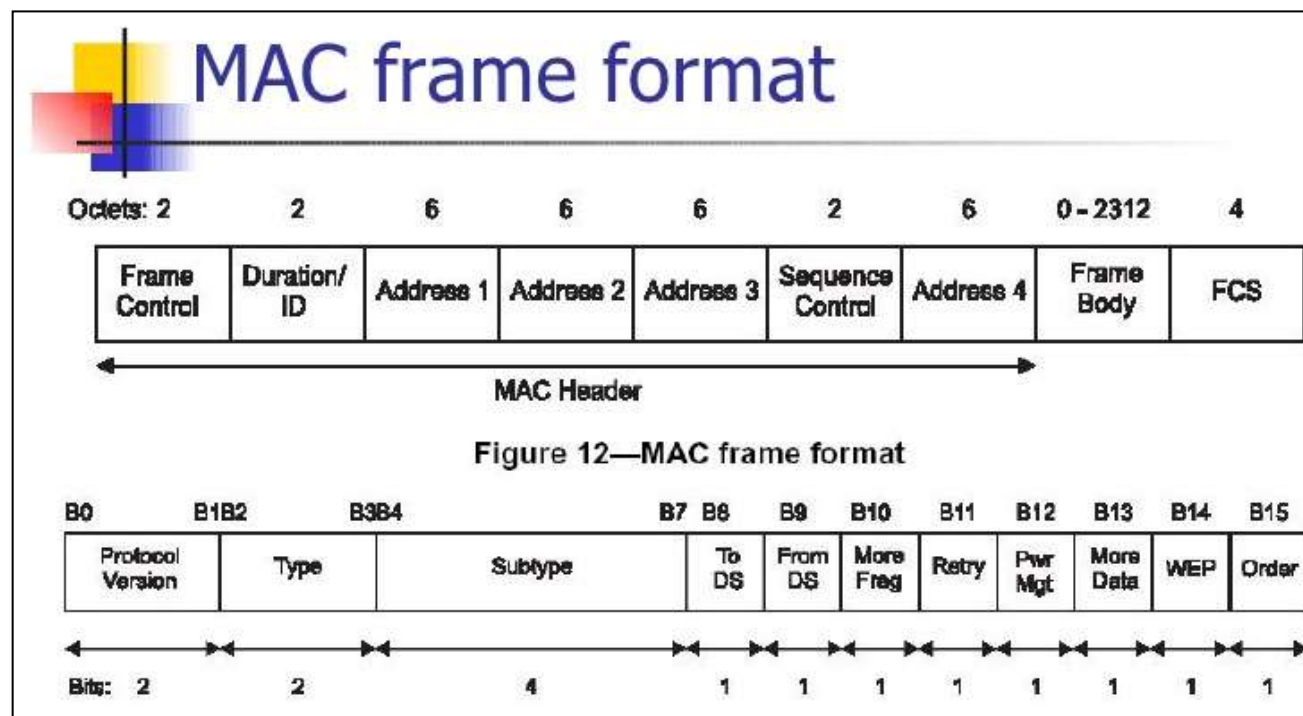
Οι αριθμοί αυτοί είναι μοναδικοί σε ολόκληρο τον κόσμο και ορίζονται από τον κάθε κατασκευαστή καρτών και συσκευών δικτύων. Σε αυτή την περίπτωση, η MAC Address αποθηκεύεται στην συσκευή από τον ίδιο τον κατασκευαστή της και δεν μπορεί να αλλάξει ποτέ. Εναλλακτικά, η MAC Address μπορεί να οριστεί από τον χρήστη, αλλά τότε θα πρέπει με δική του μέριμνα ο αριθμός αυτός να είναι μοναδικός στο δίκτυο που θα χρησιμοποιηθεί η συσκευή.

Σημείωση: Για να δει κανείς την MAC Address της κάρτας δικτύου του σε Windows, από Command Prompt πληκτρολογούμε **ipconfig /all** και με αντίστοιχο τρόπο βλέπουμε το νούμερο που είναι δίπλα στην ένδειξη **Physical address**.

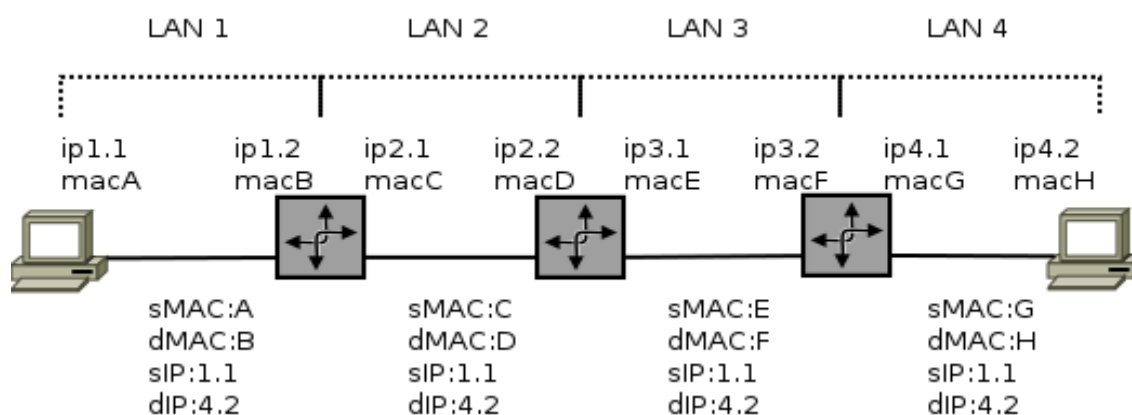
Ο ρόλος της MAC address είναι **η αναγνώριση του κάθε υπολογιστή με μονοσήμαντο τρόπο σε ένα δίκτυο σε φυσικό επίπεδο** (physical layer - TCP/IP Layer 2).

Η πληροφορία όταν μεταφέρεται μέσω ενός δικτύου, μία διαδικασία που ονομάζεται **encapsulation (ενθυλάκωση)**, αναλαμβάνει να ενσωματώσει κάθε ένα από τα κομμάτια της σε ένα **frame**. Το κάθε **frame** περιέχει, μεταξύ άλλων πληροφοριών, τη MAC address του αποστολέα και αυτή του παραλήπτη. Με αυτό τον τρόπο, οι Layer-2 συσκευές (πχ switches) μπορούν να στέλνουν την πληροφορία στον σωστό υπολογιστή του δικτύου.

Η **MAC address** χρησιμοποιείται από το Layer-2 πρωτόκολλο *Ethernet*, ενώ η ενθυλάκωση σε αυτό το επίπεδο δημιουργεί *frames* (πλαίσια). Ενθυλάκωση λαμβάνει χώρα και σε άλλα επίπεδα, όπως αυτό του *network* και του *transfer*.



Οι **MAC addresses** δεν έχουν ισχύ πέρα από τα LAN, δηλαδή στο Internet. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται τι σημαίνει αυτό. **Κατά τη διαδρομή ενός πακέτου από τον ένα υπολογιστή στον άλλον, οι mac addresses αποστολέα (sMAC) και παραλήπτη (dMAC) αλλάζουν κάθε φορά που το πακέτο εξέρχεται από ένα LAN, ενώ οι διευθύνσεις IP αποστολέα (sIP) και παραλήπτη (dIP) μένουν σταθερές.**



Οι **MAC addresses** είναι της μορφής **xx:xx:xx:xx:xx:xx**, δηλαδή αποτελείται από 6 ζεύγη. Τα ζεύγη αυτά είναι δεκαεξαδικοί αριθμοί, αποτελούνται δηλαδή από τα ψηφία 0 έως 9 και A έως F.

Μια διεύθυνση MAC αποτελείται από έξι σύνολα των δύο χαρακτήρων, που ο καθένας χωρίζεται από μια διπλή τελεία. **00:1B:44:11:3A:B7** είναι ένα παράδειγμα μιας διεύθυνσης MAC.

Οι **MAC addresses** αποδίδονται σε ένα **network interface** από τον κατασκευαστή του και είναι μοναδικές παγκοσμίως. Άρα η MAC αναγνωρίζει κατά μοναδικό τρόπο ένα network interface και κατά συνέπεια τον υπολογιστή που φέρει το interface αυτό σε ένα LAN ή WLAN.

Υπό ορισμένες συνθήκες μπορεί να θέλουμε να αλλάξουμε την MAC διεύθυνση ενός interface του υπολογιστή μας. Μερικές περιπτώσεις είναι:

- κάποιο μπριζάκι ethernet να επιτρέπει να συνδεθεί ένας και μόνο υπολογιστής που αναγνωρίζεται από τη MAC διεύθυνσή του (αυτό συμβαίνει για παράδειγμα σε κάποιες φοιτητικές εστίες), οπότε για να συνδέσουμε διαφορετικό υπολογιστή θα πρέπει να του αλλάξουμε τη MAC address σε αυτή του αρχικού που του επιτρέπεται η πρόσβαση.
- χρησιμοποιούμε εκ περιτροπής διαφορετικά δίκτυα και δε θέλουμε κάποιος ο οποίος έχει πρόσβαση σε αυτά τα δίκτυα να μπορεί να καταλάβει πως ο τάδε υπολογιστής που συνδέθηκε τότε στο δίκτυο Α είναι ο ίδιος με τον υπολογιστή που συνδέθηκε κάποια άλλη φορά στο δίκτυο Β.
- θεωρούμε ότι το κατάστημα απ' όπου αγοράσαμε επώνυμα (πχ μέσω κάρτας) τον υπολογιστή μας ενδέχεται να έχει αποθηκεύσει και τη MAC διεύθυνση του (αρκετά τραβηγμένο αλλά ποτέ δε ξέρεις), οπότε αν κάποιος δει τη MAC σε κάποιο δίκτυο μπορεί εν δυνάμει να τη συνδέσει με την ταυτότητά μας.

Όπως είπαμε η MAC address σε ένα interface καθορίζεται από τον κατασκευαστή και λέμε ότι είναι "καμμένες" πάνω στην κάρτα δικτύου, είναι δηλαδή αποτυπωμένες πάνω στο hardware. Παρ' όλα αυτά, υπάρχουν τρόποι με τους οποίους μπορούμε να αλλάξουμε προσωρινά τη MAC διεύθυνση ενός interface σε επίπεδο λογισμικού (MAC spoofing).

Υπάρχουν πολλοί λόγοι για τους οποίους ένας χρήστης μπορεί να θέλησει να αλλάξει τη διεύθυνση MAC (αυτό λέγεται και **MAC spoofing**).

Για παράδειγμα, μπορούμε να παρακάμψουμε το φιλτράρισμα των διευθύνσεων MAC ενός firewall ή ενός Router. Επίσης δίνει την δυνατότητα να μιμηθούμε την MAC ενός μηχανήματος με δικαιώματα πρόσβασης κάπου και έτσι ώστε να αποκτήσουμε πρόσβαση και εμείς.

Όποιος και αν είναι ο λόγος, είναι αρκετά εύκολο να αλλάξουμε τη διεύθυνση MAC μέσα από τα windows. **Στην πραγματικότητα η αλλαγή που κάνουμε γίνεται μόνο σε επίπεδο software καθώς, η αρχική εργοστασιακή διεύθυνση MAC καίγεται και αποτυπώνεται στο chip της κάρτας δικτύου και δεν μπορεί να αλλάξει.**

Ωστόσο, το Λειτουργικό Σύστημα μπορεί ξεγελαστεί αλλά και να ξεγελάσει λειτουργώντας με την διαφορετική διεύθυνση MAC κάνοντας τα παρακάτω:

Για Windows XP, Windows 2000 και Windows Server 2003

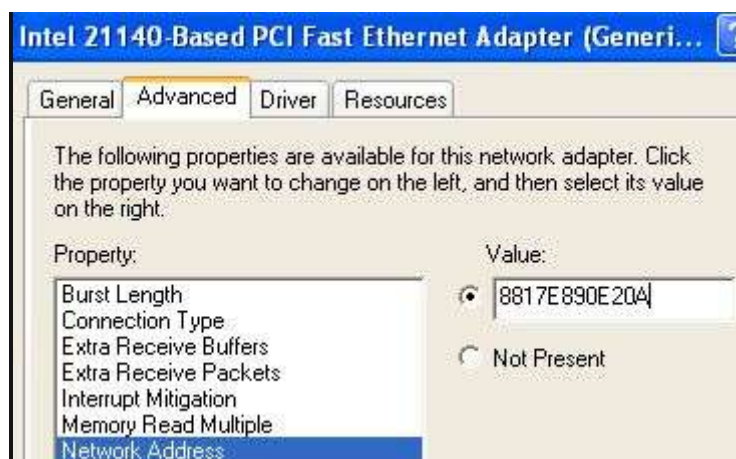
Πηγαίνετε στο Start-> Control Panel. Κάντε διπλό κλικ στο Network Connections (στην κατηγορία Network and Internet Connections στα Windows XP). Κάντε δεξί κλικ στην ενεργή σύνδεση δικτύου που θέλετε να αλλάξετε τη διεύθυνση MAC (συνήθως Local Area Network ή Wireless Network Connection) και κάντε κλικ στο Properties.

Για Windows 7 ή 8

Πηγαίνετε Control Panel -> Network and Internet -> Network and Sharing Center -> Manage Network Connections.

Εναλλακτικά, αν γνωρίζετε ήδη την κάρτα που είναι συνδεδεμένη στο δίκτυό σας ή τη σύνδεση στο Internet, πηγαίνατε στο **Device Manager** και ανοίξτε το **Properties** .

1. Στην καρτέλα **General** , κάντε κλικ στο κουμπί **Configure**.
2. Κάντε κλικ στην καρτέλα **Advanced** .
3. Στην ενότητα **Property**, επιλέξτε και επισημάνετε το **Network Address** ή το **Locally Administered Address**.
4. Στα δεξιά είναι προεπιλεγμένο το **Not Present**. Αλλάξτε την τιμή κάνοντας κλικ στο κουμπί **Value**: και στη συνέχεια **πληκτρολογήστε την νέα διεύθυνση MAC**.



Η διεύθυνση MAC αποτελείται από 6 ζεύγη αριθμών (0-9) σε συνδυασμό με τους χαρακτήρες (A - F). Για παράδειγμα, 88-17-E8-90-E2-0A. Όταν εισάγετε τη νέα τιμή MAC, παραλείψτε τη παύλα (-), για παράδειγμα 8817E890E20A.

5. Κάντε κλικ στο **OK** όταν τελειώσετε.
6. Για να επιβεβαιώσετε την αλλαγή της διεύθυνσης MAC, πηγαίνατε στην γραμμή εντολών και, στη συνέχεια, πληκτρολογήστε σε μία από τις ακόλουθες εντολές:
ipconfig / all
net RDR config

7. Κάντε **restart** τον υπολογιστή για να πάρει τις αλλαγές.

Σημείωση: Για να επαναφέρετε την αρχική προεπιλεγμένη διεύθυνση MAC, απλά τσεκάρετε ξανά την επιλογή **Not Present**.