

3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

Address Resolution Protocol (ARP)

Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

Το **ARP (Address Resolution Protocol)** είναι ένα πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται στο δίκτυο υπολογιστών για να μεταφράσει διευθύνσεις MAC σε διευθύνσεις IP και αντίστροφα. Στην ουσία, όταν ένας υπολογιστής στο δίκτυο θέλει να επικοινωνήσει με έναν άλλο υπολογιστή, χρειάζεται να γνωρίζει τη φυσική διεύθυνση (MAC address) του παραλήπτη. Το ARP βοηθάει στην εύρεση αυτής της πληροφορίας, εκτελώντας αιτήσεις ARP στο δίκτυο για να αντιστοιχίσει διευθύνσεις MAC με διευθύνσεις IP. Κάθε συσκευή στο δίκτυο διαθέτει έναν πίνακα ARP που καταγράφει αυτές τις αντιστοιχίσεις για μελλοντική αναφορά

Το **DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)** είναι ένα πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται σε ένα δίκτυο υπολογιστών για να διανέμει αυτόματα διευθύνσεις IP και άλλες πληροφορίες ρύθμισης σε συσκευές που συνδέονται σε αυτό το δίκτυο.

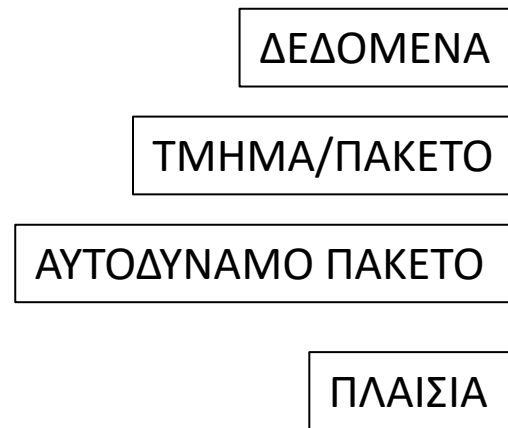
Βασικά, όταν μια συσκευή όπως ένας υπολογιστής ή ένα smartphone συνδέεται σε ένα δίκτυο που χρησιμοποιεί DHCP, αυτόματα στέλνει ένα αίτημα για μια διεύθυνση IP και άλλες ρυθμίσεις στον DHCP server. Ο DHCP server απαντά σε αυτό το αίτημα, αναθέτοντας μια διεύθυνση IP στη συσκευή και άλλες πληροφορίες όπως η προεπιλεγμένη πύλη του δικτύου, οι διευθύνσεις των DNS servers κ.λπ.

Με αυτόν τον τρόπο, το DHCP επιτρέπει την εύκολη και αυτόματη διαμόρφωση των συσκευών σε ένα δίκτυο, εξοικονομώντας χρόνο και εργασία στους διαχειριστές δικτύου.

3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

Σε έναν **κόμβο** ο οποίος επιθυμεί να **αποστείλει δεδομένα** σε κάποιον άλλο, το **επίπεδο εφαρμογής** ξεκινά τη **διαδικασία ενθυλάκωσης** και **κάθε επίπεδο** είναι **υπεύθυνο** να **προσθέσει** τις δικές του **διαχειριστικές πληροφορίες** στο **πακέτο (PDU - Protocol Data Unit)**.

Πως λέγεται το PDU σε κάθε επίπεδο;



3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

Το επίπεδο δικτύου (3ο OSI):

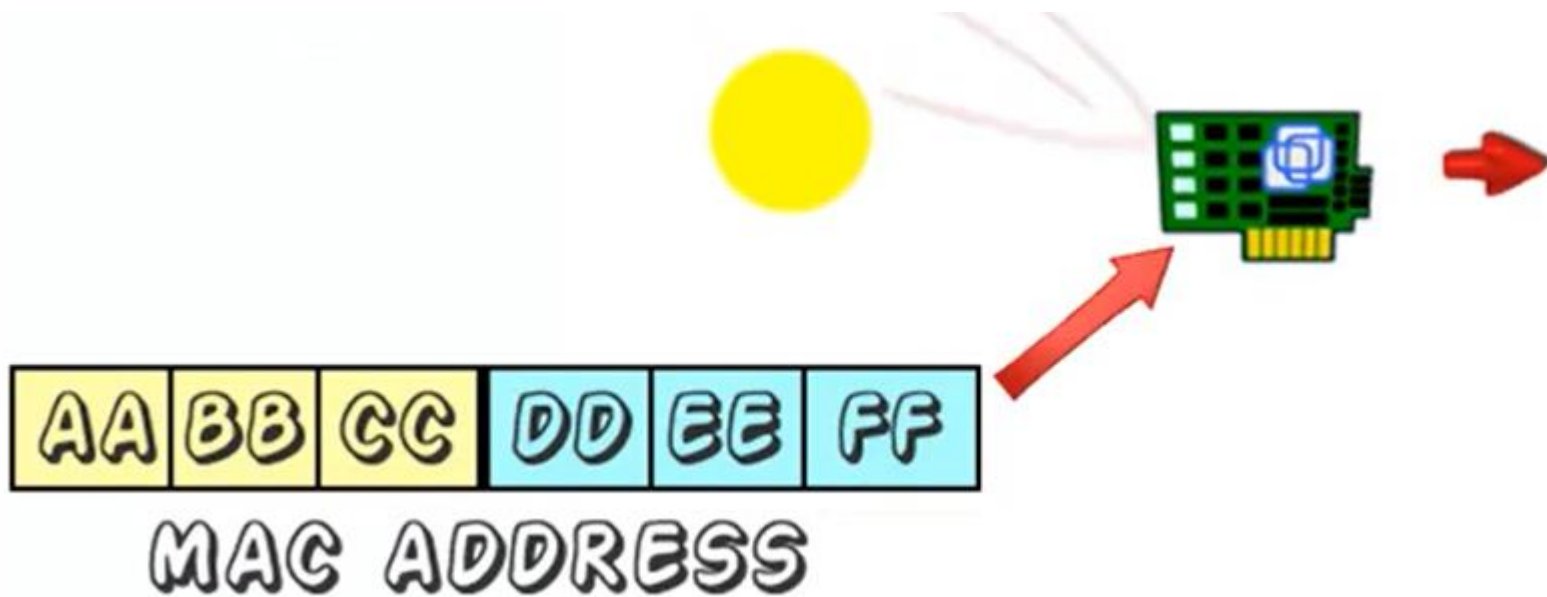
- ✓ δημιουργεί ένα αυτοδύναμο πακέτο IP ενθυλακώνοντας τα δεδομένα που του παραδόθηκαν από το παραπάνω επίπεδο μεταφοράς και
- ✓ τοποθετεί στα αντίστοιχα πεδία της επικεφαλίδας τις διευθύνσεις IP προέλευσης και προορισμού – καθώς και ό,τι άλλο απαιτείται.
- ✓ Στη συνέχεια το παραδίδει στο αμέσως κατώτερο επίπεδο.

Στο επίπεδο σύνδεσης δεδομένων



3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

Το επίπεδο πρόσβασης δικτύου ή ζεύξης δεδομένων του OSI όμως δε γνωρίζει τίποτα από διευθύνσεις IP παρά μόνο για διευθύνσεις υλικού ή φυσικές ή διευθύνσεις MAC (Media Access Control) όπως αλλιώς λέγονται.



3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

Για να το παραδώσει στον παραλήπτη
θα πρέπει να γνωρίζει
σε **ποια φυσική διεύθυνση**
βρίσκεται ο κόμβος
με **τη διεύθυνση IP**
που υπάρχει στο αντίστοιχο πεδίο
του αυτοδύναμου πακέτου.



OSI



3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

OSI

Επίπεδο Εφαρμογής

Επίπεδο Παρουσίασης

Επίπεδο Συνόδου

Επίπεδο Μεταφοράς

Επίπεδο δικτύου

Ανάλυση διευθύνσεων ARP

Επίπεδο Σύνδεσης Δεδομένων

Φυσικό επίπεδο

ARP



Τον **συνδεδετικό κρίκο** ανάμεσα στα **δύο επίπεδα**, απαντώντας στο **ερώτημα**

"ποια είναι η **φυσική διεύθυνση (MAC)** του **κόμβου** με τη συγκεκριμένη **διεύθυνση IP**;" αναλαμβάνει το πρωτόκολλο

ανάλυσης διευθύνσεων ARP (Address Resolution Protocol).

3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

Το **ερώτημα ARP** (ARP request) απευθύνεται

στο **τοπικό δίκτυο Ethernet**

με ένα **πλαίσιο εκπομπής (broadcast)**

με **διεύθυνση Ethernet προορισμού**

FF-FF-FF-FF-FF-FF (48 άσοι).

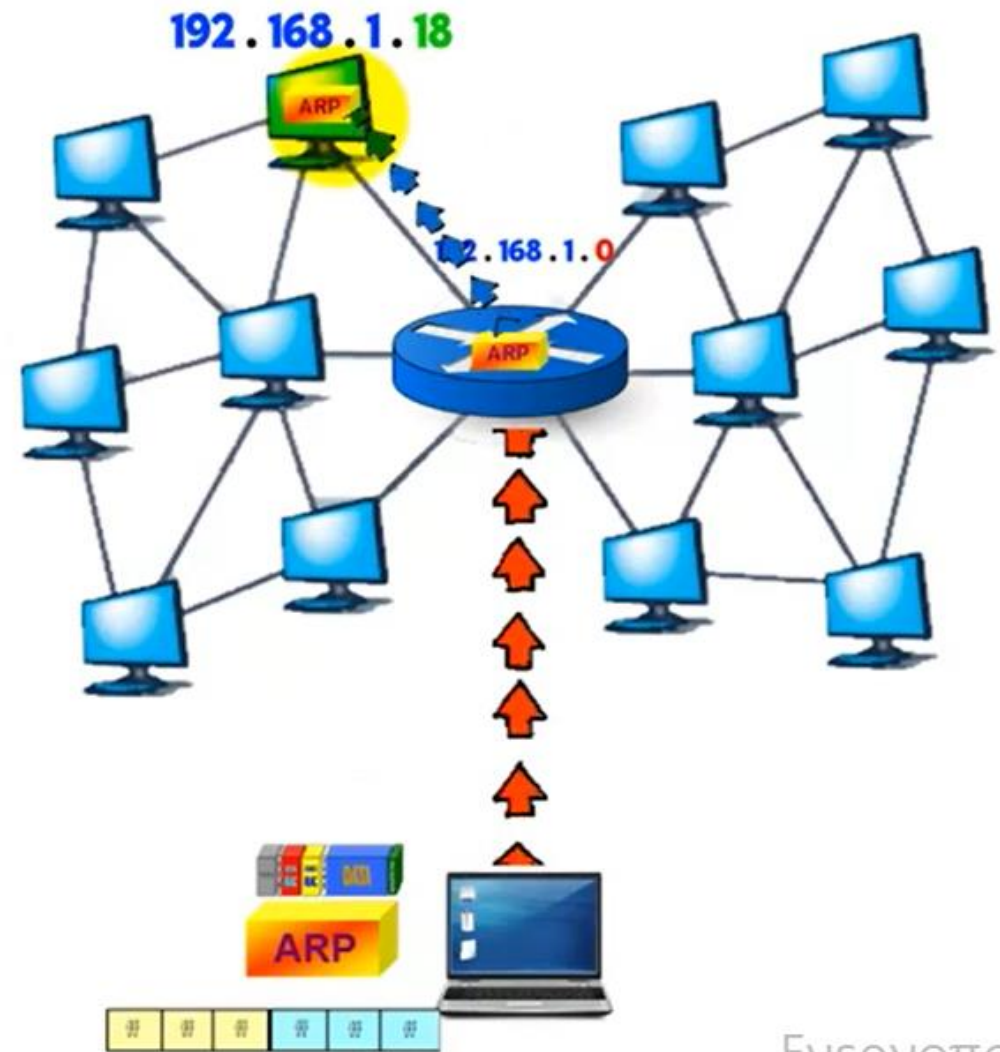
Αυτό σημαίνει ότι το ερώτημα

φτάνει σε **όλους τους κόμβους**.

Οι **κόμβοι** οι οποίοι **δεν έχουν την διεύθυνση IP**

η οποία **περιλαμβάνεται στο ερώτημα**,

απλά το αγνοούν.

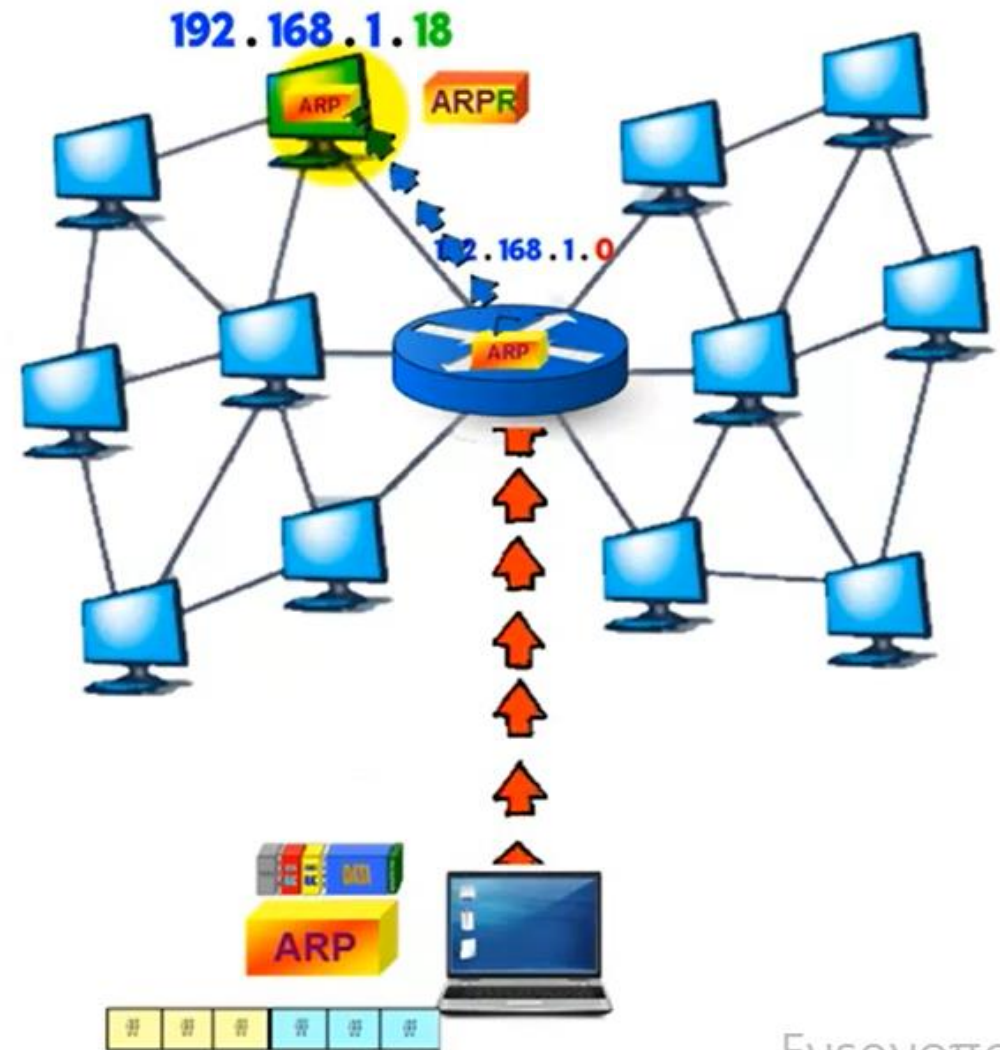


ΕΡΩΤΗΜΑ ΠΟΥ ΑΠΕΘΥΝΕΤΑΙ ΠΡΟΣ ΟΛΟΥΣ ΤΟΥΣ ΗΥ (ΠΡΟΣ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΚΑΡΤΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ)

3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

Το **ερώτημα ARP (ARP request)** απευθύνεται στο **τοπικό δίκτυο Ethernet** με ένα **πλαίσιο εκπομπής (broadcast)** με **διεύθυνση Ethernet προορισμού FF-FF-FF-FF-FF-FF (48 άσοι)**.

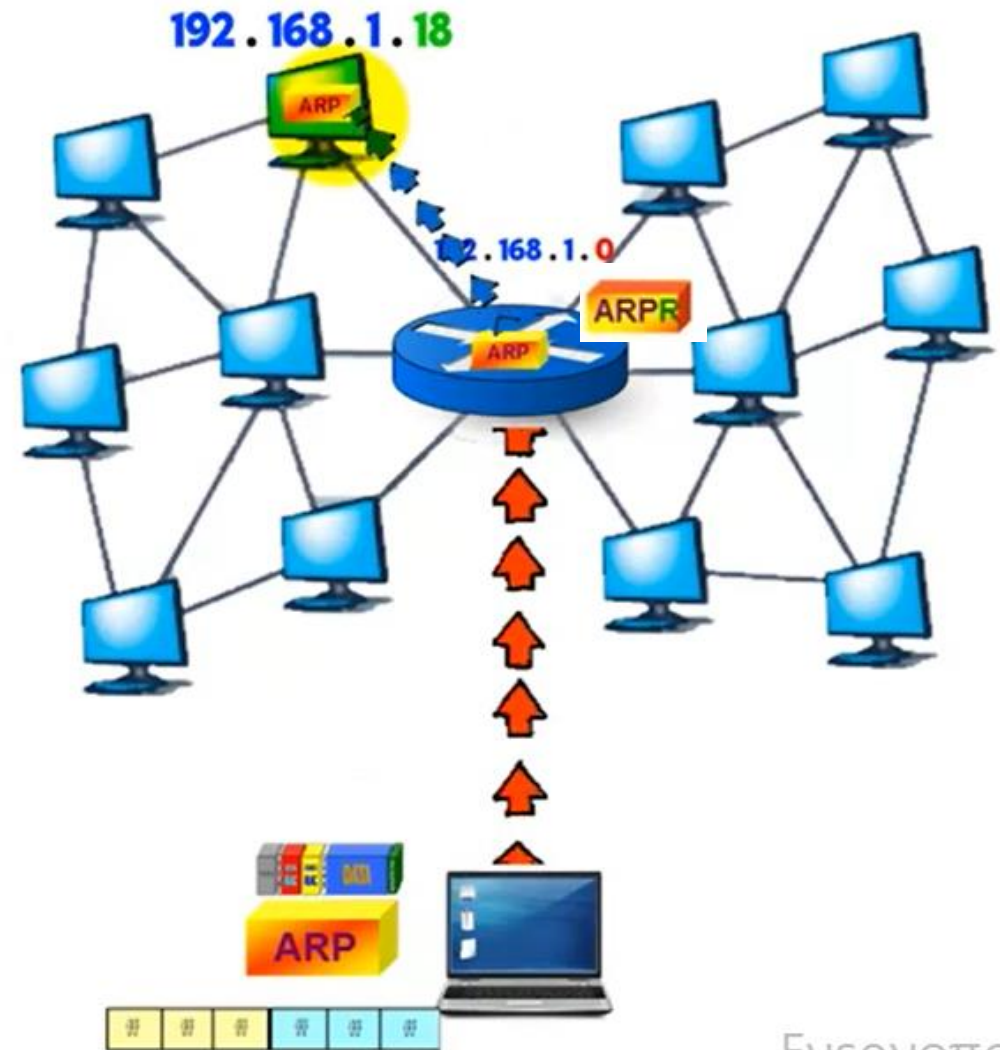
Αυτό σημαίνει ότι το ερώτημα φτάνει σε **όλους τους κόμβους**. Οι **κόμβοι** οι οποίοι **δεν έχουν την διεύθυνση IP** η οποία **περιλαμβάνεται στο ερώτημα**, απλά το αγνοούν.



3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

Το **ερώτημα ARP (ARP request)** απευθύνεται στο **τοπικό δίκτυο Ethernet** με ένα **πλαίσιο εκπομπής (broadcast)** με **διεύθυνση Ethernet προορισμού FF-FF-FF-FF-FF-FF (48 άσοι)**.

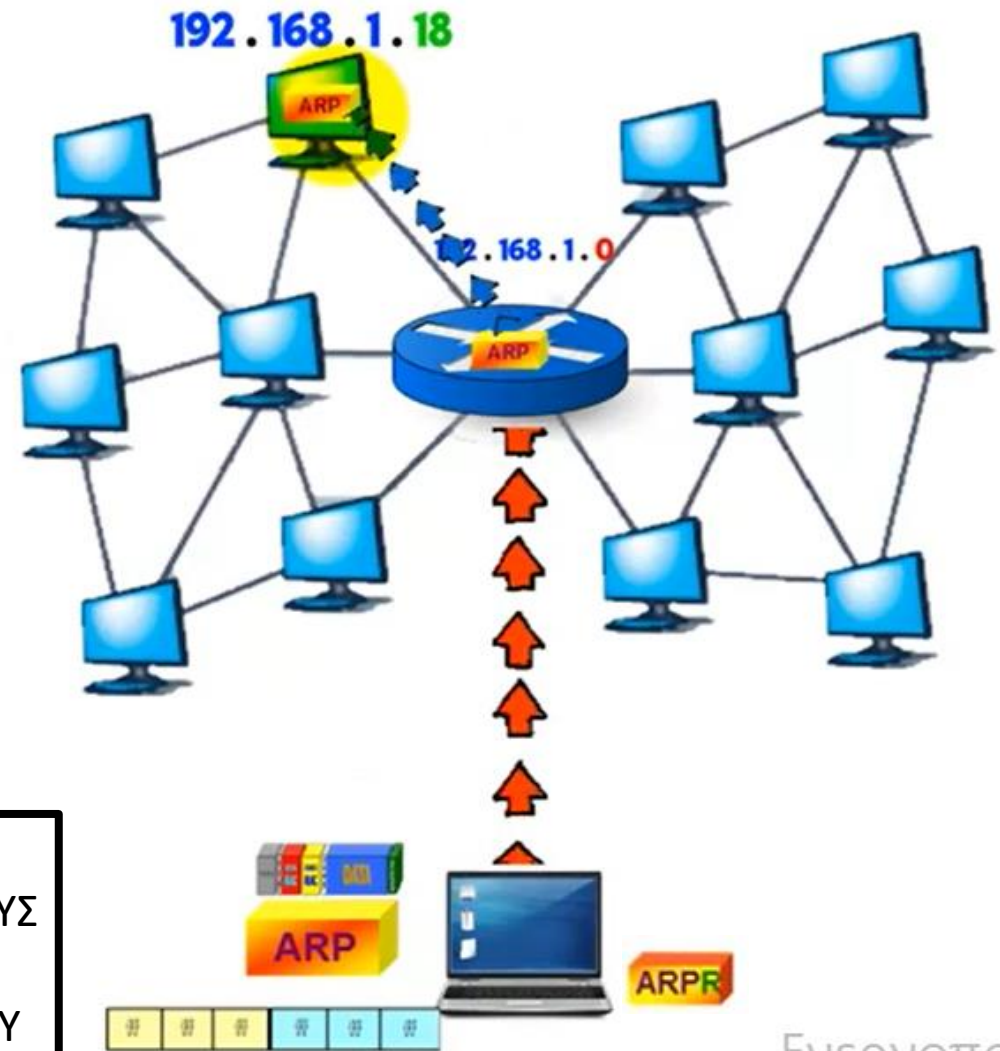
Αυτό σημαίνει ότι το ερώτημα φτάνει σε **όλους τους κόμβους**. Οι **κόμβοι** οι οποίοι **δεν έχουν την διεύθυνση IP** η οποία **περιλαμβάνεται στο ερώτημα**, απλά το αγνοούν.



3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

Το **ερώτημα ARP (ARP request)** απευθύνεται στο **τοπικό δίκτυο Ethernet** με ένα **πλαίσιο εκπομπής (broadcast)** με **διεύθυνση Ethernet προορισμού FF-FF-FF-FF-FF-FF (48 άσοι)**.

Αυτό σημαίνει ότι το ερώτημα φτάνει σε **όλους τους κόμβους**. Οι **κόμβοι** οι οποίοι **δεν έχουν την διεύθυνση IP** η οποία **περιλαμβάνεται στο ερώτημα**, απλά το αγνοούν.



- **ARP:** BROADCAST (ΕΡΩΤΗΜΑ ΠΡΟΣ ΟΛΟΥΣ ΤΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥΣ). ΣΤΕΛΝΕΤΑΙ ΕΝΑ ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΠΌ ΤΗΝ ΠΗΓΗ ΜΕ DEST ADDR=48 ΑΣΣΟΥΣ
- **ARPR:** UNICAST(ΣΤΕΛΝΕΙ ΩΣ ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΕΝΑ ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΤΟΝ ΗΥ ΤΟΥ ΕΡΩΤΟΥΝΤΑ ΜΟΝΟ)


3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

Ο κόμβος ο οποίος

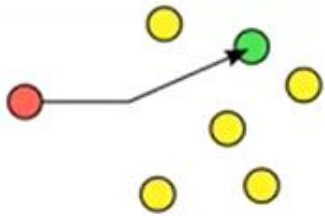
αναγνωρίζει την δική του διεύθυνση IP

αποστέλλει μια απάντηση ARP (ARP Reply) 

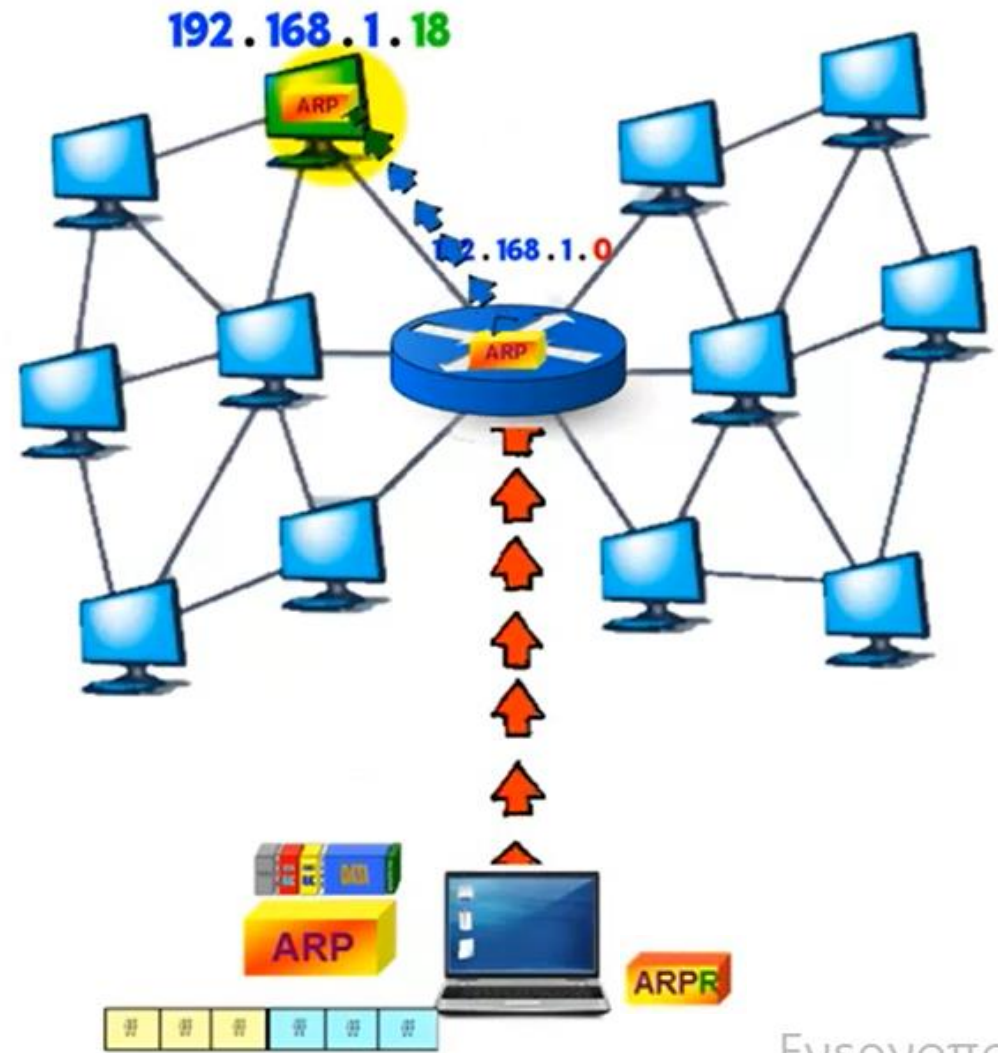
με ένα πλαίσιο με προορισμό 

την διεύθυνση Ethernet του ερωτούντος 

απευθυνόμενος μόνο σε αυτόν (unicast).



Έτσι, τώρα πια είναι γνωστή η φυσική διεύθυνση του παραλήπτη και μπορεί να ολοκληρωθεί το πλαίσιο Ethernet και να αποσταλεί στον παραλήπτη.



3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

Ο κόμβος ο οποίος

αναγνωρίζει την δική του διεύθυνση IP

αποστέλλει μια απάντηση ARP (ARP Reply)



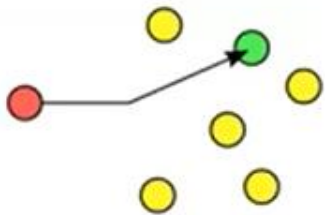
με ένα πλαίσιο με προορισμό



την διεύθυνση Ethernet του ερωτούντος

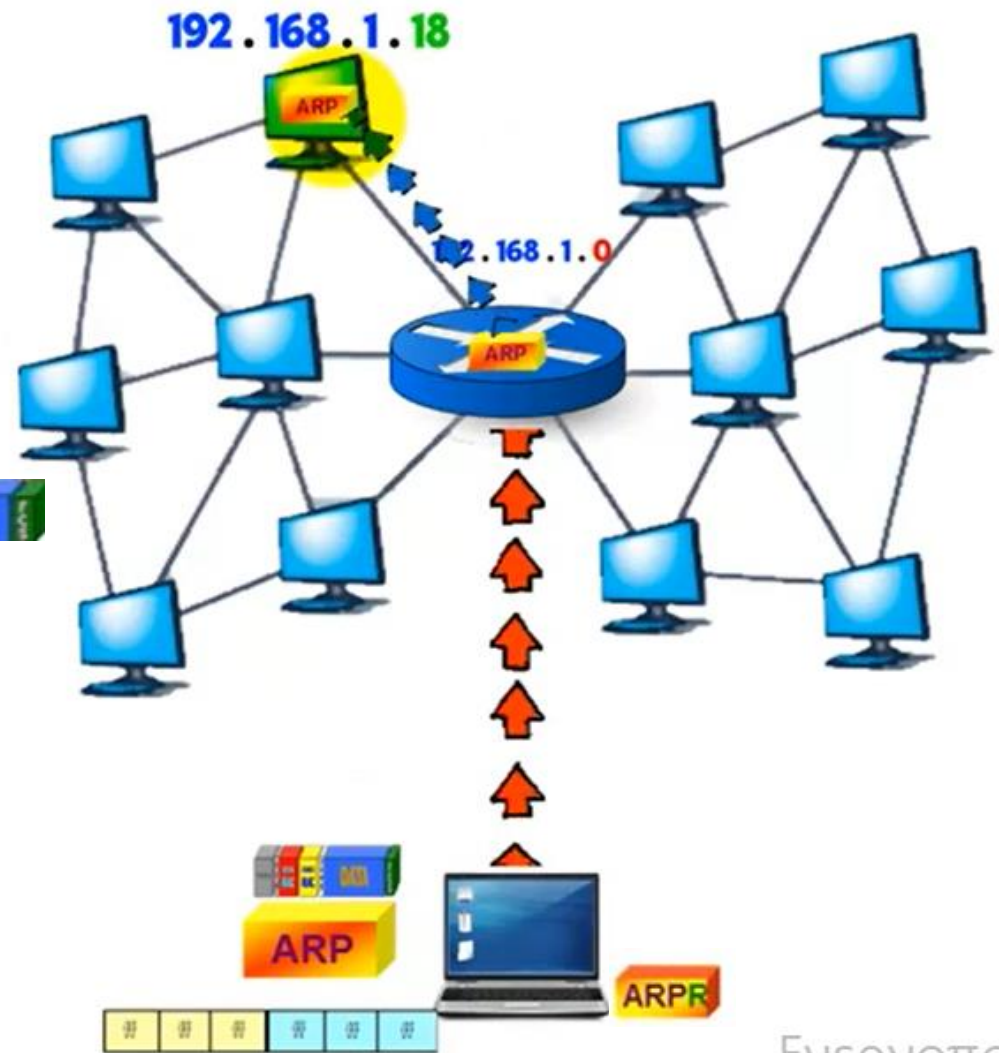


απευθυνόμενος μόνο σε αυτόν (unicast).



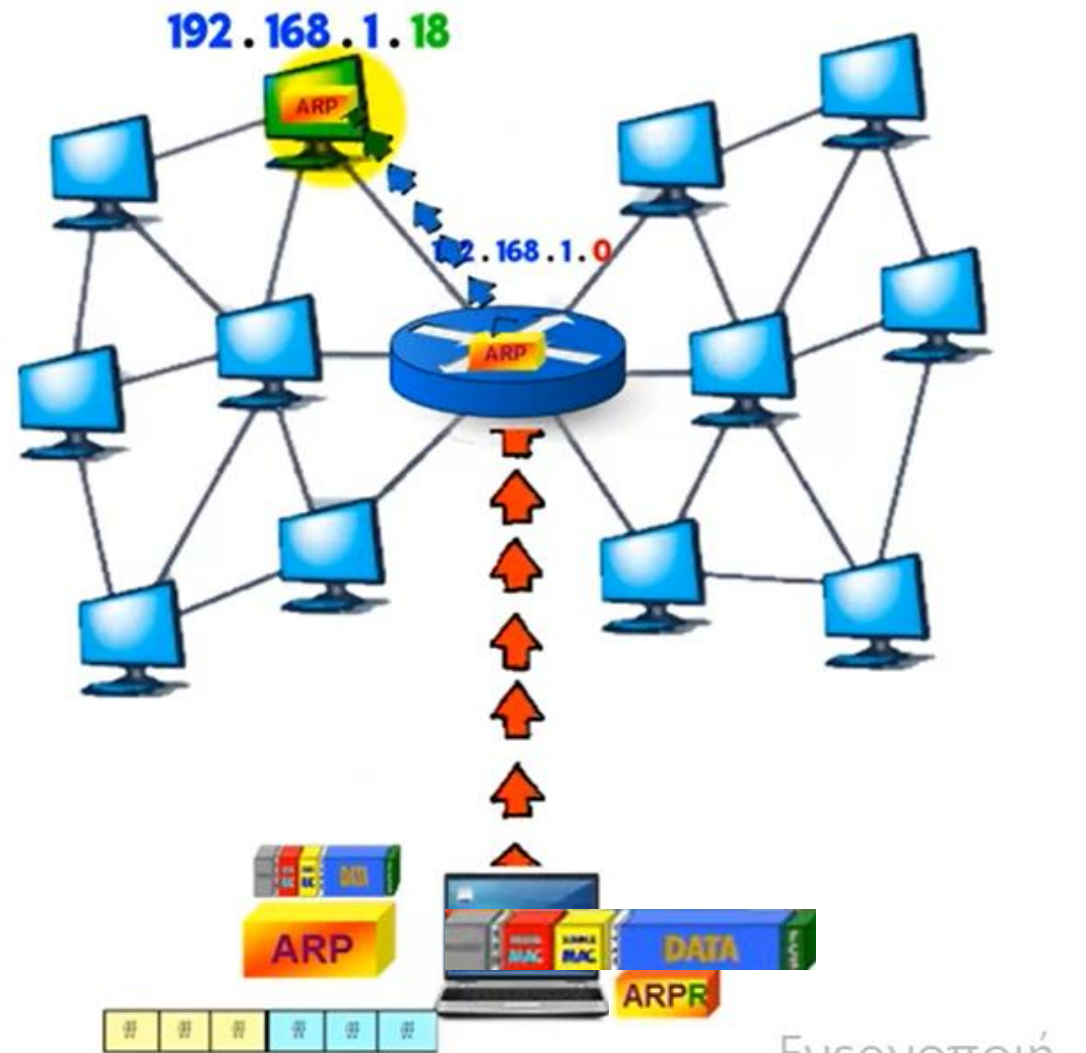
Έτσι, τώρα πια

είναι γνωστή η φυσική διεύθυνση του παραλήπτη και μπορεί να ολοκληρωθεί το πλαίσιο Ethernet και να αποσταλεί στον παραλήπτη.

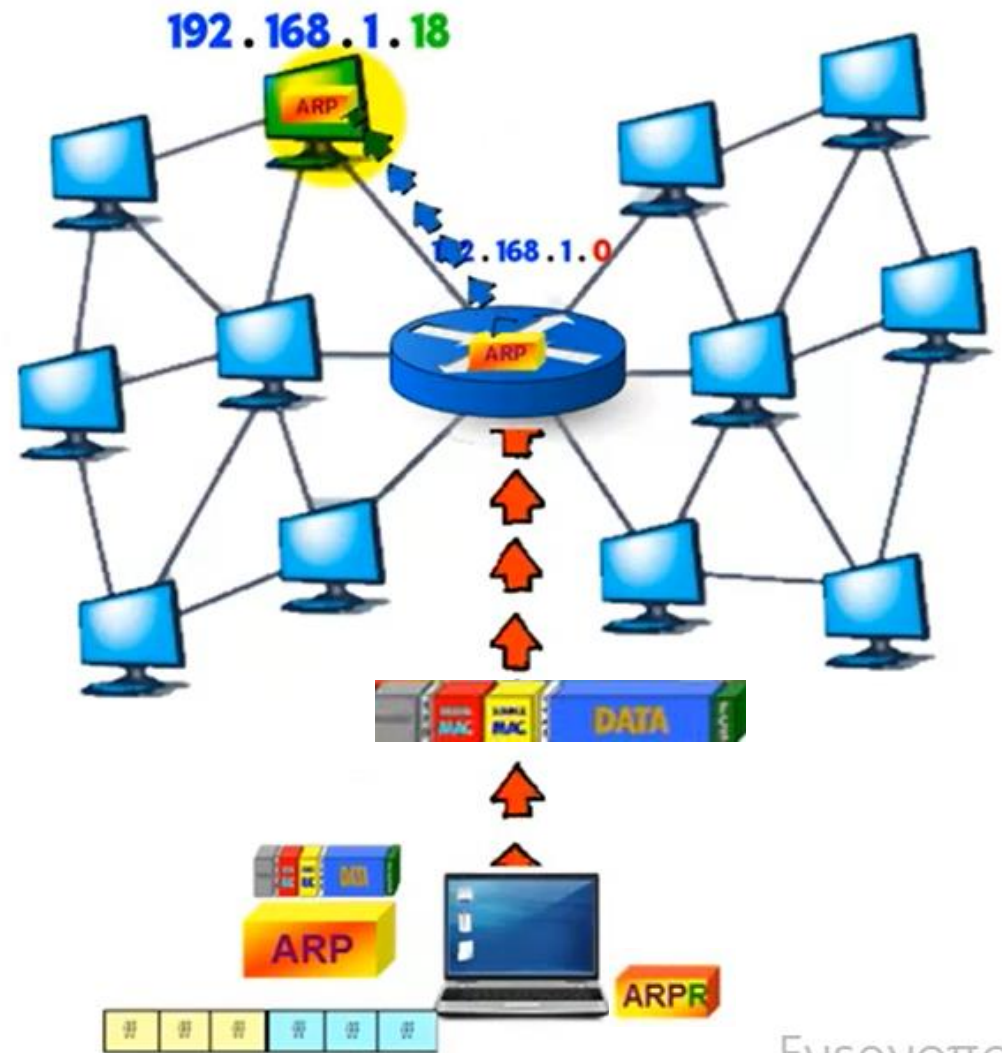


Έτσι τώρα από το αυτοδύναμο πακέτο IP δημιουργήσαμε το πλαίσιο διότι γνωρίζουμε την destination IP του παραλήπτη και το πλαίσιο μπορεί να αποσταλεί!

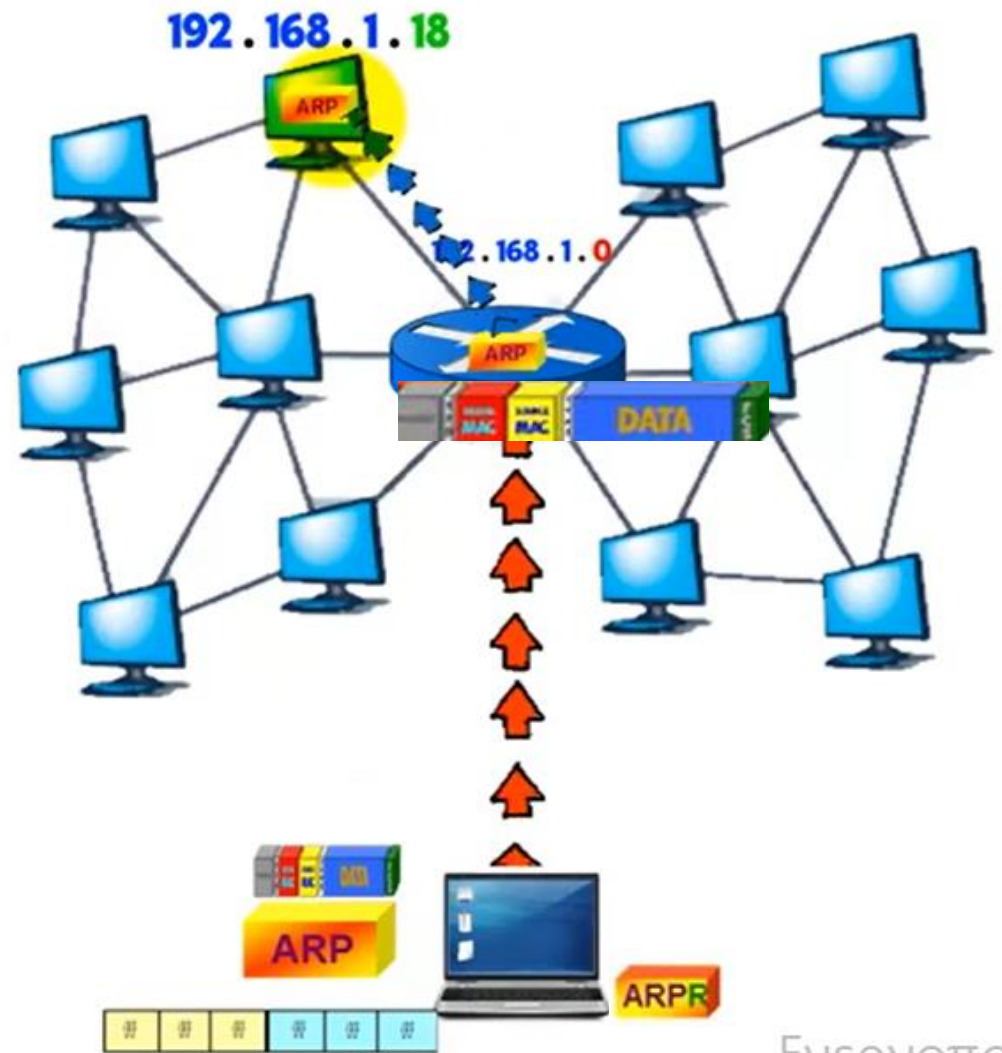
3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP



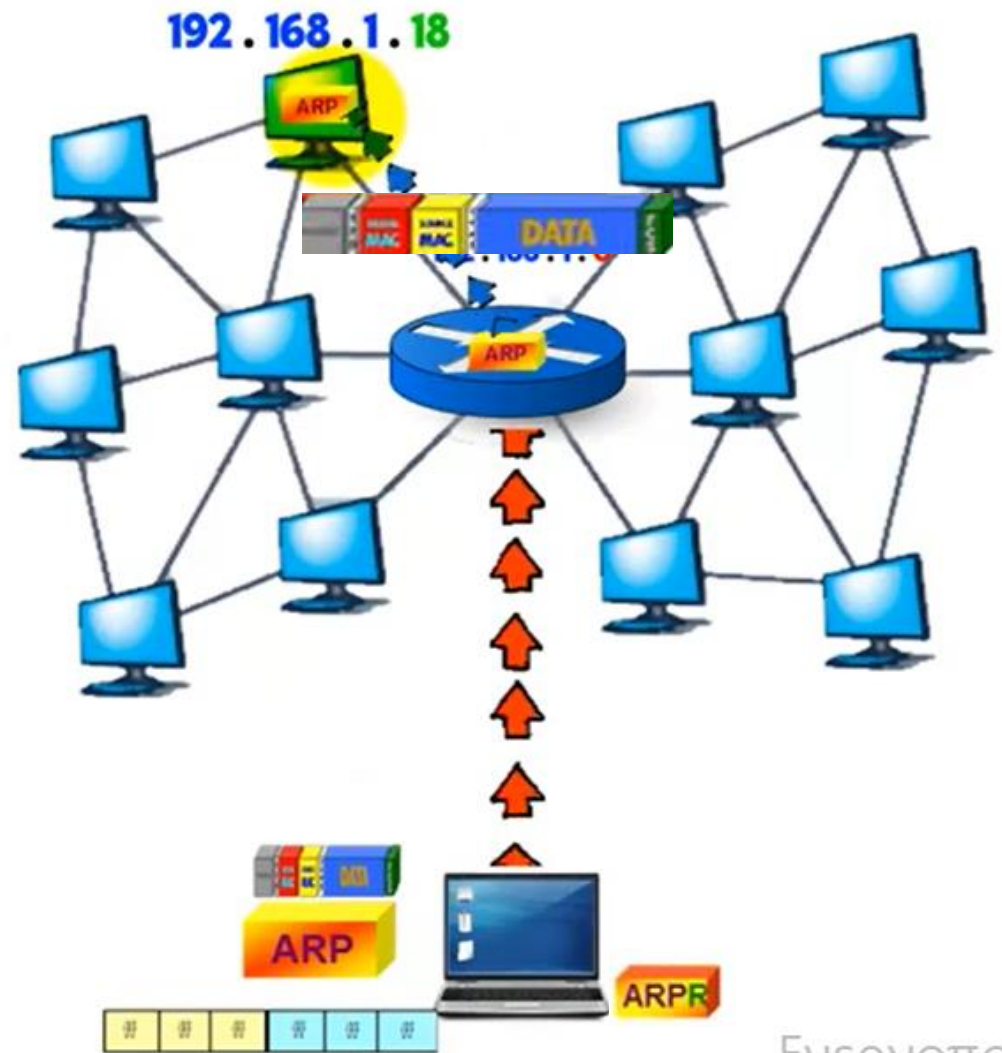
3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP



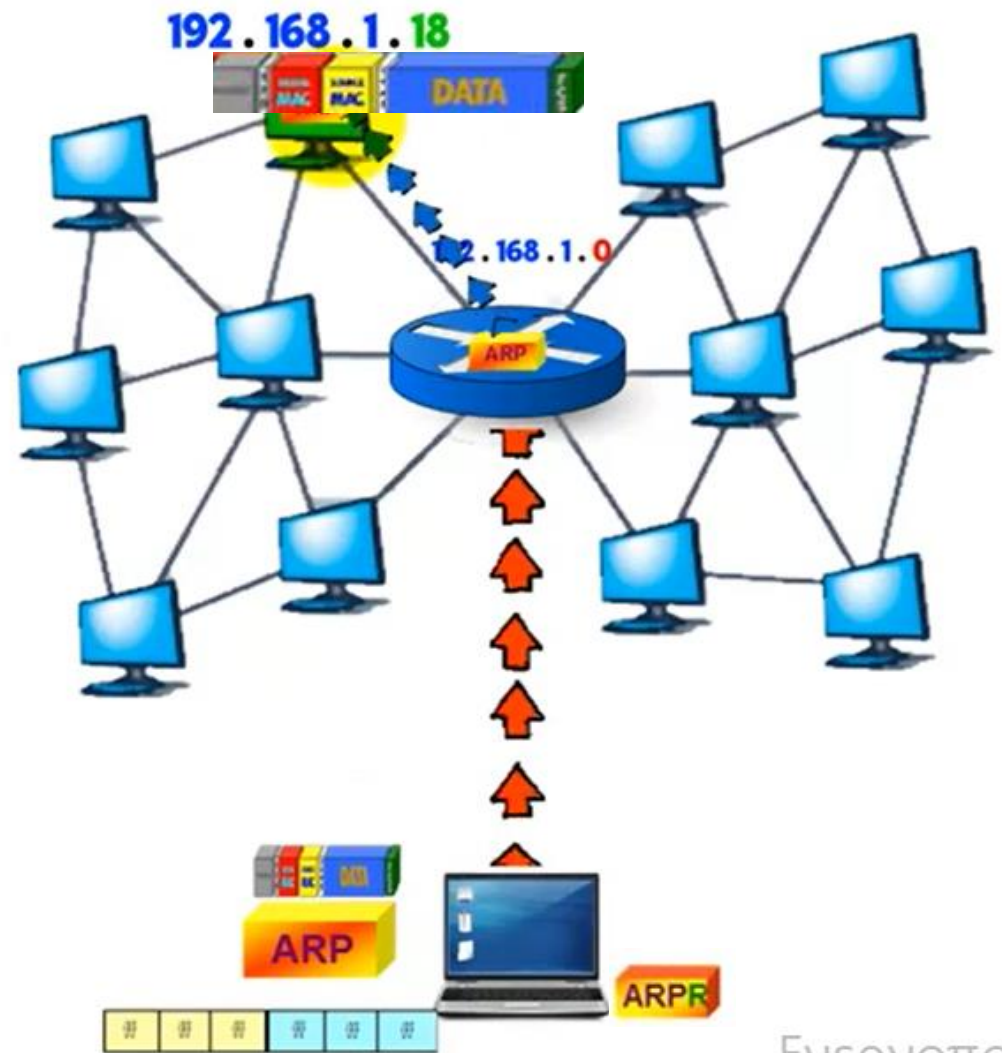
3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP



3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP



3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP



3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

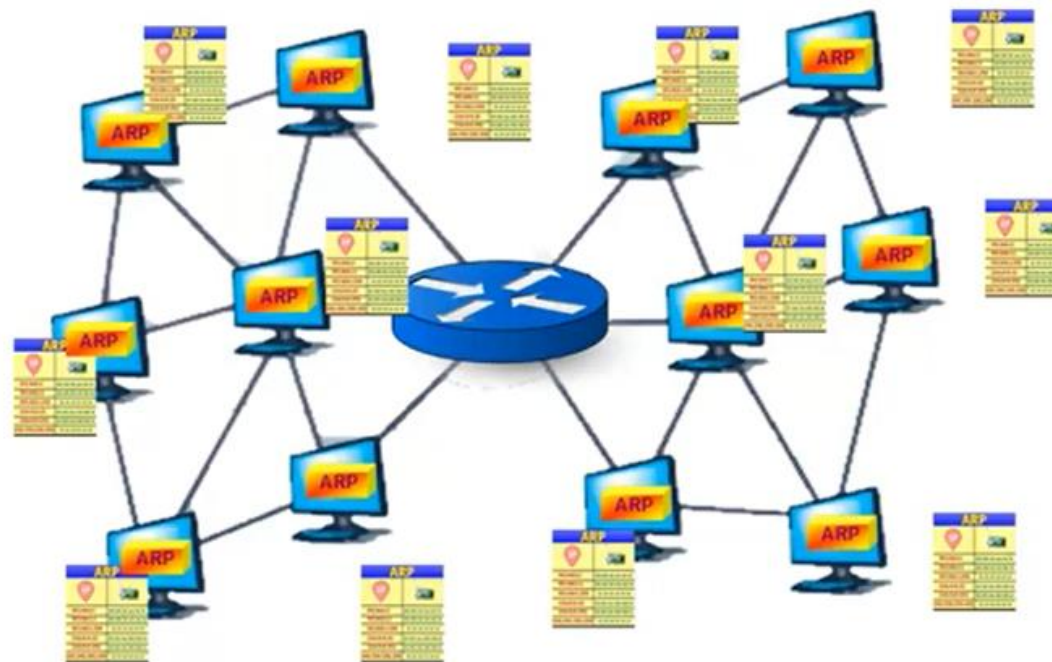
Για να αποφευχθούν τα συχνά ερωτήματα προς το τοπικό δίκτυο με πλαίσια εκπομπής (αυξημένη δικτυακή κίνηση), οι σταθμοί διατηρούν προσωρινά τις απαντήσεις που έλαβαν σε έναν **πίνακα αντιστοιχίας**



διευθύνσεων IP σε διευθύνσεις Ethernet στην τοπική μνήμη (arp cache).



ARP	
IP	
192.168.1.1	00-80-41-ac-fd-7e
192.168.1.3	00-80-53-03-1A-34
192.168.1.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff
224.0.0.22	01-00-5e-00-00-16
224.0.0.252	01-00-5e-00-00-fc
255.255.255.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff



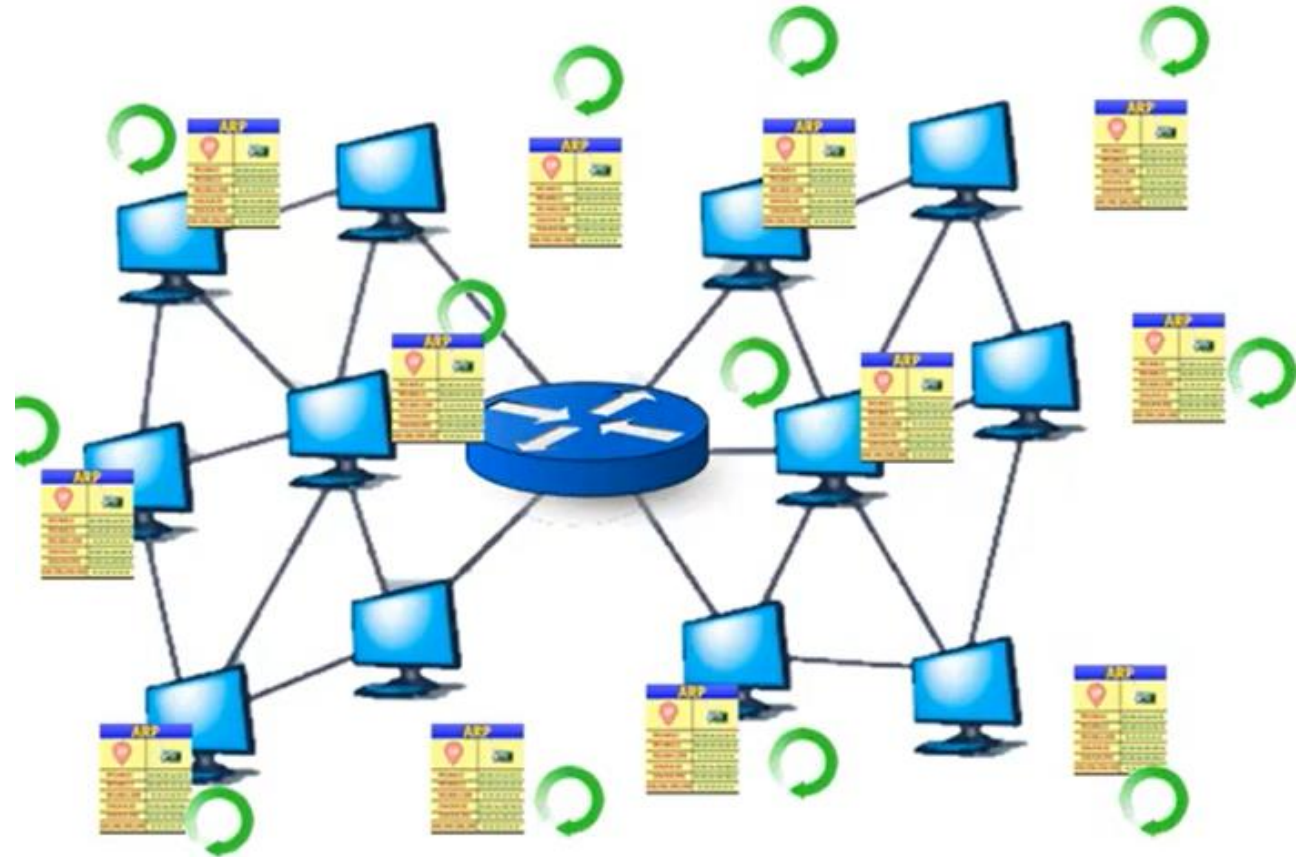
Για την περίπτωση όπου κολλήσει ένα router ή ένας ΗΥ!!!

Ενεργοποιήστε 1
Μετάβαση στις ρυθμί-
των Windows.

3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

Έτσι **πριν υποβάλλουν** νέο ερώτημα **ελέγχουν** τον προσωρινό πίνακα (cache) arp και υποβάλλουν ερώτημα μόνο όταν **δεν υπάρχει** κατάλληλη καταχώριση σε αυτό. Υπάρχει ένας **πίνακας ARP** για κάθε δικτυακή διασύνδεση (κάρτα δικτύου) ενός υπολογιστή.

ARP	
IP	MAC
192.168.1.1	00-80-41-ae-fd-7e
192.168.1.3	?
192.168.1.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff
224.0.0.22	01-00-5e-00-00-16
224.0.0.252	01-00-5e-00-00-fc
255.255.255.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff



Σε αυτό το δίκτυο ποια είναι η MAC address για αυτήν την IP?

3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

Παρακάτω φαίνεται ένας **πίνακας arp (cache)** ενός υπολογιστή με Λ.Σ. Windows7.

Οι **δυναμικές καταχωρήσεις**

προέρχονται από **ερωτήματα arp**

ενώ οι **στατικές** είναι προκαθορισμένα **ρυθμισμένες**.

Προσέξτε ότι η **διεύθυνση IP εκπομπής** αντιστοιχεί σε **διεύθυνση Ethernet εκπομπής**.

Διεύθυνση Internet	Φυσική διεύθυνση	Τύπος
192.168.1.1	74-ea-3a-cd-06-40	δυναμικό
192.168.1.65	00-04-00-ed-f9-68	δυναμικό
192.168.1.110	00-19-d1-60-cb-f8	δυναμικό
192.168.1.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff	στατικό
224.0.0.22	01-00-5e-00-00-16	στατικό
[88]		
224.0.0.251	01-00-5e-00-00-fb	στατικό
224.0.0.252	01-00-5e-00-00-fc	στατικό
239.255.255.250	01-00-5e-7f-ff-fa	στατικό
255.255.255.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff	στατικό

Πίνακας 3.3.α: ARP cache υπολογιστή με Λ.Σ. Windows

Από ερωτήματα ARP

Διεύθυνση IP εκπομπής

Διεύθυνση ethernet εκπομπής



3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

Οι δυναμικές καταχωρίσεις του πίνακα arp μετά την παρέλευση ορισμένου χρόνου χωρίς να χρησιμοποιηθούν, **διαγράφονται**.

Ο χρόνος ποικίλει

από μερικά δευτερόλεπτα μέχρι μερικά λεπτά (συνήθως 1-5 λεπτά) και μπορεί να ρυθμιστεί από τον διαχειριστή του συστήματος.

```
C:\WINDOWS\system32\CMD.exe

C:\Users\Spyros Zygouris>arp -a

Interface: 192.168.1.2 --- 0x4
Internet Address      Physical Address      Type
192.168.1.1           94-a7-b7-38-b3-1c    dynamic
192.168.1.3           04-54-53-03-1a-34    dynamic
192.168.1.255        ff-ff-ff-ff-ff-ff    static
224.0.0.22           01-00-5e-00-00-16    static
224.0.0.251          01-00-5e-00-00-fb    static
224.0.0.252          01-00-5e-00-00-fc    static
239.255.255.250     01-00-5e-7f-ff-fa    static
255.255.255.255     ff-ff-ff-ff-ff-ff    static

C:\Users\Spyros Zygouris>
```

ΔΙΚΤΥΟ 192.168.1.0

ROUTER 192.168.1.2

Οι δυναμικές IP μετά από λίγη ώρα διαγράφονται. Π.χ. ΗΥ που μπαينوβαίνουν στο δίκτυο

3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

Η δομή του πακέτου ARP (είναι **ενθυλακωμένο** σε πλαίσιο **Ethernet**) έχει ως εξής:



3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

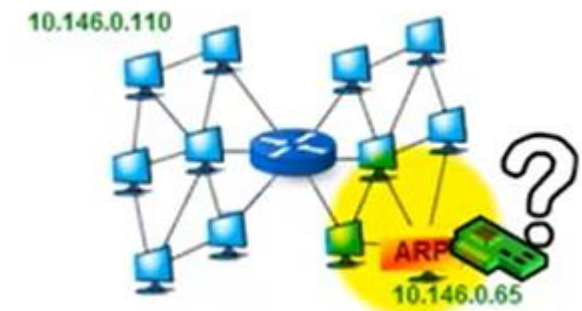
Στην επόμενη εικόνα 3.3.γ φαίνεται ένα ερώτημα ARP (ARP request, Opcode: 1) όπως υποβλήθηκε από τον υπολογιστή με διεύθυνση IP 10.146.0.110 ο οποίος ερωτά ποια είναι η διεύθυνση Ethernet του υπολογιστή με διεύθυνση IP 10.146.0.65. Συγκρίνετέ το με την δομή του πακέτου ARP και αναγνωρίστε τα διάφορα πεδία του και τις τιμές που περιέχουν. (Η καταγραφή έγινε με τον αναλυτή πρωτοκόλλου wireshark)

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
28	21.095383000	IntelCor_60:cb:f8	Broadcast	ARP	42	Who has 10.146.0.65?
29	21.096007000	LexmarkI_ed:f9:68	IntelCor_60:cb:f8	ARP	60	10.146.0.65 is at 00

▶ Frame 28: 42 bytes on wire (336 bits), 42 bytes captured (336 bits) on interface 0
 ▶ Ethernet II, Src: IntelCor_60:cb:f8 (00:19:d1:60:cb:f8), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
 ▼ Address Resolution Protocol (request)
 Hardware type: Ethernet (1)
 Protocol type: IP (0x0800)
 Hardware size: 6
 Protocol size: 4
 Opcode: request (1)
 Sender MAC address: IntelCor_60:cb:f8 (00:19:d1:60:cb:f8)
 Sender IP address: 10.146.0.110 (10.146.0.110)
 Target MAC address: 00:00:00_00:00:00 (00:00:00:00:00:00)
 Target IP address: 10.146.0.65 (10.146.0.65)

```

0000  ff ff ff ff ff ff 00 19 d1 60 cb f8 08 06 00 01  ..... .^.....
0010  08 00 06 04 00 01 00 19 d1 60 cb f8 0a 92 00 6e  ..... .^.....n
0020  00 00 00 00 00 00 0a 92 00 41  ..... .A
  
```



BYTE	BYTE	BYTE	BYTE
ΤΥΠΟΣ ΥΑΚΟΥ		ΤΥΠΟΣ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ	
Μήκος Φυσικής Διεύθυνσης	Μήκος Διεύθυνσης Πρωτοκόλλου	Κωδικός Λειτουργίας	
Φυσική Διεύθυνση Αποστολέα			
MAC ADDRESS		Διεύθυνση Πρωτοκόλου IP	
Διεύθυνση Πρωτοκόλου IP		MAC ADDRESS	
Φυσική Διεύθυνση Παραλήπτη			
Διεύθυνση Πρωτοκόλου IP Παραλήπτη			

Ε
Μ
Τ

3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

Και η απάντηση **ARP (ARP reply, Opcode: 2)** στο ερώτημα η οποία φαίνεται στο πεδίο Sender MAC address: και είναι 00:04:00:ed:f9:68



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
28	21.095383000	IntelCor_60:cb:f8	Broadcast	ARP	42	who has 10.146.0.65?
29	21.096007000	LexmarkI_ed:f9:68	IntelCor_60:cb:f8	ARP	60	10.146.0.65 is at 00

▶ Frame 29: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface 0
▶ Ethernet II, Src: LexmarkI_ed:f9:68 (00:04:00:ed:f9:68), Dst: IntelCor_60:cb:f8 (00:19:d1:60:cb:f8)
▼ Address Resolution Protocol (reply)
Hardware type: Ethernet (1)
Protocol type: IP (0x0800)
Hardware size: 6
Protocol size: 4
Opcode: reply (2)
Sender MAC address: LexmarkI_ed:f9:68 (00:04:00:ed:f9:68)
Sender IP address: 10.146.0.65 (10.146.0.65)
Target MAC address: IntelCor_60:cb:f8 (00:19:d1:60:cb:f8)
Target IP address: 10.146.0.110 (10.146.0.110)

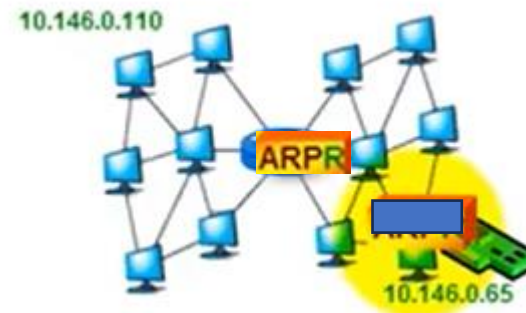
```
0000 00 19 d1 60 cb f8 00 04 00 ed f9 68 08 06 00 01  ...`....h....
0010 08 00 06 04 00 02 00 04 00 ed f9 68 0a 92 00 41  ....h...A
0020 00 19 d1 60 cb f8 0a 92 00 6e 00 00 00 00 00 00  ...`....n.....
0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  ....
```

Εικόνα 3.3.δ: Απάντηση ARP (ARP reply, opcode 2)

Ενεργ
Μετό
των

3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

Και η απάντηση **ARP (ARP reply, Opcode: 2)** στο ερώτημα η οποία φαίνεται στο πεδίο Sender MAC address: και είναι 00:04:00:ed:f9:68



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
28	21.095383000	IntelCor_60:cb:f8	Broadcast	ARP	42	who has 10.146.0.65?
29	21.096007000	LexmarkI_ed:f9:68	IntelCor_60:cb:f8	ARP	60	10.146.0.65 is at 00

► Frame 29: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface 0
► Ethernet II, Src: LexmarkI_ed:f9:68 (00:04:00:ed:f9:68), Dst: IntelCor_60:cb:f8 (00:19:d1:60:cb:f8)
▼ Address Resolution Protocol (reply)
Hardware type: Ethernet (1)
Protocol type: IP (0x0800)
Hardware size: 6
Protocol size: 4
Opcode: reply (2)
Sender MAC address: LexmarkI_ed:f9:68 (00:04:00:ed:f9:68)
Sender IP address: 10.146.0.65 (10.146.0.65)
Target MAC address: IntelCor_60:cb:f8 (00:19:d1:60:cb:f8)
Target IP address: 10.146.0.110 (10.146.0.110)

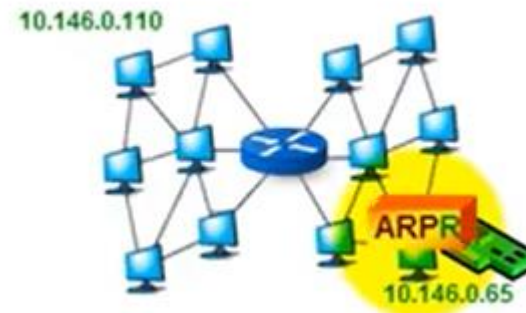
```
0000 00 19 d1 60 cb f8 00 04 00 ed f9 68 08 06 00 01  ...`.....h....
0010 08 00 06 04 00 02 00 04 00 ed f9 68 0a 92 00 41  .....h...A
0020 00 19 d1 60 cb f8 0a 92 00 6e 00 00 00 00 00 00  ...`.....n.....
0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  .....  .
```

Εικόνα 3.3.δ: Απάντηση ARP (ARP reply, opcode 2)

Ενεργ
Μετό
των

3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

Και η απάντηση **ARP (ARP reply, Opcode: 2)** στο ερώτημα η οποία φαίνεται στο πεδίο Sender MAC address: και είναι 00:04:00:ed:f9:68



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
28	21.095383000	IntelCor_60:cb:f8	Broadcast	ARP	42	who has 10.146.0.65?
29	21.096007000	LexmarkI_ed:f9:68	IntelCor_60:cb:f8	ARP	60	10.146.0.65 is at 00

▶ Frame 29: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface 0
▶ Ethernet II, Src: LexmarkI_ed:f9:68 (00:04:00:ed:f9:68), Dst: IntelCor_60:cb:f8 (00:19:d1:60:cb:f8)
▼ Address Resolution Protocol (reply)
Hardware type: Ethernet (1)
Protocol type: IP (0x0800)
Hardware size: 6
Protocol size: 4
Opcode: reply (2)
Sender MAC address: LexmarkI_ed:f9:68 (00:04:00:ed:f9:68)
Sender IP address: 10.146.0.65 (10.146.0.65)
Target MAC address: IntelCor_60:cb:f8 (00:19:d1:60:cb:f8)
Target IP address: 10.146.0.110 (10.146.0.110)

```
0000  00 19 d1 60 cb f8 00 04 00 ed f9 68 08 06 00 01  ...`....h....
0010  08 00 06 04 00 02 00 04 00 ed f9 68 0a 92 00 41  .....h...A
0020  00 19 d1 60 cb f8 0a 92 00 6e 00 00 00 00 00 00  ...`....n.....
0030  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  .....
```

Εικόνα 3.3.δ: Απάντηση ARP (ARP reply, opcode 2)

Ενεργ
Μετό
των

3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

Εάν δεν βρεθεί καταχώρηση στον πίνακα ARP και ούτε απαντηθεί το ερώτημα ARP (γιατί ίσως απλώς ο υπολογιστής με τη συγκεκριμένη IP να είναι κλειστός ή να μην υπάρχει) τότε επιστρέφεται στην εφαρμογή διαγνωστικό μήνυμα ότι ο υπολογιστής προορισμού δε μπορεί να προσεγγιστεί.

Παράδειγμα εκτέλεσης ping σε ανύπαρκτο υπολογιστή:



```
C:\Documents and Settings\Administrator>ping 9.83.0.1

Pinging 9.83.0.1 with 32 bytes of data:

Destination host unreachable.
Destination host unreachable.
Destination host unreachable.
Destination host unreachable.

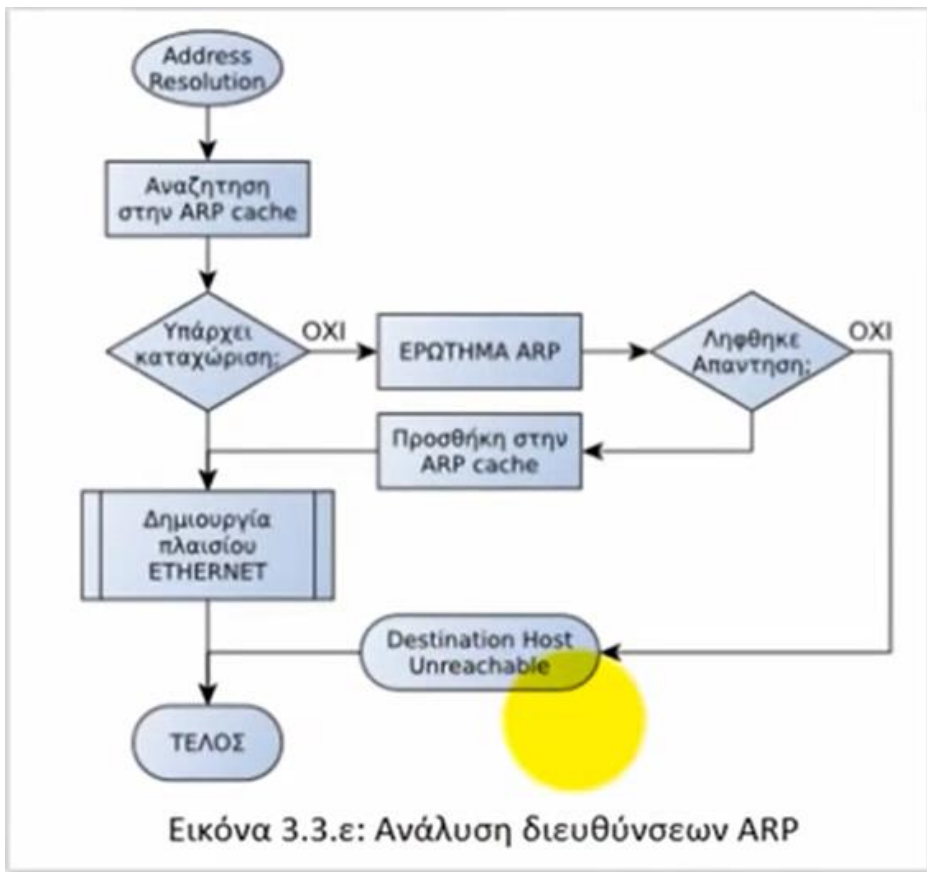
Ping statistics for 9.83.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

ARP	
IP	
192.168.1.1	08-00-2b-01-02-03-ae-fd-7e
192.168.1.3	08-00-2b-03-03-1a-34
192.168.1.2	ff-ff-ff-ff-ff-ff
224.0.0.22	01-00-5e-00-00-16
224.0.0.252	01-00-5e-00-00-fc
255.255.255.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff

From 10.146.0.110 icmp_seq=3 Destination Host Unreachable

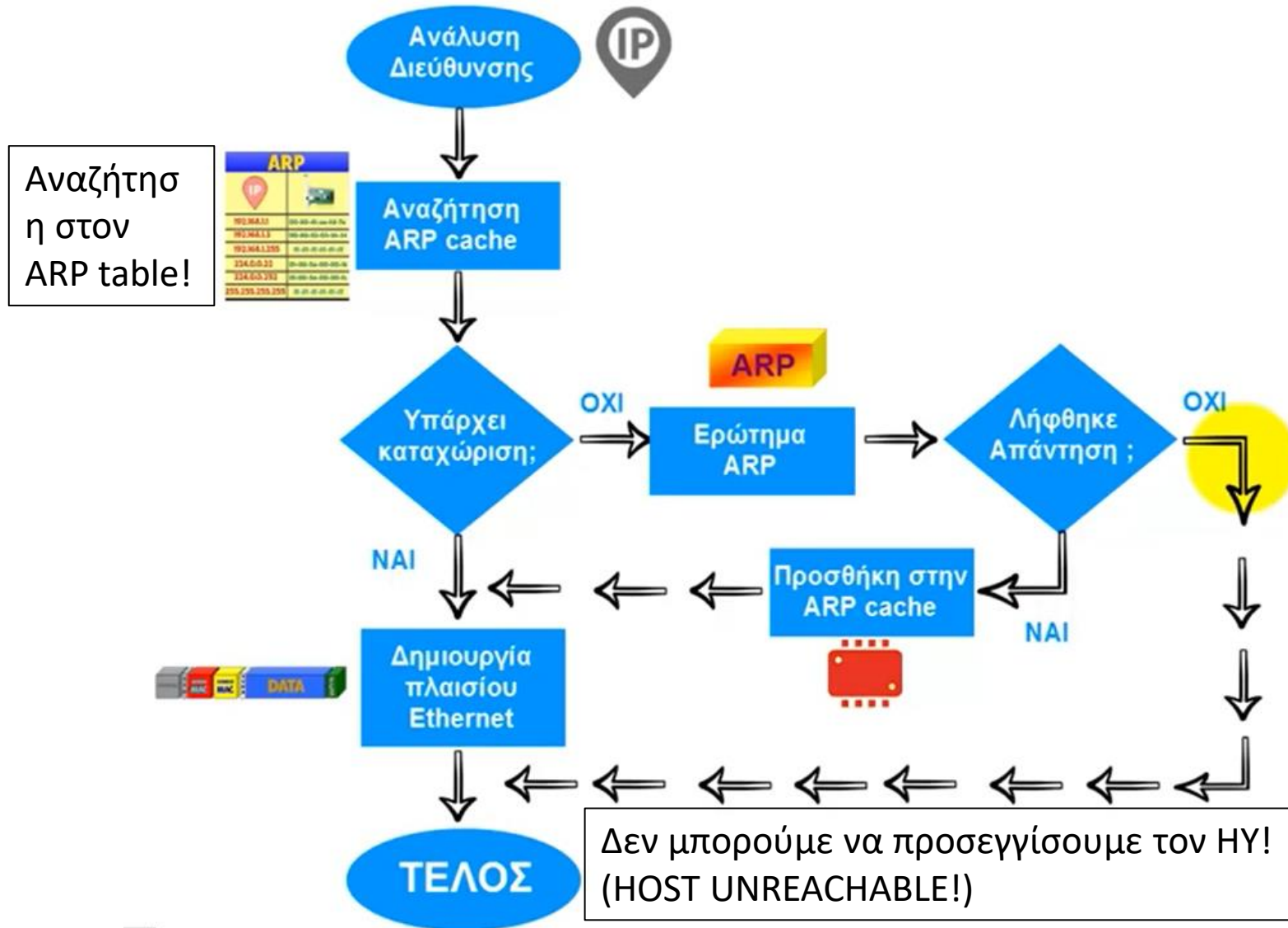
3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

Συνοψίζοντας, το **πακέτο IP** κρατείται **σε αναμονή** και **εκτελείται η διεργασία** αντιστοίχισης **διεύθυνσης IP** προορισμού σε **φυσική διεύθυνση Ethernet** από το **πρωτόκολλο ARP** όπως φαίνεται στο **διάγραμμα ροής**.



ARP	
IP	
192.168.1.1	00-80-41-ae-fd-7e
192.168.1.3	00-80-53-03-1A-34
192.168.1.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff
224.0.0.22	01-00-5e-00-00-16
224.0.0.252	01-00-5e-00-00-fc
255.255.255.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff

3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP



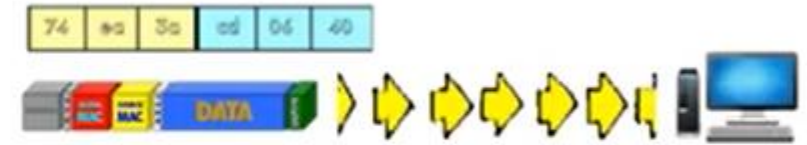
3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

Μόλις αποκτηθεί η φυσική διεύθυνση προορισμού,

δημιουργείται το πλαίσιο (frame)

και αποστέλλεται στον υπολογιστή προορισμού.

Το πρωτόκολλο ARP έχει τυποποιηθεί στο RFC826.



3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

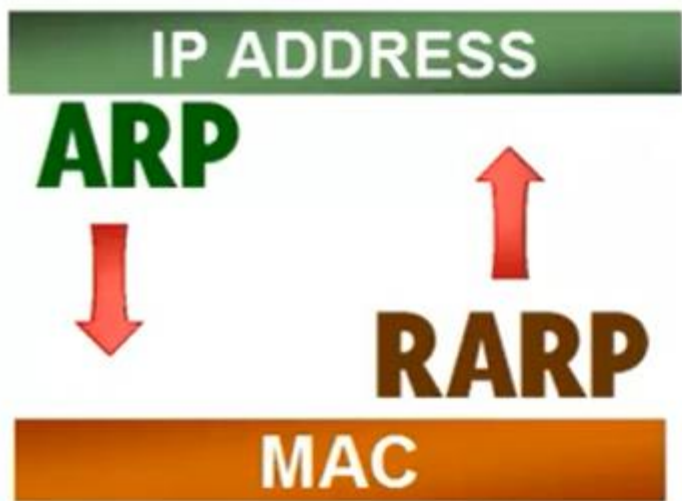
Εάν ένας υπολογιστής **δεν γνωρίζει** την δική του διεύθυνση IP, επειδή **ίσως να μην του έχει οριστεί**, τότε μπορεί να **ζητήσει** να του αποδοθεί μια. Τη διαδικασία αυτή μπορεί να την αναλάβει το **πρωτόκολλο αντίστροφης ανάλυσης διευθύνσεων (Reverse Address Resolution Protocol - RARP)** σε συνεργασία με έναν εξυπηρετητή RARP, ο οποίος είναι **επιφορτισμένος** με την **απόδοση διευθύνσεων IP** στους αιτούντες σταθμούς.



Για υπολογιστές που έχουν MAC address αλλά δεν έχουν IP address.

3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

Το πρωτόκολλο **RARP** αναλαμβάνει να **πληροφορήσει** των ερωτώντα υπολογιστή για το **ποια** είναι η δική του **διεύθυνση IP**, **ποια** διεύθυνση **IP** πρέπει να πάρει.



Επειδή όμως **περιορίζεται** μόνο στην **διεύθυνση IP** και ένας **υπολογιστής** χρειάζεται επιπλέον ρυθμίσεις όπως

- μάσκα δικτύου,
- προεπιλεγμένη πύλη,
- διακομιστές DNS κ.ά.

το **RARP** χρησιμοποιείται από **σπάνια** έως καθόλου.

Περιγράφεται στο **RFC903**.



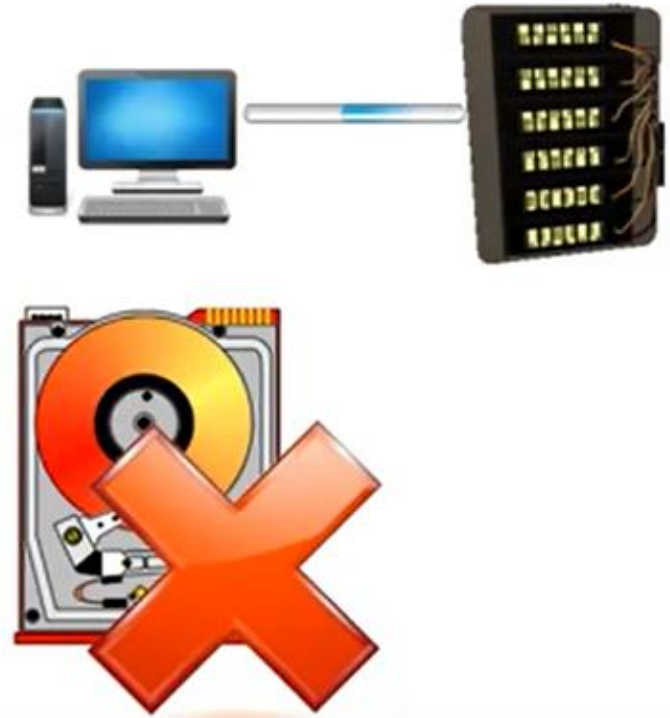
Αντί αυτού χρησιμοποιείται το πρωτόκολλο εκκίνησης **BOOTP** (**BOOTstrap Protocol**) και το νεώτερο πρωτόκολλο δυναμικής απόδοσης ρυθμίσεων υπολογιστή **DHCP** (**Dynamic Host Configuration Protocol**).

3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

Το **BOOTP** είναι προσαρμοσμένο για **χρήση** από δικτυακούς **υπολογιστές χωρίς δίσκο**.

Αυτοί οι **υπολογιστές εκκινούν(BOOT)**

παίρνοντας όλες τις **ρυθμίσεις τους**
και **φορτώνουν** το **λειτουργικό τους σύστημα**
από κάποιον **διακομιστή** του δικτύου.



3.3 Πρωτόκολλα ARP & DHCP

Το **DHCP** είναι πιο **ευέλικτο** και **έχει επικρατήσει** καθώς **προσφέρει** **συμβατότητα** προς τα πίσω **μπορώντας να εξυπηρετήσει ΚΑΙ ΠΕΛΑΤΕΣ BOOTP.**



Θα πρέπει να σημειωθεί πως **αντίθετα** με τα πρωτόκολλα ARP/RARP τα οποία λειτουργούν ως **ενδιάμεσα** των **επιπέδων 2 και 3** του OSI,



τα πρωτόκολλα **BOOTP** και **DHCP** καλύπτουν και το **επίπεδο εφαρμογής** του TCP/IP.

