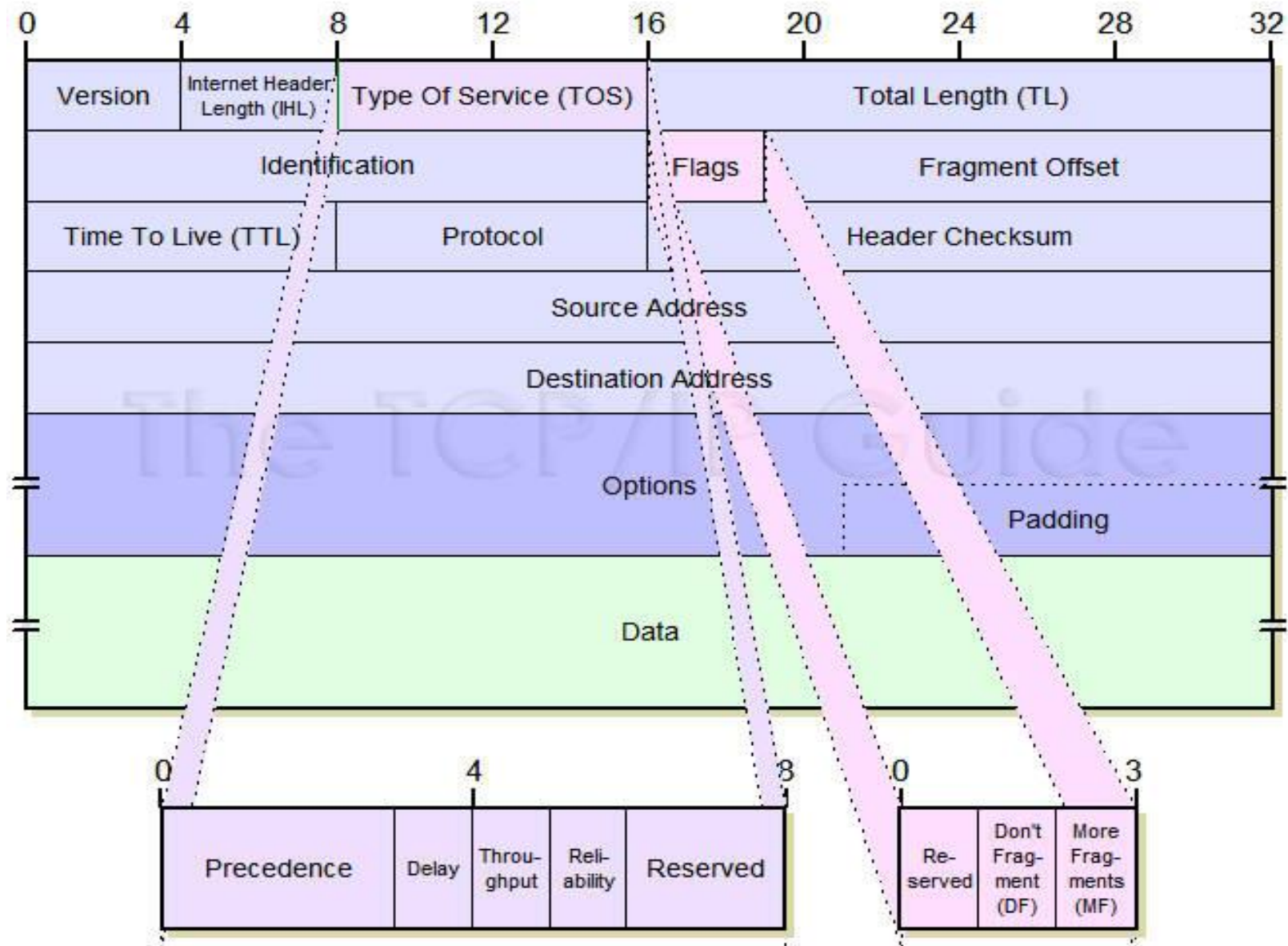


IP Datagram



Επικεφαλίδα Επιπέδου Internet

- Έκδοση (Version)
- Μήκος Κεφαλίδας (Header Length)
- Τύπος υπηρεσίας (Type of Service)
 - Ειδικές πληροφορίες δρομολόγησης για παροχή Ποιότητας Υπηρεσιών (Quality Of Service). Μπορεί να καθορίσει προτεραιότητα. Δρομολογητές μπορεί να το αγνοήσουν
- Συνολικό μήκος (Total Length) (2 byte)

Επικεφαλίδα Επιπέδου Internet (συνέχεια)

- Αναγνωριστικό (Identification) (16 bit)
 - Ο ίδιος (σειριακός) αριθμός για τμήματα του ίδιου διαγράμματος (datagram). Χρησιμοποιείται για συναρμολόγηση του μηνύματος αν κερματιστεί
- Σημαίες (Flags) (3 bit)
 - DF (Do not Fragment)
 - MF (More Fragments)
- Μετατόπιση Τμήματος (Fragment Offset) (13 bit)
 - Αριθμός που εκφράζει την ομάδα των 8-byte με την οποία αρχίζει το κερματισμένο πακέτο

Επικεφαλίδα Επιπέδου Internet (συνέχεια)

- Χρόνος Ζωής/Μεταπηδήσεις (Time to Live) (8 bit)
 - Χρονικό Διάστημα σε δευτερόλεπτα ή Μέγιστος αριθμός μεταπηδήσεων που επιτρέπεται να ακολουθήσει ένα διάγραμμα πριν απορριφθεί
- Πρωτόκολλο (Protocol) 8 bit
 - ICMP 1, TCP 6, UDP 17
- Άθροισμα Ελέγχου Κεφαλίδας (Header Checksum)

Επικεφαλίδα Επιπέδου Internet (συνέχεια)

- Διεύθυνση Προέλευσης (Source Address) (4 byte)
- Διεύθυνση Προορισμού (Destination Address) (4 byte)
- Επιλογές (IP Options)
 - Μπορεί να περιέχονται επιπλέον πληροφορίες (όπως πλήρης προτεινόμενη διαδρομή, διαδρομή που ακολουθήθηκε, χρόνοι διαδρομής (timestamp))
- Δεδομένα / Φορτίο (Data Payload)
 - Τα δεδομένα που προέρχονται από το προηγούμενο επίπεδο.

IP Διευθυνση

- Μοναδική (με εξαιρέσεις)
- Ανεξάρτητη από υλικό
- 32-bit, 4 δεκαδικοί (στην έκδοση IPv4)
- 2 τμήματα: Δικτύου, Κύριου Υπολογιστή (host)
- Κλάσεις Διευθύνσεων A, B, C
- A – 0, B -10, C -110, D -1110, E -11110
- A 0-127, B 128 – 191, C 192-223
- D 1110 (multicasting) E 11110 (πειραματικά)

Ειδικές IP Διευθύνσεις

- ID Host = 0 → Διεύθυνση Δικτύου,
- HostID = 1111 → Διεύθυνση αναμετάδοσης
- Διευθύνσεις βρόγχου επιστροφής (loopback)
 - Ξεκινούν με 127, 127.0.0.1
- Ιδιωτικές Διευθύνσεις
 - 10.0.0.0 εως 10.255.255.255
 - 172.16.0.0 εως 172.31.255.255
 - 192.168.0.0 εως 192.168.255.255
- Αυτόματη Διαμόρφωση (πχ APIPA)
 - 169.254.0.0 εως 169.254.255.255

Μετατροπή Αριθμών

- Από Δυαδικό σε Δεκαδικό
 $01011001 \Rightarrow 89$
- Από Δεκαδικό σε Δυαδικό
 $204 \Rightarrow 11001100$
- Από Δεκαεξαδικό σε Δυαδικό
 $A1 \Rightarrow 10100001$
- Από Δυαδικό σε Δεκαεξαδικό
 $01011010 \Rightarrow 5A$

Παράδειγμα ARP

IP: 206.154.13.82
physical: 00-E0-98-07-8E-39



IP: 206.154.13.83
physical: 35-00-21-01-31



IP: 206.154.13.84
physical: 44-45-53-54-00-00



IP: 206.154.13.85
physical: 91-03-20-51-09-26

206.154.13.82	00-E0-98-07-8E-39
206.154.13.83	35-00-21-01-3B-14
206.154.13.84	44-45-53-54-00-00

ARP

Address Resolution Protocol

- Πρωτόκολλο Επίλυσης Διευθύνσεων
- Αναφέρεται στο Επίπεδο Δικτύου
- Απεικονίζει IP Διευθύνσεις σε Φυσικές Διευθύνσεις
- ARP Πίνακας (cache) κρατά τις απεικονίσεις
- ARP Request Frame (Αίτηση για πλαίσιο ARP)
 - Περιέχει IP Διεύθυνση προς Επίλυση και
 - IP & Φυσική Διεύθυνση Αποστολέα
- Περιεχόμενα ARP Πίνακα έχουν ημ/νια λήξης

Δομή Πακέτου ARP

Hardware type (16 bits)	
Protocol type (16 bits)	
Length of hardware address	Length of protocol address
Operator (16 bits)	
Hardware address of the sender	
IP address of the sender	
Hardware address of the receiver	
IP address of the receiver	

Hardware Type: 1 για Ethernet

Protocol Type : 0x0800 (Ipnv4)

Operator: 1 για ερώτηση, 2 για απάντηση

RARP

Reverse ARP

- Αντιστοιχίζει Φυσικές Διευθύνσεις σε IP Διευθύνσεις
- Χρησιμοποιείται συνήθως για ανεύρεση της IP Διεύθυνσης υπολογιστή που ξεκινά με λειτουργικό σύστημα προερχόμενο από το Δίκτυο, αντί τοπικού Δίσκου
- ...σε συνδυασμό με την λειτουργία BOOTP (Boot PROM firmware).

ICMP

Internet Control Message Protocol

- Πρωτόκολλο Μηνυμάτων Ελέγχου Διαδικτύου
- Δρομολογητές στέλνουν μηνύματα ICMP για να ενημερώνουν την IP Διεύθυνση προέλευσης.
- Echo Request, Echo Reply (ping)
- Source Quench (μήνυμα επιβράδυνσης)
- Destination Unreachable
- Time Exceeded (TTL = 0)
- Fragmentation Needed

Δομή πακέτου ICMP

Type

Ο κωδικός του τύπου μηνύματος ICMP

Code

Το πεδίο αυτό χρησιμοποιείται ως επέκταση του προηγούμενου. Για παράδειγμα εάν το πεδίο Type περιέχει την τιμή 3 (Destination Unreachable), τότε το πεδίο αυτό μπορεί να περιέχει έναν κωδικό από το 1 έως το 15 που να δίνει τον λόγο για τον οποίο ο υπολογιστής που ψάχνουμε είναι εκτός δικτύου.

Checksum

Το πεδίο αυτό χρησιμοποιείται για τον έλεγχο σφαλμάτων κατά την μετάδοση του πακέτου.

ID (Για Μηνύματα Echo Request και Echo Reply)

Η τιμή ID του πακέτου, η οποία επιστρέφεται στον υπολογιστή που δημιούργησε το πακέτο στην περίπτωση που έχουμε απάντηση ECHO REPLY.

Sequence (Για Μηνύματα Echo Request και Echo Reply)

Αυτό το πεδίο περιέχει την τιμή σειράς του πακέτου και επιστρέφεται στον υπολογιστή που δημιούργησε το πακέτο στην περίπτωση που έχουμε απάντηση ECHO REPLY.

Κωδικοί Μηνυμάτων ICMP

- 0 - Echo Reply
- 1 - Reserved
- 2 - Reserved
- 3 - Destination Unreachable
- 4 - Source Quench
- 5 - Redirect Message
- 6 - Alternate Host Address
- 7 - Reserved
- 8 - Echo Request
- 9 - Router Advertisement
- 10 - Router Solicitation
- 11 - Time Exceeded
- 12 - Parameter Problem