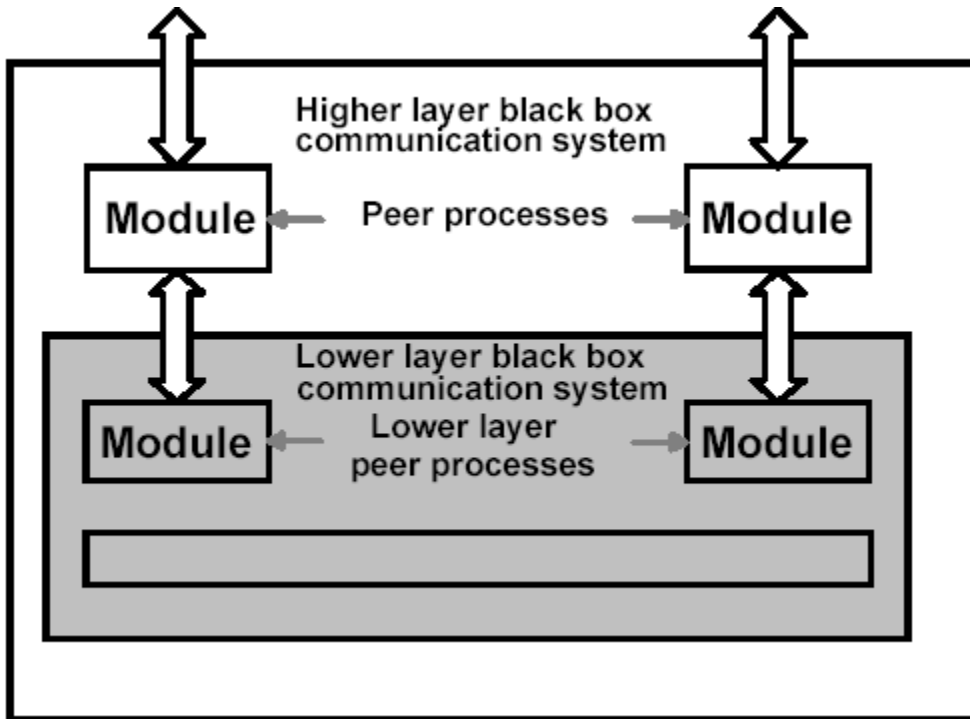
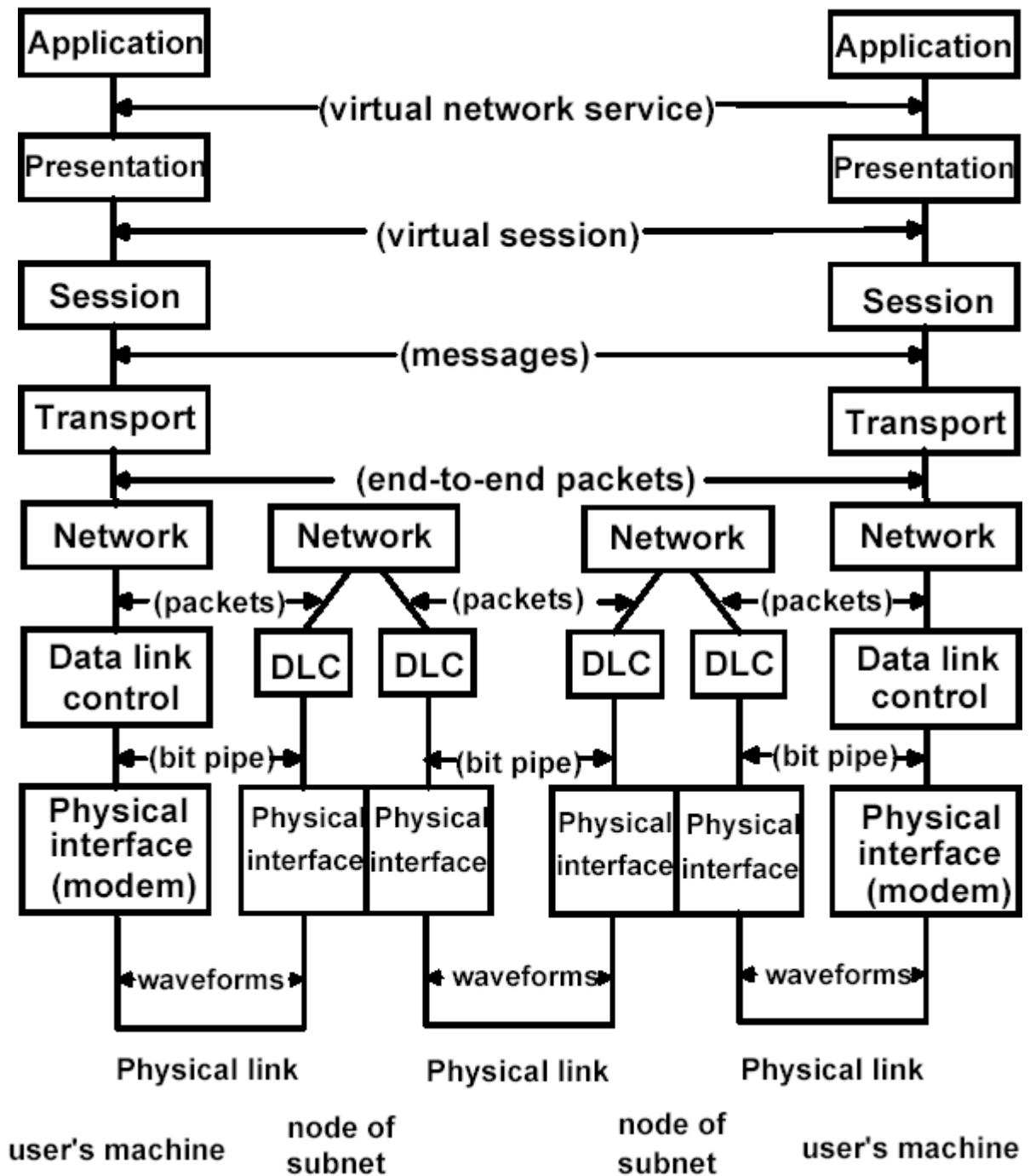


Μαύρο κουτί (black box)



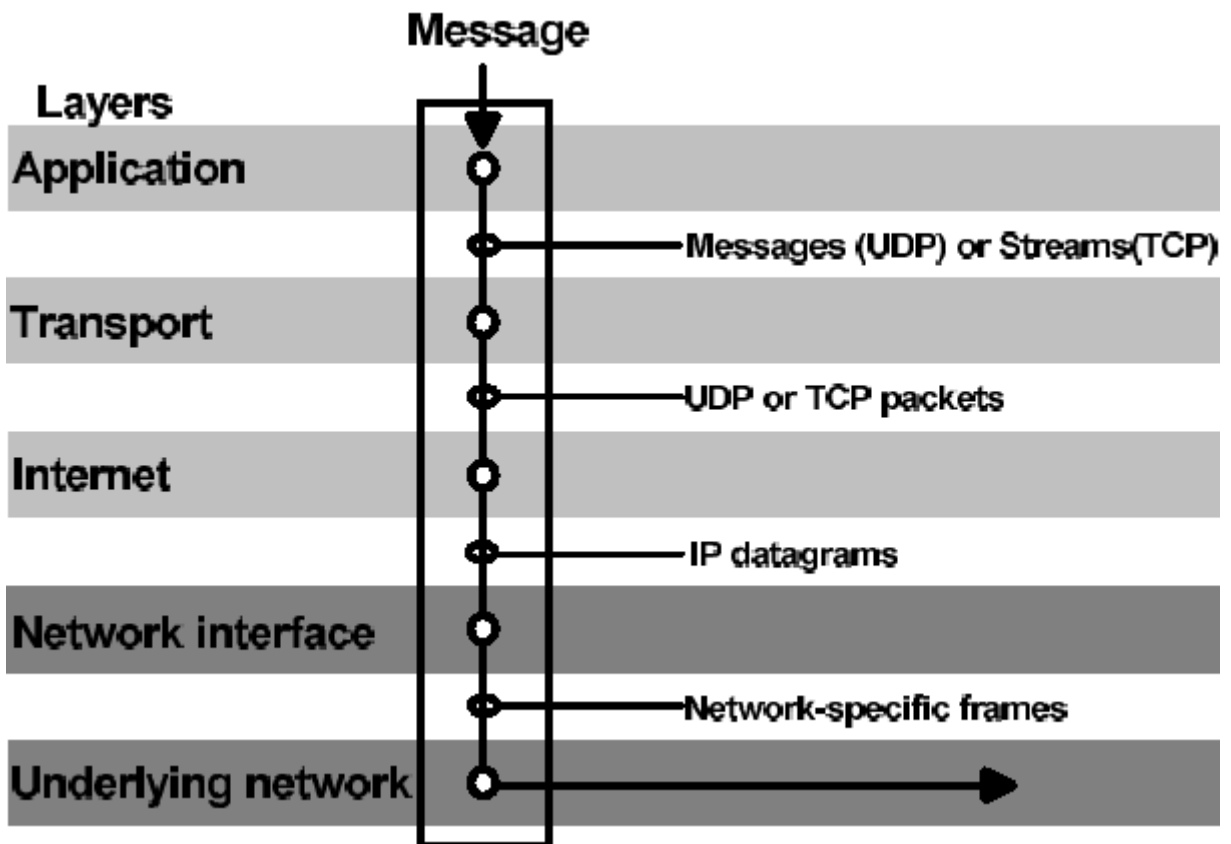
Οι ομότιμες (peer) διεργασίες επικοινωνούν μέσω ενός επικοινωνιακού συστήματος το οποίο είναι ένα μαύρο κουτί χαμηλότερου επιπέδου.

Το πρότυπο OSI



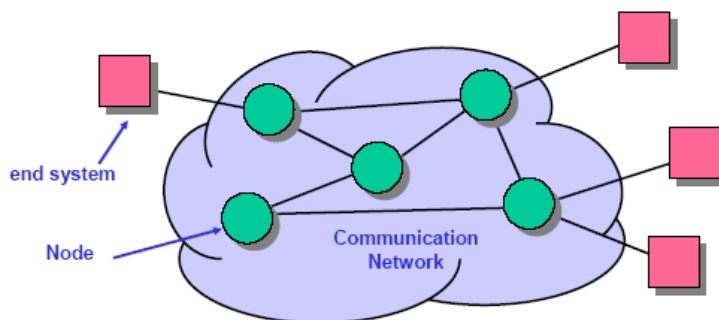
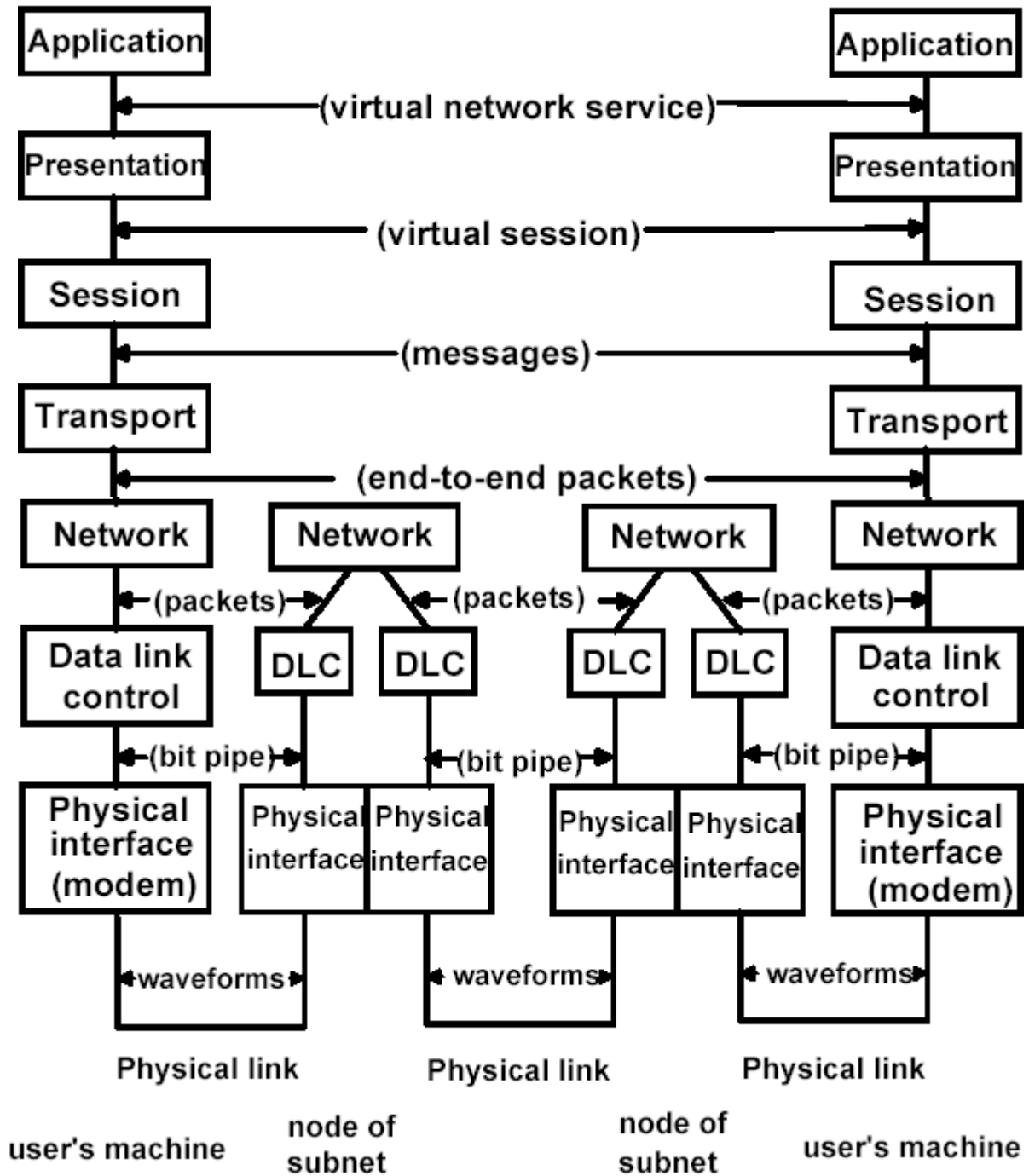
Επίπεδο	Πρωτόκολλα
Εφαρμογής (Application)	ftp, telnet κ.τ.λ.
Συνδιάλλεξης (Session)	-
Μεταφοράς (Transport)	TCP, UDP
Διαδικτύου (Internetwork)	IP

TCP/IP επίπεδα



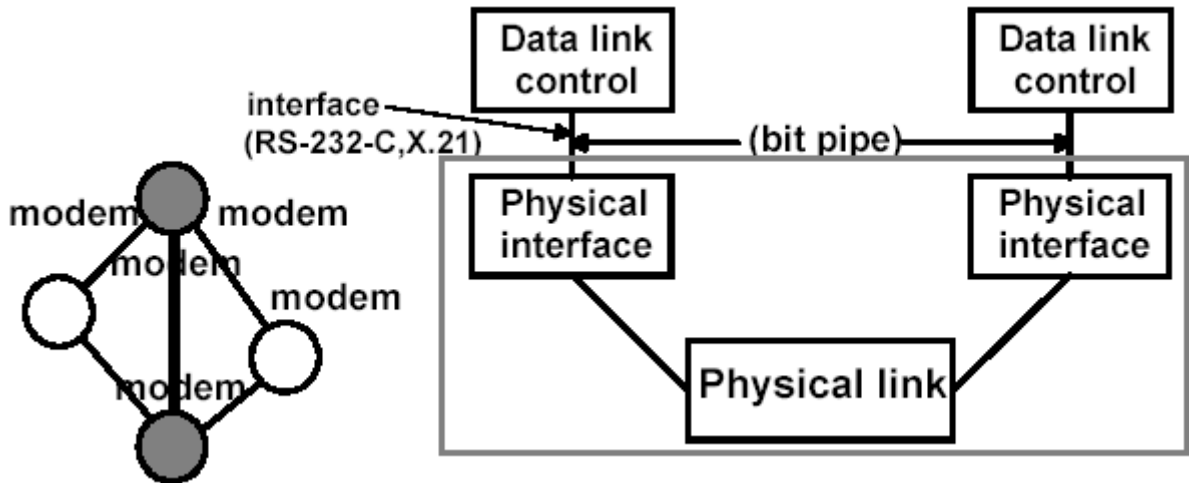
UDP = User Datagram protocol .
 TCP = Transport Control Protocol.
 IP = Internet Protocol.

OSI Μοντέλο αναφοράς



Φυσικό Επίπεδο (physical layer – modem)

modulator & demodulator



Υπηρεσία που παρέχεται στο DLC: (αναξιόπιστος) σωλήνας μεταδοσης bits (error-prone bit pipe).

Λειτουργία: σχεδίαση κυματομορφών (waveform design) .

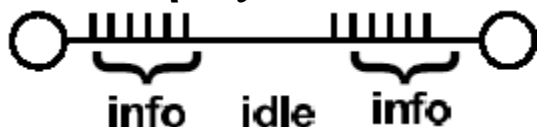
Συγχρονισμός της ακολουθίας των bits

(1) Σύγχρονος σωλήνας bit



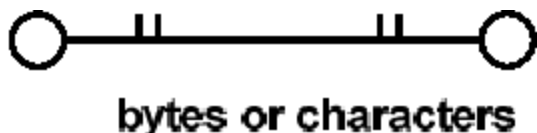
(συνήθως σε δίκτυα υψηλών ταχυτήτων)

(2) Διακοπτόμενα σύγχρονος (intermittent synchronous) σωλήνας bit



(συνήθως σε τοπικά δίκτυα)

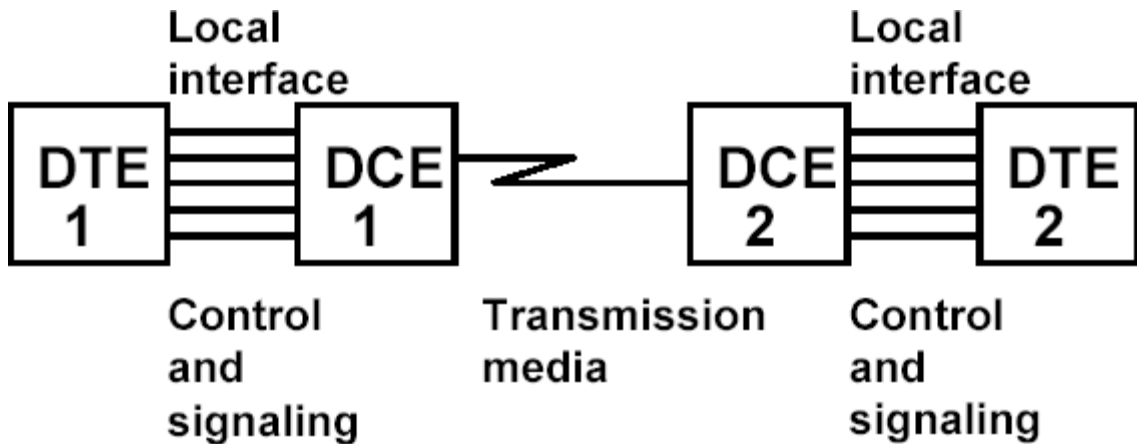
(3) Ασύγχρονος σωλήνας bit



(αργή επικοινωνία, π.χ. τερματικό με υπολογιστή)

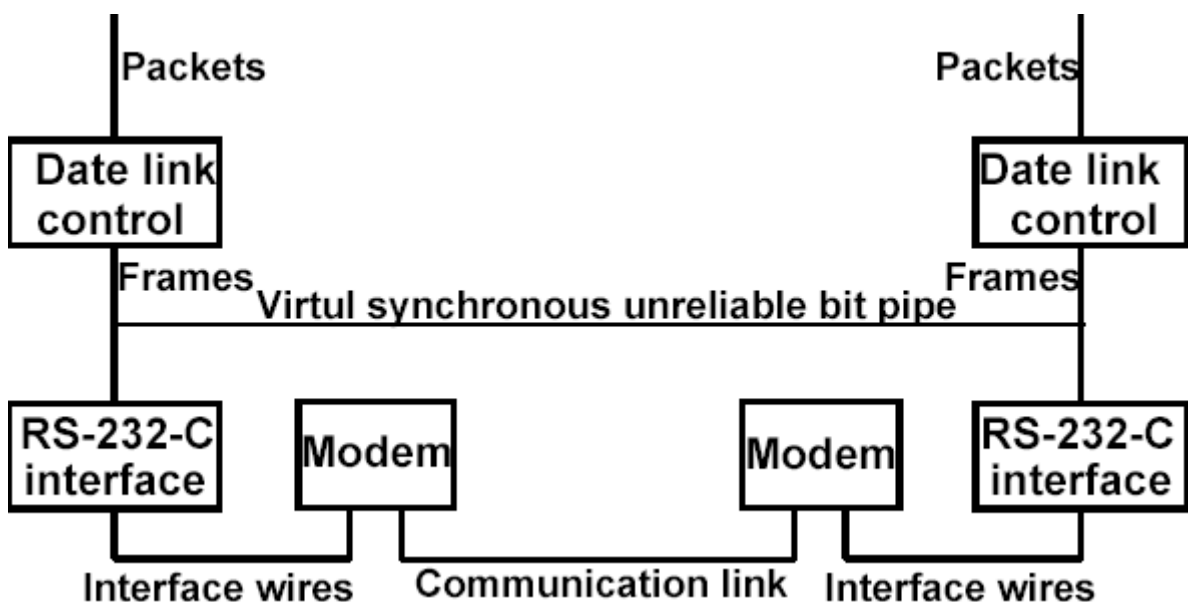
Περιβάλλον Επικοινωνίας (interface) μεταξύ DLC & modem

Επικοινωνία από DTE προς DCE

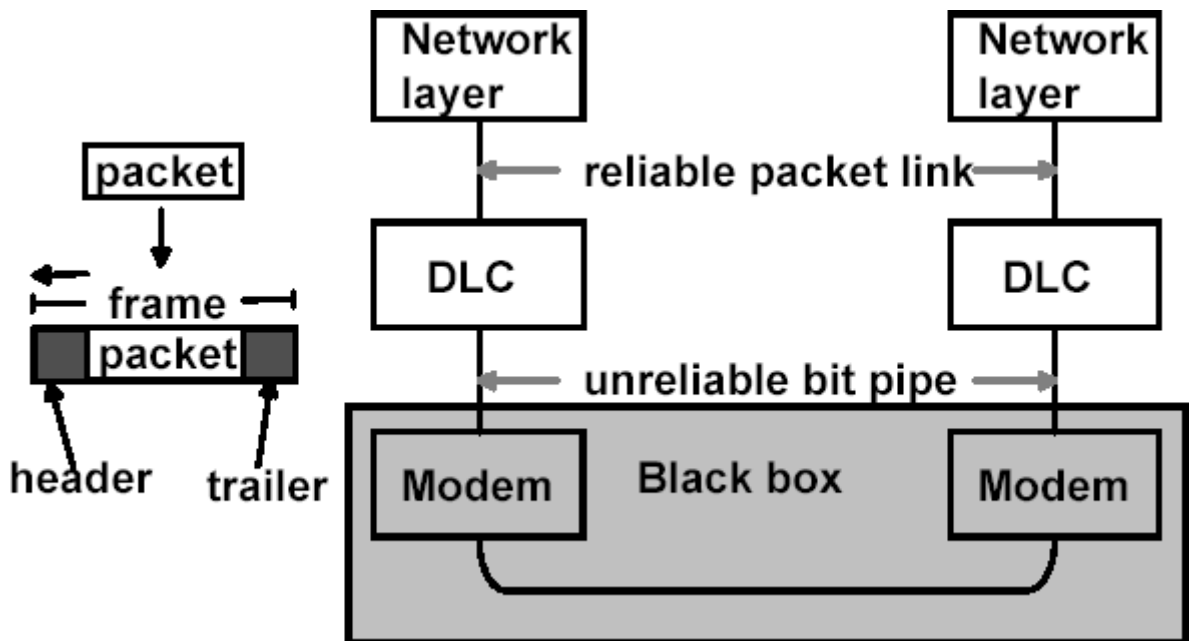


DTE = Data Termination Equipment (Συσκευή τερματισμού δεδομένων)

DCE = Data Communications Equipment (Συσκευή επικοινωνίας δεδομένων)



Επίπεδο Ελέγχου Δεδομένων Συνδέσμου (DLC)

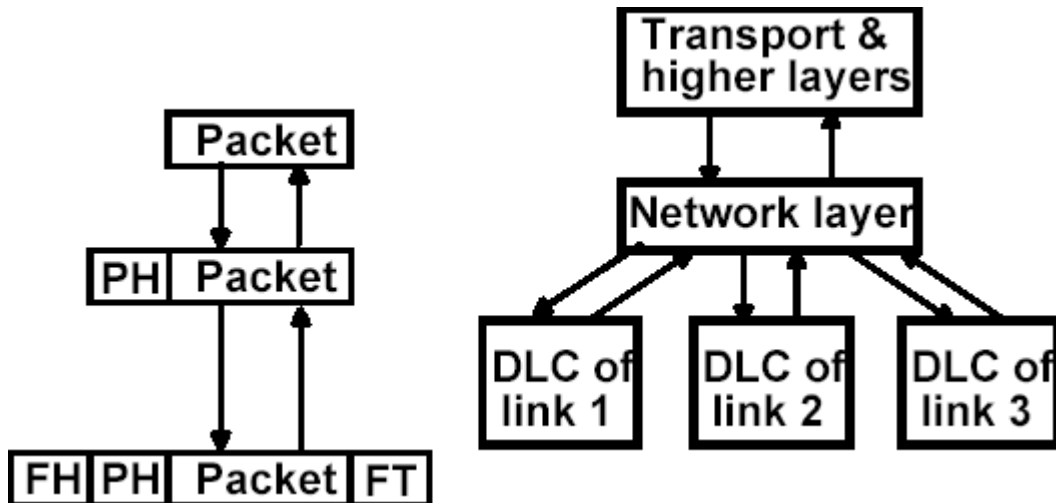


Λειτουργίες: πλαισίωση (framing), έλεγχος λαθών, επαναμεταδόσεις.

- Λαμβάνονται πακέτα από το επίπεδο δικτύου.
- Ο DLC προσθέτει σε κάθε πακέτο μια επικεφαλίδα (header) και μια απόληξη (trailer) σχηματίζοντας έτσι τα πλαίσια.
- Ο DLC μεταδίδει πλαίσια (και κενά δεδομένα –idle fill για σύγχρονους σωλήνες bit) προς το κατώτερο επίπεδο.
- Ο DLC ανιχνεύει λάθη και απαιτεί επαναμεταδόσεις.

Επίπεδο Δικτύου

Κάθε εσωτερικός κόμβος (PSE) ή host (external site) έχει ένα επίπεδο δικτύου και έναν DLC για κάθε σύνδεσμο.



PH = Packet Header (Επικεφαλίδα πακέτου)

FH = Frame Header (Επικεφαλίδα πλαισίου)

FT = Frame Trailer (Απόληξη πλαισίου)

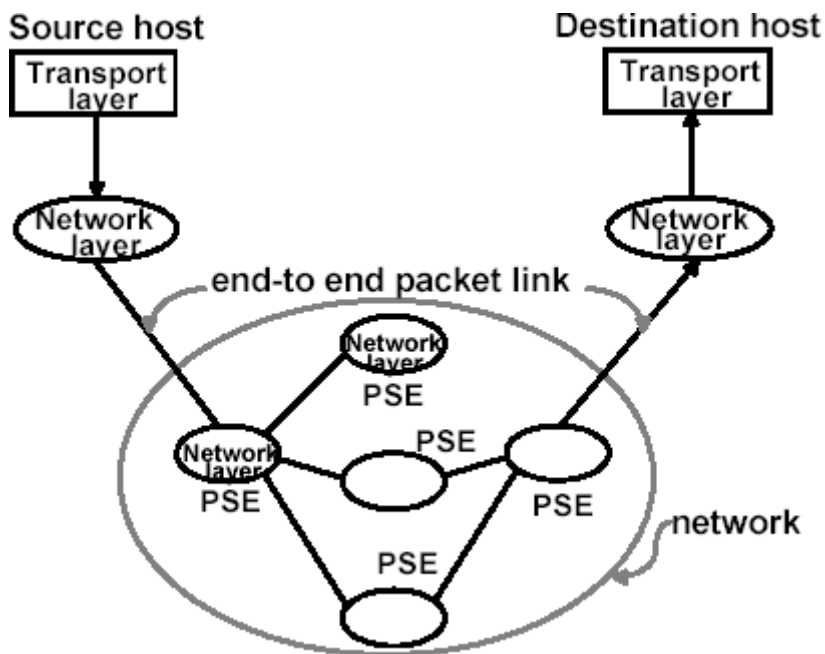
Υπηρεσία που παρέχει: αποστολή πλαισίων από έναν κόμβο-πηγή σε ένα κόμβο-προορισμό.

Λειτουργίες: δρομολόγηση & έλεγχος ροής δεδομένων.

- Το επίπεδο δικτύου μπορεί να παράγει και δικά του πακέτα.
- Το επίπεδο δικτύου μπορεί να λείπει (π.χ. σε επικοινωνιακά συστήματα πολλαπλής προσπέλασης).

Λειτουργία Επιπέδου Δικτύου (virtual circuit service vs datagram service)

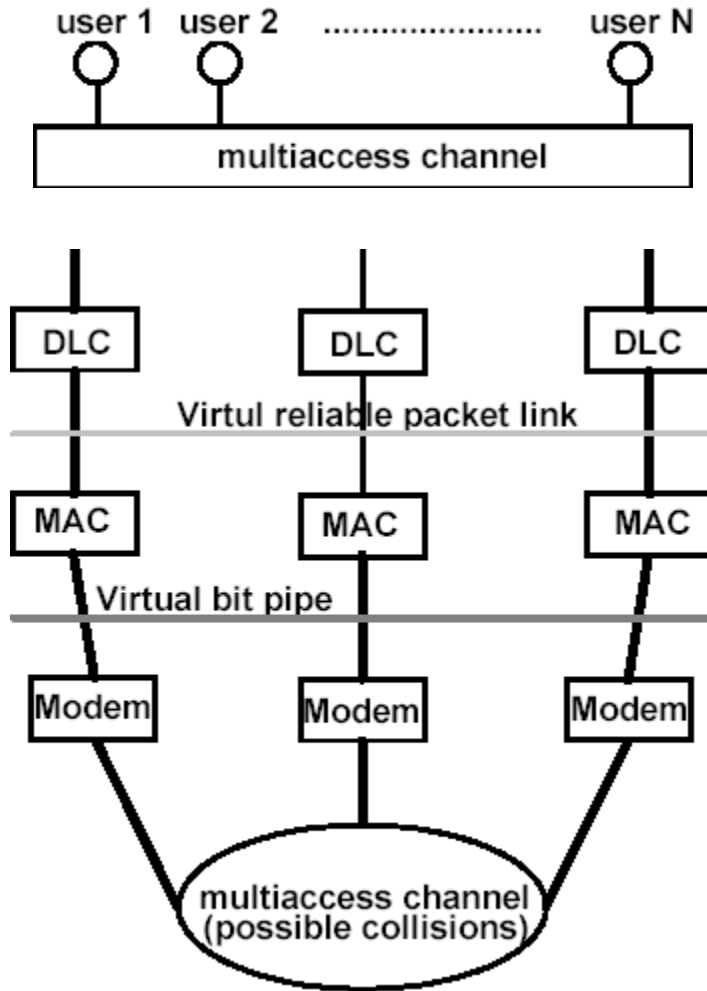
Δρομολόγηση: τα πακέτα παραδίδονται στα υψηλότερα επίπεδα είτε στη σωστή σειρά (χρήση εικονικών κυκλωμάτων) είτε σε λάθος (χρήση datagrams) σειρά.



Έλεγχος ροής δεδομένων: ελέγχει αν ο δέκτης μπορεί να απορροφήσει τα πακέτα που λαμβάνει – αν όχι τότε περιορίζει τη ροή των πακέτων.

Διάδοση πληροφοριών: συμφόρηση & καθυστερήσεις σε ουρές, κατάσταση κόμβων και συνδέσμων κ.τ.λ.

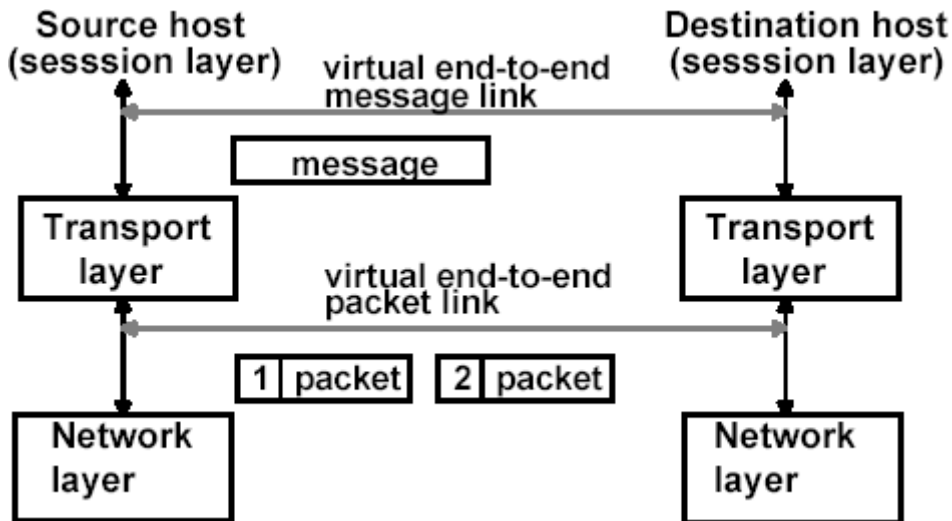
ΥποΕπίπεδο MAC (Medium Access Control)



Υπηρεσία: διακοπτόμενα σύγχρονος σωλήνας bit.

Λειτουργία: κατανέμει το κανάλι στους κόμβους,
αντιμετωπίζει τις συγκρούσεις κ.τ.λ.

Επίπεδο Μεταφοράς (Transport)

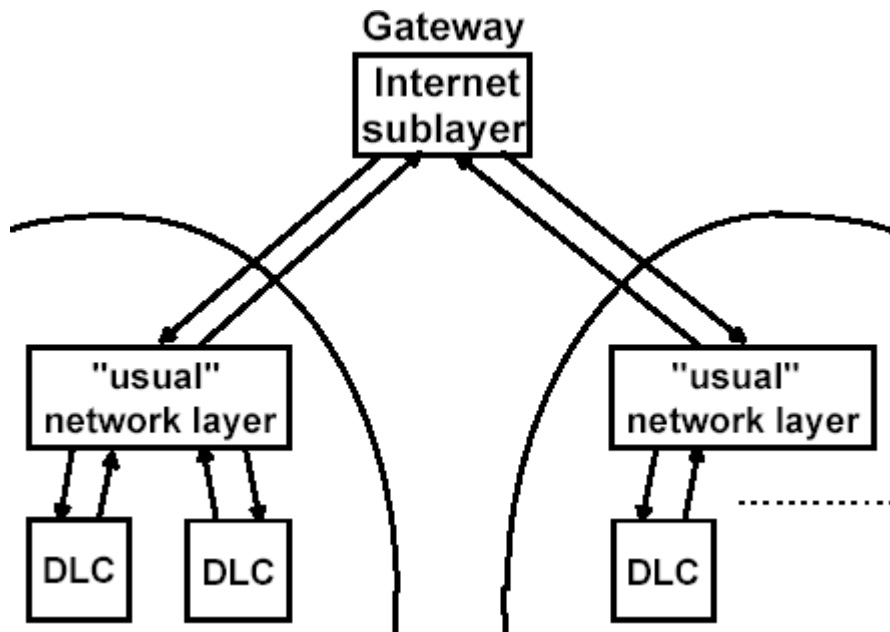


Λειτουργίες:

- Σπάσιμο μηνυμάτων σε πακέτα (και επανασυναρμολόγηση στο δέκτη)
- Πολυπλεξία πολλαπλών συνόδων (sessions) που έχουν κοινό προορισμό σε μία σύνοδο.
- Διάσπαση συνδιαλέξεων υψηλού ρυθμού μετάδοσης σε αρκετές μικρότερες χαμηλότερου ρυθμού συνόδους.
- Έλεγχος λαθών (γίνεται και στο DLC επίπεδο).
- Έλεγχος ροής (γίνεται και στο Network επίπεδο).

Επίπεδο Διαδικτύου (Internet Sublayer)

Χρειάζεται σε κόμβους (πύλες – gateways) όπου συναντώνται δυο ασύμβατα μεταξύ τους δίκτυα.



Λειτουργίες: δρομολόγηση και έλεγχος ροής μεταξύ των δικτύων, μετατροπή του format των πακέτων κ.τ.λ.

- Συνήθως θεωρούμε ότι βρίσκεται πάνω από το επίπεδο δικτύου.
- Πύλες που ενώνουν δυο δίκτυα ίδιου τύπου λέγονται γέφυρες (bridges).

