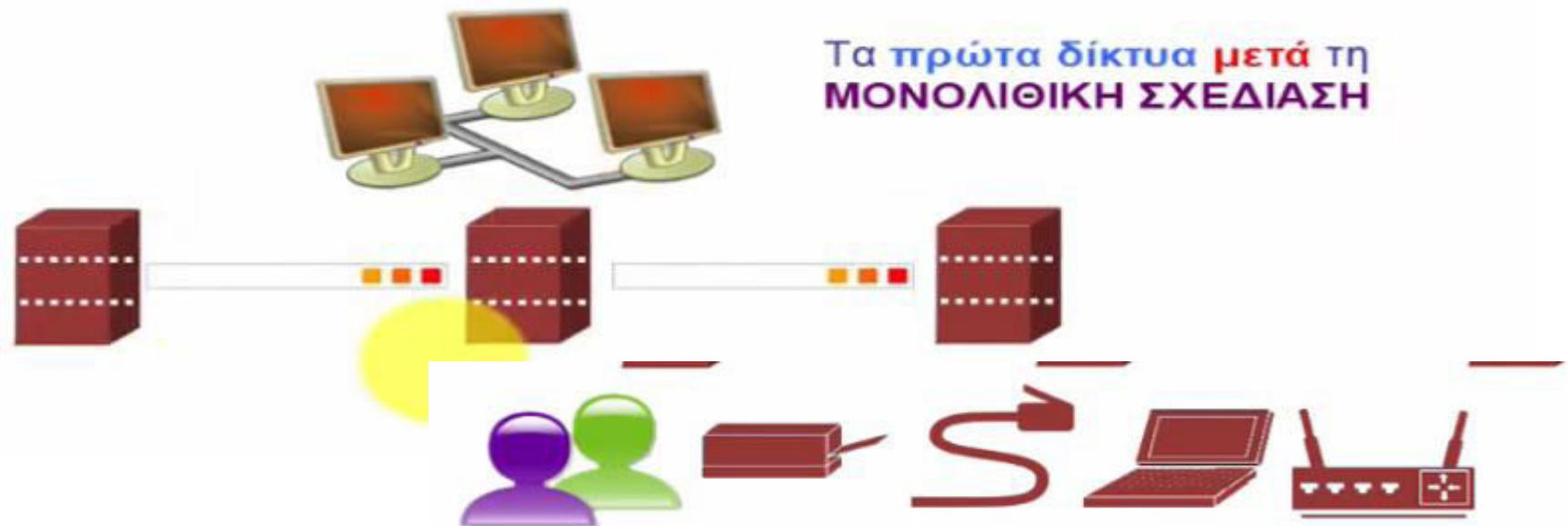


ΜΟΝΤΕΛΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ OSI

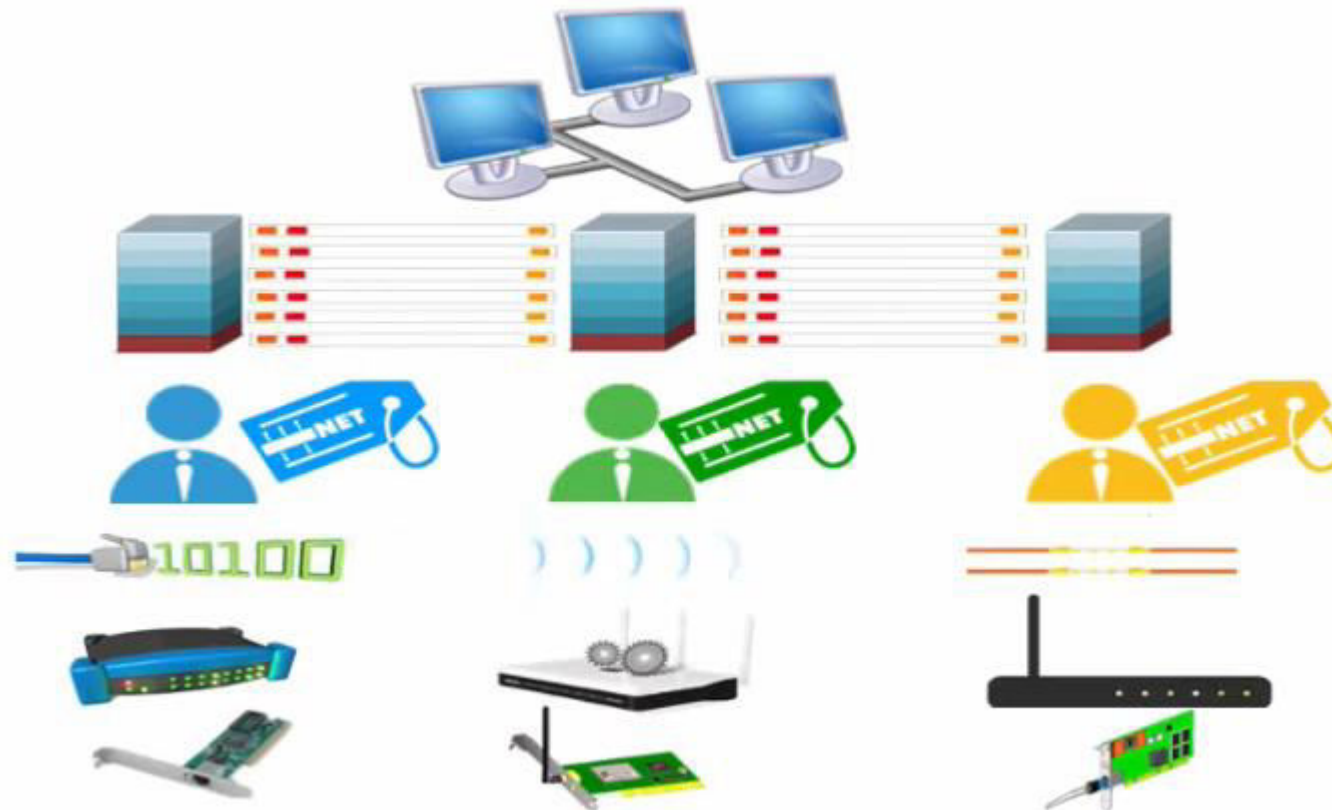
Τα πρώτα δίκτυα χαρακτηρίζονταν από την «κλειστή» αρχιτεκτονική τους με την έννοια ότι αυτή ήταν γνωστή μόνο στην εταιρία που την είχε σχεδιάσει.



Με τον τρόπο αυτό οι χρήστες αναγκάζονταν να προμηθεύονται προϊόντα και υπολογιστές της συγκεκριμένης εταιρίας, προκειμένου να τα συνδέσουν σε δίκτυο.

ΜΟΝΤΕΛΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ OSI

Η κατάσταση αυτή έμελλε **γρήγορα να αλλάξει**, καθώς οι ανάγκες για δικτύωση συστημάτων **διαφορετικών κατασκευαστών αυξάνονταν** με ταχείς ρυθμούς.



ΜΟΝΤΕΛΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ OSI

Το 1977 ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης **I.S.O.** ανέπτυξε ένα Πρότυπο Διασύνδεσης Ανοικτών Συστημάτων **O.S.I. (Open System Interconnection)**,



με σκοπό να **αποτελέσει** το πλαίσιο μέσα στο οποίο θα **ορίζονταν** οι λεπτομερείς πλέον τυποποιήσεις, για την **επίλυση** των επιμέρους **προβλημάτων** που εμφανίζονται στις **επικοινωνίες υπολογιστών**.

ΜΟΝΤΕΛΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ OSI

Το μοντέλο O.S.I. προσβλέπει στην ανοικτή και ελεύθερη (εξ' ου και το «open») **ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ** μεταξύ συστημάτων **βασισμένο** στην φιλοσοφία των επιπέδων.



Μοντέλο αναφοράς
OSI



Το μοντέλο **χωρίζει** τις λειτουργίες που **απαιτούνται** για την **επικοινωνία** σε επτά επίπεδα. Σε συμφωνία με τις βασικές αρχές για τη **στρωματοποιημένη αρχιτεκτονική**, οι **λειτουργίες** κάθε επιπέδου είναι **ανεξάρτητες** μεταξύ τους, έτσι ώστε οι **αλλαγές** σε ένα επίπεδο να **μην επηρεάζουν** τα υπόλοιπα.

ΜΟΝΤΕΛΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ OSI

Ωστόσο εκείνη την εποχή μια **διαφορετική αρχιτεκτονική**, αυτή του μοντέλου **TCP/IP**, βρισκόταν ήδη αρκετό καιρό **σε χρήση**, παρά το ότι **δεν είχε λάβει έγκριση** από κάποιον επίσημο οργανισμό τυποποίησης.



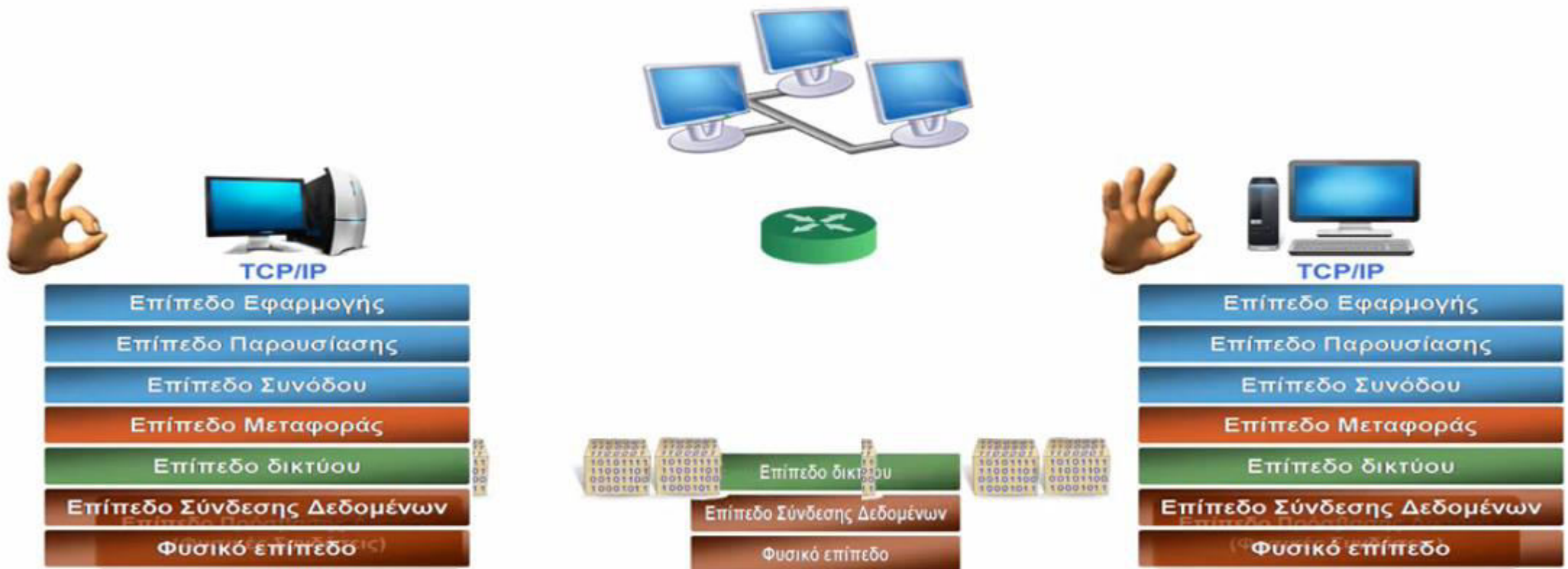
ΜΟΝΤΕΛΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ OSI

Καθώς το **TCP/IP** ήταν το μοντέλο στο οποίο στηρίζονταν η **επικοινωνία των υπολογιστών** που αποτελούσαν το **δίκτυο ARPANET** (πρόδρομο του Internet),



ΜΟΝΤΕΛΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ OSI

εύκολα επικράτησε του OSI, το οποίο ήταν και πιο πολύπλοκο στην υλοποίηση. Αποτελεί πάντως «υπόδειγμα» στρωματοποιημένης αρχιτεκτονικής και απαραίτητο υλικό μελέτης για όποιον ασχολείται με τα δίκτυα.



ΜΟΝΤΕΛΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ OSI

Το **μοντέλο O.S.I.** αποτελείται από **επτά** ιεραρχικά επίπεδα, τα οποία καλύπτουν διάφορες **δικτυακές λειτουργίες**, **πρωτόκολλα** και **εξοπλισμό**.

Το **χαμηλότερο επίπεδο** είναι αυτό που βρίσκεται πιο **κοντά** στο υλικό και το **υψηλότερο** πιο κοντά στις **εφαρμογές**.

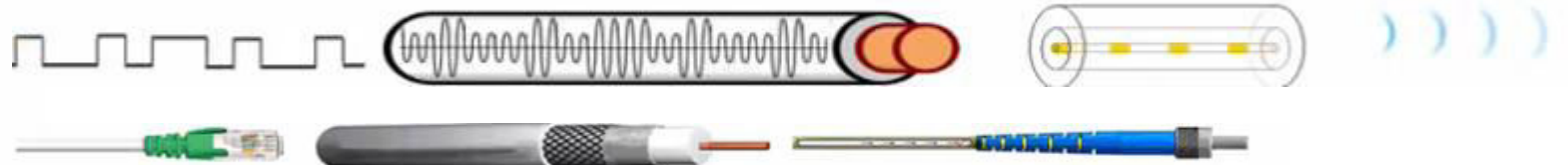
Οι **λειτουργίες** των **τεσσάρων υψηλότερων επιπέδων υλοποιούνται** με **λογισμικό**, συνήθως μέρος του **λειτουργικού συστήματος** κάθε κόμβου, ενώ αυτές των **τριών χαμηλότερων επιπέδων ενσωματώνονται** στο υλικό που χρησιμοποιείται για τη **σύνδεση** και τη **μεταφορά των δεδομένων** μέσω του δικτύου. Τα επτά επίπεδα του **O.S.I.**, ξεκινώντας από το χαμηλότερο στην ιεραρχία, αναλύονται στα ακόλουθα.



ΦΥΣΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Πρόκειται για το χαμηλότερο επίπεδο και είναι αυτό που βρίσκεται πλησιέστερα στο υλικό (hardware) και στο μέσο μετάδοσης.

Στο Φυσικό Επίπεδο μετατρέπεται η σειρά των δυαδικών ψηφίων που πρέπει να μεταδοθούν σε ηλεκτρικούς ή φωτεινούς παλμούς, ή ακόμα και ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.



ΦΥΣΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Εδώ καθορίζονται
οι ηλεκτρικές, μηχανικές και λειτουργικές προδιαγραφές
για τη μετάδοση των δεδομένων πάνω από το φυσικό μέσο, όπως,

π.χ. η οπτική ίνα,



το ομοαξονικό καλώδιο,



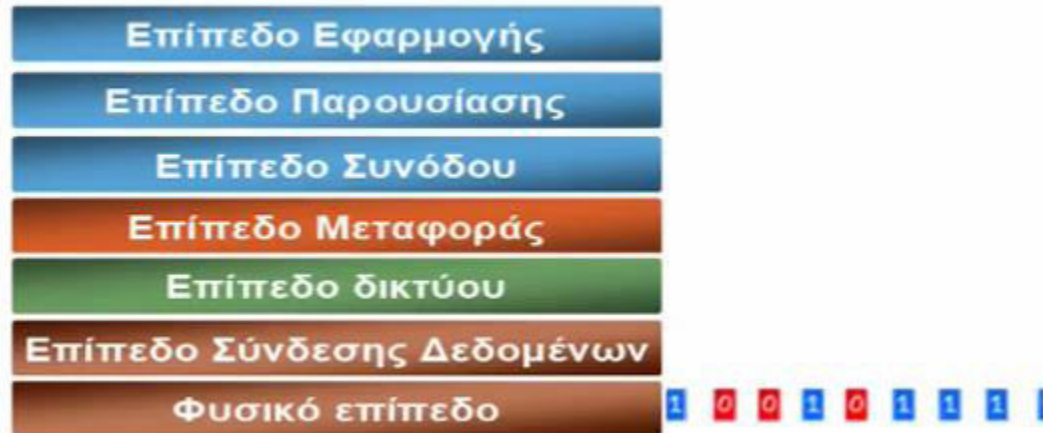
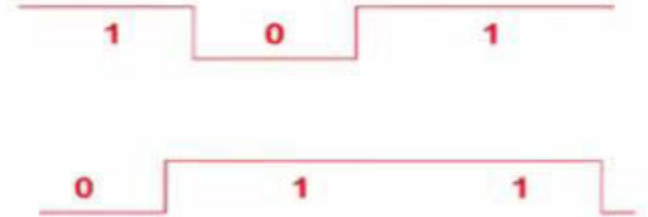
η ασύρματη ζεύξη κ.ά.



ΦΥΣΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

✓ Ποια **στάθμη** τάσης (volt) αντιστοιχεί στα **δυναμικά ψηφία 0 και 1**;

✓ Ποια είναι η **χρονική διάρκεια (msec)** του παλμού ενός **δυναμικού ψηφίου**;



ΦΥΣΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

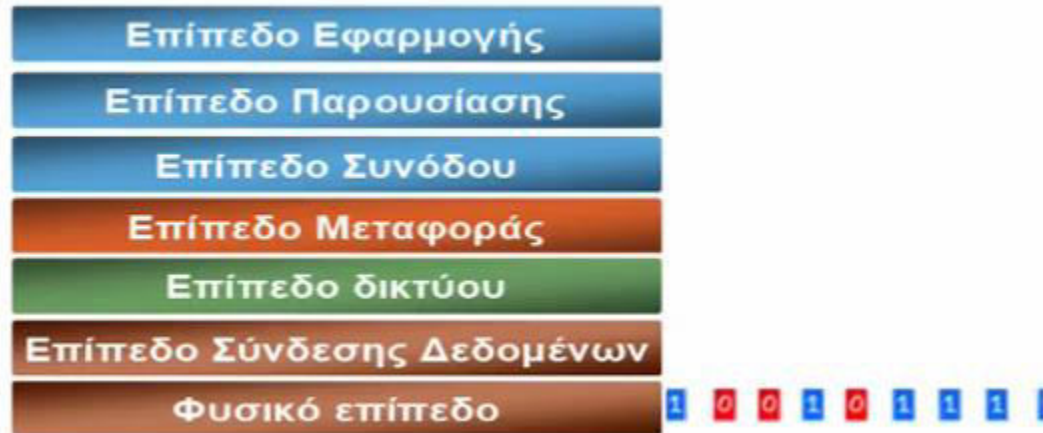
Θέματα που καθορίζονται από το φυσικό επίπεδο είναι τα ακόλουθα:

- ✓ Τι είδους διαμόρφωση χρησιμοποιείται σε μια ασύρματη ζεύξη;
- ✓ Τι είδους είναι η επικοινωνία;

Π.χ. μονόδρομη (simplex),

αμφίδρομη εναλλασσόμενη (half duplex)

ή πλήρως αμφίδρομη (full duplex).

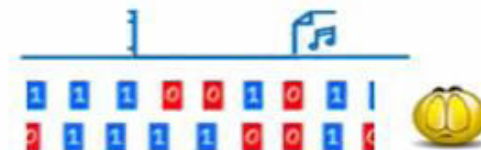
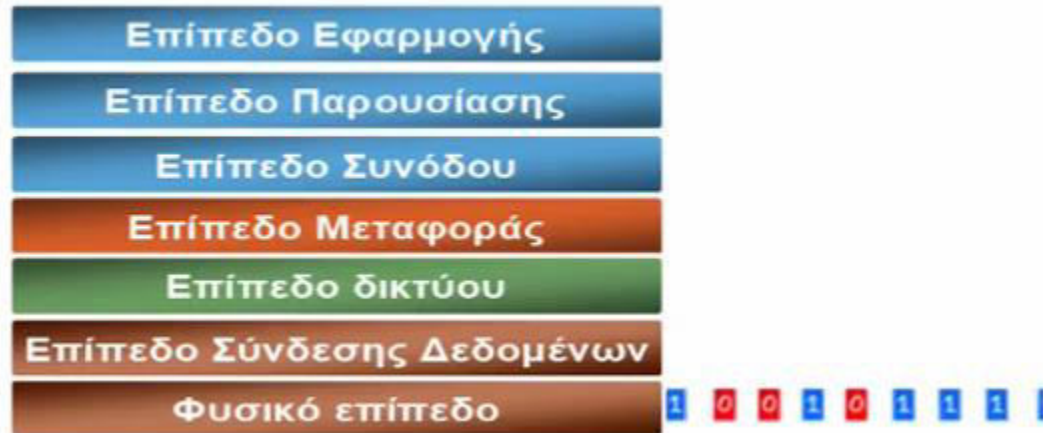


ΦΥΣΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Θέματα που καθορίζονται από το **φυσικό επίπεδο** είναι τα ακόλουθα:

- ✓ Ποια είναι η διαδικασία **εγκαθίδρυσης** της **σύνδεσης** με το **δίκτυο** πριν από τη **μετάδοση** των **δεδομένων** και ποια η διαδικασία **τερματισμού** αυτής;

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να τονίσουμε ότι στο **Φυσικό Επίπεδο** τα **δεδομένα γίνονται αντιληπτά ως μια ακολουθία δυαδικών ψηφίων χωρίς να παίζει ρόλο το τι ακριβώς πληροφορία μεταφέρουν.**



ΦΥΣΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

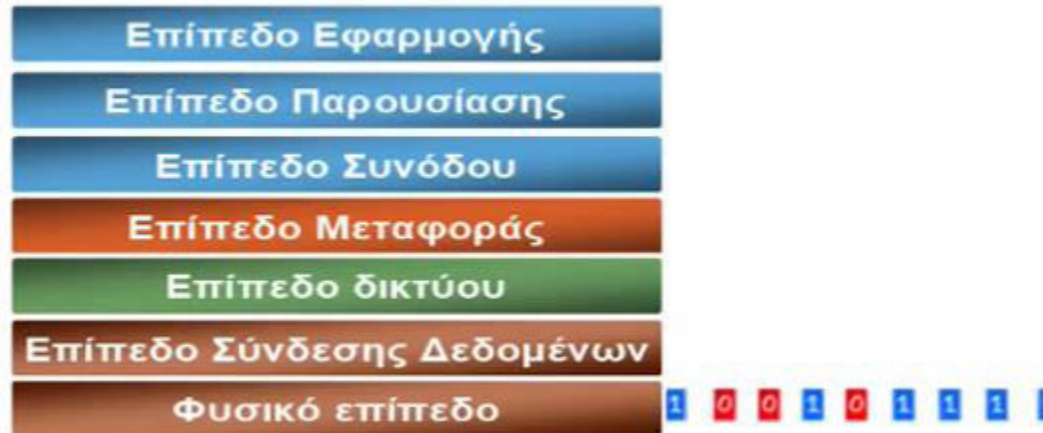
Θέματα που καθορίζονται από το φυσικό επίπεδο είναι τα ακόλουθα:

- ✓ Τι είδους διαμόρφωση χρησιμοποιείται σε μια ασύρματη ζεύξη;
- ✓ Τι είδους είναι η επικοινωνία;

Π.χ. μονόδρομη (simplex),

αμφίδρομη εναλλασσόμενη (half duplex)

ή πλήρως αμφίδρομη (full duplex).



ΦΥΣΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Θέματα που καθορίζονται από το φυσικό επίπεδο είναι τα ακόλουθα:

✓ Πώς καθορίζεται ο ρυθμός μετάδοσης των δεδομένων;



ΦΥΣΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Θέματα που καθορίζονται από το φυσικό επίπεδο είναι τα ακόλουθα:

- ✓ Σε τι σήμα αντιστοιχεί ο κάθε ακροδέκτης (pin) του συνδετήρα του δικτύου (network connector);
- ✓ Ποιες είναι οι διαστάσεις και τα υπόλοιπα μηχανικά χαρακτηριστικά της σύνδεσης του κόμβου με το μέσο μετάδοσης



ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Το **Επίπεδο Σύνδεσης (ή Ζεύξης) Δεδομένων** φροντίζει για την **αξιόπιστη μεταφορά** των **δεδομένων** πάνω από τα **φυσικό μέσο μετάδοσης** χρησιμοποιώντας **μηχανισμούς εντοπισμού** και **διόρθωσης λαθών**,
έτσι ώστε το επόμενο επίπεδο (**Επίπεδο Δικτύου**) να **αντιλαμβάνεται** το **φυσικό μέσο μετάδοσης** σαν μια **γραμμή μεταφοράς απαλλαγμένη από σφάλματα**.

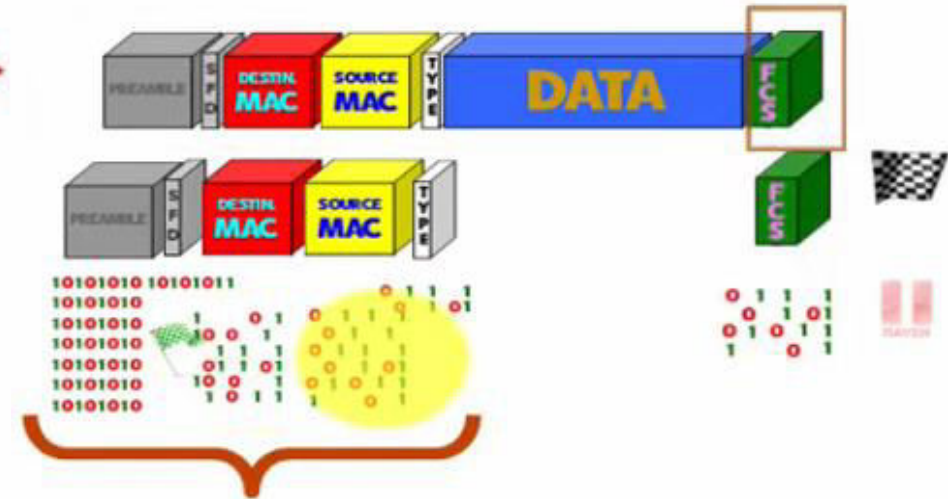


ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Γενικά οι λειτουργίες που επιτελεί το επίπεδο αυτό είναι οι ακόλουθες:

✓ **Τεμαχισμός** των προς μετάδοση δεδομένων και συσκευασία τους σε ενότητες που ονομάζονται **πλαίσια δεδομένων (frames)**.

Σε αυτά περιλαμβάνονται επιπλέον **δυναδικά ψηφία** στην αρχή που αποτελούν την **επικεφαλίδα (header)** και στο τέλος που αποτελούν την **ουρά (tail)** κάθε πλαισίου.



ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Γενικά οι λειτουργίες που επιτελεί το επίπεδο αυτό είναι οι ακόλουθες:

✓ **Μετάδοση των πλαισίων** και επεξεργασία των πλαισίων της **απόκρισης** που ο δέκτης στέλνει στον πομπό.

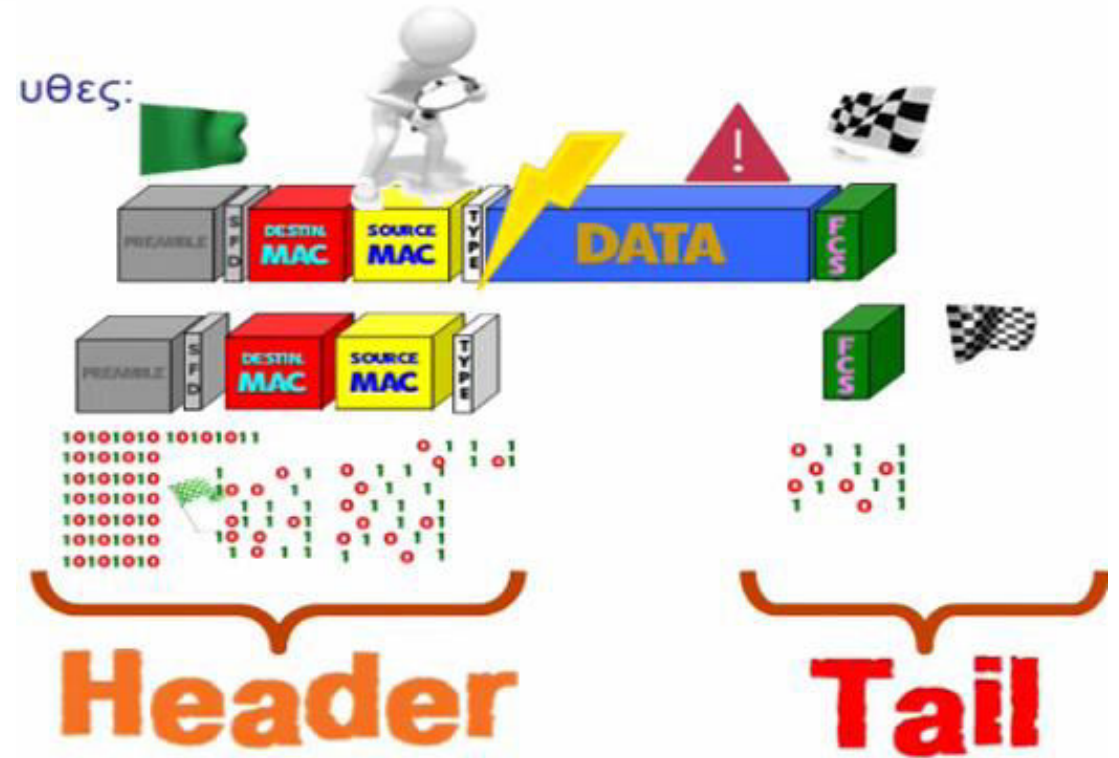
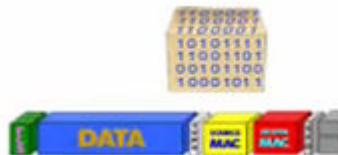


ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Γενικά οι **λειτουργίες** που **επιτελεί** το **επίπεδο** αυτό είναι οι ακόλουθες: _

✓ **Ανίχνευση** και **διόρθωση** των **σφαλμάτων μετάδοσης** (πχ λόγω ύπαρξης **θορύβου** στην γραμμή επικοινωνίας) των **πλαισίων**.

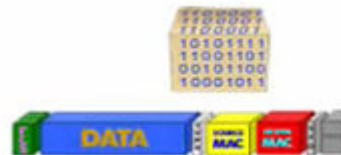
Ο **έλεγχος** αυτός γίνεται με τη **χρήση** **πλεοναζόντων** **δυναδικών ψηφίων** που **τοποθετούνται** στην **επικεφαλίδα** ή την **ουρά** του κάθε **πλαισίου**.



ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Γενικά οι **λειτουργίες** που **επιτελεί** το **επίπεδο** αυτό είναι οι ακόλουθες:

✓ **Ρύθμιση** του **ρυθμού μετάδοσης** (έλεγχος ροής)
έτσι ώστε ένας **αργός δέκτης**
να μην κατακλύζεται
με **δεδομένα** από έναν **γρήγορο πομπό**.



ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Γενικά οι **λειτουργίες** που **επιτελεί** το **επίπεδο** αυτό είναι οι ακόλουθες:

Εδώ αξίζει να σημειωθεί ότι, με βάση τους **διαφορετικούς τρόπους χειρισμού** των **σφαλμάτων μεταφοράς** και της **ροής δεδομένων**,

το **Επίπεδο Σύνδεσης Δεδομένων** μπορεί να **προσφέρει** περισσότερες από μία υπηρεσίες στο **Επίπεδο Δικτύου**, η καθεμία με διαφορετική ποιότητα και τιμή.



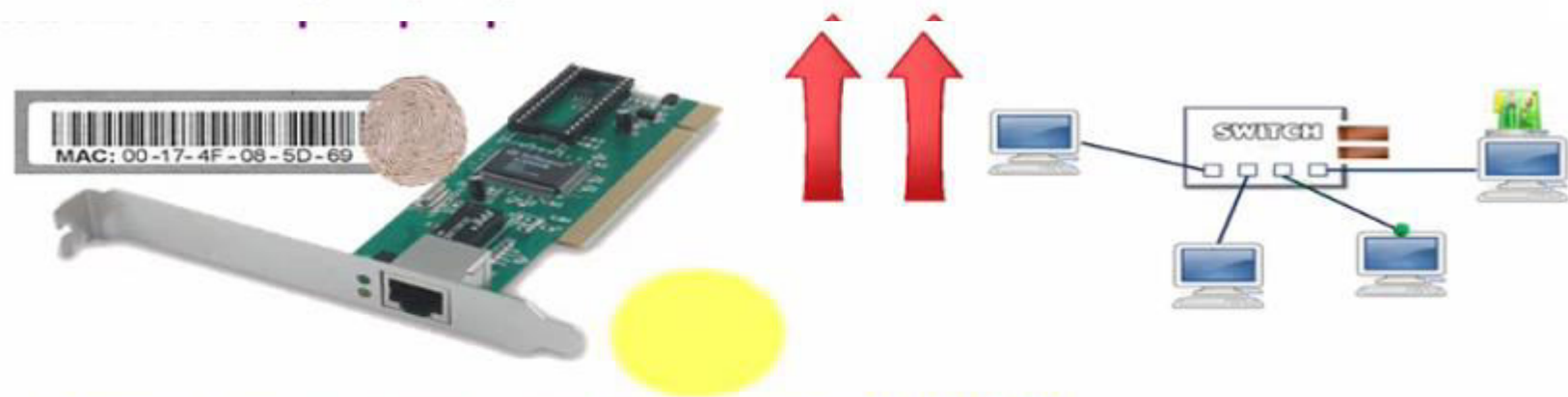
ΠΑΝΤΑ ΤΟ ΧΑΜΗΛΟΤΕΡΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΡΟΣΦΕΡΕΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΣΤΟ ΨΗΛΟΤΕΡΟ!

ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Τέλος, στην περίπτωση που το φυσικό μέσο μετάδοσης υποστηρίζει κάποιο δικό του σχήμα διευθυνσιοδότησης, όπως συμβαίνει π.χ. με το Ethernet, τότε αυτό υλοποιείται στο Επίπεδο Σύνδεσης Δεδομένων με την προσθήκη στο πλαίσιο δεδομένων της φυσικής διεύθυνσης του αποστολέα και του παραλήπτη.



ΌΤΑΝ ΕΧΟΥΜΕ ΚΑΙ ΤΟ ROUTER ΕΧΟΥΜΕ 3 ΕΠΙΠΕΔΑ ΚΑΙ ΕΧΟΥΜΕ ΚΑΙ ΤΙΣ IP ADDRESSES



- Επίπεδο Εφαρμογής
- Επίπεδο Παρουσίασης
- Επίπεδο Συνόδου
- Επίπεδο Μεταφοράς
- Επίπεδο δικτύου
- Επίπεδο Σύνδεσης Δεδομένων
- Φυσικό επίπεδο

Με τον όρο «φυσική» διεύθυνση ενός κόμβου εννοούμε τη διεύθυνση της αντίστοιχης μονάδας προσπέλασης του φυσικού μέσου μετάδοσης πάνω από το οποίο υλοποιείται το δίκτυο (κάρτα δικτύου). Η φυσική αυτή διεύθυνση είναι εγγεγραμμένη στη μνήμη ROM της κάρτας δικτύου και είναι μοναδική για κάθε συσκευή προσπέλασης του φυσικού μέσου για το οποίο κατασκευάζεται.

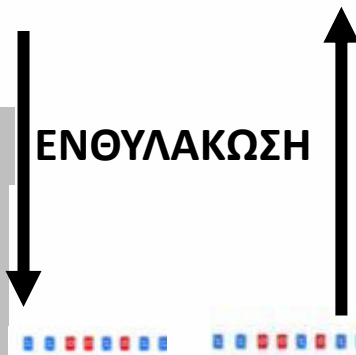
ΕΠΙΠΕΔΟ ΔΙΚΤΥΟΥ

Το **επίπεδο δικτύου** δέχεται δεδομένα από το **επίπεδο μεταφοράς**, τα **χωρίζει σε ενότητες** σταθερού ή μεταβλητού **μεγέθους** που ονομάζονται **πακέτα (packets ή datagrams)** και τα **προωθεί** στο **επίπεδο σύνδεσης δεδομένων**.



ΤΜΗΜΑΤΑ
DATAGRAMS
ΠΛΑΙΣΙΟ
BITS

ΕΝΘΥΛΑΚΩΣΗ

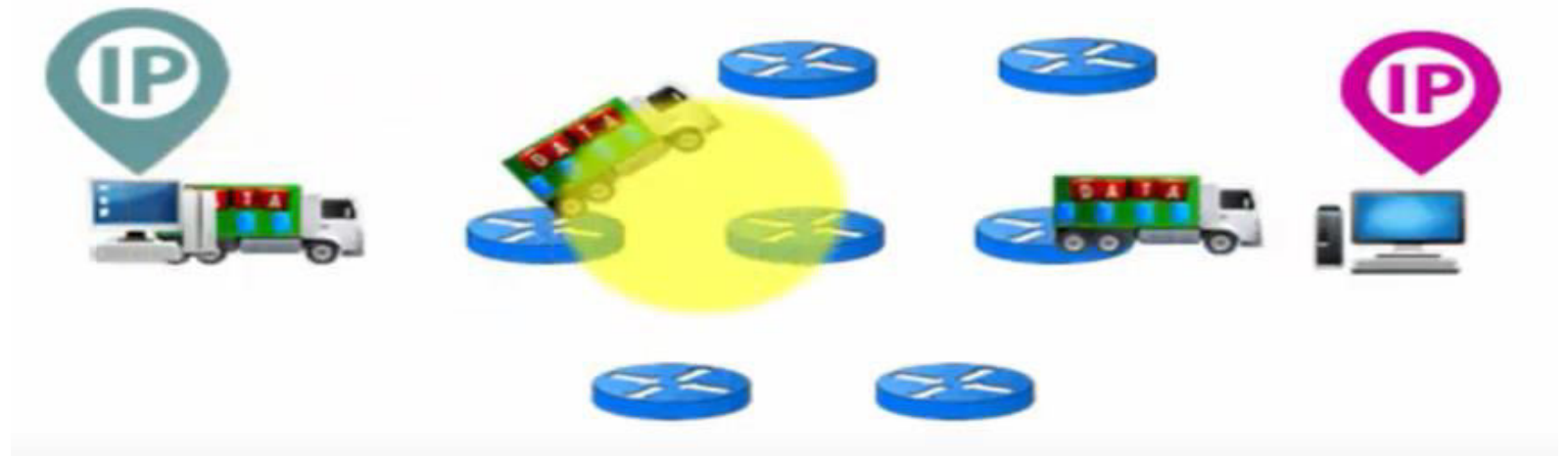


ΕΠΙΠΕΔΟ ΔΙΚΤΥΟΥ

Είναι το **επίπεδο** που είναι **υπεύθυνο** για τη **διευθυνσιοδότηση** και τη **δρομολόγηση** των **δεδομένων** στον **προορισμό** τους.



ΤΟ ROUTER ΔΙΝΕΙ IP ADDRESSES ΣΤΟΥΣ Η/Υ ΚΑΙ ΔΡΟΜΟΛΟΓΕΙ ΠΑΚΕΤΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΤΩΝ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΝ ΤΟΥΣ



ΕΠΙΠΕΔΟ ΔΙΚΤΥΟΥ

Οι βασικές λειτουργίες του επιπέδου είναι οι εξής:

- ✓ Η **διευθυνσιοδότηση**, δηλ. όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως η **αντιστοίχιση** μιας μοναδικής διεύθυνσης σε κάθε **κόμβο** του δικτύου.



ΕΠΙΠΕΔΟ ΔΙΚΤΥΟΥ

Οι βασικές λειτουργίες του επιπέδου είναι οι εξής:

✓ Η δρομολόγηση, δηλ. η εύρεση της διαδρομής που θα πρέπει να ακολουθήσουν τα πακέτα από τον αποστολέα στον παραλήπτη.



ΕΠΙΠΕΔΟ ΔΙΚΤΥΟΥ

Οι βασικές λειτουργίες του επιπέδου είναι οι εξής:

- ✓ Η αποφυγή κυκλοφοριακής συμφόρησης (congestion) σε κάποιο τμήμα του δικτύου που συνήθως προκαλείται όταν υπερβολικά **μεγάλος αριθμός πακέτων** προσπαθούν να **διέλθουν** από την ίδια διαδρομή.

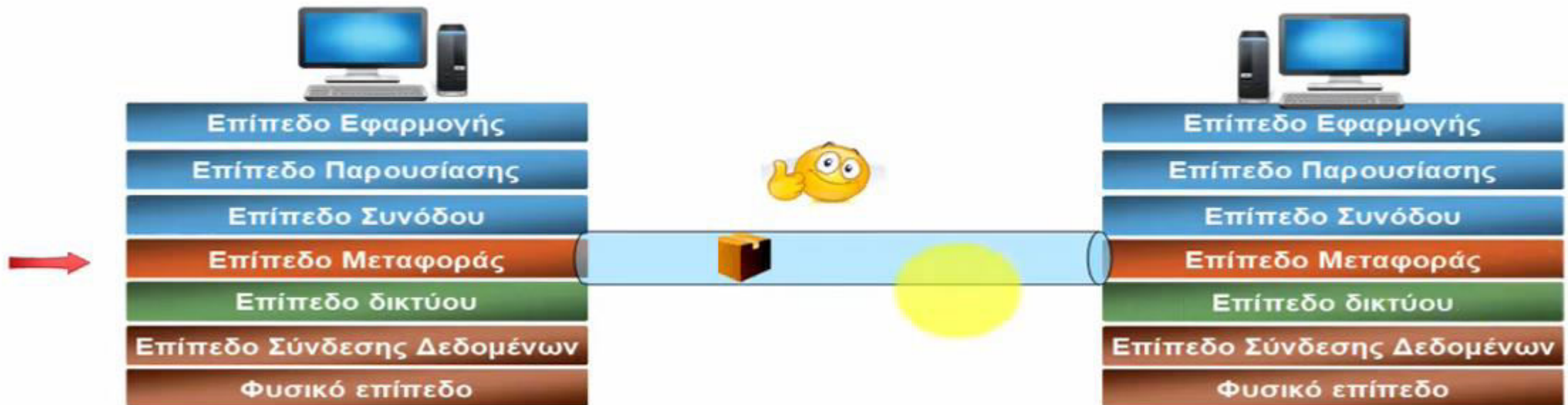


ΕΠΙΠΕΔΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ



ΕΠΙΠΕΔΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Στο **Επίπεδο Μεταφοράς** **ΥΛΟΠΟΙΕΙΤΑΙ** το **κανάλι επικοινωνίας** μεταξύ των **τερματικών κόμβων**, μέσω του οποίου **θα μεταβιβάζονται αξιόπιστα** τα **μηνύματά τους**.

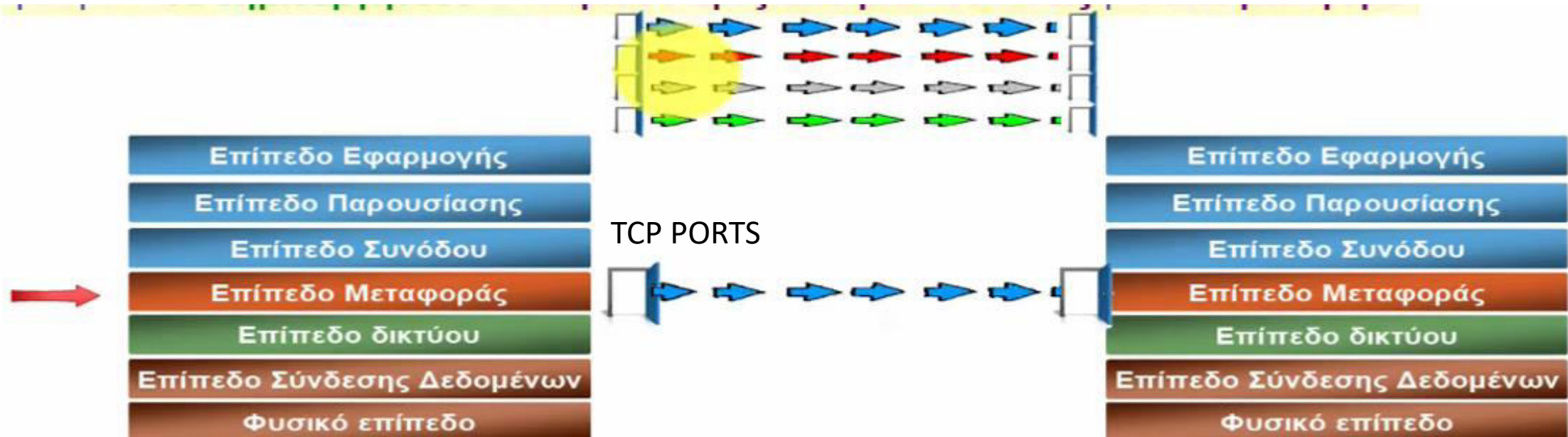


ΕΠΙΠΕΔΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Αναλυτικότερα:

✓ **Εγκαθιστά** και **διαχειρίζεται** **συνδέσεις δικτύου** για κάθε ξεχωριστή **μεταφορά δεδομένων** από έναν **υπολογιστή** σε έναν **άλλο**.

Σε περίπτωση που ο **όγκος των δεδομένων** που πρόκειται να **μεταφερθούν** είναι πολύ μεγάλος, μπορούν να **δημιουργηθούν** και **περισσότερες** από μία **συνδέσεις** για κάθε μεταφορά.



ΕΠΙΠΕΔΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Αναλυτικότερα:

✓ **Εγκαθιστά** και **διαχειρίζεται** **συνδέσεις δικτύου** για κάθε ξεχωριστή **μεταφορά δεδομένων** από έναν **υπολογιστή** σε έναν **άλλο**.

Σε περίπτωση που ο **όγκος των δεδομένων** που πρόκειται να **μεταφερθούν** είναι πολύ μεγάλος, μπορούν να **δημιουργηθούν** και **περισσότερες** από μία **συνδέσεις** για κάθε μεταφορά.

