**ΔΙΚΤΥΑ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

1.Για τι είναι υπεύθυνο το επίπεδο Μεταφοράς;

Το επίπεδο μεταφοράς είναι υπεύθυνο για την επικοινωνία των δεδομένων που λαμβάνονται από το επίπεδο εφαρμογής μεταξύ του υπολογιστή (κόμβου) αφετηρίας και του υπολογιστή (κόμβου) προορισμού ή αλλιώς επικοινωνία από-άκρο-σε-άκρο (end-to-end), με ή χωρίς εγκατάσταση σύνδεσης.

2.Ποιές λειτουργίες αναλαμβάνει το επίπεδο Μεταφοράς;

Οι λειτουργίες που αναλαμβάνει το επίπεδο μεταφοράς είναι **η εγκατάσταση και ο τερματισμός των συνδέσεων** διαμέσου δικτύου έλεγχου της ροής της πληροφορίας, ώστε μια γρήγορη μηχανή να μην υπερφορτώνει μια αργή, **καθώς και η επιβεβαίωση ότι η πληροφορία έφτασε στο προορισμό της.**

3. Πως λειτουργούν τα πρωτόκολλα που είναι προσανατολισμένα στη σύνδεση;

Πρωτόκολλο προσανατολισμένο στη σύνδεση είναι αυτό που αρχικά, πριν ξεκινήσει η μετάδοση των δεδομένων εγκαθιστά μια σύνδεση από άκρο σε άκρο για να εξασφαλιστεί μια διαδρομή (νοητή σύνδεση) για τη μετάδοση των πακέτων. Όλα τα πακέτα μεταδίδονται στην ίδια νοητή σύνδεση. Αφού ξεκινήσει η μετάδοση εξασφαλίζει ότι τα δεδομένα θα φτάσουν στον παραλήπτη χωρίς σφάλματα

4. Πως λειτουργούν τα πρωτόκολλα που είναι μη προσανατολισμένα στη σύνδεση;

Πρωτόκολλο χωρίς σύνδεση είναι αυτό στο οποίο ξεκινά η μετάδοση των δεδομένων χωρίς να έχει προηγηθεί επικοινωνία με τον παραλήπτη. Τα δεδομένα μεταδίδονται σε αυτοδύναμα πακέτα (datagrams) χωρίς την εγκατάσταση σύνδεσης μέσω νοητών κυκλωμάτων. Τα πρωτόκολλα αυτά θεωρούνται αναξιόπιστα επειδή δεν εξασφαλίζουν ότι τα δεδομένα θα φτάσουν στο προορισμό τους.

5. Ποιό είναι το βασικό κριτήριο για την διάσπαση ενός Datagram ποιός το ελέγχει;

Ο αποστολέας ελέγχει το δίκτυο και διαπιστώνει ότι δεν μπορεί να διαχειριστεί datagram μεγαλύτερα από 600 octets. Στην πραγματικότητα τα δύο άκρα δηλώνουν το μεγαλύτερο μέγεθος datagram που μπορούν να διαχειριστούν. Για να αντιμετωπιστεί η κατάσταση το αρχικό datagram διασπάται.

6. Ποιά είναι η μονάδα δεδομένων που διαχειρίζεται το πρωτόκολλο TCP;

Στο πρωτόκολλο ΤCP η μονάδα δεδομένων που διαχειρίζεται (PDU) αναφέρεται ως Τμήμα (Segment).

7. Περιγράψτε το μοντέλο “ Catanet”

Το μοντέλο “catenet” θεωρεί ότι υπάρχει ένας αρκετά μεγάλος αριθμός ανεξάρτητων δικτύων που διασυνδέονται με εξωτερικές πύλες δρομολόγησης (Gateways). Τα τμήματα διαπερνούν από πολλά διαφορετικά δίκτυα πριν φτάσουν στο προορισμό τους. Σε πολλές περιπτώσεις το μονοπάτι είναι διαφορετικό για κάθε τμήμα και η διαδρομή είναι αόρατη στο χρήστη

8. Τι είναι η πολυπλεξία;

Πολυπλεξία (Multiplexing) είναι η δυνατότητα πολλές διεργασίες μέσα στον ίδιο τερματικό κόμβο (host) να χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες επικοινωνίας του TCP ταυτόχρονα.

9. Πως το πρωτόκολλο TCP εξασφαλίζει τη αξιοπιστία της σύνδεσης;

Έτσι το TCP εξασφαλίζει την Αξιοπιστία της σύνδεσης με:

• Την Εγκατάσταση Σύνδεσης από την προέλευση στον προορισμό.

• Τεμαχίζει τα δεδομένα αν επιβάλλεται από το δίκτυο.

• Επιβεβαιώνει την παραλαβή δεδομένων.

• Τοποθετεί στη σειρά τα τμήματα κατά την παραλαβή

Όλες αυτές οι πληροφορίες που είναι απαραίτητες για τον έλεγχο και την ανασύνθεση του αρχικού μηνύματος περιέχονται στην επικεφαλίδα που δημιουργείται κατά τον αρχικό σχηματισμό του τμήματος.

10. Ποιό είναι το ελάχιστο και ποιό το μέγιστο μήκος της επικεφαλίδας ενός τμήματος;

Η επικεφαλίδα έχει ελάχιστο μήκος **20 octets** και μέγιστο **60 octets** μαζί με το προαιρετικό πεδίο options

11. Ποιές πληροφορίες περιλαμβάνει η επικεφαλίδα ενός τμήματος;

* Ο Αριθμός Θύρας Προέλευσης (source port number) και Αριθμός Θύρας Προορισμού (destination port number)
* Ο Αριθμός Σειράς (Sequence Number).
* Ο Αριθμός Επιβεβαίωσης (Acknowledgment)
* Το Μέγεθος Παράθυρο (Window)
* Το Άθροισμα Ελέγχου (Checksum).
* Τα πεδία Σημαίες Ελέγχου (Flags)

12. Περιγράψτε το πεδίο Αριθμός Θύρας Προελευσης - Προορισμού που βρίσκεται στην επικεφαλίδα ενος TCP πακέτου.

**Ορισμός:Οι αριθμοί θύρας χρησιμεύουν στην ταυτοποίηση των διαφορετικών συνομιλιών μεταξύ των δύο άκρων.**

**Παράδειγμα (το διαβάζουμε για να κατανοήσουμε τον λόγο ύπαρξης του πεδίου):** Έστω ότι δυο διαφορετικοί άνθρωποι στέλνουν από ένα μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου προς ένα τρίτο. Το ΤCP αποδίδει τις θύρες με αριθμούς 100 και 200 στις διεργασίες των εφαρμογών ηλεκτρονικού ταχυδρομείου των αποστολέων αντίστοιχα και τη θύρα 25 με την εφαρμογή που θα παραδοθεί το μήνυμα στον υπολογιστή του παραλήπτη στο άλλο άκρο. Όταν μεταδίδεται ένα τμήμα στην επικεφαλίδα των δύο τμημάτων, τα νούμερα 1024 και 2024 αποτελούν τις θύρες προέλευσης. Βέβαια το TCP πρέπει να γνωρίζει ποια είναι η θύρα προορισμού στο άλλο άκρο, και για το λόγο αυτό προσθέτει τον αριθμό 25 στην επικεφαλίδα στο αντίστοιχο πεδίο (του προορισμού). Τώρα, αν από το άλλο άκρο πρέπει να σταλεί πίσω ένα τμήμα τότε τα πεδία θύρα προέλευσης και προορισμού πρέπει να αντιστραφούν στην επικεφαλίδα του αντίστοιχου τμήματος.

13.Περιγράψτε το πεδίο Αριθμός Επιβεβαίωσης που βρίσκεται στην επικεφαλίδα ενος TCP πακέτου (**ένα από τα** **πεδία που εξασφαλίζει την αξιοπιστία του πρωτοκόλλου TCP**)

Ο αριθμός αυτός χρησιμοποιείται για να διασφαλιστεί ότι κάθε τμήμα έχει φτάσει στον προορισμό του. Όταν ο παραλήπτης στο άλλο άκρο παραλάβει το τμήμα στέλνει ένα νέο τμήμα (ACK- επιβεβαίωσης) του οποίου το πεδίο Αριθμός επιβεβαίωσης, είναι συμπληρωμένο. Για παράδειγμα, στέλνοντας ένα τμήμα με επιβεβαίωση τον αριθμό 1201, σημαίνει ότι έχουν φτάσει όλα τα δεδομένα μέχρι και το octet με αριθμό 1200. Αν η επιβεβαίωση δεν παραληφθεί μέσα σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, αποστέλλονται ξανά τα δεδομένα

14.Περιγράψτε το πεδίο **Μέγεθος Παραθύρου** που βρίσκεται στην επικεφαλίδα ενος TCP πακέτου (**ένα από τα** **πεδία που εξασφαλίζει την αξιοπιστία του πρωτοκόλλου TCP**)

Για λόγους επιτάχυνσης της επικοινωνίας το TCP δεν περιμένει την παραλαβή της επιβεβαίωσης για να στείλει το επόμενο τμήμα. Δεν γίνεται όμως να αποστέλλονται συνεχώς δεδομένα διότι ένας γρήγορος αποστολέας στο ένα άκρο θα μπορούσε να ξεπεράσει τις δυνατότητες απορρόφησης δεδομένων από ένα αργό παραλήπτη. Έτσι με το πεδίο Window κάθε άκρο δηλώνει πόσα νέα δεδομένα μπορεί να απορροφήσει τοποθετώντας σ' αυτό το πεδίο τον αριθμό από octets που διαθέτει ελεύθερα ο ενταμιευτής εισόδου (buffer). Όμως το μέγεθος του προσωρινού χώρου που μένει ελεύθερο μειώνεται όσο ο υπολογιστής λαμβάνει δεδομένα ανάλογα με τις δυνατότητες επεξεργασίας του παραλήπτη. Αν ο χώρος αυτός γεμίσει πρέπει ο αποστολέας να σταματήσει την αποστολή νέων δεδομένων επειδή σ' αυτή την περίπτωση τα δεδομένα θα απορριφθούν. Όταν ο παραλήπτης απελευθερώσει χώρο δηλώνει με το πεδίο Window ότι είναι έτοιμος να δεχτεί νέα δεδομένα.

15. Περιγράψτε το πεδίο **Άθροισμα ελέγχου** που βρίσκεται στην επικεφαλίδα ενος TCP πακέτου

Ο αριθμός στο πεδίο αυτό της επικεφαλίδας τοποθετείται από τον αποστολέα αφού υπολογίσει το άθροισμα απ' όλα τα octets σε ένα datagram. Το TCP στο άλλο άκρο υπολογίζει ξανά το άθροισμα και το συγκρίνει με αυτό παρέλαβε. Αν τα δύο αποτελέσματα δεν είναι ίδια, τότε κάτι συνέβη κατά τη μεταφορά και το datagram απορρίπτεται.

16. Ποίες είναι οι σημαίες ελέγχου και σε τι χρησιμεύουν;

Τα πεδία Σημαίες Ελέγχου (Flags) χρησιμεύουν για τον χειρισμό των συνδέσεων και αντιστοιχούν σε 9 bit όπου τα σημαντικότερα από αυτά είναι:

1. **URG (Urgent Pointer).** Το πεδίο URG επιτρέπει στο ένα άκρο να πληροφορήσει το άλλο για κάτι σημαντικό, όπως να προχωρήσει στην επεξεργασία ενός συγκεκριμένου octet, τη διακοπή της εξόδου με την πληκτρολόγηση κάποιου χαρακτήρα ελέγχου (control character)
2. **ACK (Acknowledgment)**. Το πεδίο αυτό δηλώνει ότι ο κόμβος που στέλνει το bit με τιμή 1 (On) επιβεβαιώνει τη λήψη δεδομένων.
3. **PSH (Push).** Το πεδίο αυτό ενημερώνει το παραλήπτη ότι πρέπει όσο το δυνατό γρηγορότερα να προωθήσει τα δεδομένα στο επίπεδο εφαρμογής.
4. **RST (Reset).** Το πεδίο αυτό κάνει επισημαίνει επανεκκίνηση /καθαρισμό της σύνδεσης
5. **SYN (Synchronize).** Το πεδίο αυτό χρησιμεύει για το συγχρονισμό της εγκατάστασης μιας νέας σύνδεσης χρησιμοποιώντας τα πεδία Αριθμός Σειράς έτσι ώστε να ξεκινήσει μία σύνδεση
6. **FIN (Finalize).** Το πεδίο αυτό ενημερώνει ότι ο αποστολέας έχει τελειώσει την μεταφορά δεδομένων.

17. Η δομή του πακέτου του πρωτοκόλλου TCP περιέχει όλες τις πληροφορίες που απαιτούνται σε μια επικοινωνία που παρέχει υπηρεσίες με σύνδεση τι αφορούν

αφορούν τα εξής:

* **Την Εγκατάσταση σύνδεσης** με συμφωνημένες προδιαγραφές επικοινωνίας μεταξύ των δυο άκρων
* **Την Αξιοπιστία στην μετάδοση των δεδομένων.** Απώλεια δεδομένων μετά τον έλεγχο σφαλμάτων απαιτεί αναμετάδοση.
* **Τον Έλεγχο ροής δεδομένων** δηλαδή τον έλεγχο ώστε να μην πλημμυρίσει ο παραλήπτης με δεδομένα από το αποστολέα. (**Βοηθούν τα πεδία Παράθυρο, Αριθμός Επιβεβαίωσης)**
* **Τον Έλεγχο Συμφόρησης δεδομένων** δηλαδή τον έλεγχο ώστε να μην πλημμυρίσει ένα αργό κανάλι επικοινωνίας με δεδομένα με κίνδυνο κατάρρευσης. (**σημαία RST Reset για επίλυση)**.

18. Τι γνωρίζετε για το πρωτόκολλο UDP;

* Το πρωτόκολλο User Datagram Protocol είναι ένα σχετικά απλούστερο πρωτόκολλο σε σχέση με το TCP που χρησιμοποιείται στο επίπεδο μεταφοράς. (Πλεονέκτημα)
* Για την μεταφορά των datagrams δεν γίνεται εγκατάσταση σύνδεσης μεταξύ των δύο άκρων (Πλεονέκτημα ή μειονέκτημα ανάλογα με την μεταφερόμενη πληροφορία)
* Δεν διασπάται το μήνυμα σε μικρότερα τμήματα όταν δεν υποστηρίζεται το μέγεθος του datagram.
* Κάθε αυτοδύναμο πακέτο μεταφέρεται μέσω δικτύων από κόμβο σε κόμβο μέχρι να φτάσει στο προορισμό του **χωρίς να εγγυάται κανείς ότι δεν θα χαθεί ή θα καταστραφεί.** (Μειονέκτημα)
* Από την άλλη πλευρά όμως αυτή η απλότητα της δομής του και η έλλειψη ελέγχων προσδίδει στο UDP :

**πλεονέκτημα** της **αύξησης στην ταχύτητα μετάδοσης** των δεδομένων και την απώλεια σε overhead δηλαδή της **μείωσης χρησιμοποίησης των πόρων του δικτύου για μη ωφέλιμες εργασίες.**

19. Για ποιόν τύπο εφαρμογών είναι κατάλληλο το TCP

Tο TCP είναι κατάλληλο για εφαρμογές που απαιτούν την αξιόπιστη μεταφορά των δεδομένων

20. Για ποιόν τύπο εφαρμογών είναι κατάλληλο το UDP. Δώστε ένα παράδειγμα.

Tο UDP χρησιμοποιείται σε εφαρμογές όπου δεν έχει τόση σημασία η πληρότητα της μεταφοράς των δεδομένων σε σύγκριση με την ταχύτητα που θα παραληφθούν.

Τέτοιες **εφαρμογές** είναι: αυτές **οι οποίες μεταδίδουν σε πραγματικό χρόνο ροές video και ήχου (real-time audio/videο), όπως IPTV, VoIP.** Εδώ μας ενδιαφέρει τα δεδομένα να φτάνουν τη σωστή χρονική στιγμή. Οποιαδήποτε απώλειά τους μας επηρεάζει μόνο στην ποιότητα του αναπαραγόμενου σήματος. **Servers, οι οποίοι απαντούν σε μικρά αιτήματα ενός τεράστιου αριθμού από πελάτες/clients, όπως στα δικτυακά online παιχνίδια.** Οι Servers, χρησιμοποιώντας UDP, δεν απασχολούνται με το να ελέγχουν την κατάσταση της κάθε σύνδεσης και έτσι μπορούν να εξυπηρετήσουν ένα πολύ μεγαλύτερο αριθμό χρηστών σε αντίθεση με το αν χρησιμοποιούσαν TCP.

21.Ποιό επίπεδο είναι υπεύθυνο να αναλάβει την περίπτωση κατά την οποία ένας αποστολέας UDP πλημμυρίσει το δίκτυο με πακέτα.( Μπορεί να μπεί και σαν Σωστό - Λάθος)

Πώς μπορεί να αποφεχθεί πιθανή κατάρρευση του δικτύου λόγω δικτυακής συμφόρισης;

Το επίπεδο εφαρμογής.

Για να αποφεχθεί πιθανή κατάρρευση του δικτύου λόγω δικτυακής συμφόρισηείναι απαραίτητο οι συσκευές του ενδιάμεσου δικτύου (Δρομολογητές) να χρησιμοποιούν τεχνικές έλεγχου, που αποθηκεύουν προσωρινά ή απορρίπτουν τα πακέτα UDP ώστε να αποφευχθεί πιθανή κατάρρευση.