

DHCP

Dynamic Host Configuration Protocol

- Πρωτόκολλο Δυναμικής Εκχώρησης Διευθύνσεων
- Στατική Εκχώρηση Διεύθυνσης: Υπολογιστής διαμορφώνεται με κάποια στατική διεύθυνση. (Παραμένει η ίδια και δεν εκχωρείται σε άλλον υπολογιστή).
- DHCP : Ένας υπολογιστής μπορεί να λάβει κάποια “προσωρινή” διεύθυνση IP από κάποιον διακομιστή DHCP.

Πλεονεκτήματα DHCP

- Ένας περιορισμένος αριθμός διευθύνσεων IP μπορεί να μοιράζεται από έναν μεγάλο αριθμό υπολογιστών που δεν απαιτούν μόνιμη σύνδεση με κάποιο δίκτυο.
- Φορητοί υπολογιστές μπορούν να παίρνουν κάποια διεύθυνση IP ανάλογα με το δίκτυο που συνδέονται.
- Δεν είναι απαραίτητη η διαμόρφωση λεπτομερειών (π.χ. μάσκα υποδικτύου, πύλη εξόδου (gateway), DNS διακομιστής, διότι μπορεί να οριστούν δυναμικά από τον DHCP server

Πως λειτουργεί το DHCP

- DHCPDISCOVER : Ο πελάτης στέλνει κάποιο μήνυμα αναζήτησης. Χρησιμοποιείται μήνυμα αναμετάδοσης. Χρησιμοποιούνται οι θύρες UDP 68 (client) UDP 67 (server) (λάθος στο βιβλίο Μάθετε TCP σε 24 ώρες)
- DHCPOFFER: Κάποιος DHCP διακομιστής στέλνει ένα μήνυμα αναμετάδοσης. Περιέχει την προτεινόμενη διεύθυνση (και την φυσική και IP διεύθυνση του DHCP διακομιστή). Επίσης περιέχει και την φυσική διεύθυνση (MAC) του αιτούντα.
- DHCPREQUEST: Ο πελάτης διαλέγει την προσφορά από έναν DHCP διακομιστή και στέλνει μια αίτηση παροχής IP διεύθυνσης (ταυτόχρονα άλλοι DHCP servers ενημερώνονται ότι η προσφορά τους δεν έγινε αποδεκτή)
- DHCPACK: Ο DHCP διακομιστής που επιλέχθηκε στέλνει ένα μήνυμα ACK (acknowledgement - αναγνώρισης). Περιέχει την IP διεύθυνση που εκχωρείται, την μάσκα υποδικτύου και πιθανώς άλλες ρυθμίσεις (Πύλη εξόδου, DNS Server κλπ)

Χρόνοι DHCP

- Χρόνος Εκμίσθωσης (Ο χρόνος που ο πελάτης μπορεί να χρησιμοποιεί την IP διεύθυνση)
- T1: Χρόνος Ανανέωσης Εκμίσθωσης (συνήθως το μισό του χρόνου εκμίσθωσης). Ο πελάτης ξεκινά διαδικασία ανανέωσης (αν η πρώτη απόπειρα αποτύχει, επαναλαμβάνεται στο 75% του χρόνου και στο 87,5%)
- T2: Αν όλες οι προσπάθειες με τον τρέχων DHCP αποτύχουν, ο πελάτης στέλνει μηνύματα αναμετάδοσης για ανεύρεση άλλου διακομιστή που μπορεί να ανανεώσει την εκμίσθωση.
- Αν όλες οι προσπάθειες αποτύχουν ο πελάτης πρέπει να σταματήσει την χρήση της IP διεύθυνσης στο τέλος του χρόνου εκμίσθωσης και να κάνει αίτηση για νέα IP

Πράκτορες Αναμετάδοσης DHCP Relay Agents

- Χρησιμοποιούνται όταν ο πελάτης DHCP και ο διακομιστής DHCP δεν βρίσκονται στο ίδιο δίκτυο (μπορεί να παρεμβάλλεται κάποιος άλλος δρομολογητής)
- Ακούν στην θύρα UDP 67. Γνωρίζουν την IP διεύθυνση του DHCP διακομιστή. Αναμεταδίδουν κάποιο μήνυμα αίτησης DHCP από πελάτη στο δίκτυό τους. Αν λάβουν απάντηση από τον DHCP server μεταδίδουν το μήνυμα στον πελάτη.

Επίπεδο Μεταφοράς (Transport Layer)

- Υπεύθυνο για μεταφορά μηνυμάτων από/προς εφαρμογές / διεργασίες.
- Κάνει χρήση πολύπλεξης/αποπολύπλεξης (multiplexing/demultiplexing)
- Παρέχει έλεγχο λαθών, έλεγχο ροής και επαλήθευσης.

TCP vs UDP

- TCP (Transmission Control Protocol – Πρωτόκολλο Ελέγχου Μετάδοσης). Μερικές φορές αναφέρεται και σαν Transport Control Protocol. Χρησιμοποιεί συνδέσεις. Παρέχει εκτενή έλεγχο λαθών και ροής. Αναδιάταξη πακέτων για να παραδοθούν στην εφαρμογή με την σειρά που στάλθηκαν.
- UDP (User Datagram Protocol – Πρωτόκολλο Αυτοδύναμων πακέτων Χρήστη). Πρωτόκολλο χωρίς συνδέσεις. Παρέχει έλεγχο ακεραιότητας μηνυμάτων με χρήση checksum

Πρωτοκολλα με/χωρις Σύνδεση

- Με Σύνδεση: Εξασφαλίζει ότι ΟΛΑ τα πακέτα θα παραληφθούν. Για κάθε πακέτο που παραλαμβάνεται στέλνεται και κάποια αναγνώριση. Αν ένα πακέτο δεν μεταφερθεί θα πρέπει να σταλεί πάλι. Όταν τελειώσει η επικοινωνία η σύνδεση πρέπει να κλείσει ομαλά.
- Χωρίς Σύνδεση: Ο υπολογιστής προέλευσης στέλνει πακέτα, αλλά δεν ενημερώνεται επίσημα ότι παρελήφθησαν.

Θύρες (Ports)

- Θύρα (port) είναι ένας αριθμός (εσωτερική διεύθυνση). Αντιστοιχίζεται σε μια εφαρμογή.
- Χρησιμοποιείται από TCP & UDP
- Ο οργανισμός ICANN έχει προδιαγράψει ορισμένες θύρες για συγκεκριμένες εφαρμογές.
πχ:
- TCP: ftp->21, ftp-data->20, telnet->23,
http->80, domain->53, smtp->25, ssh->22
- UDP: tftp->69, snmp->161, snmp-trap->162

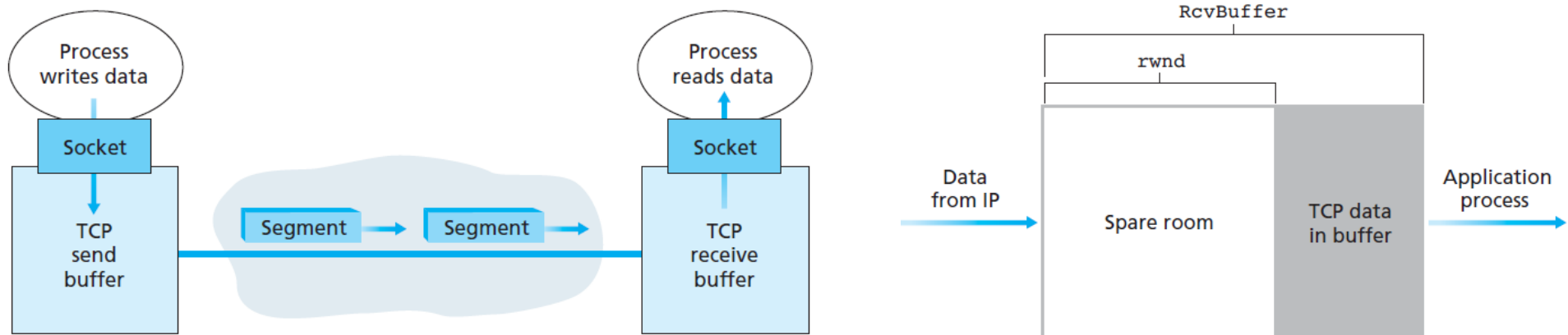
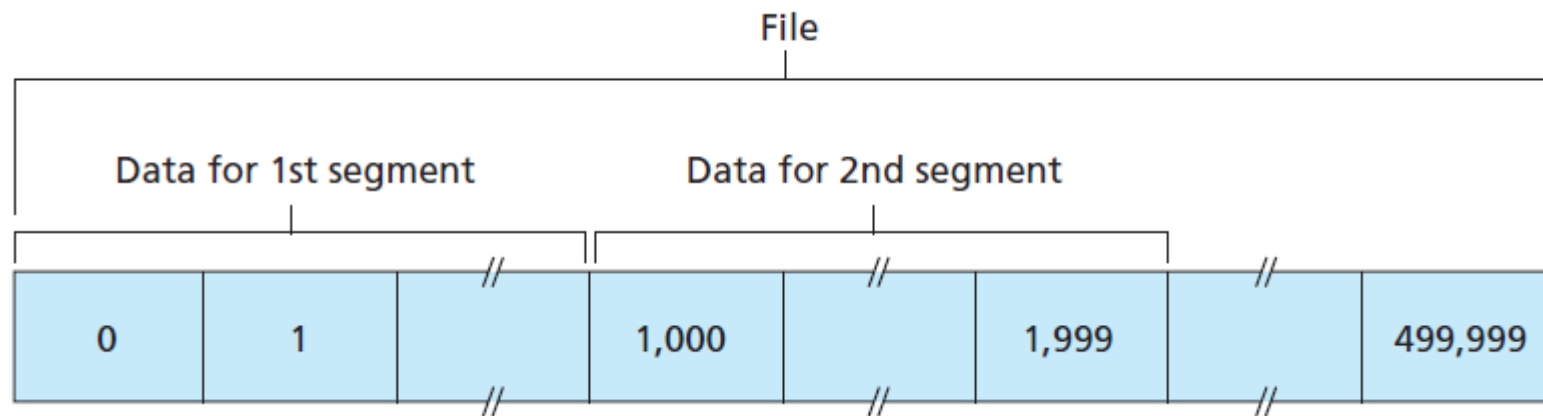
Υποδοχές (Sockets)

- Υποδοχή είναι μια εκτεταμένη διεύθυνση που αποτελείται από μια Διεύθυνση IP και μια θύρα.
- Μια εφαρμογή σε ένα κύριο υπολογιστή μπορεί να επικοινωνήσει με μια άλλη εφαρμογή σε έναν άλλο υπολογιστή χρησιμοποιώντας μια Υποδοχή (socket)

Τύποι TCP Συνδέσεων

- **Παθητική Ανοικτή** : Εφαρμογή ενημερώνει το TCP ότι είναι έτοιμη να λάβει συνδέσεις σε μια θύρα (Εφαρμογή Διακομιστή – Server). Unix: daemon διεργασίες, Windows: Service - Υπηρεσία
- **Ενεργητικά Ανοικτή** : Εφαρμογή (Πελάτης/Client) ζητά να ανοίξει σύνδεση με άλλο υπολογιστή που είναι παθητικά ανοικτός. Το TCP μπορεί να ανοίξει σύνδεση και με άλλη ενεργητικά ανοικτή σύνδεση.

Διαδικασία Λειτουργίας TCP



Επικεφαλίδα TCP

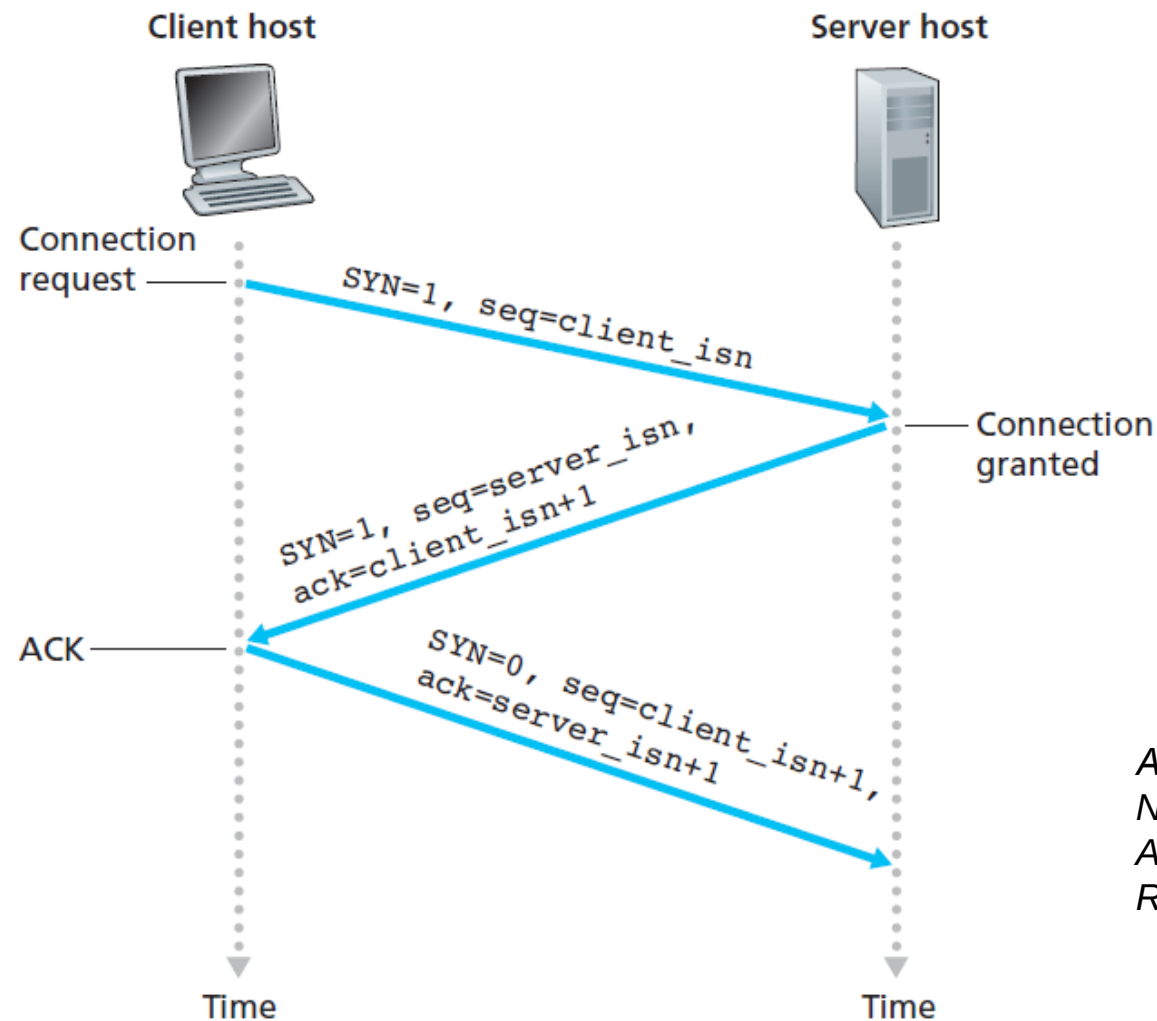
- Θύρα Προέλευσης (Source Port)
- Θύρα Προορισμού (Destination Port)
- Αριθμός Σειράς (Sequence Number)
- Αριθμός Αναγνώρισης (Ack Number)
- Σημαίες Ελέγχου (Flags)
 - ACK, SYN, FIN, κλπ
- Παράθυρο - Window (Εύρος επιτρεπτής μετάδοσης χωρίς αναγνώριση – buffer size)
- Checksum

(Υπάρχουν και ορισμένα άλλα πεδία λιγότερο σημαντικά)

TCP Χειραψία Τριών Βημάτων (3 Step Handshake)

- Βήμα 1: Υπολογιστής A στέλνει απόσπασμα με:
 $SYN = 1$, $ACK = 0$, Αριθμός Σειράς = M
- Βήμα 2: Υπολογιστής B στέλνει απόσπασμα με:
 $SYN = 1$, $ACK = 1$, Αριθμός Σειράς = N , Αριθμός Αναγνώρισης = $M + 1$
- Βήμα 3: Υπολογιστής A στέλνει απόσπασμα με:
 $SYN = 0$, $ACK = 1$, Αριθμός Σειράς = $M + 1$, Αριθμός Αναγνώρισης = $N + 1$

Χειραψία τριών βημάτων με διάγραμμα χρονισμού

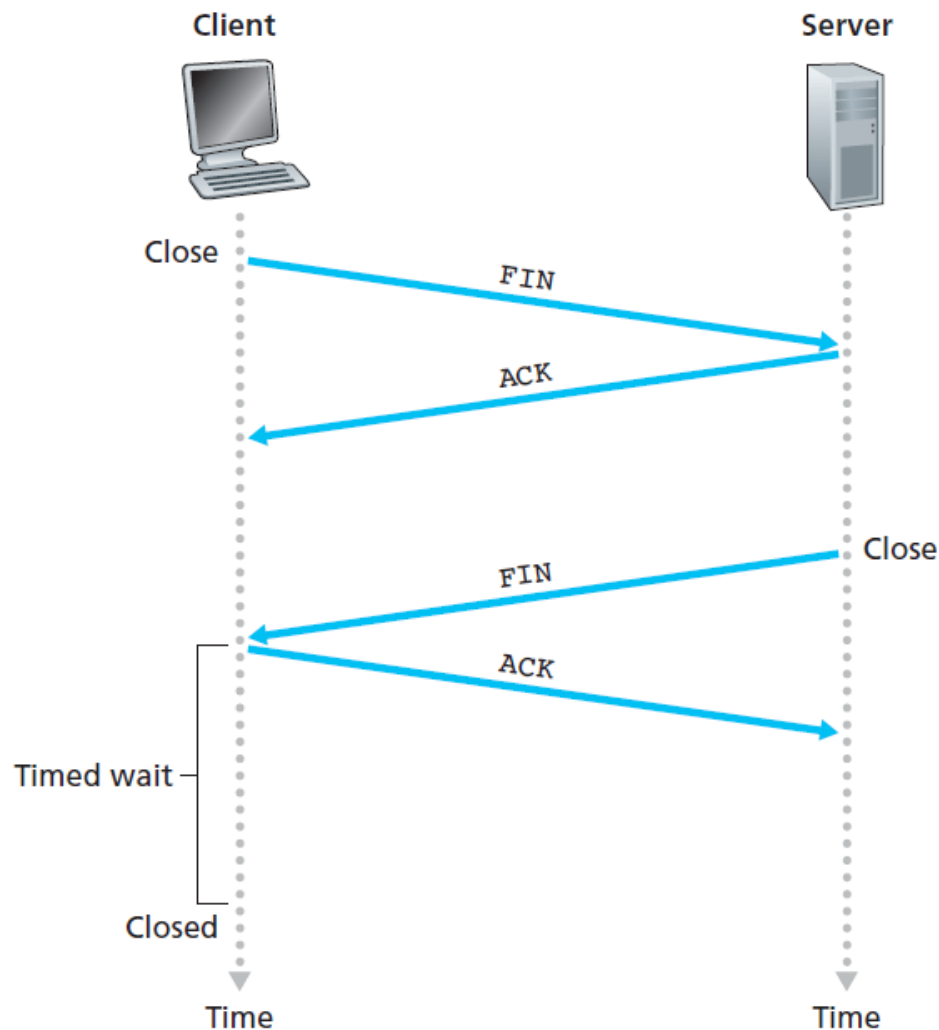


Από βιβλίο *Computer Networking Top Down Approach*, Kurose and Ross

Διακοπή Σύνδεσης

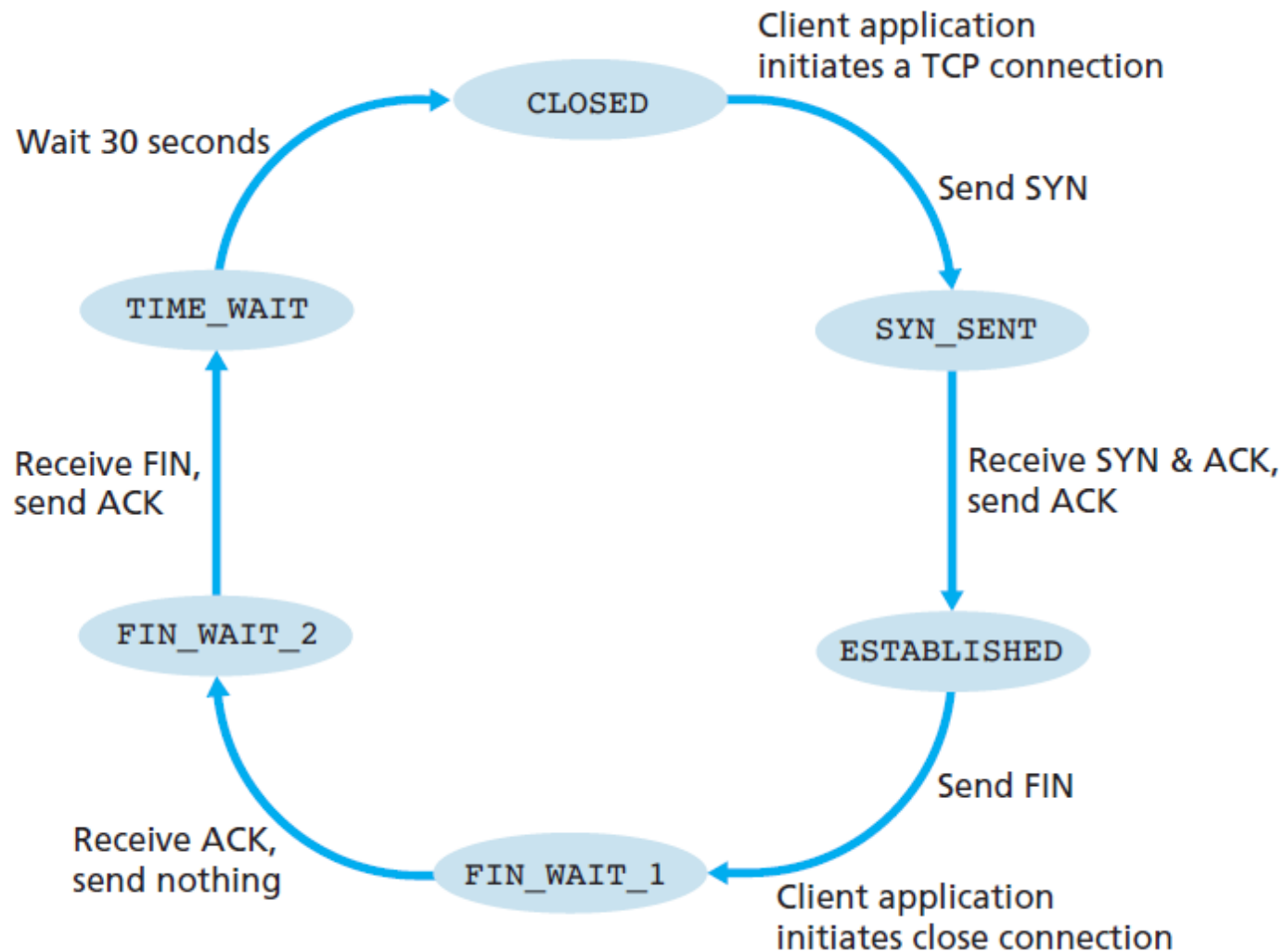
- Αν ο πελάτης (client) θέλει να διακόψει την σύνδεση
 - Στέλνει ένα πακέτο με την σημαία FIN=1. Εισέρχεται σε κατάσταση FIN wait. Το TCP εξακολουθεί να επεξεργάζεται πακέτα αλλά η εφαρμογή στον πελάτη δεν τα χρησιμοποιεί.
 - Server στέλνει μια αναγνώριση (ACK) στον πελάτη και ενημερώνει την εφαρμογή για τον τερματισμό στέλνοντας τα υπόλοιπα δεδομένα. Στην συνέχεια στέλνει πακέτο με FIN=1 στον πελάτη
 - Ο πελάτης στέλνει αναγνώριση στο FIN και αφού περιμένει ένα μικρό διάστημα (μέχρι να φθάσει η αναγνώριση στο server) τερματίζει την σύνδεση.

Διακοπή Σύνδεσης με διάγραμμα χρονισμού



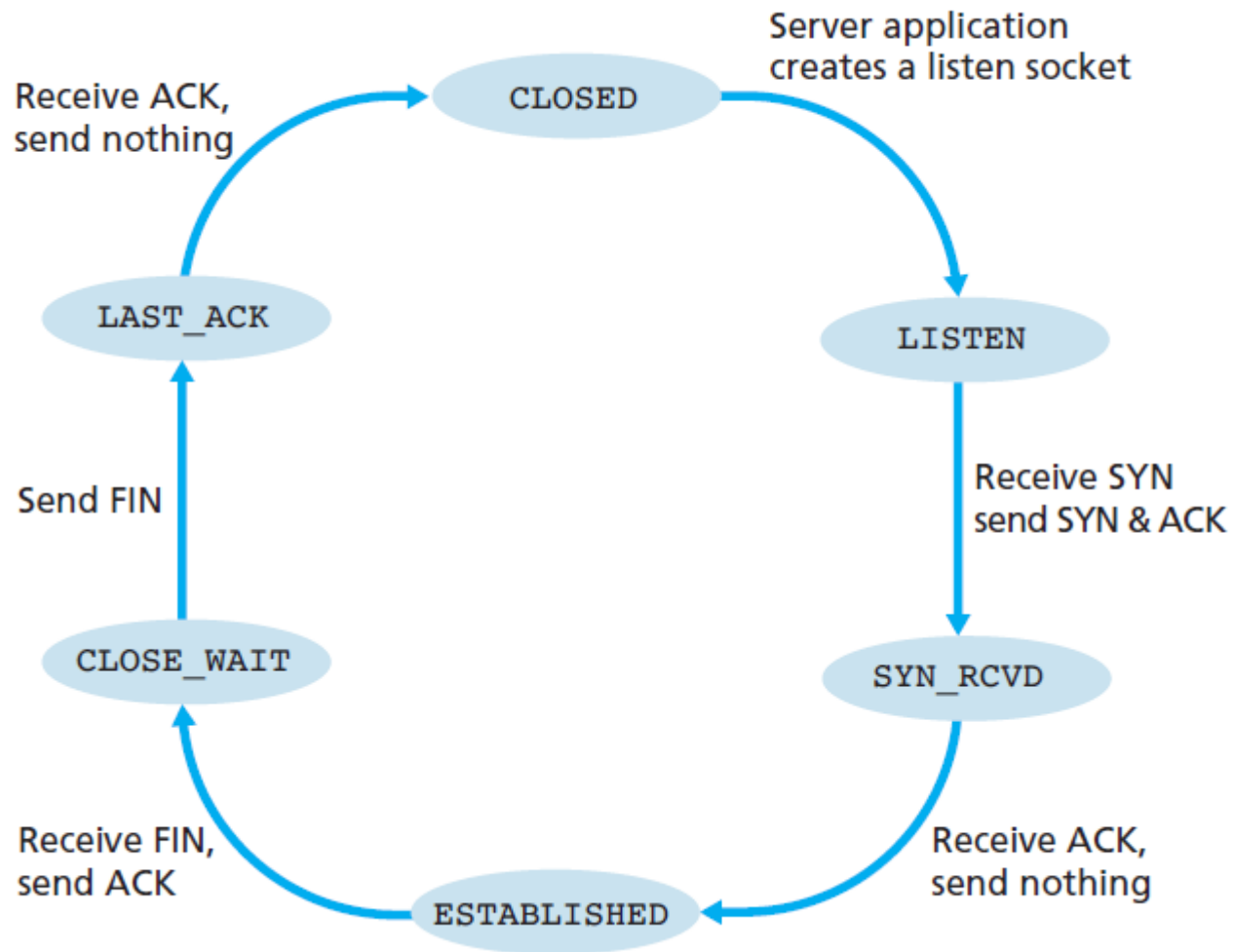
Από βιβλίο *Computer Networking Top Down Approach*, Kurose and Ross

Διάγραμμα Καταστάσεων TCP στον πελάτη



Από βιβλίο *Computer Networking Top Down Approach*, Kurose and Ross

Διάγραμμα Καταστάσεων TCP στον Server



UDP Επικεφαλίδα

- Θύρα Προέλευσης
- Θύρα Προορισμού
- Μήκος
- Checksum

Χαρακτηριστικά του UDP

- Δεν ξανά-μεταδίδει χαμένα ή χαλασμένα πακέτα
- Δεν γνωστοποιεί λήψη πακέτων
- Δεν απαλείφει διπλά πακέτα
- Δεν ξεκινά ή τερματίζει συνδέσεις
- Η εφαρμογή που χρησιμοποιεί το UDP μπορεί να παρέχει ορισμένες από αυτές τις λειτουργίες.

TCP vs UDP

- Βασικό πλεονέκτημα TCP (Ασφάλεια εγκυρότητα μετάδοσης πληροφοριών. Δημιουργία ροής. Κατάλληλο για διαλογικές εφαρμογές).
- Βασικό πλεονέκτημα UDP. Ταχύτητα λόγω απλότητας πρωτοκόλλου.

Firewall - Θύρες

- Με την χρήση firewall μπορούμε να μπλοκάρουμε κίνηση προς κάποιες θύρες (είτε στο εσωτερικό δίκτυο είτε στο διαδίκτυο).