

# Δίκτυα Υπολογιστών I - Report

Στεφανίδης Ιωάννης

AEM: 9587

Το modem (Modulator-Demodulator) είναι μια συσκευή που επιτρέπει σε υπολογιστές να επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω τηλεφωνικών γραμμών, δίνοντας έτσι την ευκαιρία στους χρήστες να έχουν άμεση και εύκολη πρόσβαση σε πολλές υπηρεσίες. Το modem παίρνει την πληροφορία από τον υπολογιστή και την μετατρέπει σε ένα σήμα που μπορεί να μεταφερθεί μέσω τηλεφωνικών γραμμών. Η πληροφορία στο εσωτερικό του υπολογιστή είναι αποθηκευμένη σε ψηφιακή μορφή ενώ κατά μήκος των τηλεφωνικών γραμμών μεταδίδεται με τη μορφή αναλογικών σημάτων.

Υπάρχουν τρία είδη modem: Το εσωτερικό ενσωματώνεται στο εσωτερικό του υπολογιστή σε ειδική υποδοχή και είναι το πιο φθηνό. Το εξωτερικό συνδέεται με καλώδιο στο port που υπάρχει για modem και μερικά από αυτά παρέχουν και δυνατότητα χρήσης Fax. Τέλος υπάρχει και το ISDN modem το οποίο χρησιμοποιεί μια ειδική τηλεφωνική γραμμή, η οποία καλείται γραμμή ISDN, πετυχαίνοντας πολύ υψηλούς ρυθμούς μετάδοσης.

Ένας τρόπος μετάδοσης ψηφιακών δεδομένων μέσω αναλογικών τηλεφωνικών γραμμών είναι η κωδίκευση μετάθεσης συχνότητας (Frequency Shift Keying). Στην κωδίκευση μετάθεσης συχνότητας, διαφορετικός τόνος αποδίδει τα διαφορετικά bits. Όταν ένα Modem τερματικού καλεί το Modem ενός υπολογιστή, μεταδίδει έναν τόνο 1,070 hertz για κάθε 0 και έναν 1,270 hertz για κάθε 1. Το Modem του κεντρικού υπολογιστή αντίστοιχα χρησιμοποιεί έναν τόνο 2,025 hertz για το 0 και έναν τόνο 2,225 hertz για το 1. Επειδή λοιπόν τα δύο Modem, μεταδίδουν διαφορετικούς τόνους, μπορούν και χρησιμοποιούν τη γραμμή ταυτόχρονα. Ο τρόπος αυτός επικοινωνίας, ονομάζεται full- duplex, δηλαδή πλήρως αμφίδρομος. Σπανίως, συναντάμε Modem με δυνατότητα μόνο να λαμβάνουν ή να μεταδίδουν ανά φορά τα οποία αποκαλούνται half- duplex δηλαδή ημιαμφίδρομα.

Ας υποθέσουμε τώρα ότι δύο Modem 300 bps συνδέονται μεταξύ τους και ότι ο χρήστης του τερματικού πληκτρολογεί το γράμμα "α". Ο χαρακτήρας αυτός, στο δυαδικό σύστημα αναγνωρίζεται ως 01100001 σύμφωνα με τον κώδικα ASCII. Το τερματικό μεταβιβάζει τα bits του χαρακτήρα που πληκτρολογήθηκε στο Modem μέσω της σειριακής θύρας. Το Modem δέχεται τα ψηφιακά δεδομένα και αναλαμβάνει την αποστολή τους στον κεντρικό υπολογιστή χρησιμοποιώντας την απλή γραμμή του τηλεφωνικού δικτύου της περιοχής και μεταδίδοντας την κατάλληλη σειρά τόνων. Το Modem του υπολογιστή δέχεται τα ηχητικά διαμορφωμένα δεδομένα και τα μεταφράζει σε ψηφιακά παρέχοντας στο σύστημα τα αποτελέσ-

ματα. Ο κεντρικός υπολογιστής επεξεργάζεται τις ψηφιακές αυτές πληροφορίες και επιστρέφει τα αποτελέσματα μέσω του δικού του Modem με την αντίστροφη διαδικασία.

Προκειμένου πάντως τα Modem να αποκτήσουν τη δυνατότητα αποστολής και λήψης σε πολύ μεγαλύτερες ταχύτητες από αυτή των 300 bps, απαιτήθηκαν τεχνικές σαφώς πιο εξελιγμένες και πιο σύγχρονες από την κωδίκευση μετάθεσης συχνότητας. Βήματα προς την κατεύθυνση αυτή, αποτέλεσαν η κωδίκευση μετάθεσης φάσης (Phase Shift Keying) αρχικά και η διαμόρφωση ορθογωνικής τάσης (Quadrature Amplitude Modulation) στη συνέχεια.

Τα σύγχρονα Modem επίσης έχουν να αντιμετωπίσουν και ένα άλλο πολύ βασικό ζήτημα. Αυτό είναι η διόρθωση λαθών. Κατά τη μεταφορά των δεδομένων μέσω της γραμμής του τηλεφώνου, διάφορα προβλήματα μπορεί να προκύψουν τα οποία επιφέρουν την κακή λήψη σήματος από το Modem. Το σήμα αυτό πρέπει φυσικά να επαναληφθεί εφόσον δεν είναι σωστό. Η αναγνώριση του λάθους γίνεται μέσω μίας μεθόδου που ονομάζεται parity check, δηλαδή επαλήθευση ισότητας. Το parity check με λίγα λόγια λειτουργεί επικολλώντας ένα bit στο τέλος κάθε μεταβίβασης. Ανάλογα με τη λειτουργία του parity check είτε ως odd είτε ως even, το bit στην κατάληξη κάθε σήματος είναι τέτοιο ώστε να διαμορφώνει ένα άθροισμα από bits "1", μονό ή ζυγό αντίστοιχα. Το Modem που λαμβάνει το σήμα εξετάζει τον αριθμό των bits "1", μετά το πέρας κάθε μεταβίβασης και εάν διαπιστώσει ότι δε συμφωνεί με το προσυμφωνημένο parity, ζητά την επανάληψη της αποστολής του. Με τον τρόπο αυτό, το μηχάνημα μειώνει σημαντικά τις πιθανότητες κάποιου λάθους στην αποστολή των δεδομένων και προστατεύει το χρήστη από πιθανά προβλήματα στη δουλειά του. Στην δικιά μας περίπτωση χρησιμοποιούμε την μέθοδο FCS (frame check sequence). Το FCS είναι ένα νούμερο που βάζουμε στο τέλος μετά από τα δεδομένα που στείλαμε και έχει υπολογιστεί από μια συνάρτηση(με input τα δεδομένα) που είναι γνωστή και στον δέκτη και στο αποστολέα. Έτσι ο δέκτης υπολογίζει και αυτός το FCS νούμερο και μπορεί να καταλάβει αν έγινε λάθος στην αποστολή.