

Kako radi modem ?

Za potrebe računalne razmjene informacija telefonska mreža je daleko od idealne i zapravo joj je jedina prednost, što već postoji. Činjenica da je projektirana za ljudski glas čini je ograničenom za upotrebu unutar računalnih sustava. Specijalno projektiran digitalni sklop vrlo će lako iskoristiti onoliki frekvencijski pojas koliki mu stavite na raspolaganje, ali će zauzvrat biti rigorozan u pogledu zahtjeva za pouzdanim prijenosom.

Zato nam je potreban prilagođivač, koji će zadane nizove bitova informacija (digitalni signal) obraditi i pripremiti za prijenos putem zvučnog signala (analognog), koji se uklapa u ograničenja telefonskih linija. Postupak pretvorbe digitalnih informacija u analogne signale zove se modulacija, a uređaj koji omogućuje komunikaciju među računalima telefonskom žicom zove se «MODEM», što je skraćenica nastala od dva termina : MODulator/DEModulator.

Ime je logično uzmemo li u obzir kako modem radi (primjer opisuje proces slanja informacija između dva 300 bps modema spojena na serijski port računala) : Glavna komponenta serijskog porta zvana UART (universal asynchronous receiver/transmitter) služi kao međuspremnik pri slanju informacija, koji rastavlja byteove informacija (recimo slova koje je korisnik utipkao na tipkovnici) u bitove, te ih šalje jednog po jednog kroz serijski port. Modem spojen na serijski port prima te bitove informacija, te ih pretvara u ton (MODULIRA informaciju), da bi ih konačno «prebacio» preko telefonske žice uređaju s druge strane žice, koji radi obratan proces – «oslušuje» pristiglo i vraća informaciju u njen izvorni digitalni oblik, DEMODULIRAJUĆI pristigli tonski, odnosno analogni signal. Moderni modemi koristimo za spajanje na Internet, pa više nije prikladno slati pojedine bitove informacija, već modem šalje TCP/IP pakete informacija, koristeći Point to Point protokol (PPP).

Telefonske kompanije koriste izmjeničnu struju, kojoj je karakteristika da stalno mijenja svoj iznos – raste i pada poput valova, tj. liči sinusnoj funkciji, te se može nazvati «sinusni val». Čisti sinusni val ne nosi nikakvu informaciju, no zato sadrži tri parametra kojima se može upravljati i tako informaciju u njega «upisati»: frekvenciju, amplitudu i fazu. Osnovne se modulacijske tehnike baziraju na jednom od triju parametara, a brzi modemi kombiniraju osnovne tehnike, da bi «ubacili» što više informacija u sinusni val koji će svojim karakteristikama biti otporan na pogreške što se javljaju zbog neidealnih uvjeta na realnim linijama. Što je modem brži, modulacijska je tehnologija kompleksnija i sklopovlje za njeno upravljanje složenije.

Frekvencijska modulacija koristi se za sporu, asinkronu transmisiju. Broj sinusnih valova u sekundi varira, dok se amplituda drži konstantnom. Tako je logička jedinica reprezentirana sa dva «duga» vala, dok nulu predstavljaju četiri «kratka». Ovom tehnikom moguć je prijenos samo jednog bita po baudu (baud = broj analognih signalizacijskih elemenata u sekundi koji aktivno sudjeluju u procesu modulacije digitalne informacije na analognim telefonskim linijama).

Amplitudna modulacija varira amplitudu dok zadržava frekvenciju konstantnom. Bitovi koji predstavljaju jedinice su «više» od onih koji predstavljaju

nule. Ova tehnika se koristi pri prijenosu podataka od 300 do 1200 bps (bit po sekundi). Također ne može prenijeti više od jednog bita po baudu.

Fazna modulacija je složenija. Ako se za jedinicu koristi normalan sinusni val, onda takav isti val pomaknut u fazi za 180° ima značenje logičke nule (izgleda kao zrcalna slika izvornika). Fazna modulacija se koristi kod modema brzine 2400 bps i može prenijeti do tri bita po baudu.

Kvadraturna amplitudna modulacija kombinira amplitudnu i faznu modulaciju za postizanje brzina od 4800 bps, 9600 bps, pa i više. Kombiniranjem sinusnih valova različite amplituda i skokova u fazi dobiva se mogućnost kodiranja 4 do 7 bitova po baudu, poštujući ograničenja telefonskih linija.

Trellis modulacija koristi iste tehnike kao i kvadraturna s jednom bitnom razlikom: omogućuje suvislu korekciju pogrešaka dodajući kodirane informacije u signale koje se transmitiraju. Rezultat je kvalitetna komunikacija do brzina od 19200 bps.

Ekvilajzeri su automatski adaptivni uređaji koji kompenziraju probleme s frekvencijskim odzivom i kašnjenjem na realnim linijama, te se kontinuirano prilagođavaju stanju na tekućoj liniji. To je korisno kod veze koja se uspostavlja preko centrale, jer za svaki novi poziv centrala uspostavlja drugi put signala. Ako se smetnje ne «pokrpaju», pokreće se postupak automatskog obaranja brzine veze (fall-back) . Budući da je sporija veza manje osjetljiva na smetnje, šumove, skokove u fazi, dotični mehanizam zaista pomaže te dovodi do paradoksalne situacije da manjom brzinom smanjimo pogreške, te time povećamo brzinu komunikacije.

Svi moderni modemi koriste full – duplex komunikaciju, koja omogućuje istovremenu komunikaciju u oba smjera (slanje i primanje podataka), poput ceste sa dvije trake. Taj način zahtijeva posebno dizajniran uređaj koji će podijeliti komunikacijski kanal u dva potpuno nezavisna transmisijska puta.