

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

Zavod za elektroničke sustave i obradbu informacija

Seminarski rad iz SPVP-a

ISPRAVLJANJE POGREŠAKA KOD MODEMA (V.42)

Hrvoje Rihtarić
0036379936

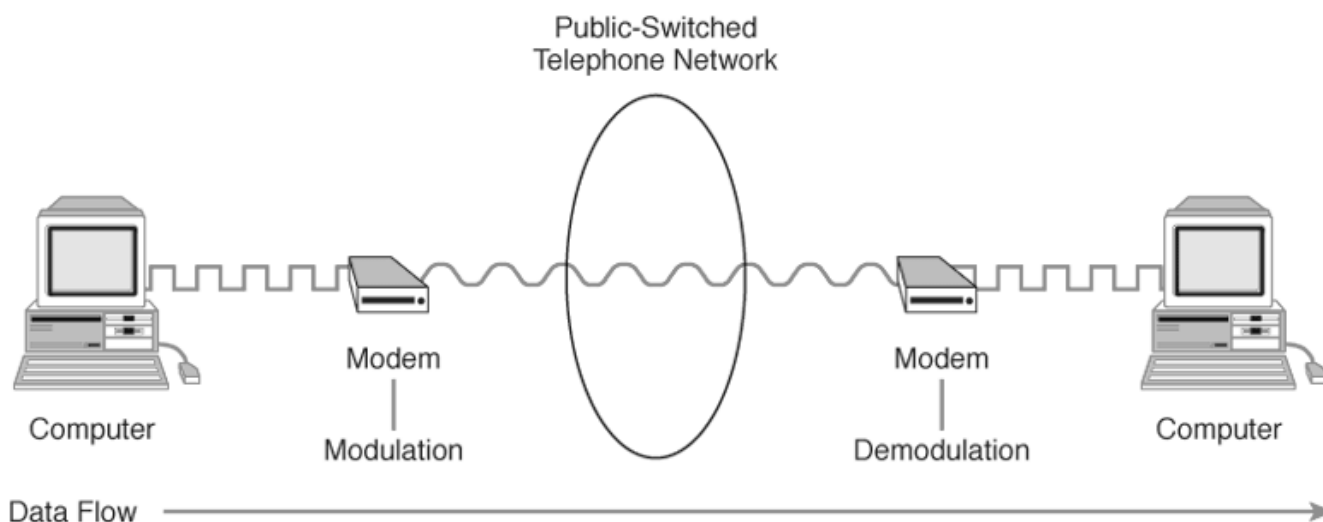
Zagreb, 5.6.2005.

SADRŽAJ :

1. UVOD	3
2. Protokoli za ispravljanje pogrešaka	4
3. V.42 protokol	5
3.1. Povijest nastanka V.42 modemskog protokola	5
3.2. Način rada.....	6
4. Literatura	7

1. UVOD

Većina se ljudi u razvijenom svijetu susrela sa uređajem koji zovemo modem. Modem je uređaj koji pretvara digitalne podatke koji potiču sa terminala ili računala, u analogne signale koje koriste glasovne telekomunikacijske mreže poput javne telefonske mreže. Na jednom kraju, modem pretvara digitalne impulse u tonove u frekvencijskom području telefonske mreže, a na drugom te iste tonove pretvara u digitalne impulse. Takvim sustavom zbog prisutnih parazitnih induktiviteta i kapaciteta nije moguće prenositi pravokutni signal kakav je tipično digitalni signal, pa se zato koristi modem da bi digitalni signal pretvorio u oblik pogodan za prijenos telefonskim linijama kao što se to vidi na slici 1.



Slika 1.

Za pouzdanu komunikaciju između dva korisnika brinu se protokoli koji omogućavaju pouzdan prijenos podataka, a nazivamo ih **Protokoli za ispravljanje pogrešaka** (Error Correction Protocols). Dobro je postaviti pitanje: " A zašto je uopće potreban protokol za ispravljanje pogrešaka i kako on radi? ". Odgovor na to pitanje može se naći u tekstu koji slijedi.

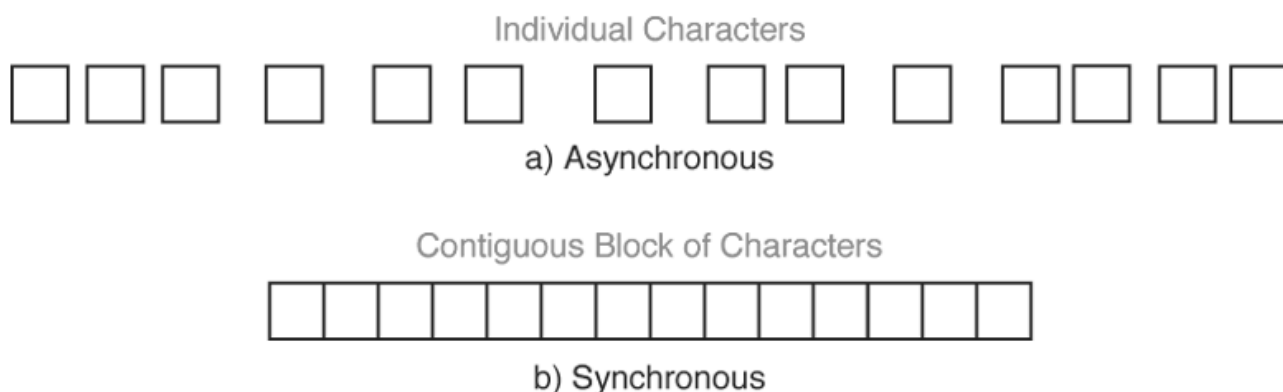
2. Protokoli za ispravljanje pogrešaka

Ispravljanje pogrešaka (Error Correction) je provjera koju obavljaju modemi kako bi bili sigurni da podaci koji se šalju stižu na odredište u istom obliku tj. da nema promjene u formatu i sadržaju poruke. Modemi koji podržavaju korekciju pogrešaka dijele informaciju na manje pakete tj. okvire (frames) te svakom okviru dodaju parametar koji služi za provjeru ispravnosti prijenosa (checksum). Ovakvi paketi se zatim šalju do udaljenog modemskog ulaza odnosno nekog drugog modema koji provjerava da li ovaj checksum parametar odgovara sadržaju primljenog paketa. Ako to nije slučaj udaljeni modem od modema pošiljaoca traži da se okvir ponovno pošalje odnosno vrši se retransmisija paketa. Iako korekcija pogrešaka može usporiti prijenos podataka na linijama sa visokom razinom šuma, istovremeno osigurava veću pouzdanost prijenosa podataka.

Pogreške pri prijenosu podataka mogu nastati zbog :

1. parazitnih kapaciteta
2. induktiviteta linija
3. atenuacije
4. frekvencijskih izobličavanja
5. preslušavanja s drugih linija
6. echo
7. distorzije i kašnjenja anvelope
8. bijelog šuma
9. elektromagnetskih smetnji

Rezultat svega toga je iskrivljeni signal kojeg modem s druge strane komunikacijskog kanala pogrešno interpretira. Modemi mogu raditi u dva moda, a to su sinkroni ili češće asinkroni mod što se može vidjeti na slici 2.



Slika 2.

Pri takvim je prijenosima najčešća zaštita od pogrešaka upravo ona koju pružaju paritetni bitovi. Pri tome postoji način za otkrivanje pogreške, ali ne i njene korekcije. Danas se, međutim, grade modemi s ugrađenim protokolima koji omogućavaju pouzdan prijenos podataka bez obzira na kvalitetu telefonske linije. Ideja je da modemi cijelo vrijeme vode "privatan razgovor" na jeziku koji im omogućava da su u svakom trenutku sigurni u ispravnost prenesenih poruka. Unutar tih poruka se onda nalaze korisnički podaci. Na taj način korisnik ima zajamčenu ispravnost podataka. Naravno, zbog potrebe za prijenosom dodatnih podataka, efektivna brzina prijenosa podataka je nešto manja od komunikacije bez protokola, a osim toga izravno ovisi o kvaliteti komunikacijskog kanala: što je više smetnji to je više ponavljanja potrebno pa je i efektivna brzina manja. Današnji modemi podržavaju napredne algoritme za detekciju i ispravljanje pogrešaka već na hardverskom nivou. Da bi se na određenoj modemskoj vezi koristio protokol za korekciju pogrešaka oba modema moraju koristiti isti protokol za korekciju pogrešaka. Postoje dva industrijska standarda za kontrolu i ispravljanje pogreška, a to su MNP2-4 i V.42.

3. V.42 protokol

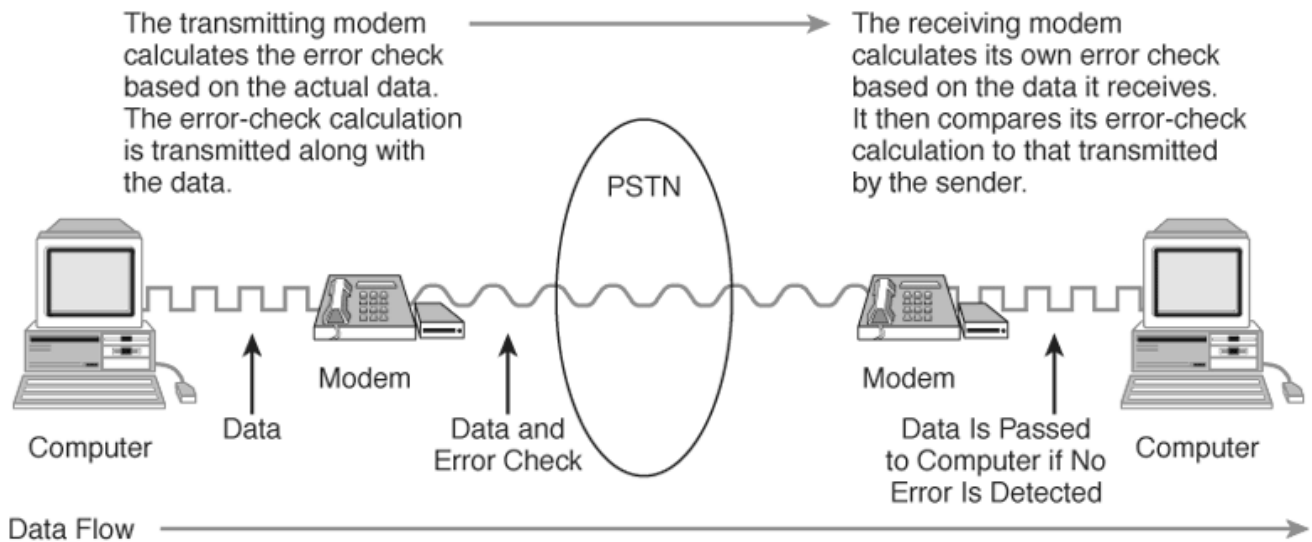
3.1. Povijest nastanka V.42 modemskog protokola

Potreba za standardiziranim protokolom za kontrolu i ispravljanje pogrešaka se pojavila u vrijeme kada su modemi počeli povećavati brzinu prijenosa podataka sa napretkom tehnologije i kada se počeo povećavati broj komunikacijskih aplikacija i asinkronih veza. Protokol V.42 je nastao 1984. To je zapravo bila preporuka CCITT-a (International Telegraph and Telephone Consultative Committee). Godine 1988. tvrtka Hayes je najavila implementaciju V.42 protokola u svojim proizvodima. Tako se protokol V.42 nametnuo svim proizvođačima komunikacijske opreme kao glavni protokol, što je i ostao do današnjih dana.

V.42 protokol implementira u sebi dva protokola. Kao primarni protokol se koristi LAM-P (Link Access Procedure for Modems) koji je baziran na HDLC (High-level Data Link Control) proceduri koju je standardizirala ISO (International Standards Organization) organizacija. Sekundarni protokol je MNP (Microcom Networking Protocol). Taj protokol je razvila tvrtka Microcom za full-duplex (dvosmjerno u isto vrijeme), komunikaciju bez pogrešaka. MNP je razvijen da bi pronalazio i ispravljao pogreške prouzročene telefonskim linijama sa mnogo šuma i ima 5 varijanti.

3.2. Način rada

V.42 protokol propisuje način na koji DCE (Data Communications Equipment) obraditi pogrešku pri prijenosu podataka. Osnovni način rada protokola V.42 se može vidjeti na slici 3.



Slika 3.

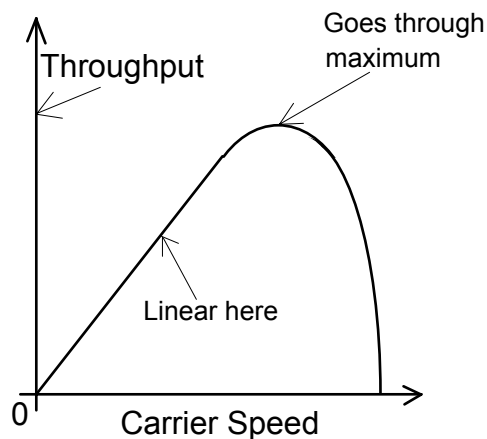
Način rada protokola V.42 možemo podijeliti na 4 dijela :

1. Da bi modemi mogli komunicirati LAM-P protokolom oba moraju to podržavati. Kada se uspostavi veza između dva modema prvo se oni moraju dogovoriti na koji će način komunicirati (handshake). Ako se ne uspostavi LAM-P protokol, tada se komunikacija obavlja starim START-STOP bit protokolom sa paketima od 8 bitova.
2. Modem koji šalje podatke uz njih stavlja svoj EC (error-check).
3. Modem koji prima podatke koristi FCS (Frame Check Sequence) za provjeru ispravnosti primljenih paketa, odnosno sam izračuna svoj EC na temelju primljenih podataka i uspoređi ih sa onima koje je poslao drugi modem.
4. Na temelju FCS-a modem šalje potvrdu o ispravnosti. Postoje dva moguća slučaja. Ako nije nastala pogreška u prijenosu paketa tada će modem koji je primio paket poslati poruku drugom modemu da je paket ispravan, a u slučaju da je stigao paket sa pogreškom tada će modem koji je primio taj paket poslati zahtjev drugom modemu da ponovi slanje neispravnog paketa. Najraširenija metoda ispravljanja pogrešaka naziva se ARQ (Automatic repeat request).

Postoje 3 vrste ARQ metode i to su:

- a) **Diskretna ARQ** metoda (stop-and-wait ARQ) – pošiljaoc čeka ACK ili NAK prije slanja novog paketa.
- b) **Kontinuirana ARQ** metoda (go-back-N ARQ) – pošiljaoc šalje podatke sve dok ne primi NAK, te tada ponovno šalje paket koji je imao pogrešku i sve ostale pakete koji su poslani poslije njega.
- c) **Selektivni ARQ** – pošiljaoc ponovno šalje samo pakete koji se imali pogrešku

Ispravljanje pogrešaka je implementirano u hardware-u modema tako da aplikacije ne trebaju ništa znati o primijenjenom protokolu. Pri korištenju V.42 protokola za ispravljanje pogrešaka između dvaju modema uspostavlja se sinkrona komunikacija koja ne zahtijeva kontrolne bitove, tj. u paketu (osim headera) su čisti podaci. Kod uobičajenog asinkronog prijenosa podataka (poznatog kao 8,1,N) za svaki bajt (8 bitova) prenose se još po jedan stop i start bit, tj. ukupno 10 bitova. Kod V.42 protokola za otklanjanje grešaka bajtovi se pakiraju u pakete (najčešće veličine 256 bajtova) i dodaju im se kontrolne informacije (packet header), pa su dva dodatna bita nepotrebna. Tako ostvarena ušteda manifestira se u povećanoj propusnosti od oko 20% bez ikakve kompresije podataka. Veličina paketa modem može mijenjati u ovisnosti o učestalosti pojavljivanja pogrešaka. Ako su modemi dogovorili međusobnu komunikaciju prevelikom brzinom tada će se često javljati pogreške. Na taj način se smanjuje efikasnost. Rješenje problema je u odabiru optimalne brzine pri kojoj je efikasnost najveća što se može vidjeti na slici 4.



Slika 4.

4. Literatura

<http://www.modem.com>
<http://www.modemsite.com/>
<http://www.zoom.com/>