

Nikola Maksimović
Nebojša Zorić
Zoran Stojsavljević

Institut "Mihajlo Pupin"
Volgina 15, Beograd

MODUL DIGITALNIH PRIKLJUČAKA SISTEMA IMPCOM

DIGITAL SUBSCRIBER LINE MODULE OF IMPCOM SYSTEM

SADRŽAJ Rad opisuje rešenje modula digitalnih priključaka ISDN komunikacionog sistema IMPCOM. Ovim je omogućen digitalni prenos govora i podataka istim fizičkim putevima do terminala udaljenog do 1 km, shodno CCITT preporukama I.430 i I.431 za tzv. bazni pristup.

ABSTRACT The paper describes realization of a digital subscriber line module in the ISDN oriented communication system IMPCOM. This enables digital voice and data transmission via the same physical path up to the distance of 1 km, according to the CCITT recommendations I.430 and I.431 for basic rate.

1. UVOD

IMPCOM je komunikacioni sistem realizovan kao mikroprocesorski upravljana distribuirana mreža. IMPCOM sistem integriše interfonske, telefonske i radio komunikacije i treba da obezbedi brzu, neblokirajuću i dvosmernu komunikaciju između svih vrsta priključaka. Karakteriše ga veliki broj specijalizovanih posredničkih terminala koji imaju obezbeđenu dvosmernu vezu za istovremeni prenos govora i podataka. Fleksibilnost sistema se ogleda u velikoj modularnosti hardvera i softvera i distribuiranom upravljanju. Mikroprocesorska mreža obezbeđuje rad sistema u realnom vremenu. Ova obrada sadrži: obradu podataka, međuprocorsorsku komunikaciju, upravljanje svim vrstama učesničkih priključaka, upravljanje komutacionim poljem, interaktivnu aktivnost i obradu na terminalima, dijagnostiku i administraciju u sistemu i

namenskom terminalu za realizaciju ove funkcije sadrži posebne programske module. Da bi se aktivirali ovi moduli, osnovni uslov je da postoji pravo na konferencijsku grupu. Zadatak ovih modula je da obrade primljenu poruku, da generišu poruku iz seta konferencijskih poruka i da omoguće grafičku obradu na interaktivnom *display-u*. Na namenskom terminalu kako učesnici tako i organizator imaju informaciju o toku veze. Kao i za ostale funkcije učesnik ima programsko vodjenje na terminalu, tako da mu je u svakom trenutku raspoloživ samo podskup opcija, koje su tada jedino moguće.

5. ZAKLJUČAK

Usluga konferencijske veze je jedna od dodatnih, ali vrlo atraktivnih i gotovo neophodnih u komunikacionim sistemima posebne namene. Zahvaljući brzom napretku tehnologije, programskoj kontroli komponenti, realizacija konferencijske veze je moguća uz prihvatljiv odnos cena - performansa sistema.

Rad opisuje jednu prihvatljivu kombinaciju istovremene konferencijske i cirkularne veze pri čemu su prevaziđeni problemi konverzije četiri- u dvo-žični rad i prilagodjavanja impedansi. U sistemu IMPCOM postignut je dobar kvalitet veza prema učesnicima (namenskim terminalima), čiji je govorni put potpuno digitalizovan.

Sama implementacija ove usluge u IMPCOM sistemu prošla je kroz niz uspešnih testova i zadovoljila željene funkcije kao i kvalitet veze.

LITERATURA

- [1] Chinh Nquyen, Angelo Pariani, "PCM conference and attenuation/noise suppression circuit", IEEE 1986 Custom Integrated Circuits Conference
- [2] J. Stojanović, S. Lukić, M. Jajčanin, "An Application of the M116 SGS Digital Signal Processor for Conference Call Realization", Latvian Signal Processing International Conference, Riga april 1990.
- [3] S. Lukić, J. Stojanović, Z. Stojsavljević, "Conference Call Supplementary Service in IMPCOM System", Latvian Signal Processing International Conference, Riga april 1990.
- [4] SGS, "TELECOM PRODUCTS", Databook, 3rd Edition, July 1986.

HDLC kontroler PBC-a podržava HDLC (High level Data Link Communication) protokol ustanovljen od ISO (International Standards Organization) u preporuci X.25. HDLC kontroler je predviđen za rad u point/multipoint konfiguraciji i može da bude upotrebljen kao primarna ili sekundarna stanica.

Interfejs ka digitalnom priključku, ostvaren je upotrebom dve komponente: ICC (ISDN Communication Controller) i SBC (S-Bus interface Controller).

SBC je transverska komponenta koja služi kao veza prema CCITT S interfejsu za komunikacionu opremu za prenos govora i podataka. SBC je komponenta koja zajedno sa ICC čini digitalni komunikacioni sistem. Može se upotrebiti na obe strane S interfejsa: u ISDN terminalu ili na strani centrale. SBC ima dva serijska interfejsa:

- četvorožični CCITT kompatibilni S interfejs
- IOM (ISDN-Oriented Modular) interfejs preko koga SBC komunicira sa ICC. S interfejs je propisan od CCITT za fizičko vezivanje ISDN terminalne opreme za završetak mreže. Opcije za vezivanje i osnovne električne i mehaničke karakteristike koje moraju da zadovolje komponente koje upravljaju S interfejsom propisane su u preporuci I.430 CCITT.

ICC je komponenta koja podržava funkcije nivoa veze. Osobine ICC su:

- podrška LAPD protokola (CCITT I.440/441)
- nekoliko modova rada radi veće fleksibilnosti komponente
- FIFO baferi za efikasni transfer paketa D kanalima
- serijski IOM interfejs ka komponentama fizičkog nivoa
- fleksibilni interfejsi za više tipova izvora B kanala
- mikroprocesorski interfejs prilagođen Intelovim familijama MCS 48, 51, 85, 86, 88
- gradnja ISDN rama (2B + D) i komutiranje B kanala
- podržavanje prenosa informacija između komponenata fizičkog nivoa i mikroprocesora

SIP port u modu rada u centrali služi kao interfejs prema PBC, dok se u terminalnom modu rada upotrebljava kao interfejs prema CODEC. ICC izvršava sledeće funkcije:

- transfer paketa podataka
- kontrola funkcija nivoa veze

sl. Konfiguracija IMPCOM sistema je takva da su ostvarena tri fizička nivoa.

Na najvišem nivou nalazi se centralni modul na kome se vrši upravljanje prenosom podataka u sistemu, upravlja komutacionim poljem, upravlja radom konzole i vrši osnovna administracija i dijagnostika sistema.

Na drugom nivou su lokalni moduli na kojima se upravlja sa po osam učesničkih priključaka. Po promeni stanja na nekom od dodeljenih priključaka, pokreće se akcija za uspostavu ili raskid veze priključka. Dva lokalna modula mogu da uspostave vezu samo preko centralnog modula. Modul digitalnih priključaka upravlja sa osam namenskih terminala IMPCOM sistema.

Periferni moduli, koji upravljaju terminalima, komuniciraju samo sa dodeljenim lokalnim modulima i predstavljaju treći nivo.

2. MODUL DIGITALNIH PRIKLJUČAKA

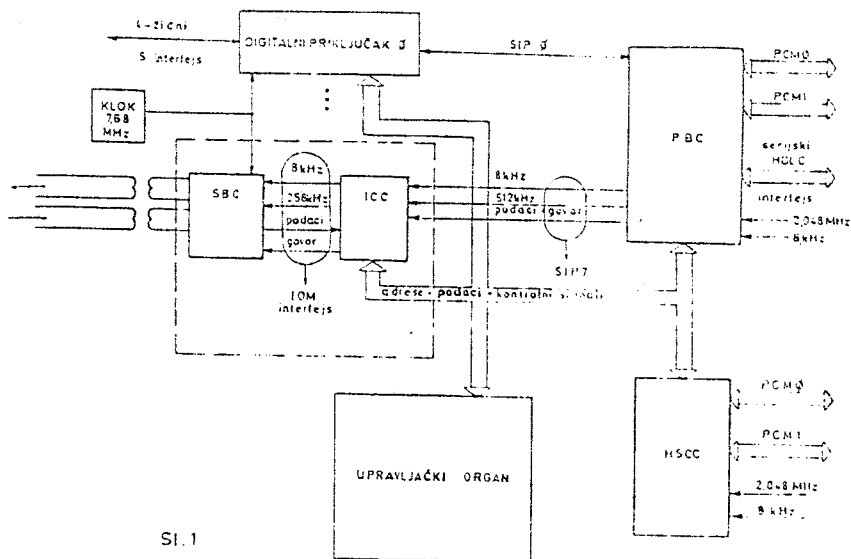
Zadatak modula digitalnih priključaka je uspostavljanje, održavanje i raskidanje veze sa namenskim terminalima IMPCOM sistema. To podrazumeva upravljanje protokom i usmeravanje sistemskih poruka od centrale ka priključcima i protokom poruka od priključaka ka centrali, kao i upravljanje protokom govora i korisničkih podataka u oba smera. Blok šema modula prikazana je na slici 1.

Centralna komunikaciona komponenta modula je PBC (Peripheral Board Controller). Preko ove veoma složene, višefunkcionalne komponente, izvršavaju se sve komutacione i komunikacione funkcije lokalnih modula. Osnovne funkcije PBC-a su:

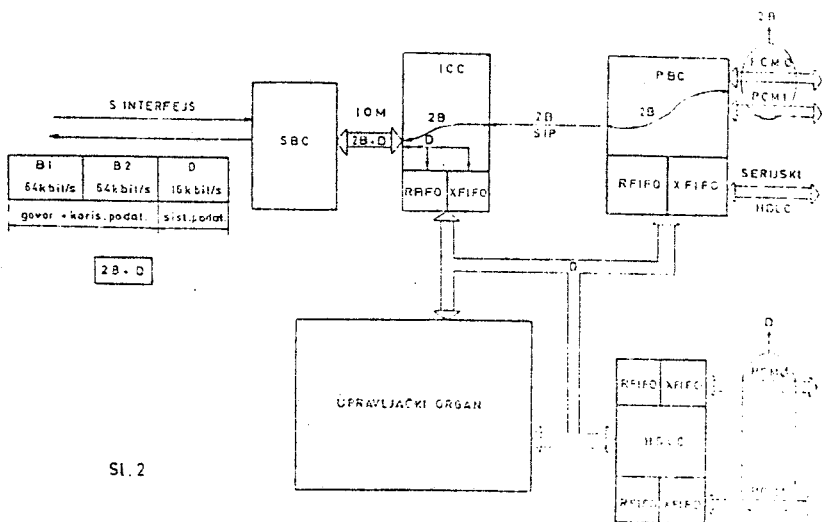
- digitalna komutacija i koncentracija
- obrada i kontrola podataka namenjenih priključcima (podaci za signalizaciju, indikaciju i monitorski podaci)
- prihvatanje HDLC orijentisanih poruka od/do centralne jedinice

Između PBC i periferija prenose se sledeći podaci u oba smera:

- sinhroni podaci : kanal A (64 Kbit) i kanal B (64 Kbit) .
- signalizacioni podaci : 8 bita/ram
- kontrolni podaci : 1 bajt/ram



SI.1



SI.2

- komutiranje B kanala
- mogućnost pristupa kanalima 64 kbit/s
- kontrola komponente fizičkog nivoa
- slanje test petlji

U slučaju promene stanja digitalnog priključka, procesor se obaveštava prekidnim signalom. Procesor komunicira sa ICC preko specijalnih registra ICC kojih ima 31, a informacije sadržane u njima su uglavnom bitske.

HSCC (High level Serial Communication Controller) je komponenta koja u sebi sadrži dva nezavisna HDLC kontrolera opšte namene koji mogu da rade u više različitih modova rada. Za rad na modulu digitalnih priključaka je značajan mod u kome je svaki od HDLC kontrolera vezan na po jednu PCM magistralu. HDLC kontroler tada može da prima i emituje poruke preko bilo kog kanala PCM magistrale na koju je vezan. Ovo znači da se i zaštićeni podaci mogu komutirati i tako slati istim digitalnim putevima kao i govor po sistemu i van njega.

Slika 2. pokazuje puteve govora, korisničkih podataka i sistemskih podataka na modulu digitalnih priključaka. Kanali kojima prolaze digitalizovani govorni odbirci i korisnički podaci su obeleženi kao B kanali na celoj slici. Ovi kanali su 64 kbit/s. Na modulu digitalnih priključaka izvršena je statička dodela PCM kanala i to svakom priključku po 2 B kanala, sa PCMO prvi i sa PCMI drugi. Tako ova lokalna ploča zauzima ukupno 16 PCM kanala. Pošto je dodela statička ona se vrši prilikom inicijalizacije modula i priključcima se dodeljuju kanali u zavisnosti od mesta modula digitalnih priključka na zadnjoj ploči sistema. Pošto se sistem inicijalizuje, upravljački organ više nema potrebe da vrši dodelu korisničkih kanala priključcima. Podaci o tome koji kanali su dodeljeni kom priključku upišu se u registre PBC i ne menjaju se. Kada je uspostavljena veza između digitalnog i nekog drugog priključka, govor od digitalnog priključka prolazi B kanalima preko S interfejsa, dalje B kanalima preko IOM interfejsa, preko SIP porta i dalje na PCMO i PCMI. U suprotnom smeru redosled je obrnut. Prenos sistemskih podataka (meduprocorskih poruka) vrši se D kanalima. Ovaj način obeležavanja nije dosledan jer se D kanalom u ovakvoj konfiguraciji naziva samo 16 kbit/s kanal na S interfejsu, međutim

LITERATURA

1. SIEMENS, "Schule für Mikroelektronik", TECO 2 Kurse, 1989.
2. T. Maksimović, J. Stojanović, N. Maksimović "Upravljanje u jednom distribuiranom ISDN orijentisanom komutacionom sistemu", Jahorina 1989.
3. T. Maksimović, J. Stojanović "Upravljanje komunikacionim sistemom IMPCOM" XXXII Jugoslovenska konferencija ETAN, pp VIII 285-292, jun 1988.
4. N. Maksimović, J. Stojanović, S. Lukić "Programska podrška komunikacionog sistema IMPCOM" YUTEL, pp II K/3-1 - K/3-3 oktobar 1988.
5. S. Lukić, T. Maksimović, M. Kićović "Konfigurisanje komunikacionog sistema IMPCOM", XXXIII Jugoslovenska konferencija ETAN-a, pp IV 145-151, jun 1989.
6. J. Stojanović, Z. Stojsavljević, Z. Joksimović "Konfigurisanje lokalnih sklopova i terminala u komunikacionom sistemu IMPCOM", XXXIII Jugoslovenska konferencija ETAN-a, pp IV 153-159, jun 1989.
7. M. Leposavić, S. Lukić, N. Maksimović "Razmena poruka HDLC protokolom u IMPCOM sistemu" XXXIII Jugoslovenska konferencija ETAN a, pp IV 101-100, jun 1989.

upotrebljen je da bi se ukazalo na put sistemskih podataka na modulu digitalnih priključaka. Primer puta sistemskih podataka na modulu digitalnih priključaka bio bi sledeći: preko serijskog HDLC interfejsa PBC sistemski podaci se smeštaju u RFIFO (receive FIFO) registar PBC i upravljačkom organu se daje signal prekida. Upravljački organ očitava podatke i posle obrade ih smesti u XFIFO (transmit FIFO) registar ICC i da komandu za njihovo slanje ka priključku. Podaci se zatim D kanalima IOM interfejsa i S interfejsa prenose ka priključku. U suprotnom smeru se sistemski podaci D kanalom S interfejsa i IOM interfejsa prenose do ICC i smeste u RFIFO registar. Upravljačkom organu se daje prekidni signal. Pošto očitava i obradi podatke, upravljački organ ih smesti u XFIFO PBC i da komandu za slanje podataka preko serijskog HDLC interfejsa.

Podaci se mogu primati i slati preko PCM magistrala. Tada se umesto sa PBC radi sa HSCC u cilju prijema i predaje podataka od ostatka sistema. Ovde su važne tri napomene:

- fizički putevi govora i sistemskih podataka se gledano u smeru od priključka razdvajaju u komponenti ICC.

- dok je brzina prenosa govora svuda ista (64 kbit/s), dotle se brzina prenosa sistemskih podataka menja. Na S i IOM interfejsu ona je 16 kbit/s, zatim podatke preuzima upravljački organ i prenosi ih do PBC ili HSCC. Brzina prenosa podataka po serijskom HDLC interfejsu PBC je 2.048 Mbit/s. HSCC šalje i prima sistemske podatke po PCM kanalima, dakle 64 kbit/s.

- dok upravljački organ posle inicijalizacije modula digitalnih priključaka nema posla oko B kanala, dotle se ceo njegov posao u normalnom radu svodi na pravilan prijem, obradu i predaju sistemskih podataka od 10 inteligentnih periferija (8xICC+PBC+HSCC) u oba smera.

ZAKLJUČAK Modul digitalnih priključaka pokazao se veoma pouzdanim u radu i zadovoljio je sve zahteve oko brzine prenosa sistemskih podataka. U konfiguraciji sa dinamičkom dodelom korisničkih PCM kanala i sa više terminala vezanih na svaki S interfejs, neophodno je korišćenje 16 bitnog procesora i operativnog sistema realnog vremena i to je sledeći korak u razvoju modula digitalnih priključaka.