

MEDJUSOBNO POVEZIVANJE B-ISDN I ATM LAN/MAN MREŽA PUTEM KONVERTORA I OSI KAPIJE

Mirjana Zafirović-Vukotić, Institut Mihajlo Pupin, Beograd

Sadržaj - Ovaj rad se odnosi na slučaj ATM lokalne ili gradske mreže (LMAN) koja je pristupna mreža za B-ISDN. Predlažu se dva funkcionalna profila: prvo je slično rešenje kao kod OSI-ja, a drugo, relej i konvertor u posrednom sistemu. Rešenja su analizirana i zaključci su izvedeni.

1. UVOD

U toku je standardizacija B-ISDN (*Broadband ISDN*) [1], kao i gradskih (MAN) i lokalnih (LAN) mreža koje su ATM (*Asynchronous Transfer Mode*) orijentisane (ATM LAN/ MAN ili ATM LMAN), kao npr. DQDB (*Distributed Queue Dual Bus*) [3], Orvel (*Orwell*) i ATMR (*ATM Ring*). Medjusobno povezivanje B-ISDN i ATM LMAN mreža može biti jedan od ključnih faktora koji opredeljuju završetak standardizacije njihovih protokola.

U ovom radu se najpre predstavlja razmatrani scenario medjusobnog povezivanja ovih mreža, a potom se daju dva od više mogućih rešenja medjusobnog povezivanja¹.

Prethodnik ovom radu je rad [4] u kome je za isti scenario povezivanja predloženo povezivanje putem ATM komutatora. Poglavlje 2 ovog rada je istovetno kao u radu [4]. U ovom radu neće biti predstavljeni ATM LMAN i B-ISDN servisi, a zainteresovani čitalac se upućuje na [4] ili na drugu literaturu.

2. SCENARIO MEDJUSOBNOG POVEZIVANJA B-ISDN I LMAN MREŽA

Scenario medjusobnog povezivanja B-ISDN i ATM LMAN mreže je prikazan na slici 1. LMAN je u funkciji pristupne mreže za B-ISDN. Krajnji sistem je stanica u LMAN-u. Ona pristupa B-ISDN-u putem posrednog sistema, koji radi kao čvor pristupa za B-ISDN (*B-ISDN Access Node*). Pristup se obavlja kroz S_p ili T_p referentnu tačku. Primetimo da je posredni sistem lociran na mestu korisnika. Udaljeni krajnji sistem je priključen na B-ISDN mrežu.

Ovakav scenario uvodi i referentni model za B-ISDN protokole koji je različit od OSI referentnog modela i od funkcionalnih profila koji su izvedeni iz OSI referentnog modela. Najznačajnija je razlika u razdvajanju komunikacije u tri ravni u referentnom modelu za B-ISDN protokole, dok se dve ravni koriste u OSI referentnom modelu [5], [4]. B-ISDN obuhvata ATM mrežu i sloj adaptacije za ATM (*ATM Adaptation Layer, AAL*) koji se nalazi iznad ATM sloja.

Sa druge strane, DQDB i drugi LMAN-ovi koriste OSI model za CL (*Connectionless*) servis [6] i odgovarajući protokolski stek. CO (*Connection-oriented*) protokoli i IS (*Isochronous*) protokoli još uvek nisu specifikovani. Moguće je razmišljati i o struktuiranju u više ravni, kao što je urađeno u B-ISDN.

3. MEDJUSOBNO POVEZIVANJE PO OSI-JU

Saglasno opštim OSI rešenjima [2], različite OSI podmreže mogu biti medjusobno povezane na lep i čist način koristeći protokol medjusobnog povezivanja koji operiše u najvišem mrežnom podslaju, (3C)- podslaju. Priključivanje LMAN-a na B-ISDN koje je slično OSI povezivanje ilustrovano je na slici 2. Ono se obavlja pomoću kapije (*Gateway*).

Može se koristiti jedan jedinstven ili pak više posebnih protokola za medjusobno povezivanje u širokopojasnoj komunikaciji (*Intermetting Protocols for Broadband communications - IPB*). Poseban IPB omogućuje ili CL, CO ili IS servis, i zbog toga ga označavamo sa IPB CL, IPB CO ili IPB IS. Jedinstven IPB omogućuje sve servise. Jedinstven IPB je veoma kompleksan, jer obuhvata više posebnih protokola za medjusobno povezivanje. Iz razloga pojednostavljenja objašnjenja, u daljem se razmatraju samo posebni IPB.

IPB koristi AAL servise sa jedne strane, i sa druge strane LMAN servise. Ovi servisi su zbirno dati u tabeli 1. IPB celina u relejnom sistemu, kao i u krajnjim sistemima, obuhvata celinu (3B)- podslaja za svaki tip servisa, da bi se harmonizovali različiti AAL i DQDB servisi (ovo nije predstavljeno na slici 2, iz razloga jednostavnosti).

¹Rad je rezultat projekta Telekomunikacije koji finansira republički Fond za nauku

IPB CL koristi MAC 10039 servis, kao što ga podržavaju LMAN funkcije. On također koristi AAL tip 3 servise. Alternativno, može biti upotrebljen CL AAL tip 5.

IPB CO koristi DQDB CO servis i AAL tip 2/4 servis. Sinhronizacija takta je također očuvana.

IPB IS koristi CO DQDB servis i AAL tip 2 servis.

Primitimo da IPB protokol pruža isti servis krajnjim korisnicima u LMAN-u i u B-ISDN krajnjim sistemima. Servisi koje pruža IPB mogu biti baš AAL servisi, ili DQDB servisi, ili neki drugi, videti tabelu 1, u zavisnosti od zahteva aplikacija. Na primer, IPB IS pruža AAL tip 1 servis ili IS DQDB servis.

Ovo rešenje ima prednosti iz sledećih razloga:

- 1) IPB protokol je tipa "end-hop-end". On omogućuje veze s-kraja-na-kraj između korisnika servisa, što omogućuje krajnjim korisnicima da učestvuju u pregovaranju pri uspostavljanju veze i u održavanju veze, kao i u upravljanju protokom putem povratne sprege, itd.
- 2) Sloj međusobnog povezivanja je tanak, jer je IPB jednostavan.
- 3) Potreban je samo jedan ATM pretplatnik i to je posredni sistem.
- 4) IPB CL je univerzalan protokol koji može da se koristi za međusobno povezivanje B-ISDN i bilo kog LAN-a koji daje servis MAC 10039, kao što su IEEE 802 LAN-ovi i FDDI (Fibre Distributed Data Interface). Ovo također važi za IPB CO i IPB IS.

Ovo rešenje ima mane iz sledećih razloga:

- 1) Dodaje se novi (koliko god tanak) sloj u mreži, koji između ostalih ima funkciju usmeravanja koja zahteva tabele usmeravanja u svakom čvoru, upravljanje slojem, itd.
- 2) Svaki krajnji sistem zahteva dodatni softver za podršku IPB sloju.

4. AAL KONVERTOR I RELEJ U POSREDNOM SISTEMU

Konverzija protokola može biti primenjena u posrednom sistemu, kao što je prikazano na slici 3. Uobičajeni funkcionalni profil se koriste u krajnjim sistemima, tako da nije potrebna adaptacija krajnjih sistema. Uspostavljaju se dve veze: DQDB krajnji sistem - posredni sistem, kao i posredni sistem - B-ISDN udaljeni krajnji sistem.

Ukoliko je AAL tipa 3/4 i ukoliko je DQDB servis CO ili CL, onda je ovo rešenje podstaknuto činjenicom da DQDB DMPDU nivo i AAL SAR podsloj daju slične servise za prenošenje IMPDU i CS PDU. Jezgro konverzije protokola je međusobno preslikavanje IMPDU i CS PDU.

Posmatrajmo sada međusobno preslikavanje IMPDU [3] - AAL tip 3/4 CPCS PDU [1], kao što je predstavljeno na slici 4. Zbog sličnosti u PCI-ovima, novi IMPDU može biti formiran, a sva informacija može biti preslikana iz CPCS PDU u IMPDU. U suprotnom smeru, kada se formira CPCS PDU, MCP zaglavljuje, ekstenzija zaglavlja i CRC 32 koji pripadaju IMPDU-u ne mogu biti preslikani u neko CPCS polje. Primitimo da buduća standardizacija može da razreši problem preslikavanja DA, SA i nekih drugih polja. INFO polja mogu biti međusobno preslikana jedno na drugo. Medjutim, maksimalna dužina ovih polja je različita za IMPDU i CS PDU. Stoga, jedan CPCS PDU može biti segmentiran u više IMPDU-ova. Iako su mnoga IMPDU i CS PDU polja u relaciji, kao što je predstavljeno na slici 4, njihovo direktno međusobno preslikavanje nije moguće, jer nove vrednosti parametara moraju da budu izračunate, a ne preuzete. Na primer, parametri Btag i Btag moraju da imaju jedinstvenu vrednost u lokalnoj komunikaciji između ravnopravnih celina, i svaki put kada se formira novi PDU, nova i jedinstvena vrednost treba da bude dodeljena. Dalje, parametri DAsize i Length se odnose na različita polja i stoga moraju da budu proračunate svaki put kada se formira novi PDU. CRC 32 koji pripada jednom IMPDU je izračunat ili proveren i nije u vezi ni sa jednim CPCS PDU poljem. PAD polja mogu imati različite vrednosti ukoliko se primeni segmentiranje.

Razmatrajmo sada slučaj konverzije protokola kada je AAL tipa 2 i CO MAC funkcije se koriste u DQDB krajnjem sistemu. Konverzija protokola je slična slučaju AAL tipa 3, kao što je prikazano na slici 3, uključujući i podršku sinhronizaciji.

Razmotrimo sada slučaj konverzije protokola kada je AAL tipa 1. Krajnji DQDB sistem pruža IS servis. U tom slučaju funkcije releja i konvertora su skoro ništa u fazi prenošenja podataka osim ukoliko SDU AAL tipa 1 ima fiksnu strukturu koja je drugačija od okteta. AAL tip 1 i DQDB IS funkcije se sasvim obavljaju u celinama u okviru posrednog sistema. AAL tip 1 funkcije u posrednom sistemu su složene, a s obzirom da imaju stroge zahteve u realnom vremenu, one su potencijalno usko grlo za performanse.

Ovo rešenje ima sledeće prednosti:

- 1) Nikakvi adaptacioni niti dodatni softverski moduli nisu potrebni za krajnje sisteme.
- 2) Inicidentalne komunikacije se mogu obavljati koristeći relej i konvertor u posrednom sistemu.
- 3) Samo jedan ATM pretplatnik je potreban za svaki LMAN i to je posredni sistem.

Ovo rešenje ima sledeće mane:

- 1) Sva kompleksnost međusobnog povezivanja je prebačena u posredni sistem. Funkcije releja i konvertora su dosta kompleksne.

- 2) Posredni sistem je potencijalno usko grlo i dosta je kompleksan uređaj.
- 3) Funkcije sa-kraja-na-kraj kao što su pregovaranje parametara u fazi uspostavljanja veze, ili upravljanje protokom ne obavljaju se direktno između krajnjih sistema nego putem releja i konvertora.

5 ZAKLJUČAK

Razmatrana su dva funkcionalna profila za međusobno povezivanje B-ISDN i ATM LMAN-a. Oni se zasnivaju na sledećim principima:

- a) rešenje koje liči na OSI rešenje međusobnog povezivanja mreža; i
- b) relej i konvertor u posrednom sistemu.

Rešenje blisku OSI-ju zahteva protokol međusobnog povezivanja IPB u posrednom i u krajnjim sistemima. IPB sloj je tanak, sa minimum funkcionalnosti. Posredni sistem je kompleksan. Ovakvo rešenje ima opšti karakter, koje je primenljivo na razne LMAN-ove kao što je FDDI.

Ukoliko posredni sistem *poseduje konvertor protokola* nikakva adaptacija nije potrebna u krajnjim sistemima: koriste se uobičajeni protokoli u krajnjem sistemu. Sva kompleksnost međusobnog povezivanja je gurnuta u posredni sistem, i on može postati usko grlo. U suprotnom, ukoliko je posredni sistem veoma efikasan, a inteznitet saobraćaja umeren, performanse sa-kraja-na kraj ovog rešenja su izvrsne. Dalja standardizacija uspostavljanja veze, raskidanja za CO i IP servise treba da omogući punu kompatibilnost

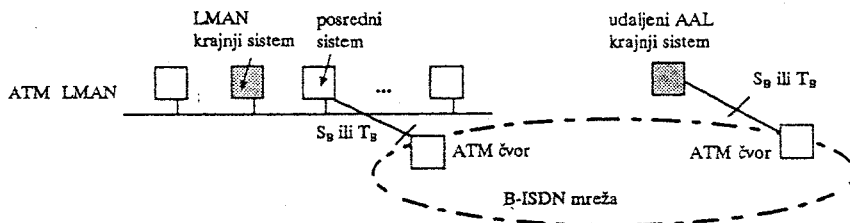
između tih funkcija i ekvivalentnih u AAL-u, da bi se omogućila laka konverzija u posrednom sistemu.

LITERATURA

- [1] ITU-T grupa I preporuka: B-ISDN ATM, B-ISDN ATM Adaptation Layer.
- [2] ISO 8648, Internal Organization of the Network Layer.
- [3] ISO/IEC 8802-6, ANSI/IEEE 802.6, Distributed Queue Dual Bus (DQDB) Access Method and Physical Layer Specifications, 1994.
- [4] M. Zafirović-Vukotić, "Međusobno povezivanje B-ISDN i ATM MAN/LAN putem ATM komutatora", TELFOR'96, Beograd, nov. 1996.
- [5] M. de Prycker, R. Peschi, and T. van Landegem, "B-ISDN and the OSI protocol reference model", *IEEE Network*, vol. 7, no. 2, March 1993, pp. 10-18.
- [6] ISO 10039, MAC Service Definition.

Abstract: This paper deals with a case of an ATM local or metropolitan network (LMAN) being an access network for B-ISDN. Two functional profiles have been proposed. They are based on the following principles: OSI like internetting solution; and a relay and a converter in the intermediate system. Analyses of the profiles are done and conclusions are drawn.

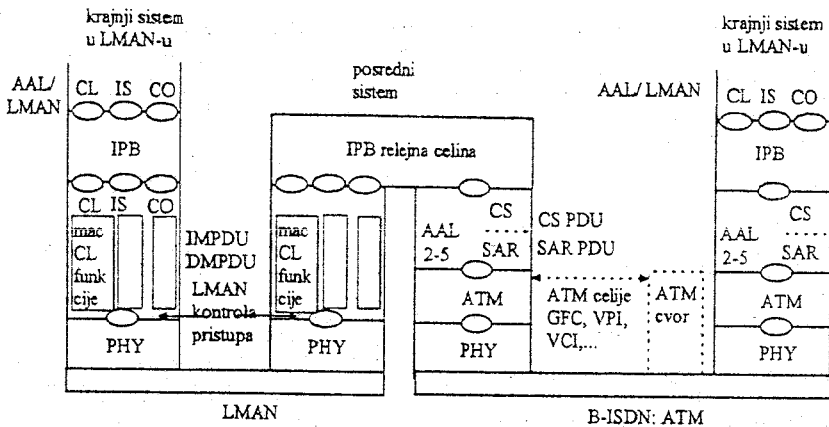
B-ISDN AND ATM LAN/MAN INTERCONNECTION VIA A CONVERTOR AND AN OSI GATEWAY, M. Zafirović-Vukotić



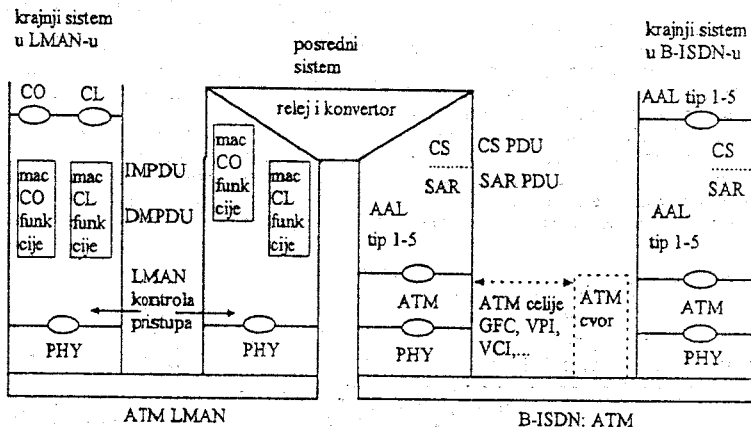
Slika 1. Scenario međusobnog povezivanja ATM LMAN i B-ISDN mreža.

Tabela 1. Servisi koje koristi i koje pruža IPB.

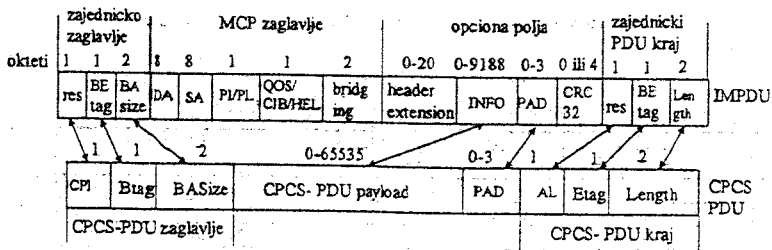
IPB	servisi koji se koriste ili pružaju	LMAN servisi	B-ISDN servisi	IPB servisi	
				ili	ili
IPB CL		MAC 10039	AAL 3	AAL 3	MAC 10039
IPB CO		CO	AAL 2/4	AAL 2/4	CO LMAN
IPB IS		IS	AAL 2	AAL 1	IS LMAN



Slika 2. Posredni sistem koji liči na OSI kapiju.



Slika 3. AAL/LMAN refej i konvertor u posrednom sistemu.



Slika 4. Medjusobno preslikavanje AAL tip 3/4 CPCS-PDU i DQDB IMPDU.