

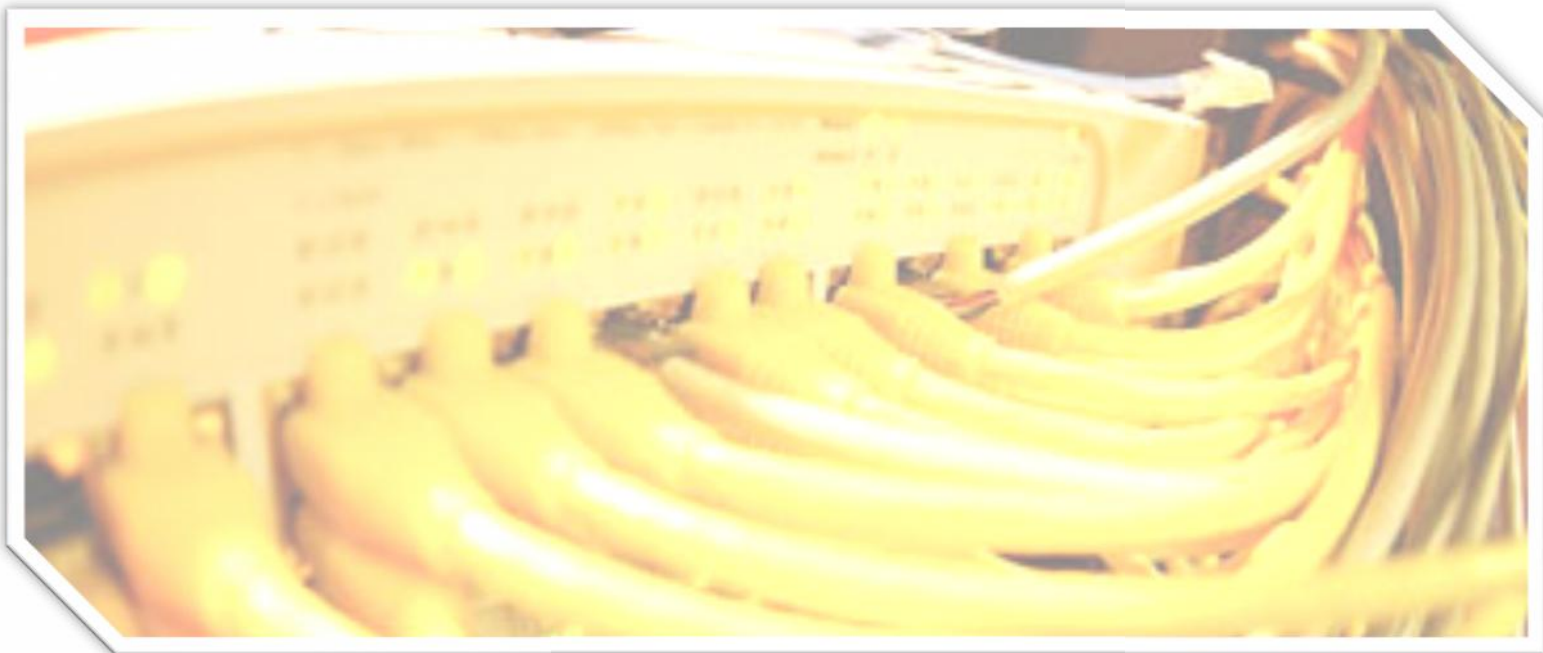
Shkolla e mesme „Sezai Surroi” Bujanoc

Drejtimi: Elektroteknik i kompjuterve

PUNIM MATURE

Tema: Modeli i sistemit telekomunikues

Lënda: Bartja e të dhënave



Lavdim Xhemali

Kandidati

Abaz Memeti

Mentori

Qershor, 2009

Përmbajtja

1. Modeli ideal i sistemit telekomunikues	2
2. Modeli real i sistemit telekomunikues	4
3. Ndikimi i zhurmës në transmetim të sinjalit	8
<i>Literatura</i>	9

1. Modeli ideal i sistemit telekomunikues

Çdo sistem komunikues në formën e përgjithshme përbëhet prej tri elementeve themelore (fig.1):

- Burimi i informacionit,
- Mediumi bartës dhe
- Shfrytëzuesi i informacionit.



Fig.1. Modeli i përgjithshëm i sistemit komunikues

Burimi i informacionit mund të jetë njeriu ose makina. Burimi i informacionit gjeneron informacionin të cilin duhet bartur shfrytëzuesit. Informacioni sipas natyrës së vetë mund të jetë diskret ose kontinual. Më shpesh informacioni diskret bartet përmes sinjalit diskret, ndërsa informacioni kontinual me sinjal kontinual.

Mediumi bartës paraqet ambientin nëpër të cilin bartet porosia nga burimi deri te shfrytëzuesi i atij informacioni. Në telekomunikime bartja e porosive realizohet me valë elektromagnetike (VEM). Nëse mediumi paraqet linjë fizike (për shembull, dy përçues, kablli koaksial, valëpërcjellësi, fibra optike) bartja bëhet me valë elektromagnetike të kanalizuar. Nëse mediumi paraqet ambient të lirë (për shembull, ajër, ujë, vakuum) bartja bëhet me valë elektromagnetike të pakanalizuar.

Shfrytëzuesi i informacionit është njeriu ose makina të cilit i'u është dërguar informacioni.

Në rastin e përgjithshëm komunikimi zhvillohet në dy kahje. Kjo do të thotë se burimi dhe shfrytëzuesi sipas nevojës i shkëmbejnë rolet. Edhe kur bëhet bartja e të dhënave kryesisht prej pajisjes A kah pajisja B shumë shpesh duhet të ekzistoj edhe lidhja e përcaktuar në kahjen e kundërt: për shembull, pajisja B e njofton pajisjen A që është realizuar marrja e sasisë së caktuar të të dhënave dhe që pajisja A mund të vazhdoj edhe më tutje të dërgoj të dhëna.

Në telekomunikacione, por edhe gjatë bartjes të të dhënave, dallohen tri lloje të komunikimeve: komunikimi simpleks, gjysëm-dupleks dhe dupleks.

Komunikimi simpleks mundëson barjte vetëm në një kahje. Njëra pajisja është gjithmonë dhënë, ndërsa pajisja tjetër është gjithmonë marrës dhe ato nuk mund t'i ndërrojnë rolet. Shembuj të lidhjeve simplekse janë TV programet dhe radio programet.

Komunikimi gjysëm-dupleks mundëson bartjen në të dy kahjet por jo në të njëjtën kohë. Në një interval kohorë njëra paisje punon kryesisht si dhënë, e tjetra si marrës. Në intervalin tjetër të kohës ato i ndërrojnë rolet. Shembull i kësaj lidhjeje është lidhja që përdorin policia me anë të radiostacioneve.

Komunikimi dupleks mundëson njëkohësisht dërgimin dhe pranimin e të dhënave. Për shembull, lidhja telefonike standarde paraqet shembull tipik të kësaj lidhjeje: të dy shfrytëzuesit mundën njëkohshëm të flasnin (diçka tjetër është pse është jopraktike për shkak të vështirësisë për t'u kuptuar). Ndoshta shembull më i mirë i kësaj lidhjeje është video telefoni: të dy shfrytëzuesit në të njëjtën kohë pranojnë informacion rreth pamjes së fytyrave, mimikat dhe gestikulimet e bashkëbiseduesve.

Për realizimin e lidhjes duplekse në princip është e nevojshme të kemi dy përçues çift (e ashtuquajtur *lidhja katër-telëshe*) që do të thotë se lidhja duplekse mund të merret që të jetë e realizuar me dy lidhje simplekse. Mundet që lidhjen duplekse t'a realizojmë edhe me një çift të përçuesve (të ashtuquajtur *lidhje dytelëshe*), por me modifikime teknike përgjegjëse në raport me lidhjen klasike simplekse.

Modeli i dhënë i sistemit komunikues është i përgjithësuar dhe mund aplikohet në çdo sistem për këmbim të informacioneve. Shqyrtuar në jetën e përditshme rasti më i shpeshtë i sistemit komunikativ paraqet bisedën e dy personave. Në këtë shembull, sipas modelit të treguar, dy bashkëbiseduesit njëkohshëm edhe burimi dhe shfrytëzuesi i informacionit, ndërsa hapësira në mes tyre paraqet mediumin bartës.

Modeli i dhënë i sistemit komunikues mund të definohet edhe pak më ndryshe. Mund të thuhet: në telekomunikacione burimi dhe shfrytëzuesi (caku) i informacionit janë të ndërlidhur me ndërmjetësimin e mediumit bartës ose sistemit për bartje i cili mund të ndahet në tri pjesë funksionale:

- Përpunimi në burim (dhënësi),
- Lidhja e kanalit apo në kuptim të ngushtë lidhja linjore dhe
- Përpunimi tek shfrytëzuesi (marrësi),

Kështu fitohet model diç më i detajzuar i sistemit komunikues (fig.2.)



Fig.2. Modeli ideal (i pazhurmshtëm) i sistemit komunikues.

Që ndonjë informacion të bartet nëpër kanalin e dhënë, nevojitet që të transformohet (shndërrohet) informacioni në sinjal i cili është i përshtatshëm për bartje (transmetim) në atë medium. Ky sinjal duhet të paraqitet në gjuhën e cila në një mënyrë është e përshtatshme me veçoritë e kanalit, gjegjësisht i cili është, siç thuhet në telekomunikime, paraqitja me kod përgjegjës. Operacioni i përshtatjes së sinjalit kanalit quhet *përpunimi në burim* dhe ky operacion zhvillohet në dhënësi (transmetitorë). Operacioni invers (i kundërt), operacioni i *përpunimit në marrje*, paraqet shndërrimin e sinjalit marrës në porosi fillestare dhe kjo zhvillohet në *marrës* (resiver).

Kanali paraqet ambientin nëpër të cilën bëhet transmetimi. Kjo mund të jetë linjë fizike (p.sh. linja telefonike) ose hapësira nëpër të cilën porosia (mesazhi) përhapet (p.sh. sinjali radio apo TV). Për atë disa autor e barasvlerësojnë kanalin me mediumin. Në rastin e përgjithshëm mediumi duhet të mundësojë transmetim të njëkohshëm të një numri më të madh të porosive të pavarura. Që të jetë kjo e mundur duhet të parashihet edhe termi i fuqisë lëshuese të mediumit bartës ose kapacitetit të mediumit si masë për aftësi të transmetimit të porosive të caktuara. Për atë kanal mund të definohet si pjesë e kapacitetit të mediumit nëpër të cilin është vendosur lidhja në mes burimit dhe shfrytëzuesit. D.m.th. që nëpër një medium (p.sh. nëpër një çift të përçuesve) të mund të vendosen më shumë kanale të komunikimit.

2. Modeli real i sistemit telekomunikues.

Kanali është i nënshtuar ndikimeve të brendshme dhe të jashtme ose pengesave (çrregullimeve). Shkaqet e pengesave janë të lloj-llojshëm pengesat e brendshme dhe të jashtme të rastit, parregullsia e elementeve të cilat e përbëjnë kanalin, lëkundjet e parametrave të sistemit të tërë etj.

Në ndikimin e këtyre pengesave sinjali i pranuar, përveç në shqyrtimet teorike, asnjëherë nuk është identik me sinjalin e emituar. Thënë ndryshe, sinjali i pranuar është gjithmonë në një masë pak a shumë i shtrembëruar.

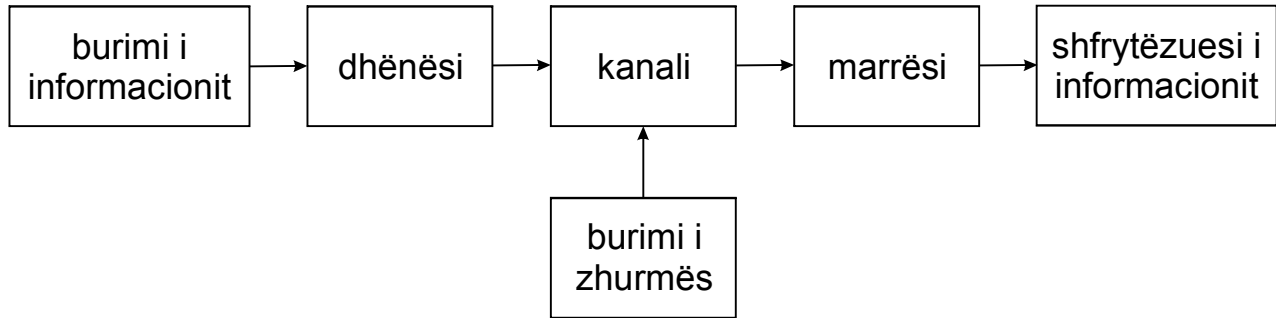


Fig.3. Modeli real i sistemit komunikues

Për shembull, gjatë transmetimit telegrafik në kushtet e pengesave të mëdha atmosferike disa impulse të sinjalit do të jenë të “mbuluar” ose të dëmtuar për shkak pengesave ashtu që në marrje ose nuk mund të detektohen ose gabimisht interpretohen. Për atë, kur flitet për modelin real të sistemit komunikues, gjithmonë duhet pasur kujdes edhe nga pengesa të cilat i quajmë me emër të përgjithshëm *zhurmë*. Në fig.3. është paraqitur modeli real i sistemit komunikues, ku është paraqitur edhe burimi i zhurmës e cila depërton në kanal.

Ekzistimi i zhurmës në një masë të madhe komplikon detyrën e transmetimit të informacioneve. Meqenëse zhurma ka natyrë stohastike (të rastit), prandaj sinjali i dërguar nuk është i formës së njëjtë me sinjalin e pranuar. Thënë ndryshe, kur të pranojmë ndonjë sinjal ne nuk e dimë sigurtë cili sinjal vërtet është emituar, vetëm se mund flitet për gjasën që sinjali i shqyrtuar është emituar nga bashkësia e sinjaleve të mundshme. Për ilustrim do të shqyrtohet bartja nëpër të ashtuquajturin *kanali binarë* (sinjalet në dhënës dhe marrës mund të kenë vetëm dy vlera, do t’i paraqesim me 0 dhe 1). Shfrytëzuesi i informacionit mundet pas pranimit të sinjalit të dhënë, p.sh. njëshit, të jetë absolutisht i sigurt që njëshi edhe është dërguar vetëm nëse kemi të bëjmë me transmetim nëpër kanal pa zhurmë. Në rastin e transmetimit nëpër kanal real marrësi mundet pas marrjes së njëshit vetëm të flet për gjasën që në dhënës është emituar njëshi. D.m.th., për shkak të pjesëmarrjes së zhurmës ekziston gjasa e caktuar që pas emetimit të zeros në marrjen të detektohet njëshi. Nëse kështu mendohet vet kanal (për shkak të shpjegimit më të thjeshtë do të flitet vetëm për kanal binarë) mund të përshkruhet me skemën ekuivalente e cila është treguar në fig.4. edhe atë për dy raste, për kanal in e pazhurmshëm dhe për kanal in në të cilin ndikojnë zhurmat.

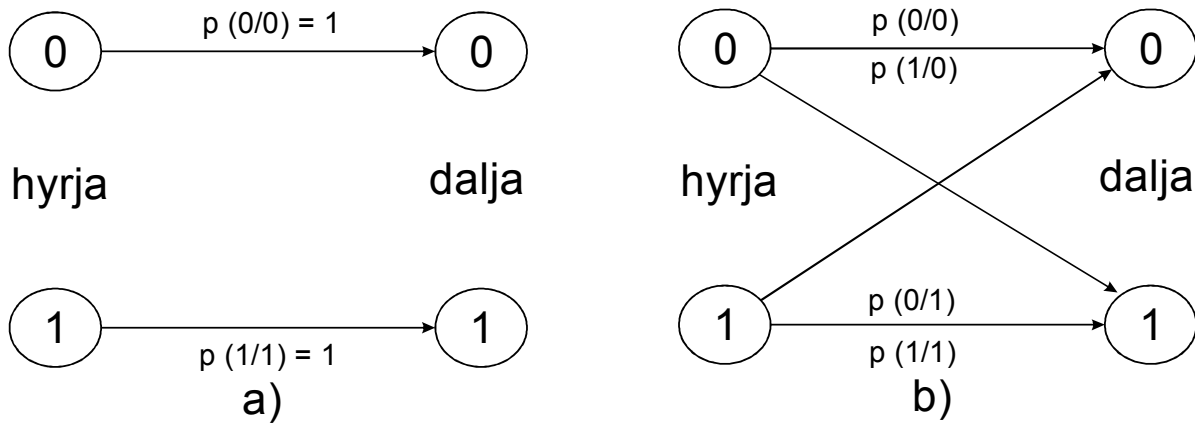


Fig.4. Kanali binarë në rastin : (a) bartja e pazhurmshme dhe (b) bartja në prezencë të zhurmës. Me $p(0/0)$ dhe $p(1/1)$ janë shënuar gjasat që do të pranohet zero (njëshi) nëse është emituar zero (njëshi), derisa me $p(0/1)$ dhe $p(1/0)$ shënojmë gjasat që do të pranohet zero (njëshi) nëse është dërguar njëshi (zero). Është e evidente që : $p(0/0) + p(1/0) = p(1/1) + p(0/1)$.

Nëse merren parasysh veçoritë e porosisë dhe sinjalit mund të ndërtohet edhe model më i detajuar i sistemit komunikues. Për të vënë në pah disa karakteristika të rëndësishme për procesin e transmetimit të informacionit, përpunimi në dhënës mund të ndahet në dy pjesë funksionale: *kodëri i burimit* dhe *kodëri i kanalit*, në pajtim me këtë edhe përpunimi në marrje ndahet në: *dekodërin e kanalit* dhe *dekodërin e burimit*.

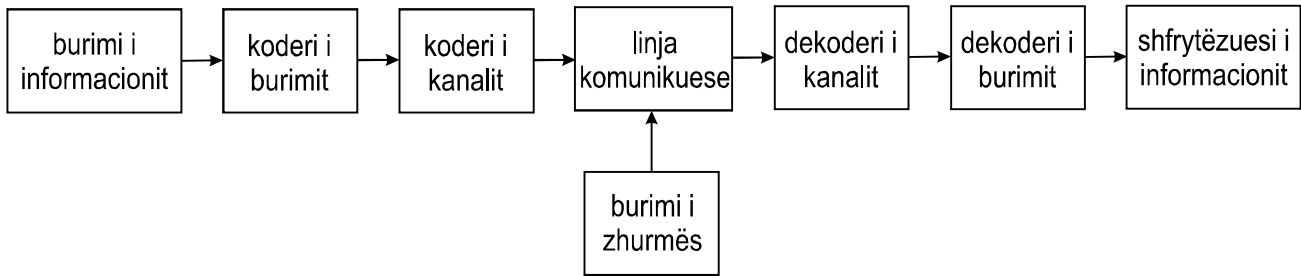


Fig.5. Modeli real i detajuar i sistemit.

Kodëri i burimit është pajisje me të cilën çdo element nga bashkësia e gjendjeve të burimit të informacionit i caktohet një simbol ose një varg i simboleve nga një bashkësi e kufizuar e simboleve të cilën e kemi quajtur alfabet. P.sh., çdo informacion të shkruar apo të folur në gjuhën shqipe mund ta shprehim gjegjësisht ta kodojmë me ndihmën e alfabetit të përbërë prej 36 simboleve (shkronjave), nëse është në pyetje gjuha angleze alfabeti i saj përbëhet prej 26 shkronjave.

Roli i dekoderit të burimit në parim është në përgjithësi invers nga roli i koderit të burimit. Në skajin marrës realizohet shndërrimi i porosisë i dhënë në formë të vargut të simboleve në formën e cila është e përshtatshme për shfrytëzuesin.

Në fig.5. shihet se koderi i kanalit dhe dekoderi i kanalit i takojnë një kanal komunikues. Detyra e koderit të kanalit është që porosinë e cila është e koduar me koderin e burimit ta transformoj në sinjal. Thënë ndryshe, koderi i kanalit duhet ta kodoj porosinë në formë të sinjalit i cili është më i përshtatshëm për transmetim nëpër lidhjen e dhënë të komunikimit. Meqenëse që në kanal gjithmonë është prezent zhurma e cila i superponohet sinjalit të dobishëm, shpesh pamundëson që të identifikohet nga sinjali i pranuar cilën porosi me të vërtetë e ka dërguar burimi, këtë koderi i kanalit e ka për detyrë ta përshtatë daljen koduar të burimit të informacionit me veçoritë e kanalit. Prandaj, koderi i kanalit transformon porosinë e koduar në asi sinjali i cili zvogëlon mundësinë që në marrës, gjatë vendosjes se cila porosi vërtet është dërguar, që të gaboj.

Dekoderi i kanalit bënë operacionin invers në raport me koderin e kanalit: tash sinjali i formuar transformohet në porosi të koduar e cila pastaj dërgohet në dekoderin e burimit për ta shndërruar porosinë në formën e cila i përshtatet shfrytëzuesit.

Reversibiliteti i plotë i procesit të kodimit dhe dekodimit ekziston, por vetëm në rastin kur nuk kemi zhurmë, pra në rastin e transmetimit ideal. Kjo d.m.th. se në kushte reale të transmetimit, sinjali i pranuar nuk do të jetë identik me sinjalin në dhënës.

Nëse vetëm duhet të pranohet fakti që është e pamundur të realizohet transmetim ideal, shtrohet pyetja sa riprodhimi (reprodukcioni) i sinjalit në marrës mund të dalloj nga sinjali në dhënës, ashtu që transmetimi të konsiderohet i kënaqshëm. Kriterin e besnikërisë së riprodhimit, gjegjësisht në atë se sa shtrembërime të sinjalit të pranuar në krahasim me sinjalin e dhënë të tolerohen, definon kryesisht shfrytëzuesi i informacionit. Qartë është se nëse shtrembërimet (deformimet) e sinjalit janë më të vogla se rezolucioni (aftësia e interpretimit, aftësia e dallimit të detajeve) i shfrytëzuesit të informacionit, shfrytëzuesi nuk do të regjistroj deformimet e këtilla.

Qëllimi i përpunimit të sinjalit gjatë transmetimit, shqyrtuar përgjithësisht, është që sinjali t'i përshtatet kanalit të transmetimit që të bëhet sa më rezistent ndaj pengesave që paraqiten në procesin e transmetimit, si dhe të lehtësohet detektimi i sinjalit të dobishëm.

Përpunimi i sinjalit mund të kryhet si në domenin kohor ashtu edhe në atë frekuencor. Paraqitja e sinjalit variabil në domenin frekuencor, e ashtuquajtur *analiza spektrale e sinjalit*, ofron përparësi të caktuara sepse spektri i sinjalit lehtëson kuptimin e disa karakteristikave të sinjalit të shqyrtuar.

Metodat bashkëkohore të përpunimit të sinjaleve më së shpeshti janë të orientuara në punën me sinjale diskrete. Sinjali diskret i përgjigjet ose porosisë diskrete ose mund të përfitohet me metodë të veçantë të përpunimit të sinjalit kontinual. Sinjalet diskrete më së shpeshti

digjitalizohen, pra paraqiten me numër të fundmë të vlerave të mundshme. Nëse është fjala për dy vlera kemi të bëjmë me *sinjal binarë*.

3. Ndikimi i zhurmës në transmetim të sinjalit

Gjatë transmetimit të sinjaleve gjithmonë lajmërohen pengesa të ndryshme të cilat me një emër të përgjithshëm i quajmë *zhurmë*. Në përgjithësi me zhurmë nënkuptojmë të gjithë ato sinjale të cilat lajmërohen në sistemin telekomunikues, e të cilat nuk kanë asnjë përmbajtje të komunikimit me sinjalin e dobishëm, gjegjësisht me sinjalin që dëshirojmë t'a transmetojmë.

Ndikimi i zhurmës shprehet përmes *herësit sinjal-zhurmë*. Më së shpeshti herësi sinjal-zhurmë paraqet herësin e fuqive të mesme të sinjalit dhe zhurmës, por nganjëherë definohet edhe ndryshe (p.sh., si herës i amplitudave maksimale të sinjalit dhe zhurmës ose si herës i vlerave efektive të sinjalit dhe zhurmës) dhe në literatura zakonisht shënohet me S/N (nga gjuha angleze: *S* – *signal* dhe *N* – *noise* = zhurmë). Meqenëse është madhësi pa dimensionë, herësi sinjal-zhurmë shprehet në *decibela* (dB) ose *nepera* (Np). Është e natyrshme që duhet të kemi herës S/N sa më të madhë. Kjo mund të arrihet ose me rritjen e fuqisë së sinjalit (ku duhet pasur parasyshë që fuqia e sinjalit nuk mund të rritet për shumë herë) ose me zvogëlimin e fuqisë së zhurmës (që në shumë raste nuk është lehtë të realizohet).

L I T E R A T U R A

- [1] Bacon, MD&Bull, GM.: *Data Transmission*, McDonald American, 1973
- [2] *ISDN User Guide*, Pacific Bell Company, 1998.
- [3] Z. Urošević, M. Savić: *Prenos Podataka*, ZUNS Beograd 2003.
- [4] E. Hamiti: *Telekomunikacionet*, FIEK Prishtinë 2001.