

ATV - Radioamaterska televizija

Ureja: **Mijo Kovačević, S51KQ**, Cesta talcev 2/A, 3212 Vojnik, Telefon doma: 063 772-892

IEEE 1394 - standard sedanjosti

Mijo Kovačević, S51KQ

Uvodna beseda

Na začetku je bila analogija, in svet je bil lep. Ampak v avtu in doma smo si zaželeli kaj boljšega kot šumenje analognih avdio kaset, in kompaktne plošče - CD (zgoščenke) so postale standard. Tudi med mikrofonom in ojačevalnikom je avdio ostal v digitalni obliki. In slišati je bilo jok: "Digitalno je dobro, analogno ni več v modi..."

V deželi videa je zavistno oko videlo avdio uporabnike, kako montirajo in urejajo svoje avdio digitalne zapise znova in znova, brez izgube kvalitete. In dežela videa je proglasila: "Digitalno je dobro, analogno je zastaralo...". In digitalni video je postal standard. Nastale so prve digitalne video kamere, vendar pa so za predvajanja preko kabla še vedno morale pretvarjati digitalni zapis nazaj v analognega. Naprava na drugem koncu kabla pa je morala za montažo na računalniku ta signal ponovno pretvoriti nazaj v digitalnega. Vsaka analogno/digitalna pretvorba pa je dodala (popackala) in delno pokvarila kvaliteto originalnega video zapisa. Zato je dežela videa proglasila: "Video signal mora ostati v digitalni obliki tudi pri prenosu preko kabla".

Za ta namen - prenos ogromne količine podatkov - je bilo potrebno pogruntati nov transportni način. Nov standard so poimenovali IEEE-1394 kot visoko zmogljivo in univerzalno serijsko vodilo. Njegov namen je povezovanje med različnimi računalniškimi enotami in širokopotrošnimi AV napravami. Začetki vodila IEEE-1394 segajo v leto 1986, ko je Apple postavil to vodilo kot dodatno vodilo za priklop tiskalnikov, modemov, zunanjih diskov in ostale periferije. Poimenovali so ga tudi FireWire. Predlagani nov standard je bil sprejet šele mnogo kasneje. In sicer 12. decembra 1995, na konferenci IEEE institucije za standardizacijo, z originalnim nazivom: IEEE 1394 Standard for a High Performance Serial Bus. Leto pred tem pa je bilo ustanovljeno tudi združenje "1394".

V tem kratkem sestavku bomo poskušali s preprostimi besedami in v grobem opisati lastnosti in značilnosti IEEE 1394 protokola.

Lastnosti IEEE 1394

Univerzalnost: FireWire vodilo in protokol omogočata digitalni link med več napravami brez potrebe po dodatnem hardware-u, kot so Hub-i. Naprave, kot so Digital-Video (DV) kamere-rekorderji, optični digitalizatorji, tiskalniki, video konferenčne kamere, trdi diski, lahko uporabljajo skupno vodilo. In to ne samo na PC računalnik, pač pa tudi med sabo, brez njega.

Visoke hitrosti prenosa podatkov: V protokolu 1394 se uporabljajo naslednje hitrosti: 98.304 Mbit/s (S100), 196.608 Mbit/s (S200) in 393.216 Mbit/s (S400). Naprave z različnimi hitrostmi naj bi bile lahko priključne med sabo, zveza po linku pa naj bi tekla z najvišjo možno hitrostjo. Možnost asinhronskega prenosa (tiskalniki, modemi) ter sinhronskega prenosa (časovno kritične multimedia naprave).

Nizka cena vodila: Cene integriranih vezij in priključkov, potrebnih za izvedbo FireWire vodila, so zelo nizke. To vodilo uporablja gibljive šestžilne kable. Za povezavo

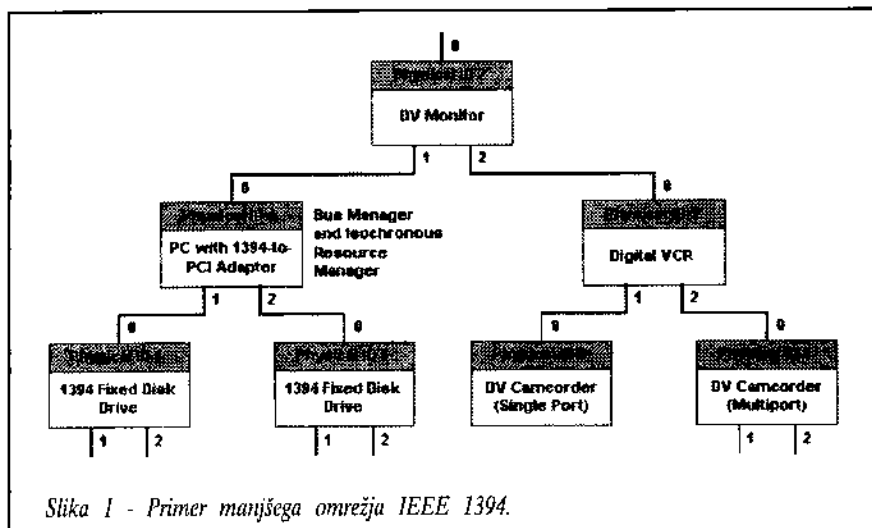
AV naprav pa nekateri proizvajalci uporabljajo tudi štirižilno različico tega kabla. Uporaba tega protokola na napravah široke potrošnje pomeni tudi masovno proizvodnjo in z njo povezano nizko ceno.

Preprosta instalacija in uporaba: FireWire vodilo omogoča tako imenovano Plug and Play montažo, oziroma še več kot pod tem nazivom poznamo iz PC računalništva. Ko dodajamo novo napravo na vodilo, bo le to samodejno prepoznalo novega gosta v sistemu, mu dodalo ID in določilo hitrost. Naprave lahko priključujemo med tem, ko so pod napajanjem, brez motenj na ostalih že aktivnih napravah.

Topologija 1394 mreže: Lahko je v obliki marjetice, drevesa, zvezde ali kombinacije le teh. Protokol predvideva, da naj dve napravi ne imata med sabo več kot 16-kabelskih skokov (navadni kabli). Nadalje, da sta lahko povezani na eno vodilo, lahko pa je tudi do 1023 vodil povezanih med sabo. Vsaka naprava - vozlišče lahko ima do 256 TERAbytov! spomina, naslovljivih preko 1394 vodila. Sam mehanizem vodila pa zagotavlja enakovreden dostop vseh vozlišč do vodila.

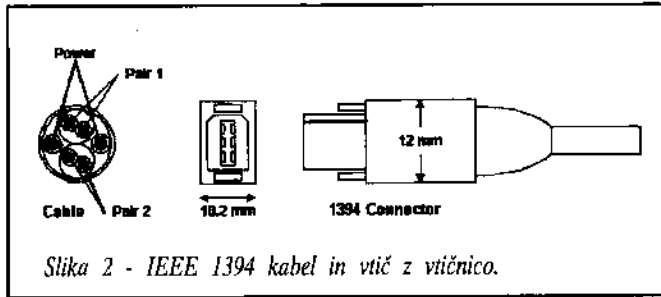
IEEE 1394 arhitektura

1394 standard predvideva dve kategoriji vodila: Backplane bus (vodilo v ozadju) in Cable bus (žično vodilo). Vodilo v ozadju je projektirano kot podpora vzporednim strukturam vodila z alternativno serijsko komunikacijsko potjo med enotami, priključenimi v ozadju. Žično vodilo, ki je predmet našega opisa, pa je omrežje s končnimi vejami. Le te se sestojijo iz mostičnih povezav (bus bridges) ter vozlišč (nodes - cable devices) - naprav na vodilu. 16-bitno naslavljanje omogoča do 64K vozlišč v sistemu, kjer je lahko naveč 16 kabelskih skokov med vozlišči (zaradi tega mu rečejo omrežje s končnimi vejami). Mostične povezave imajo namen povezave enakih ali različnih vrst 1394 vodil. Ista povezava bo tudi uporabljena za povezavo 1394 kabla in 1394 vodila v ozadju. Šestbitne ID vozlišč omogočajo priklop do 63 vozlišč na eno in isto mostično povezavo. Desetbitne ID vodil pa omogočajo 1023 mostičšč v sistemu. To v praksi pomeni, da je omejitev v številu priključnih naprav na navadnem PC adapterju 1394 omejeno na 63 naprav. Primer manjšega omrežja IEEE 1394 je prikazan na sliki 1.



Slika 1 - Primer manjšega omrežja IEEE 1394.

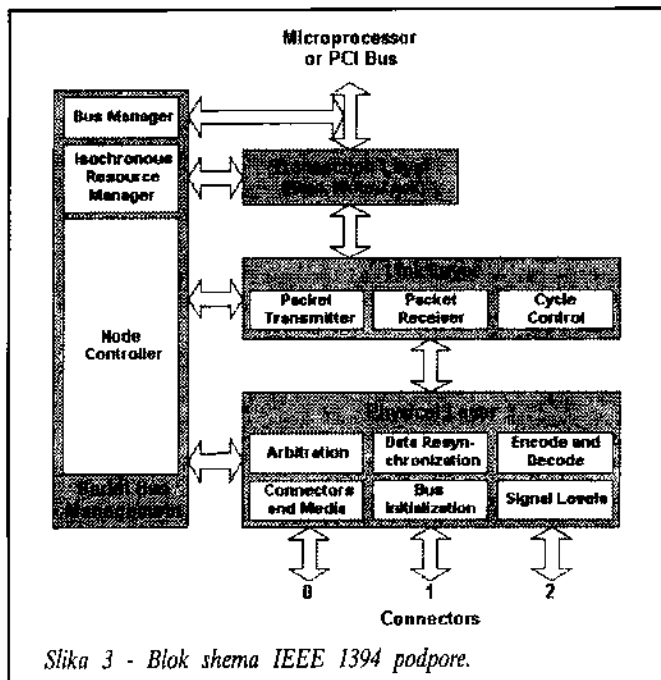
Običajno ima vsako vozlišče po tri vtičnice, vendar pa standard predvideva od 1 do 27 priklonov. Do 16 enot je lahko priključenih v marjetico s standardnim 4.5m dolgim kablom v skupni dolžini 72m. Ob uporabi kvalitetnejših kablov pa je skupna dolžina lahko večja. Dodatne naprave so lahko priključene tudi v obliki, kot jo prikazuje slika 2. Seveda pa so vse naprave do leta 1997 imele le po en 1394 priklon. Fizični naslovi se posameznim napravam dodelijo pri vklopu mostišča (reset vodila), ali kadar je katero izmed vozlišč dodano ali odvzeto iz vodila, oziroma mu je odvzeto/dano napajanje.



Slika 2 - IEEE 1394 kabel in vtič z vtičnico.

Standard za sedaj predvideva tri hitrosti: 98.304 Mbps, 196.608 Mbps in 393.216 Mbps. Oznake za te hitrosti pa so naslednje: S100, S200 in S400. Široko potrošne DV naprave uporabljajo S100 hitrost, vendar pa večina 1394 PC vmesnikov podpira tudi S200 hitrost. Hitrost celotnega vodila je omejena s hitrostjo najpočasnejšega aktivnega vozlišča (naprave) v mreži. Razen v primeru, ko bus master (dirigent vodila) aktivira ločeni mapi za topologijo in hitrost v omrežju. V tem primeru so lahko med posameznimi vozlišči tudi različne hitrosti.

1394 protokol je razdeljen na tri nivoje. Ti opravljajo naslednje funkcije. Transportni nivo skrbi za komunikacijo z lokalnim procesorjem ali s PCI vodilom. Link nivo oskrbuje transportni nivo z potrjenimi datagrami. Datagram je skupina enosmernih podatkov z zahtevo za potrditev. Link nivo tudi skrbi za vse oddaje in sprejem paketov ter za nadzor nad kanali. Zadnji nivo je fizični nivo, ki skrbi za inicializacijo ter nadzor na vozlišči. Prav tako pretvarja serijsko povorko podatkov iz vodila v obliko, ki jo zahteva link nivo. Protokol tudi predvideva galvansko ločitev med fizičnim in link nivojem. Blok shemo IEEE 1394 podpore prikazuje slika 3.



Slika 3 - Blok shema IEEE 1394 podpore.

Kabli in priključki v 1394 omrežju uporabljajo 6-žilno kablovje, ki ima dvakrat po dve parici ločeno oklopljeni, dve napajalni žici in skupen plašč. Na vsakem kablu sta oba para zamenjana med sabo, da omogočita povezavo sprejem-oddaja. Napajalni žici (8-40v 1.5A max.) pa pripeljeta napajanje do fizičnega nivoja izoliranih naprav. Za ločitev uporabljajo transformatorsko ali kapacitivno ločitev, z izolacijami tudi do 500V. Sami priključki 1394 kabla pa spominjajo na GameBoy kable.

Zaključek

IEEE 1394 je prinesel na področju DV naprav pravo revolucijo. Omogočil je poceni priklon med napravami s prenosom digitalnega materiala brez izgube kvalitete, krmiljenje naprav in še kaj. Seveda pa sama prisotnost IEEE 1394 ali FireWire vtičnice na kupljeni napravi še ne pomeni, da bomo preko nje lahko prenašali karkoli in kamorkoli. Lep primer so skoraj vsi evropski modeli hišnih DV in Digital8 video kamer. Na njih je moč le predvajati posneto gradivo skozi 1394 priklon, obratno pa nalaganja nazaj na trak ne dovolijo. To v praksi pomeni veliko omejitev. Recimo, posneto gradivo prenesemo na računalnik, ga obdelamo (zmontiramo), mu dodamo napise, prelive, efekte in tonsko podlago. Sedaj ga moramo za predvajanja ali razmnoževanje prnesti nazaj na trak... Ker so DV rekorderji še vedno zelo dragi, je video DV kamera, ki je že doma, najpriločnejša. Ampak brez DV vhoda ni uporabna. Vendar za ameriško tržišče prodajajo enake modele kamer z omogočenim DV vhodom. Torej ni težko uganiti, da gre za programsko potegavščino - blokado v kameri.

Vsaka od teh video kamer ima lasten računalnik. Njegov operacijski sistem je napisan tako, da ima del pomembnejših registrov shranjen v posebnem FLASH pomnilniku. Do njega lahko dostopamo preko inteligentne vtičnice na kameri (ki je v resnici namenjena za upravljanje s kamero). Seveda je tak poseg v kamero možen le s posebnim servisnim programatorjem. Pred tem pa je potrebno omogočiti packanje - pisanje po programskem spominu kamere. In če imamo zraven programatorja tudi podatke z naslovi, kamor jih je potrebno vpisati, potem lahko naredimo iz skoraj vsake še tako zanikrne evropske digitalne video kamere, kamero, ki bo imela ne samo DV vhod na 1394 priključku, pač pa tudi kompozitni in S-video analogna vhoda (SONY, Panasonic). In to na istih vtičnicah kot sta analogna izhoda. Ti postopki veljajo tako za DV, kot za nove Digital8 kamere.

Ostane le še problem manjkajočega RECORD gumbka na kameri (ko želimo snemati analogni video, recimo ATV oddajo korespondenta). Tudi tu je rešitev. Nekateri IR daljinci kamer imajo neuporabljene - prikrite tipke. Ena izmed njih je lahko skriti RECORD gumb. Uporabiti je moč tudi nekatere standardne HiFi daljince, ali pa kamero preprosto upravljati s PCjem preko inteligentne vtičnice. Lahko pa si izdelamo svoj mikroprocesorski žični daljinec za krmiljenje preko inteligentne vtičnice kamere (Control, LANC, Remote). Vendar pa pazljivost pri nakupu naj ne bo odveč. Še posebej če vemo, da nekateri prestižni modeli DV kamer izdelani leta 1997 ne podpirajo takšnih razširitev. Pa tudi sam poseg v registre operacijskega sistema kamere je lahko rizičen. Posebej v primeru, če ne poznamo njihove vsebine. Na podoben način je moč razširiti - povečati tudi digitalni Zoom nekaterim evropskim kameram. Vendar to ne spada več pod opis IEEE 1394 protokola, o tem morda kdaj drugič.

Rezultati S5 ATV tekmovanja 1999 so objavljeni v rubriki INFO ZRS - pripravil Dolfe Škarabot-S52DS, koordinator ATV tekmovanj.