

Zoran Maksimović

PUTEVI VIŠEKANALNOG ZVUKA DO SLUŠAOCA (EMITOVANJE VIŠEKANALNOG ZVUKA)

ZAŠTO VIŠEKANALNI ZVUK

Od svih ideja i tema, najinteresantnijom za razmatranje mi se učinila ova iako za sada nije pronašla širu primenu u praksi bez obzira na svoj, barem po meni izuzetan, kako tehnološki i estetsko-audibilni, tako i komercijalni potencijal.

Možda deluje pretenciozno, ali mislim da je to nešto što nas sasvim izvesno čeka u bliskoj budućnosti; a evo i glavnih razloga zašto:

- sveopšta tehnološka ekspanzija;
- konkurentski rat industrijskih giganta;
- globalizacija svetskog tržišta;
- lako postizanje kompatibilnosti sa postojećim sistemima;
- razmaženost konzumenata i
- estetsko-audibilni razlozi.

Svi navedeni razlozi su razumljivi i mogu se lako objasniti jer smo i sami svedoci ovih pojava koje se uglavnom dešavaju, nažalost, bez naše volje. Svet u tehnološkom smislu sve brže evoluiraju što se ponajviše odražava na našu profesiju, dizajn zvuka. Mnoge starije kolege, koji su izuzetni stručnjaci ostaju marginalizovani, bez obzira na veštinu koju su posedovali na sada već zastarelim sistemima. Zbog toga je otvorenost prema takvim promenama imperativ i nešto što i nas unapređuje.

Izuzetna konkurencija među proizvođačima i odgovarajuća reklama, omogućava nam dobru informisanost o inovacijama iz ove oblasti, kao i brži kontakt sa istim.

Globalizacija tržišta i masovna fluktuacija roba i kapitala sigurno će odigrati značajnu ulogu i pojednostaviti nam saradnju sa svetskim firmama, bez obzira na geografske koordinate ili trenutni politički imidž. Zasićenost i probirljivost potrošača i brzina kojom proizvođači reaguju na iste, veoma je pozitivna stvar i stvara veće mogućnosti za usavršavanjem stručnjaka u ovoj oblasti.

Rat standardima, između velikih kompanija, vodi samo propasti dobrih i perspektivnih ideja, što ističe u prvi plan postizanje kompatibilnosti sa postojećim sistemima.

Audibilno-esteski gledano, situacija je sasvim jasna. Višekanalni sistemi obrade i reprodukcije zvuka su vrhunac koji današnja tehnologija može da pruži, a ujedno i najbliži našem poimanju zvuka u prirodnom okruženju uz manje ili više transparentan sloj neizbežne korekcije.

U poslednjih 10 godina bioskopski, kućni stereo, i televizijski formati sve manje bivaju izolovani entiteti i međusobno odvojene industrije. Upliv višekanalnih audio sistema na tržište rezultira sve većom zainteresovanošću za ovakvom formom industrije multimedija, i samih konzumenata.

Radiotelevizijske kompanije u svetu sve više obraćaju pažnju na ovakve tendencije i shvataju da će, u bliskoj budućnosti, oni koji se prvi budu prilagodili ovim kretanjima moći da računaju na širok auditorijum proporcionalan brzini prelaska na nove sisteme.

TERMINOLOGIJA

Pre nego što se upustimo u bilo kakva razmatranja treba da razjasnimo terminologiju:

- *višekanalni audio* je višekanalni format snimanja i transmisije (prenosa) zvuka sa više od dva kanala;
- *stereofonija* je grčkog porekla (*stereos* – čvrsto i *fonos* – zvuk). To je originalno bio opšti izraz za sve vrste prenosa zvuka koje koriste *dva ili više* kanala. Dakle, stereofonija ne znači upotrebu samo dva kanala, iako je ovaj termin upravo postao sinonim za to;
- *surround sound* se koristi da okarakteriše “akustičku atmosferu”, odnosno da opiše relevantne dimenzije prostora. Danas se ovaj termin često koristi za ambijentne (zadnje) kanale kod višekanalnih audio sistema;
- *ambiofonija* ima slično značenje.

KAKO JE SVE POČELO

Polazeći od početaka čovekovog bavljenja zvukom u tehnološkom smislu, od Edisonovog fonografa pa do danas, permanentno nailazimo na težnju da ono što se čuje iz zvučnika bude što vernije svom imanentu u prirodi.

Prvi poznati eksperimenti u tom smislu su eksperimenti firme “Bell laboratories” o stereofoniji početkom 30-ih godina prošlog veka (1933. godine je patentirao Blumlejn), kada je inicijalna ideja bila u stvari trokanalni sistem.

Ipak, zbog tehnoloških ograničenja tada vodećeg nosača zvuka – gramofonske ploče – broj kanala sveden je na svega dva, a pojava FM modulacije,

kasnih 50-ih i početkom 60-ih godina prošlog veka, je pojam stereo za ljude vezala za dva kanala, levi i desni.

Kako je masovna ekspanzija i popularnost stereofonije vrtoglavo rasla, proizvođači su počeli da tragaju za novim vidom eksploatacije tržišta koji su pronašli u kvadrofoni.

Kvadrofoni je četvorokanalni sistem reprodukcije zvuka promovisan ranih 70-ih godina prošlog veka, koji četiri signala distribuira na dva zvučnika postavljena ispred (kao u konvencionalnoj stereofoniji) i dva iza glave recipijenta, napravljen tako da doprinese boljoj audibilnosti zvuka. Ovaj princip je zapravo preuzet iz filmske industrije: CinemaScope® – 35 mm mag. 4 kanala, Todd-AO® – 70 mm mag. 6 kanala, Dolby Stereo® – 35 mm opt. 4 kanala...

Međutim, prvi problemi su nastali upravo oko kompatibilnosti sa postojećim stereo sistemima koji su bili već uveliko rasprostranjeni u domaćinstvima širom sveta. Inženjeri su smišljali razne načine kodiranja i dekodiranja dodatnih kanala sa dva već postojeća na principu “matriksovanja”¹, tj. kodovanja sa pomerenim relativnim fazama. Pojava nekoliko ovakvih sistema kodiranja i dekodiranja, kao i nepostojanje standarda, izazvala je totalni haos na tržištu, a uz to je i pravi rat snimatelja zvuka i producenata oko uloge dodatna dva kanala, doprineo nestanku kvadrofoni kao sistema reprodukcije zvuka sa buduće mape audio uređaja i sistema.

U stvari, pravi razlog neuspeha kvadrofoni leži u tome što taj sistem nije napravio takav revolucionaran pomak kao pre toga stereofoni u odnosu na monofoniju, ili danas i u budućnosti višekanalni audio sistemi u odnosu na stereofoniju.

KOJA JE OSNOVNA RAZLIKA U NAŠOJ PERCEPCIJI STEREO I VIŠEKANALNOG ZVUKA?

U stereofoniji referentna tačka smo mi, tj. čovekova glava i njegov bi-naturalni trakt u odnosu na prirodno okruženje, odnosno kako mi poimamo ono što čujemo; dok su kod višekanalnih audio sistema reference razni izvori zvuka u prostoru u odnosu na nas.

- Monofoni je bila jednodimenzionalna, dakle, zvuk je dolazio iz jedne tačke, odnosno sa jednog zvučnika.
- Stereofoni je veoma uspeo pokušaj simulacije čovekove percepcije zvučnih sadržaja ali samo u horizontalnoj ravni, dakle, dvodimenzionalno.

Sledeći logičan korak bio je da se doda i treća dimenzija, tj. da se na neki način pored zvučnog plana (odnos u nivoima, monofoni) i panorame (raspo-

1 u daljem tekstu engl. matrix

red po širini zvučne slike, stereofonija) ubaci i treća koordinata (po prvim idejama plan “gore-dole”), što je sa tog aspekta bilo neizvodljivo jer čovek kretanje po vertikalnoj osi ne doživljava sluhom (imamo samo dva uha raspoređena simetrično na svima poznat način), već drugim čulima, uglavnom vizuelno.

Došlo se do zaključka da se prostorni doživljaj može postići samo ako referentna tačka postanu upravo zvuci oko nas, odnosno da se u nekom prostoru oko recipijenta (slušaoca) postavi dovoljan broj zvučnika koji bi to uspešno simulirao. Tako je nastala ideja o današnjim višekanalnim audio sistemima.

FORMATI REPRODUKCIJE AUDIO SIGNALA

Formati reprodukcije zvuka nisu određeni brojem zvučnika vezanim za audio sistem (kako se obično misli), već brojem signala (čak ni broj kanala ne mora uvek biti ekvivalentan broju audio signala, ali se to uglavnom podudara), jer u nekim slučajevima broj zvučnika može biti veći nego broj audio signala.

Format se označava šifrom F/R, pri čemu je F (engl. *front* – prednji) broj prednjih kanala, a R (engl. *rear* – zadnji) broj zadnjih, *surround* kanala. Poseban kanal za niske učestanosti (engl. *sub-channel* ili LFE² – Low Frequency Extension channel) se označava dodavanjem /1 matičnoj šifri, dakle: F/R/LFE.

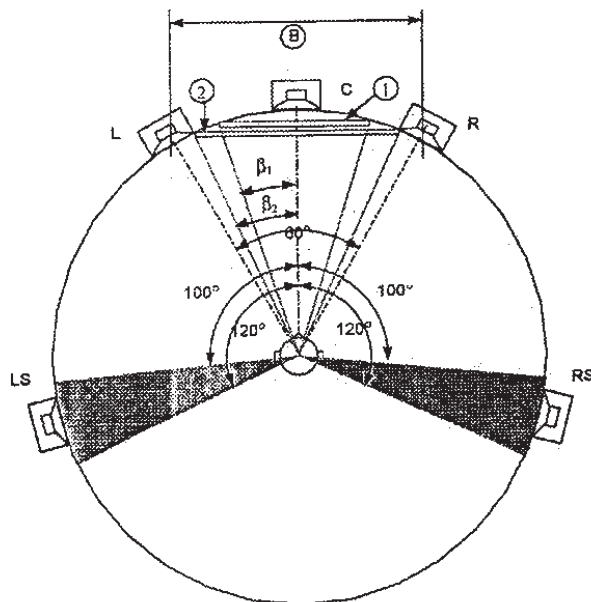
Na primer, danas najrasprostranjeniji višekanalni format reprodukcije, 5.1 (DVD, Dolby Digital® ...), se definiše na sledeći način:

<i>Šifra</i>	<i>signal/kanal</i>
L	levi
R	desni
C	Centar
LFE	kanal za niske frekvencije ili <i>subwoofer channel</i>
LS	levi <i>surround</i>
RS	desni <i>surround</i>

Dakle, ako svakom kanalu dodelimo po jedan zvučnik, imaćemo 3 prednja, 2 zadnja i 1 zvučnik za niske učestanosti (slika 1).

Referentni format reprodukcije, po preporuci ITU (*International Telecommunications Union*), je 3/2/1.

2 Low Frequency Enhancement ili Low Frequency Effect



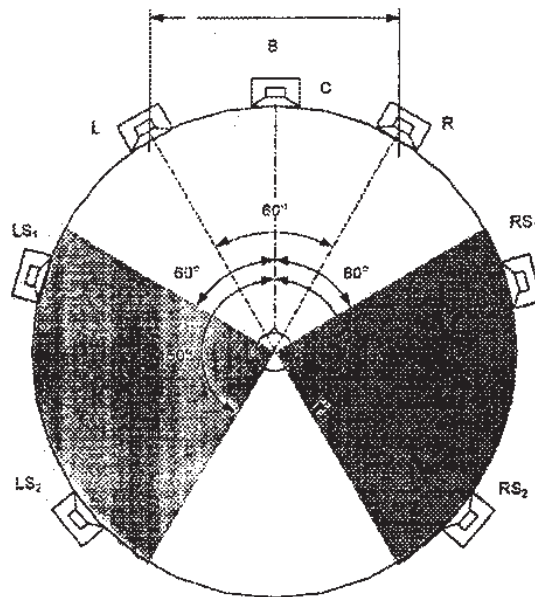
Slika 1: Referentna postavka zvučnika 3/2/1
 Ekran 1: Referentna udaljenost za HDTV = 3H (2 1 = 33)
 Ekran 2: = 2H (2 2 = 48)
 H: visina ekrana, B: širina baze prednjih zvučnika

ZVUČNICI	UGAO [°] SA VERTIKALNOM OSOM	VISINA (m)	INKLINACIJA (UGAO [°])
C	0	1.2	0
L, R	30	1.2	0
LS, RS	100... 120	1.2	0... 15 opadajući

Levi (L) i desni (R) zvučnik moraju biti postavljeni pod međusobnim uglom od 60 stepeni u temenima, a centralni (C) zvučnik u osi tangente na ivici opisane kružnice jednakokrakog trougla u odnosu na referentnu poziciju slušaoca, tako da je ova postavka kompatibilna sa standardnom dvokanalnom stereofonijom (zvučnici i recipijent su u temenima jednakostraničnog trougla i obrazuju uglove od 45 stepeni). Ponekad ovakva postavka može da bude u konfliktu sa malom slikom na većini TV aparata, jer je tada zvučna baza mnogo veća od širine slike što izaziva veoma neprirodan osećaj.

Što se tiče zvučnika za niske učestanosti (LFE), on može biti postavljen bilo gde zato što čovek ne može prostorno da locira niske frekvencije iz opsega koji on reprodukuje (20-120 Hz, do 10 dB većim nivoom od ostalih kanala). Kao što znamo, LFE se najviše eksploatiše u bioskopima, pa miks filma često sadrži veoma bitne audio informacije u tom opsegu na tom kanalu, tako da je vrlo važno da se takav sadržaj re-miksuje na ostale kanale ako je predviđeno da se film pušta na televiziji i drugim medijima (za emitovanje je veoma bitno da LFE kanal ne nosi neke bitne programske informacije, inače će umetnički integritet urađenog morati da se prilagodi tehnici (budžetu) kojom slušaoci/gledaoci raspoložu).

Kao dodatnu opciju, ITU predlaže korišćenje dodatnog para *surround* zvučnika koji treba da stoje simetrično na jednakoj razdaljini pod uglom od 60, odnosno 150 stepeni u odnosu na osu centralnog zvučnika (slika 2).

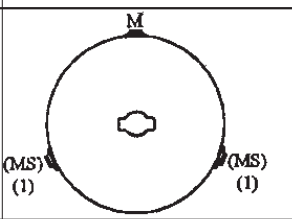
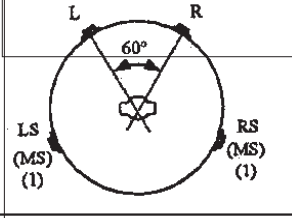
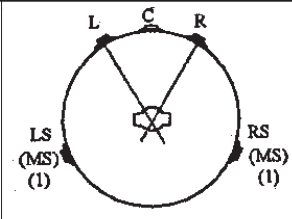


Slika 2: Alternativna postavka zvučnika 3/4(1)

HIJERARHIJA KOMPATIBILNIH VIŠEKANALNIH AUDIO SISTEMA

Ova hijerarhija kompatibilnih audio sistema za reprodukciju i emitovanje višekanalnog zvuka je u stvari osnova programske razmene.

Tabela 1: Hijerarhija kompatibilnih sistema reprodukcije

SISTEM	KANALI	ŠIFRA	POSTAVKA ZVUČNIKA
mono	M	1/0	
mono + mono surround	M/MS	1/1	
dvokanalni stereo	L/R	2/0	
dvokanalni stereo + 1 surround	L/R/MS	2/1	
dvokanalni stereo + 2 surround	L/R/LS/RS	2/2	
trokanalni stereo	L/C/R	3/0	
trokanalni stereo + 1 surround	L/C/R/MS	3/1	
trokanalni stereo + 2 surround	L/C/R/LS/RS	3/2	

3/1 je filmski format iz 50-ih godina prošlog veka i još uvek se koristi, uglavnom u analognom domenu kao bioskopski format reprodukcije zvuka, kao i u kućnim video i TV sistemima (Dolby Stereo®, Dolby Surround®, MUSE HDTV-Japan. ...).

FORMATI REPRODUKCIJE ZVUKA KOJI SE NE KORISTE NA EMITOVANJU PROGRAMA

Iz prethodno navedenih formata, izvedeni su i drugi ne-standardizovani višekanalni sistemi, kod kojih međusobna konverzija i kompatibilnost u slučaju potrebe emitovanja ostaje otvoreno pitanje.

Format 5/2: 5 signala iz prednjih zvučnika i 2 surround signala iz 2 bočna/zadnja zvučnika.

Format 5/2/1: 5 signala iz prednjih zvučnika, 2 signala iz 2 surround zvučnika i 1 LFE kanal.

Kao druga oznaka za ovaj format se koristi i 7.1.

Ovaj format je danas u upotrebi kod bioskopske reprodukcije zvuka (Sony SDDS®–Sony Dynamic Digital System) i očekuje se da postane budući SMPTE-EBU (*Society of Motion Picture and Television Engineers – European Broadcasting Union*) standard. Za potrebe emitovanja mora se uraditi re-mix u 3/2 format.

Format 3/3: 3 signala iz prednjih zvučnika, 1 signal za levi zadnji zvučnik, 1 signal za desni zadnji zvučnik i 1 signal za centralni zadnji zvučnik.

Ovo je šestokanalni sistem namenjen upotrebi u bioskopima (DTS® – Digital Theatre System), snimanju muzike i računarskim aplikacijama (video igre, internet...). U ovom sistemu kanali vezani za zadnje zvučnike nose samo diskretne sadržaje (reverb i sl.) a ne pravu surround sound informaciju. Nije kompatibilan sa ostalim sistemima jer šesti kanal nije LFE, već zadnji centralni kanal koji emituje čitav frekvencijski opseg. U slučaju dodavanja LFE kanala postao bi format 3/3/1, odnosno 7.1.

EMITOVANJE VIŠEKANALNOG AUDIO PROGRAMA, SA ILI BEZ SLIKE

Najlakši način emitovanja višekanalnog programskog sadržaja je korišćenje kodovanih analognih LT i RT signala (Dolby Surround ili 3/1 format- 3 prednja: L-levi, C-centar, R-desni; i jedan zadnji kanal: MS-mono surround) kroz postojeće mreže i predajnike. Ovakvo emitovanje omogućava korisnicima da bez problema reprodukuju mono, stereo, ili višekanalni zvuk ako poseduju risivere sa ugrađenim surround sound 4-2-4 dekomerom (znači da se 4 odvojena signala/kanala, od predajnika preko 2 transmisijska kanala – LT, RT, na prijemniku ponovo dekodiraju u 4 signala/kanala; peti LFE-low frequency enhancement ili subwoofer kanal se posebnim skretnicama na prijemniku izvodi iz prednjih L,C,R kanala). Eksperimente ove vrste su već počeli da izvode BBC i RTF, pa i neke radio-stanice u Americi. Prvu višekanalnu radio dramu, *Drakula* od Bram Stokera, je emitovao francuski RTF još 1998. godine.

Da ponovim, sve ovo je realizovano kroz postojeće VHF/FM mreže i predajnike predviđene za emitovanje standardnog mono i stereo programa.

U digitalnom domenu, za ovakvu vrstu kodovanja i prenosa podataka odabrana je MPEG-2 kompresija.

MPEG je akronim “Motion Picture Expert Group” organizacije koja je u stvari ogranak ISO/IEC (*International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission*) komiteta odgovornog za postojanje MPEG-1 i MPEG-2 standarda A/V kompresije.

Ovim standardima su definisana rešenja i algoritmi za kodovanje audio i video signala.

MPEG-2 audio višekanalna tehnologija je našla primenu u skoro svim situacijama digitalne transmisije i emitovanja:

- DSS (Digital Satellite System)
- DAB (Digital Audio Broadcasting)
- DVB (Digital Video Broadcasting)
- prilikom satelitskog slanja signala kablovskim mrežama

DIGITALNI VIDEO BROADCASTING (DVB)

Prodorom i popularizacijom DVD sistema, nekada izuzetno skupa i retka oprema postaje sve dostupnija širokom auditorijumu, a samim time raste i zainteresovanost za višekanalni zvuk, posebno na emitovanju programa. Zbog toga velike radiotelevizijske kompanije polako počinju da se prilagođavaju, pa su prva probna emitovanja višekanalnog programa već počela.

Višekanalni audio je predviđen kao standard za DVB sisteme. Na žalost, iako je MPEG-2 video kompresija odabrana za prenos slike, kod prenosa zvuka su ostale nedoumice, te postoje dva metoda:

- MPEG-1 za mono i stereo zvuk
- MPEG-2/Dolby Digital AC-3 za višekanalni zvuk

Ovakva situacija stavlja proizvođače opreme pred težak izbor. Oni mogu ili da ugrađuju višeformatske dekodere u TV prijemnike, ili da izvedu priključke digitalno kodiranih audio signala na izlaze aparata, i prepuste potrošačima nabavku posebnog dekodera (što nije najsretnije rešenje, jer zahteva elementarno tehničko predznanje, a ljudi nisu baš spremni da gube vreme proučavajući kretanja u audio industriji, a da pri tome izdvoje i izvesnu količinu novca).

DIGITAL AUDIO BROADCASTING (DAB)

DAB je potpuno razvijen, definisan i standardizovan sistem emitovanja programa koji je napravljen u nameri da zameni postojeće VHF/FM sisteme čije karakteristike i ograničenja svi veoma dobro poznajemo.

Mono, stereo i višekanalni audio sadržaji se bez problema mogu preneti standardnim "Eureka – 147" DAB sistemom koji sve više uzima maha, pogotovo u primeni kod car-audio sistema (već je standard u USA, Kanadi, većem delu Evrope i razvijenijim zemljama širom sveta).

Međutim, upotreba višekanalnog prenosa audio podataka je još uvek na nivou eksperimenata zbog mogućih problema oko transmisijskog kapaciteta (za kvalitetan prijem višekanalnog audio sadržaja, minimalan potreban protok podataka je 512 kb/s, što zauzima najmanje dva kanala DAB multiplekserne mreže).

ŠTA NAM SVE NUDI MPEG-2 AUDIO KOMPRESIJA®

MPEG-2 sistem audio kompresije može da, osim standardnog sadržaja, "spakuje" i dodatne informacije, instrukcije i podatke o nosećem audio signalu, koji se prenose posebnim kanalom podataka (PAD-Programme Associated Data) kao što su:

1) *Dynamic Range Control (DRC)*®

Kao što znamo, dinamički opseg (engl. dynamic range) je odnos između najnižeg i najvišeg nivoa nekog audio signala.

MPEG-2 kompresija (primenjena na DAB i DVB sisteme) omogućava kodovanje i transmisiju signala kvalitetom i dinamičkim opsegom poredljivim sa CD (Compact Disc) audio standardom.

Međutim, u mnogim slučajevima, dinamički opseg emitovanog programa može biti veći od potrebnog ili poželjnog u uslovima slušanja, zbog čega je DAB sistem obezbedio načine reduciranja dinamike signala, zavisno od potrebe konzumenta.

Opcijom kontrole dinamike signala (DRC-Dynamic Range Control) slušalac može smanjiti dinamiku i povećati audibilnost emitovanog programa u određenim situacijama.

Ova opcija se transmituje MPEG-2 Layer II sistemom audio kodovanja, pri čemu se sam program emituje punom dinamikom da bi se korisnicima pružio maksimalan kvalitet zvuka.

U slučaju emitovanja višekanalnog sadržaja, podešavanja DRC-a, odnosno promene dinamike signala, treba da budu ista na svim kanalima da bi se izbegla nasumična izmeštanja "fantomskih" izvora zvuka uzrokovana promenama pojačanja.

Dodatne mogućnosti i podešenja

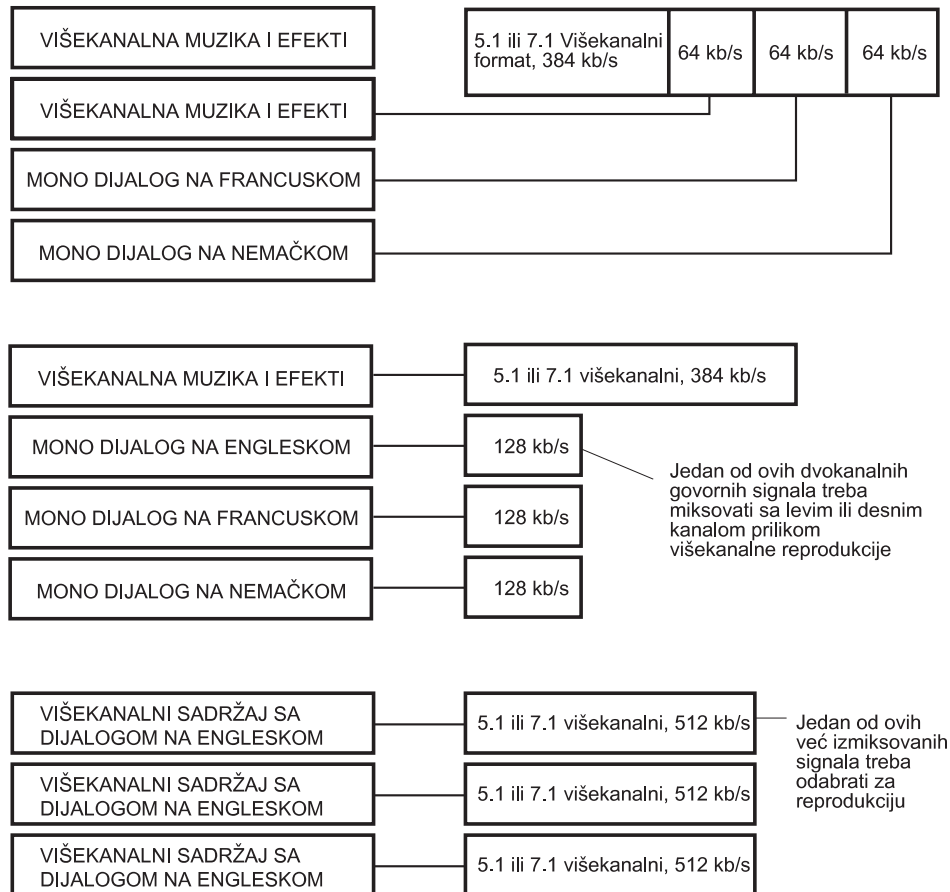
MPEG-2 Layer II kodovanje nam omogućava proizvoljno podešavanje i dodeljivanje kanala u sistemu. Dekoderi mogu da simultano obrade više programskih sadržaja i različitih formata zvuka koje možemo istovremeno reprodukovati na posebnim kanalima (zavisno od opreme koju posedujemo).

Svaki MPEG multipleksterski kanal nosi i niz informacija o emitovanom sadržaju kao što su: jezičko područje, sadržaj i karakteristike programa (vrsta muzike, tip programa...), podrška za ljude oštećenog vida ili sluha, komentare...

Višejezička podrška (*Multi-lingual Service*)

U zavisnosti od audio formata emitovanog programa (mono, stereo, višekanalni), DAB sistemom se može preneti do 7 kanala višejezičke podrške. Oni mogu sadržavati samo dijalog, obični komentar, alternativne dvokanalne stereo ili višekanalne prezentacije. Kanali za višejezičku podršku se transmituju istom ili, eventualno, upola manjom frekvencijom smplovanja kao i glavni program. Niža učestanost uzorkovanja se koristi kada je to prihvatljivo sa stanovišta potrebnog kvaliteta (npr. komentari i prenosi sportskih događaja).

Na shemi 1. su predstavljena tri slučaja primene višejezičke podrške i potrebni transmisijski kapacitet (bit-rate) za njihovu realizaciju.



Shema 1: Načini transmisije višejezičke podrške

Slučaj I (korisnik bira dijalog): Svaki MPEG-2 audio signal može sadržavati do sedam (mono) jezika kodovanih jednim nizom bita.

Prednost ove metode je u tome što je jedan dekodirer dovoljan za odabiranje i sinhronizaciju željenog jezika sa emitovanom muzikom i/ili zvučnim efektima (nije potrebno obrađivati druge nizove bita prilikom promene jezika na kome želimo slušati program).

Slučaj II (korisnik vrši miks na prijemniku): Pre-miks muzike i/ili zvučnih efekata se emituje u punom 5.1 formatu kodovan sa barem jednim dijaloškim kanalom po ponuđenom jeziku, pri čemu se konačni miks vrši prilikom prijema signala.

Nedostatak je, svakako, umetničke prirode, jer ne dozvoljava različite postavke dijaloga u prostoru ili slanje reverba (sa dijaloga) na ostale kanale. Međutim, kod nekih vrsta programa (npr. sportskih) ovakva metoda može biti korisna zbog uštede na protoku podataka.

Dijalog se obično miksuje na centralni kanal u prijemniku, ali je korisnicima ostavljena mogućnost da ga postave bilo gde u prostoru. Takođe, nije neophodno ograničiti dijalog na 1/0 mono format. Eksperimenti sa 2/0 i 3/0 stereofonijom mogu dati interesantne estetske efekte u smislu produbljanja realizma, ali treba voditi računa o povećanju protoka bita (bit-rate) i ograničenju kapaciteta transmisijskog lanca.

Slučaj III (finalni miks je urađen pre transmisije): Svaki jezik je kodovan posebnim nizom bita (bit-stream). Kod ove metode je očuvana puna umetnička sloboda jer ne postoje ograničenja prilikom miksovanja muzike, efekata i dijaloga (poseban jezik – poseban miks), pri čemu protok podataka (bit-rate) i višekanalni format ne mora da bude isti za svaki jezik. Nedostatak je nemogućnost emitovanja na većem broju jezika zbog ograničenja u kapacitetu transmisije (x jezika = x puta veći broj bita). Alternativa je da se samo matični jezik koduje sa 5.1 formatom, a ostali sa običnom dvokanalnom stereofonijom.

Podrška za ljude sa oštećenim sluhom

Nekim, pogotovo starijim, ljudima razumevanje dijaloga predstavlja znatan napor ako su istovremeno određenim nivoom prisutni zvučni efekti i muzika. Podrška za ljude sa oštećenim sluhom, kao sastavni deo DAB i DVB sistema, se sastoji u emitovanju posebnog kanala sa dijalogom smanjenog dinamičkog opsega. Ovaj signal korisnik može da sluša sam, ili da prilagodi balans sa ostalim programskim sadržajem (obično se šalje na centralni kanal ili poseban izlaz na prijemniku, tako da ga hendikepirana osoba može čuti na slušalicama a da pri tome ne smeta drugima koji slušaju program). Takođe, podrška za ljude oštećenog sluha može sadržavati i kompletan višekanalni program, ali posebno re-miksovan sa većim akcentom na dijalogu i otklonjenim zvucima koji mogu uticati na razumljivost.

Podrška za ljude sa oštećenim vidom

Ova opcija je sastavni deo DVB sistema i sastoji se u tome što narator prepričava vizuelni sadržaj scene, tako da slepi i ljudi oštećenog vida mogu da prate i bolje razumeju program. Pažljivim miksom, ova naracija se može lepo uklopiti sa originalnim dijalogom.

Ova vrsta usluge je realizovana obično kao jedan audio kanal koji sami korisnici kombinuju sa postojećim Programskim zvukom. Takođe se može emitovati i poseban re-miks kao podrška ovoj opciji, posebno ako je zvučni sadržaj programa takav da se mora modifikovati radi ubacivanja naracije.

Za podršku ljudima sa oštećenim vidom se obično koristi jedan ili više "više-jezičkih kanala" MPEG-2 audio sistema.

Komentari

Svaki korisnik može opciono (u zavisnosti od mogućnosti višejezičke podrške) da na neki od kanala na svom prijemniku pošalje poseban signal sa komentarima programskog sadržaja. Tipičan primer upotrebe je tokom emitovanja sportskog, obrazovnog ili dokumentarnog programa.

Ovo je samo šturi uvid u ono što nas čeka u budućnosti, a već je stvarnost u svetu. Evolucija, ne samo u tehnološkom nego i u svakom drugom smislu i pristupu umetnosti u medijima, nam diktira što hitnije prilagođavanje i uključivanje u aktuelne svetske tokove, a, istovremeno, više nego ikad prethodno marginalizacijom i zaboravom u slučaju da ostanemo po strani i budemo samo nemi posmatrači onoga što se dešava mimo nas.

LITERATURA

Internacionalni standardi i preporuke:

EBU, BPN 021-1994

ITU-R, BS. 775-1

ITU-R, BR. 1384

ISO/IEC, 11172-3-1993

Zoran Maksimović

BROADCASTING OF MULTICHANNEL SOUND**Summary**

The subject of consideration is broadcasting of multichannel sound, as it has become standard in film and media industry. The idea is new and still on the level of experiments. It is about how it can be achieved and ways to keep it compatible with present audio systems. It is about changes that these new technologies make, what do we get, and what can we expect. It is also about us, how to keep up with it and not to be surprised by the future.