

Студиска програма по: Техничка информатика  
Предмет: Апликативен софтвер

## **ИЗВЕШТАЈ**

ЗВУКОТ КАЈ ДЕНЕШНИТЕ СМЕТАЧИ

Наставен професор:

Изработил:

<http://www.MaturskiRadovi.Net>

<http://www.maturski.net>

<http://www.diplomski-radovi.com>

<http://www.prevodim.com>

<http://www.seminarskirad.org>

<http://www.seminarskirad.info>

## В О В Е Д

Звукот е денес практично неизоставен елемент од секој персонален компјутер. Само пред неколку години се сметаше несоодветно поврзувањето звукот и компјутерот во било кој друг контекст освен во играчки или евентуално во склоп на професионалното работење со музика. Денес ситуацијата е сосема различна, па така сега и канцелариските сметачи се во состојба да произведат сосема пристојна звучна слика. Јасно е дека ваквите компјутери најверојатно ќе користат сеуште звучни картички интегрирани на матичната плоча, но исто така е јасно дека најголемиот број на други корисници ќе имаат цел да купат засебна звучна картичка која ќе овозможи и понапредна звучна функционалност.

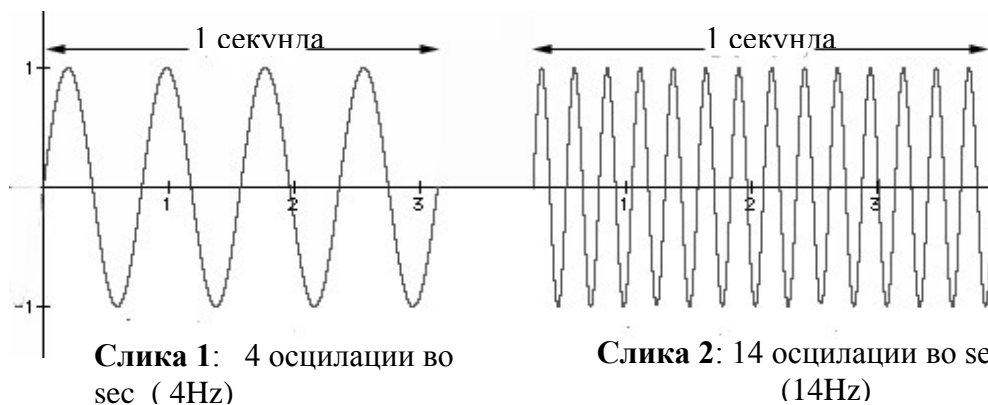
Има неколку причини за се поголемата популарност на звукот на компјутерот, а на прво место ќе ја ставиме се поголемата улога на компјутерот, не само како иден туку веќе и како сегашен центар за домашна електронска забава. Улогата на компјутерите во сетот на мултимедијалната забава готово станува неизоставна, а особено компјутерот се докажа како одличен медиум за презентација и обработка на аудиовизуелен материјал. Така, во последните години забележуваме големо издигнување на компјутерите - не само како еден од клучните фактори за растот на популарноста на DVD медиумот, туку практично и како главен фактор во неговото креирање и изработка.

Знаеме дека всушност DVD медија е еден од главните „виновници“ за воведувањето на surround (тродимензионален) звук во широката корисничка популација. Јасно е дека компјутер без звук едноставно не е она што модерниот корисник би го замислил како корисна машина. Нема да ги забораваме исто така и игрите, кои одиграа дена од клучните улоги во развојот на звукот на сметачот, а тоа го продолжуваат и денес. Така, на следните страници ќе следува анализа на звучниот хардвер и софтвер, чија основна намена е работата со звукот. И така тргнуваме во неверојатниот и магичен свет на звукот на сметачот.

## 1. АНАТОМИЈА НА ЗВУКОТ

### 1.1. Звучни бранови, фреквенција и стандарди

Бројот на осцилации во единица време се вика **фреквенција**. Во практиката, фреквенцијата најчесто се мери во **осцилации во секунда** или во Херци (Hz) (60 осцилации во секунда се еднакви на 60 херци) од системот на интернационални единици кои името го добиле по физичар од деветнаесеттиот век. Често се користи и единицата мерка 1 kHz- еден килохерц (кој одговара на 1000 херци).



Опсегот на човечкиот слух кај помлад човек е приближно од 20 херци до 20 килохерци- повисокиот број се намалува со зголемувањето на возраста. Може да биде сосема нормално за човек од шеест години да слуша до максимум 16.000 херци. Фреквенции под и над дометот на човечкиот слух исто така често се користат во студијата за компјутерска музика. Овие фреквенции се познати како:

|                  |                 |                   |
|------------------|-----------------|-------------------|
| <b>&lt;20Hz</b>  | <b>20-20kHz</b> | <b>&gt;20kHz</b>  |
| <b>sub-audio</b> | <b>audio</b>    | <b>ultrasonic</b> |

Sub-audio сигналите се користат како контроли (бидејќи не можеме да ги чуеме) во синтеза за да се создадат ефекти како вибрациите (vibrato).

Висината на тонот што ја восприемаме всушност претставува сјубјективна интерпретација од страна на нешто уво/мозок на неговата фреквенција. Зголемената фреквенција ние ја восприемаме како повисока висина на тонот, иако не е линеарна. Фреквенција снижена за 400 херци нема да биде восприемена од наша страна еквивалентно со висина на тонот повишена за 400 херци. Така, фреквенцијата и висината на тонот не треба да се сметаат за исти поими.

Фреквенцијата е директно поврзана со **брановата должина**, која најчесто е претставена со грчката буква  $\lambda$  (ламбда). Брановата должина го претставува просторното растојание потребно да се комплетира потполна осцилација на фреквенцијата. Брановата должина на звукот е инверзна на неговата фреквенција. Формулата е:

$$\text{бранова должина } (\lambda) = \text{брзината на звукот/фреквенција}$$

Како што може да се види од горенаведената формула пониските фреквенции имаат поголеми бранови должини. Ние сме во состојба да ги чуеме пониските фреквенции околу некој агол поради тоа што поголемите бранови должини полесно ги заобиколуваат предметите отколку помалите. За нас е потешко да се лоцира насоката на поголемите бранови должини и заради тоа можете да го поставите вашиот сараунд субвуфер било каде во просторијата освен можеби под вас. На температура од 20 степени целзиусови, звучните бранови во спектарот на човечкиот слух имаат бранови должини од 0.0172 метри до 17.2 метри.

Еден сособено интересен феномен во врска со фреквенцијата е **Doppler** (доплеров) ефектот. Без сомнение имате гледано филм каде полициската сирена или свирката на возот се чини како да опаѓа во висината на тонот као што го одминува слушателот. Всушност, брановата должина на звучните бранови од извор во движење, создава впечаток на повисока а потоа пониска фреквенција отколку што е всушност создадена од страна на изворот. Истиот феномен се користи и од страна на асторномите кај брановите должини кај светлината цо цел да се пресмета брзината и растојанието на кое се наоѓа ѕвезда која се оддалечува. Брановите должини кај светлината како што се оддалечува ѕвездата се поместуваат кон црваниот крај на спектарот, од каде доака терминот **red shift** (црвено поместување).



Слика3: Приказ на Doppler-ов ефект

формула на звук кој се приближува е:

$$f_{observed} = \left( \frac{v}{v - v_{source}} \right) f_{source}$$

формула на звук кој се оддалечува е:

$$f_{observed} = \left( \frac{v}{v + v_{source}} \right) f_{source}$$

каде **f-observed**=фреквенцијата која можеме да ја чуеме, **f-source**=фреквенција на изворот, **v**=брзина на звукот, **v-source**=брзината на извор на звук кој се приближува или оддалечува.

Од голема важност за музичарите е редовно да го проверуваат својот слух, бидејќи со аудиограми може да се претстави максималната фреквенција која можат да ја чујат, а исто така и било каква загуба на осетливоста во одредени фреквенциони рангови. Многу аудиологисти тестирањето го вршат до 8kHz, бидејќи таа граница се смета за неопходна при восприемањето на говорот. Композиторите би требало да инсистираат на проверка на нивниот цел спектар на слушање, доколку тоа е можно.

## 1.2. Што е тоа аудио систем

Секој аудио систем се состои од три дела:

- примарно акустично опкружување
- систем на аудио апарати
- секундарно акустично опкружување

Примарното акустично опкружување се изворите на звук кои се прифаќаат со микрофон во одредени простории (студија, глуви соби...). Некогаш сигналот се создаваше веднаш во електричен облик (електрична гитара, клавијатури) но ако овие инструменти се озвучеа со појачало и звучници, повторно добиваме класични извори на звук во примарно акустично опкружување кое го донесуваме на микрофон.

Секундарно акустично опкружување се звучниците и самиот слушател. Секако, наместо звучници можеме да користеме и некои слушалки, но со тоа многу се редуцира самото акустично опкружување.

Системот на аудио апарати е нашиот компјутер со својата звучна картичка, а тоа е воедно и предмет на оваа мала анализа.

Ако имате интегрирана звучна картичка (on board), ќе се соочите со следното непријатно откритие. Кога ќе го појачате volume барем на 50% од јачината и кога ќе ја поместувате стрелката од глушецот во Windows Explorer, а притоа влегувате и излегувате низ директориумите за да ја видите нивната содржина, ќе слушнете слабо но не и пријатно пиштење, кое се менува со промена на положбата на глумчето. Истата работа ќе се случи ако го активирате Adobe Photoshop, Paint Shop Pro или пак обичниот Windows Paint и го преместувате покажувачот на глумчето по површината за цртање. Ова пиштење нема никаква врска со драјвери, софтвер или звучници. Тоа е позната појава на таканареченото „преслушување“, односно тие несакани звуци се последица од шумот кој настанува како резултат на сколопот во самиот компјутер. Во сите системи за пренос на информации преку електричен сигнал, без оглед на тоа за каков пренос се работи, се појавуваат пречки во вид на внатрешни спонтани електрични флукуации, т.е. во вид на електричен шум. Сигналите од другите извори на матичната плоча продираат на нашиот аудио канал од звучната картичка и овде се создава таканаречена интерференција или меѓусебно делување. Пречките додатно се засилуваат преку појачалото кое заедно со звучната карта е вградено на матичната плоча и затоа ги слушаме тие појачани пречки на звучниците. Поради ова, интегрираната звучна картичка и лошо решение за слушање музика, а е апсолутно неприфатлива опција за било каква сериозна обработка на звукот. За да се избегне или смали интерференцијата, неопходно е да се оклопат сите водови кои минуваат близу појачалото на плочата. а тоа е невозможно порати малиот простор.

Секако, ова не е единствената лоша особина на интегрираните звучни картички. Важна карактеристика на звучните картички е и фреквенцискиот одзив ( frequency response ) и овде се движи во интервалот 300Hz до 13 Hz. Потоа, динамиката или динамичкиот распон е околу 60 dB, а за професионална аудио употреба се бара да биде над 90 dB.

### 1.3. Најважни surround стандарди

#### 1.3.1. Стандарди за DVD репродукција

- **Dolby Digital ( AC3 )** е најпознатиот стандард за surround звук. Дел е практично од секој DVD филм. Звучната слика е снимена на шест канали. На пет канали е снимен комплетниот фреквенциски спектар, а шестиот канал носи само нискофреквентни вични линии (басови). Звучниот запис е снимен во компресиран облик, а користи специјален начин на компресирање сличен на MP3 компресијата. Звукот при репродукцијата се дели на шест звучници-три предни (лев, среден и десен), два задни ( лев и десен) и нискотонски (subwoofer) звучник.

- **DTS составот** во својата основа е многу сличен на Dolby Digital (AC3) состав. Исто и овде се користат шест канали ( 5.1 состав ), а главната разлика е во степенот на компресија, кој во DTS составот е пониска одколку во Dolby Digital. Одтука, DTS составот користи поголем bandwidth, а потенцијално може да понуди нешто подобар квалитет на звукот. Распростанетоста му е меѓутоа релативно уште мала. А бидејќи стандардната звучна картичка ионака очекува декодиран звучен сигнал, јасно е дека апликацијата за DVD репродукција ќе треба освен AC3 состав да поддржува и DTS состав.

- **Lucasfilm THX** многу често се поистоветува со Dolby Digital (AC3) составот, а тоа е само уште една од многуте „урбани легенди“ во светот на компјутерите, па така и во компјутерскиот звук. THX не претставува никаков посебен стандард на кодирање на звукот, туку тоа е повеќе маркетиншки трик кој ни доаѓа од компанијата Lucasfilm. THX ознаката би требало на потенцијалниот конзумент на некој аудиовизуелен материјал ( најчесто филм) да му значи дека се работи за квалитетен звучен состав кој ќе се користи при прикажувањето. Бидејќи тие состави безисклучок користат Dolby Digital или DTS кодирање, јасно е одкаде доаѓа честата забуна дека ова е уште еден Surround стандард.

### 1.3.2. Стандарди за PC Игри

- **DirectSound 3D** е начин на креирање тродимензионална (surround) звучна слика која ја користи Microsoft. Всушност, не може никако да се избегне бидејќи е составен дел на DirectX поддршката која ја користат сите модерни PC игри, па одтука по правило го поддржуваат сите звучни картички.

- **EAX составот** е производ на фирмата Creative Labs и во својата прва верзија представуваше одговор на A3D surround составот на фирмата Aurel. Со оглед на популарноста на Creative Labs звучните картички, не требаше да се чека многу време за EAX да стане најраширен и најпопуларен surround состав за игри. Досега се направени три верзии на EAX составот: 1.0, 2.0 и Advanced HD. Оваа последната се појави заедно со новите звучни картички од Audigy серијата.

- **A3D** е всушност првиот играчки surround состав кој се појави, а поради своите одлични карактеристики претставуваше прилична опасност за Creative Labs кои веднаш одговорија со исфрлувањето на EAX surround составот. A3D е производ на фирмата Aureal, која поради лошата деловна политика на крајот стана дел од Creative Labs импреијата. Бидејќи Creative Labs немаа интерес и понатаму да го развиваат овој состав, јасно е дека тој многу брзо ќе падне во заборав, што инаку е штета бидејќи имаше одличен играчки потенцијал.

## 2. АНАТОМИЈА НА ЗВУЧНИТЕ КАРТИЧКИ

### 2.1. Како работат звучните картички?

Со појавата на силните сметачи дојде до права поплава од бројни аудиовизуелни (мултимедијални) апликации. Со тоа е јасно дека звучната картичка, која некогаш била само додаток потребен за страсните љубители на игрите или професионалните музичари, сега стана еден од најважните делови на сметачот. Оттука логично е на пазарот да се појавува практично неисцрпна количина на варијации на тема звучни картички, а сега ќе се задржиме само на оние модели кои се во состојба да дадат тродимензионален (*surround*) звук. На тоа наведува се поголемата популарност на DVD филмовите, со кои речиси неизоставно доаѓа *surround* звукот. Судејќи по се ова не е погрешно да се очекува дека *surround* звукот ќе биде главна одлика на секоја модерна звучна картичка која сака да биде успешен производ на пазарот.

Во споредба со некогашните „пионерски“ модели, модерните звучни картички можат да се пофалат со помал број активни и пасивни елементи, а некои послаби модели практично се состојат од само еден единствен DSP чип. Смалувањето на бројот на елементи е постигнато со развојот на технологијата, која сега овозможува вклучување на готова звучна картичка со комплетна

функционалност во еден или максимум два високо интегрирани чипови, кои обично се викаат DSP (Digital Signal Processor) чипови. Всушност, погрешно е да се викаат дигитални звучни (sound) процесори бидејќи тие своето потекло го влечат од општата обработка на сигналот, а и звукот е (што се однесува на сметачите и DSP чиповите) само уште една одлика на електро магнетниот сигнал кој треба да се обработи.

Генеирањето на звукот, односно на сигналите кои по засилувањето во појачалото ќе го напуштат звучникот како звук, се одвива во потполност во DSP чипот, а на звучната картичка се јавуваат два типа на основни извори на идниот звук. Така познаваме FM синтеза, која која во модерните звучни картички се користи релативно ретко (со старите апликации или игри) и *wave* синтеза, која дава вонреден квалитет на звук и која всушност денес е единствен начин на генерирање на основниот звук на звучната картичка кај типичен сметач. FM синтеза всушност е активен начин на генерирање на звукот, при што звукот се креира “од нула”, без никакви предходни припреми. Недостаток е лошиот квалитет на звукот, кај кој и покрај помошта од модерните методи обработката на сигналот прилично тешко се поправува. FM синтезата достапна е за добар број на звукови во игрите т.е за генерирање на звуците со кои оперативниот систем или апликацијата нас сака да не предупреди. Строго гледано, *wave* синтеза не е по се точен израз, бидејќи тука станува збор за сосема поинаков пристап кон креирањето на звукот одколку кај FM синтезата. Во овој случај, во надворешната меморија (типот на мемрија не е биттен) се наоѓаат примероци од различни звуци, кои потоа по потреба се користат во креирањето на конечниот звучен сигнал.

Независно од тоа дали сигналот е креиран со помошна FM или *wave* синтеза, тој ќе дојде до еден или повеќе дигитално-аналогни претворувачи (DAC) поврзани со управувачки генератор на примероци (sample rate generator). Генераторот на примероци ја регулира брзината со која DAC ќе го “прочита” генерираниот дигитален сигнал, а едноставното правило вели дека прецизноста на претворањето во аналоген облик е толку подобра колку што е бројот на примероци поголем. Главниот процесор на сметачот може да ја регулира брзината на создавање примероци, но по правило таа ќе биде подесена на 44.1 KHz, што одговара на брзината на озрачување на аудио ЦД-а и воедно претставува широко прифатен стандард кој гарантира не само добар звук, туку и висока компатибилност меѓу различни аудиоуреди.

Пред сигналот да го испратиме на DAC претварањето, или директно на дигиталниот излез, DSP ќе изврши дополнителна обработка со која на основниот сигнал му се додаваат различни ефекти како што се *reverb*, *chorus* или *delay*. Во зависност од снагата на DSP чипот таквите ефекти може да има навистина многу, а јаки DSP чиповите ќе можат да обработат и голем број на ефекти одеднаш, што води кон подобрување на квалитетот на звукот или создавање на по се нови типови на звук.

Работата на звучната картичка е завршена во онј миг кога на излезните ножици на DAC претварањето ќе се појави конечен аналоген сигнал. Тој понатаму можеме да го филтрираме или благо да го засилиме, но сите модерни картички ја имаат прифатено “филозофијата” на таквиот сигнал повеќе да не се работи. Сите останати задачи ќе ги изврши појачалото на кое ќе го испратиме сигналот.

## 2.2. Приклучување на звучната картичка

На секоја звучна картичка која во потполност подржува 5.1 surround звук ќе пронајдеме најмалку три излезни аналогни конектори. На еден ќе го приклучиме предниот пар звучници, а на останатиот конектор ќе приклучиме нискотонски звучник (*sub-woofer*) т.е централен преден звучник. Како што звучната картичка не може да се замисли без линиски стереовлез (*stereo line-in*), така и 5.1 картичките го имаат тој влез, а во добар број ним ќе им биде понуден и микрофонски влез т.е излез наменет за слушалки. Веднаш е јасно дека имаме проблем со сместувањето на сите три конектори на релативно мал простор на задниот дел на звучната картичка. Тој проблем се решава со употреба на додатни конекторски носачи или специјални кабли, кои на звучната картичка се приклучуваат на само една точка, а потоа се шират во поголем број додатни конектори, во зависност од потребите на одредена звучна картичка.

Денес кај голем број картички ќе пронајдеме оптички конектори кои се вообичаено заштитени со посебени плуг-ин капачиња. Тие конектори со помош на специјален оптички кабел пренесуваат чисти дигитални податоци, односно сигнал кој не преминал низ некој од ДАЦ претварачите на звучната картичка или некој друг уред со кој доаѓа во звучната картичка. Независно од тоа дали корисникот е аматер или професионалец, секогаш е подобро да се користи картичка која има што поголем број на различни типови конектори. Доколку сте професионалец сигурно ќе знаете да ги користите а доколку сте аматер секогаш ќе има некој конектор кој вам ќе ви биде од голема корист во одредена ситуација.

Одамна помина времето кога работата на засилување ја извршуваше самата звучна картичка. Сега таа работа е потполно препуштена на звучничките состави од активен тип, каде освен звучниците има и појачало - најчесто вградено во кутијата на subwoofer звучникот. Тој се користи едноставно бидејќи секогаш има најголема и најпространа кутија, во која потоа лесно можат да се смести релативно мала печатена плоча со појачало, како и други нешто поголеми елементи.

Тоа наизглед непрактично, но логично размислување наведува на ( исто така логично ) потреба за уредите кои најверојатно веќе ги имаме во истата соба во која се наоѓа сметачот. Станува збор за звучниците кои се приклучени на HIFI систем. Тие звучници по правило треба да бидат поквалитетни од компјутерските, и речиси е сигурно дека ќе дадат звук каков што понова картичка е во состојба да произведи, а тоа и воедно заштедува додатен трошок кој ќе мораше да се направи со купувањето на нови компјутерски звучници.

Пости сепак еден мал проблем кој произлегува до фактот дека повеќето од HIFI звучниците ( освен понекои прилично стари модели ) не се активни во смисла да имаат вградено појачало. Во овој случај станива збор за пасивни звучници и поради нивните карактеристики тешко е веројатно дека и активна картичка ќе може успешно да ги искористи. Едно решение е да се приклучи звучната картичка на појачало со линиски влез (*line-in*), кое и онака му е погон тој тип на звучници. Бидејќи поголемиот број картички имаат соодветен линиски излез (*line-out*), спојувањето ќе биде едноставно, а најчест проблем е недоволната должина на спојниот кабел, што само по себе води до одење во продавница. Тоа е сепак многу мала цена за добивање на најдобриот звук што може да се извади од компјутерот, јасно - под претпоставка дека звучната картичка е поврзана со квалитетен HIFI состав или појачало.



Кај напредните звучни картички кои се во состојба да произведат квалитетен *surround* звук, мора да се напомене дека на поголемиот број HIFI системи ќе има потешкотии во приклучувањето. Причините за тоа е што и HIFI системот мора да користи повеќе звучници, односно мора да биде подготвен за *surround* поддршка. Стандардното стерео појачало или HIFI систем нам ни нуди можност за приклучок на само еден пар звучници, додека за да се добие *surround* звук потребени се барем два пара звучници, а за вистински ДВД звук потребни се дури три пара звучници. Во тој случај единствено решени е користењето на HIFI појачало или систем кој поддржува користење на повеќе звучници и кој е во состојба правилно да поврзи повеќеканалски линиски влез на кој се доведува сигнал од звучната картичка со број на излези кој одговара на бројот на звучници. Сето тоа се разбира мора да се изврши со квалитетно засилување кое одговара на влезниот сигнал. Најдобро е да се употребува појачало кое има вграден Dolby Digital ( AC3 ) или DTS decoder. Во тој случај воопшто не е интересира аналогниот излез на звучната картичка, туку нејзиниот дигитален излез. Во основа се е сведено тоа дали сакаме да користиме коаксијална или оптичка врска, но се препорачува да се користи оптичка врска, со која можеме да бидеме сигурни од некои несакани надворешни електрични влијанија.

### 2.3. Модели на звучни картички

Како што можеме да видиме звукот на сметачот денес констатнтно се развива во насока на повеќеканалското тродимензионално генерирање на звучната слика. Квалитетот исто така се подобрува, бидејќи сега започнува голема промена на CD квалитетот со DVD квалитет со кое ни се овозможува од нашиот компјутер да направиме вистинско мало домашно кино или студио за продуцирање на квалитетна музика. Во следниот дел ќе претставиме неколку вида на различни 3D звучни картички, со различен квалитет :

1. **АВИТ HOME THEATER AU10** - Веднаш на почетокот можеме да речеме дека по квалитетот на звукот и доменот на звучната слика оваа картичка е сигурно наменета за “ влезниот “ дел од пазарот , односно за корисниците кои на мораат, не можат или не сакаат да набават некое поквалитетно решение. Така, очигледно е дека DVD репродукцијата е една до најзначајните причини за постоењето на оваа звучна картичка. Исто така, позитивно е тоа што просторноста е сепак добро дефинирана, па јасно се зане каде се наоѓате внатре во звучната слика. Приклучувањето на 5.1 звучниците се одвива со помош на додатен кабел на кој се наоѓаат три конектори без било каква ознака за припадност, па не останува друго туку со текот на приклучувањето да се примени добро познатиот метод на обиди и грешки.

2. **CREATIVE SOUND BLASTER LIVE 5.1** - Во склад со намената и цената е и (не)опременоста на оваа звучна картичка бидејќи на неа - како и низ неа – нема да нидеме на никакви посебни додатоци. Се е сведено само на најнеопходните контакти, а во OEM пакетот се наоѓа само уште CD медија со управувачки програми кои одговараат на бројните пратечки апликации, по што Creative во светот на звучните картички е веќе добро познат. Бидејќи станува збор за добар звучен чип, така е и звучната слика подобра. Се е јасно дефинирано, па слушателот секогаш има добра претстава за позицијата на внатрешноста на звучната слика. Квалитето на звукот исто така не остава место за дополнителни барања и сигурно е доволен за голем број корисници.

3. **CREATIVE SOUND BLASTER AUDIGY PLATINUM** - Оваа звучна картичка претставува еден вид на освежување во однос на звучните процесори Creative EMU10 низ изминативе години. Новиот звучен чип носи ознака Audigy и нуди потполна поддршка во однос на користењето на 24-битен звук со брзина на семпловање од 96 kHz. Така наидуваме на два примероци од Audigy звучните картички. Едната во пакетот нуди само картичка, додека со другата ќе добиеме уште и дополнителна конекторска кутија која во голема мера ќе го олесни честото приклучување и исклучување на различните извори и приемници на звучниот сигнал.

4. **HERCULES FORTISSIMO II** - Строго гледано, оваа звучна картичка не може потполно да се нарече 5.1 surround картичка бидејќи нуди излез за само четири звучници, но практиката покажува дека и со тоа ограничување постигнува одлични резултати. За да се постигне добра surround звучна слика, потребно е малку повеќе да се внимава при изборот на звучници, а најдобро е предните звучници да имаат нешто поширок фреквентен опсег во насока на пониса фреквенција. Тогаш резултатите при репродукција на DVD филмови ќе бидат доста добри. Тоа секако нема да биде во склад со можностите на полната 5.1 репродукција, но кога сето тоа ќе го слушнеме во контекст на типична работна соба (куќна се разбира), тогаш звучната surround слика е повеќе од доволна за погодно гледање на филмови. Игрите се исто така сосема доволен “доказ” и тешко дека корисниците ќе имаат дополнителни барања на тоа поле.

5. **TERRATEC DMX 6FIRE** - Најмладата картичка во се поголемото Terratec семејство заснована е на Envy-24 звучен процесор од фирмата ICE. Оваа картичка е способна да сними и репродуцира 24-битен звук со брзина на семпловање од 96 kHz, кои се вредности потребни за аудио DVD стандард, односно вредности кои би требало да осигураат одличен квалитет на звукот. Посебно интересна за оваа картичка е додатната кутија, која се вградува во сметачот и која на себе носи голем број на различни приклучоци. Со оглед на положбата на приклучната кутија, овозможен е пред се едноставен пристап на конекторите, а особено на оние кои често се користат, што е секако за пофалба. Квалитетот на звукот е подеднакво добар, независно од тоа дали се користат звучници или слушалки, а звучната слика е навистина врвна.

6. **TERRATEC EWS88 MT**-Веднаш на почетокот треба да се напомене дека оваа звучна картичка малку се загубила во овој краток преглед на 5.1 *surround* звучни картички, бидејќи сепак станува збор за продукциски звучен состав наменет за нешто поинаква публика. Главната тајна на овој *multitracking* состав се крие во додатната кутија, која содржи електроника со многу прецизни A/D (аналогно-дигитални) претворувачи т.е конектори за истовремено прифаќање на осум аудио канали. Тука се уште и MIDI in/out конекторите кои овозможуваат комуникација според стандардниот MIDI кабел (се користат стандардно дефинирани конектори). A/D претворувачите се со доста висока прецизност и одличен квалитет, а оперираат и денес особено во неизоставниот 24-бита / 96 kHz состав.

7. **THEATER EXCELL AV515M** - Во истиот момент кога ќе го отворите пакетот во кој се крие оваа интересна звучна картичка ќе бидете многу пријатно изненадени од бројот на додатни елементи кои се кријат во него. Вашето внимание најпрво ќе го привлече оптичкиот кабел, кој прилично ретко го среќаваме во слични звучни пакети, а и тогаш обично се работи за доста скапи и напредни звучни картички. Уште пред да погледаме што уште се крие во пакетот на Theater Excell, ние му препишуваме позитивни поени. Наидуваме и на оптичките in/out конектори,

секако на самата звучна картичка, која е заснована на добропознатиот и испробан CMI8738 звучен чип. Во пакетот од пратечки апликации се наоѓа WinDVD апликација за репродукција на DVD филмови која добро може да ја искористи предноста кај овој чип, па surround звучната слика е изненадувачки добра.

Особините на наведените звучни картички подолу ќе ги прикажаме со табела и график. Иако акцентот е ставен на нивната цена, тоа не мора да е секогаш решавачко при изборот на набавка на најдобрата звучна картичка.

| Звучна картичка             | Sound чип      | Прецизност (бита) | Семплова ње(KhZ) | Цена (euro) | Цена со ДДВ |
|-----------------------------|----------------|-------------------|------------------|-------------|-------------|
| ABIT Home Theater AU10      | Forte Media    | 16                | 48               | 142,40      | 168         |
| Creative Labs sound blaster | EMU10K         | 16                | 48               | 217,00      | 256         |
| Genius Sound Maker          | CMI 8378       | 24                | 96               | 245,00      | 289         |
| Hercules Fortissimo         | Crystal CS4624 | 16                | 48               | 124,70      | 147         |
| Terratec DMX                | ICE Envy 24    | 24                | 96               | 266,10      | 314         |
| Terratec SixPack            | Crystal CS4630 | 16                | 48               | 188,20      | 222         |
| Theater Excell AV515M       | CMI 8378       | 16                | 48               | 188,20      | 222         |

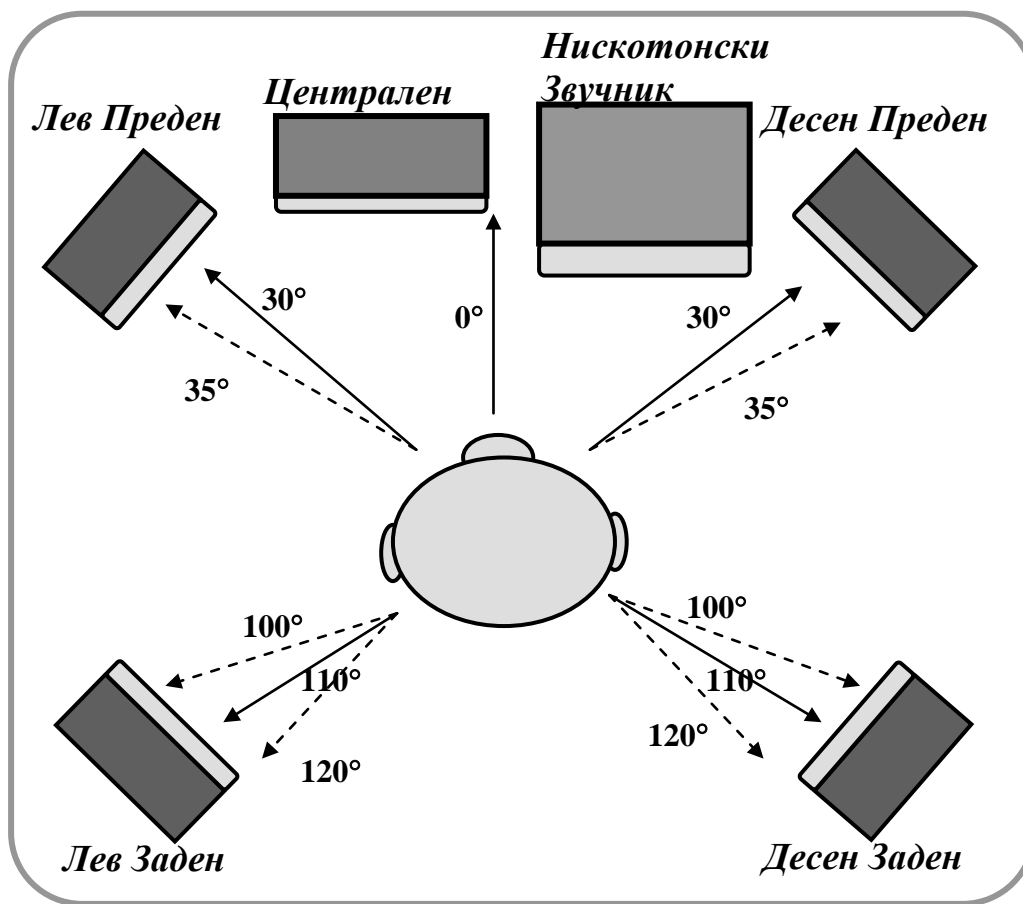
Табела 1: Модели на звучни картички со surround и нивните цени ( Excel sheet)



### 3. SURROUND ЗВУЧНИЦИ - СИМФОНИЈА ЗА ДОМОТ

#### 3.1. Поставување на 5.1 surround звучници

Има повеќе препораки од разни организации во врска со правилното поставување на звучниците за 5.1 сараунд звучна инсталација. Општо гледано, сите се согласуваат со следното позиционирање на хоризонтална рамна површина:

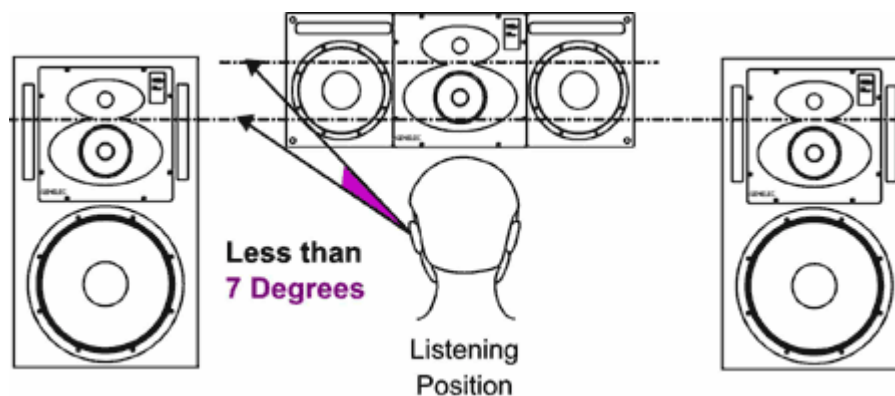


Слика 4: Распоред на звучниците во 5.1 surround звучна слика

### Забелешки

- Предниот лев и десен агол на сателитите можат да бидат благо (максимално 5 степени) турнати напред поради тоа што има извор (централен канал) а не само слика формирана од стерео пар. Како и да е, 30 степени е преферираниот агол.
- Звучниците кои се наоѓаат во позадина можат да бидат поставени без некои поголеми ограничувања бидејќи перципирањето на позицијата на изворот кај човекот не е толку добра во позадина.

**Во вертикала** сите звучници треба да бидат поставени на иста висина, сепак, доколку на патот има екран или прозорец, централниот канал може да подгнат до 7 степени- ова е дозволено поради психоакустичните ограничувања кај способноста на луѓето да ги разраешат вертикалните насоки. Спуштање на централниот канал не се препорачува поради тоа што се зголемуваат негативните ефекти под влијание на подот. Акустичната основа на звучниците треба да биде поставена во висина на увото или звучниците можат да бидат благо покачени со цел да помогнат при намалувањето на ефектите под влијание на подот и да дадат помалку попречен пат од звучникот до позицијата на слушање.



**Слика 5: Поставеност на звучниците во вертикала**

Аглите на каналите во позадина можат да бидат подигнати повеќе отколку предните звучници, бидејќи луѓето имаат слаба перцепција во однос на позицијата на звукот од позадина. Но, стандардите не се согласуваат еден со друг во однос на ова прашање: 15 степени е можеби сензитивниот максимум тука.

Во секој случај, акустичната основа на звучникот мора да биде и вертикално и хоринзотално порамнета со позицијата на слушање за да има најдобри резултати во однос на фреквенцијата.

Конечно, сите звучници мора да бидат поставени на еднакво растојание од позицијата на слушање т.е. мониторите треба да бидат поставени во круг така што позицијата на слушање да биде во центарот на кругот. Таму каде ова не е возможно, разликите во времето треба да бидат искористени за да се осигураме дека звукот од секој од каналит пристигнува во исто време. Ако звучниците во позадина се наоѓаат подалеку од позицијата на слушање, тогаш кај сите три предни канали треба да има иста временска разлика. Ако звучниците не се правилно поставени под агол така што звукот да пристигнува во исто време, ќе се забележат бранови при слушањето.

### **3.2. Јачината кај компјутерските звучници**

Со текот на времето поради пониските цени и подстапни вистински стерео и 3D звучни картички се појави потреба за се подостапни стерео и *surround* звучници кои ќе бидат во состојба да репродуцираат звук за поголем спектар на уреди. При тоа се мисли и на се повеќе растечката DVD технологија, чија репродукција во домен на филмските наслови својата вистинска перфекција ја доживува во моментот на премин низ AC3 декодерот на звучната картичка.

Но едно е заедничко кај старите и послаби видови на компјутерски звучници и денешните поценети и поквалитетни звучници: и едните и другите поседуваат вградено појачало, кое го претвара сигналот од звучната картичка во она што на крај го слушаме. Тоа игра улога на линиско појачало кај стандардната Hi-Fi линии. Со тоа компјутерските звучници се обично познати како активни а Hi-Fi звучниците како пасивни. Всушност, вградувањето на такво појачало доведе до тоа маркетиншкиот оддел на различни производители на мултимедијална опрема да почнат едноставно да се расфрлаат со „службените“ наоди за своите производи. На посебно место во упатствата кои доаѓаат со звучниците, се наоѓа понекогаш и

„астрономската“ сила на производи не поголеми од две споени кутии цигари. Голем број на корисници станаа наеднаш збунети од разните наоди за сила кои понекогаш достигнуваа и трицифрени бројки, а имаше и четвороцифрени случаи. Треба да се напомене дека податоците- обично поголеми од вистинската (RMS) сила- се однесуваат на краткотрајното оптоварување на звучникот. Со тоа при купувањето, покрај другото, треба да се раководи според податоците за RMS силата изразени истотака во WAT, која ја представува онаа сила на звучникот која може да се добие во траен погон (при трајно оптоварување), во границите на дефиниран континуиран сигнал на фреквенција од 1kHz. Со тоа всушност се покажува колкаво трјно оптоварување звучникот може да издржи, а при тоа да не се оштети. Таа сила е значително помала од максималната, па не е редок случај звучници кои се декларираат како звучници со RMS сила од 300 W, обично да имаат сила од 3 до 5 W. Друг важен податок кој говори за квалитетот на звучниците е фреквентниот појас кој го покрива звучникот. На колку пораман дел се шири појасот, толку ќе биде звукот подобро репродуциран.

### 3.3. Познати модели на surround звучници

Во наредниот дел ќе бидат представени неколку различни типови на звучници со различен квалитет, и тоа следните:

1. **CREATIVE INSPIRE 5.1 DIGITAL 5700** - Уште при првиот поглед кон паковањето и изработката на логото на Creative, сосема е јасно дека кутијата крие еден посебен производ. Може да се рече дека и цената е „посебна“, но во споредба со тоа што го нудат овие звучници, таа е сосем реална. Станува збор за најквалитетната имплементација на Dolby Digital и Digital Theater Surround (DTS) технологијата, која својата права употреба ќе ја изрази во спојот со DVD плеерот, играчката конзола или персоналниот компјутер. За пофалба е фактот дека на овој модел на звучници може да се спојат и други надворешни уреди како што се видеото или телевизорот. Посебна „приказна“ пак е големиот црн subwoofer во кој е имплементирана SLAM технологијата на Creative. Звучната репродукција на целиот сет звучници во кој се наоѓаат: subwoofer, средишен среднотонец, четири сателити и одвоено појачало е навистина импресивна.

2. **GENIUS SW 5.1 SURROUND** - и овај сет на звучници го сочинуваат субвуферот, еден средишен звучник и четири мали сателити. Бидејќи се направени од пластика, квалитетот на звукот не е на нивото на оние кои се направени од дрво. Ќе го споменеме и средишниот звучник и неговата улога. Имено, за вистинско уживање при репродукцијата на DVD филмските наслови помага и поседувањето на квалитетна звучна картичка. По можност онаа со 5.1 AC3 поддршка. За таквиот звук што поверно и поросторно да се репродуцира во стандардните 4.1 состави, вметнат е и петти елемент- средишен звучник, кој ќе се погрижи за репродукцијата на тоновите од средишниот дел на фреквенцискиот спектар кој го поддржуваат одредени звучници. Слично како и кај други модели ( само што кај овој не постои далечински управувач ), на субвуферот се наоѓаат контролите за главната гласност, која ќе се реферира на сите звучници во звучниот сет, потоа за гласноста на средишниот звучник, задниот и предниот сателит и субвуферот.

3. **HERCULES XPS 510** - Комплетот звучници XPS, покрај тоа што доаѓа во едноставно по облик оригинално паковање, поседува и одреден аудио квалитет. Кога веќе го споменавме дизајнот да нагласиме дека овие “Херкулесови” звучници се мошне убаво и складно дизајнирани. Дизајнот во многу нешта потсеќа на

серијата на Creative, DTT чие логично продолжение е серијата Inspire. Воглавно, Hercules XSP 510 е вистински 5.1 звучен состав со дури пет сателити и и еден коцкаст subwoofer изработен од дрво.

4. **LABTEC ARENA 515** - Новото семејство звучници од Labtec, со префиксот Arena е типичен претставник на 4+1 комплетите на звучници кои знаат да ги искористат сите предности на нивните четвороканални звучни каритци. Четирите мали сателити со можноста за сместување и на вертикална подлога, па поголемиот subwoofer изработен од дрво, беа на прв поглед гаранција дека до овие звучници може да се извлече сосема задоволителна звучна кулиса. Тоа и се случи, и пред се поради оригиналното сместување на звучникот во субвуферот. Имаено, ниту кај еден модел на 4+1 системите не сме виделе звучникот во субвуферот да е сместен на неговата долна страна. Од површината на подот или масата го дели само висината на четирите подметнувачи на кои субвуферот стои сосем стабилно. Предноста на ваквото сместување е во тоа што субвуферот не мора да се поставува исклучиво под масата туку може и над неа, а при тоа може звучната кулиса да даде солидна слика на длабоките тонови.

5. **SAMSUNG SMS 9200** - Иако овде станува збор за звучници од 2+1 системот, што однапред би подразбирало помал квалитет на звукот, тоа сепак не е случајот со овие звучници. Тоа треба пред се најмногу се должи на солидно квалитетните сателити кои врвно ги репродуцираат посебно динамичните делови од музичкиот запис. Имено, звукот кој излегува од двоинчните звучници сместени во секој од двата сателити е повеќе од задоволителен. Доста задоволува звучното одесување наспроти белиот субвуфер со не толку импресивни димензии. Во него е сместен пет инчен surround woofers кој без никакви проблеми ќе репродуцира нешто поизразени бас тонови од стандардните десктоп звучници. Предвиден е за сместување под работната маса што може да се види и по сместувањето на основните контроли кои сега се наоѓаат на врвот на субвуферот, така што полесно би биле на дофат на раката. Се на се навистина солиден звучен производ кој особено би ги задоволил корисниците со помало место на работната маса.

6. **TDK XS-IV S80** - Пред се кај ови звучници се забележува беспрекорниот и повеќе од инвентивен дизајн, т.е NXT Surface-Sound технологијата. Ова последното се однесува на просторноста на звукот. Имено, звучниците со имплементирана NXT технологија пружаат ист звук во агол од 360 степени и маат многу изедначен фреквенциски распон. И всушност звукот кој го пружаат овие звучници за било која намена ( репродукција на компакт дискови, mp3 или DVD записи, игри ) и со навистина висок квалитет и со јасно изразен тонски распон. Силата на моделот S80 изнесува 80W, но реалната сила на звучниците со цевкаст субвуфер и флат панел сателити е 40W. Со фреквенциски распон од 60 Hz до 20.000 Hz звучна слика овие звучници се многу поскапи и понапредни од оние со 2.1 и 4.1 состав. Завршната обработка на целиот S80 звучен систем е совршена. Истото може да се каже и за дизајнот и субвуферот, а исто така и два и два сателити, кои може да се постават било на масата или на ѕид.

7. **TRUST SOUNDWAVE 2000P** - Производите, а ги има доста, кои доаѓаат од познатата европска компанија Trust- производители на компјутерски елементи, во голем број на случаи се спој меѓу квалитет и ниски цени. Таков е случајот и со Trust-овиот најнов модел на звучници со бројна ознака 2000. Станува збор за 5.1 комплетот со дури пет сателити ( придружни делови ) и еден средишен субвуфер. Веднаш да нагласиме дека како модел, 2000P спаѓа во самиот врв на Trust производите. Тоа се забележува, освен по многу по квалитетната звучна слика на

надополнувањето на Dolby Digital Surround, Dolby Prologic и Dolby AC3 поддршката, и по многу поизразената просторност на звукот кој го репродуцираат овие звучници. Имено максималното оптоварување на овие звучници, од 2000 W и реалната сила, од која 20 W е навистина идеална за овој модел, се сосема доволни за уживање и репродукција на 3D игрите, mp3 записи или пак или пак за опуштено препуштање на репродукцијата на DVD филмските наслови. Во самиот субвуфер вградено е квалитетно шестканално појачало кое без проблем ќе ги поднесе сите оптоварувања кои ќе се постават пред него.

8. **UMAX HOME THEATER** - Производителот далеку попознат по произведувањето не на мултимедијални, туку уреди кои пред се се користат за графички цели, како што се скенерите, се одлучи на пазарот да исфрли 5.1 звучнички состав наменет за комплетниот состав на домашното кино. Веднаш треба да се напомене дека желбите се едно, а можностите или вистинската сериозна намера да се зачекори на пазарот за звучните системи, друго. Сепак Умахов-иот сет на звучници поседува и по некои напредни опции како што е да речиме можноста за спојување на составот аудио уреди од различен тип, како што се надворешно CD, DVD player (звучниците поседуваат вграден AC3 декодер) или телевизор со аудио излез. Покрај конекторите од задната страна на средишниот звучник поседува и основна контрола над звукот од предната страна, што е многу практично во случај кога субвуферот се наоѓа под масата, а средниот звучник на самата работна маса. Притоа секако не можема во никој случај да говориме за некоја беспрекорна звучна слика или вистинско HIFI доживување.

За крај може да се каже дека како резултат на брзиот развој на технологијата, денес лесно можат да се најдат како звучни картички така и звучни сетови за сечиј вкус. Како што можевме да видиме од горенаведените примери, пазарот нуди одлични примери на картички и звучници кои би ги задоволиле барањата на љубителите на: игрите, DVD филмските наслови, музиката воопшто, па дури и на професионалците во музичкиот бизнис.

|   | Број на звучници | Моќност        |               | Фреквенциски распон |
|---|------------------|----------------|---------------|---------------------|
|   |                  | музичка (PNPO) | синусна (RMS) |                     |
| <b>Creative Inspire 5.1Digital 5700</b> | 7(4+1+1+1)       | 700W           | 79W           | 35Hz-20kHz          |
| <b>Genius SW 5.1Home Theatre</b>        | 5(4+1)           | 3600W          | 121W          | 11Hz-20kHz          |
| <b>Hercules XPS 510</b>                 | 6(5+1)           | 500W           | 60W           | 10Hz-20kHz          |
| <b>Labtec Arena 515</b>                 | 5(4+1)           | 300W           | 39W           | 40Hz-20kHz          |
| <b>Trust Soundwave 2000P</b>            | 6(5+1)           | 2000W          | 20W           | 50Hz-20kHz          |
| <b>Samsung SMS 9200</b>                 | 5(4+1)           | 300W           | 50W           | 30hz-20kHz          |
| <b>TDK HS-IV S80</b>                    | 5(4+1)           | 80W            | 40W           | 60Hz-20kHz          |
| <b>Umax Home Theater</b>                | 6(4+1+1)         | 515W           | 30W           | 30Hz-20kHz          |

**Табела 2: Модели на surround звучници и нивни карактеристики**



## ЗАКЛУЧОК

Простирањето на звукот со години се одвива на ист начин: звучните таласи се претвараат во електричен имплус, а тој повторно се претвора во звук кога ќе стигне во звучниците. Стереото, звук кој се емитува од два звучни извори за да создаде илузија дека звукот доаѓа од просторот, се усовршуваше уште од раните триесетти години на минатиот век, за да денес еволира во високо софистицираните аудио системи во кои звукот се разбива помеѓу звучниците во канали, со користење на трикови како што се ехо или одбивање со цел да се направо звучно опкружување околу слушателот. Но сите овие системи подразбираат слушателот да се наоѓа точно на некое одредено место каде тие звучни извори идеално се вкрстуваат. И со најдобрите денешни surround звучници може во целост да се почувствува тродимензионалниот звук само ако слушателот стои на одредена точка или во распон на еден метар од неа.

Пронаоѓачот на MP3 технологијата Карлхајнц Бранденбург, директор на Франкоферскиот институт за медијска технологија, со својот тим најави усовршување на тродимензионалниот звук со пронајдок кој, како што тој се надева, ќе биде револуционерен во областа на звучната технологија и кој ќе овозможи создавање на суперреалистични звучни опкружувања. Оваа технологија е наречена "Iosono" и е демонстрирана летото 2004. год. во холивудското студио Дизни. Овој изум, кој се означува како „тродимензионално“ аудио ќе значи суштинско раскинување со начинот на кој звуците до сега се репродуцирани и претставувани уште од времето на Едисон.

Лосоно системот ќе овозможи да една иста реалистична алузија на звук добие секој слушател во просторијата без оглед на тоа каде се наоѓа. Самата технологија во моментот чини негде помеѓу 10 и 15 илјади долари, а потребно е и додатен моќен хардвер и скапи разгранети звучници кои го опкружуваат просторот каде што ќе се репродуцира звукот. Поради тоа, во прво време системот лосоно ќе биде доатапен само за големите индустрии на забава (кино салите и забавните паркови) или за екстентричните богаташи за home-theatre. Но, коко што дигиталните камери и компјутерските процесори го трансформираа видеото, така и репродукцијата на звукот се менува со најновите генерации процесори, звучни картички и звучници кои сега овозможуваат процесуирање во реално време, за разлика од пред десет години кога не беа во можност тоа да го направат.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] **PC Magazine** декември 2004, Бранислав Бокшиќ - „Интегрисана аудио карта, казна за уши“ стр.82-83
- [2] **PC Chip** јули 2004, Горан Новачиќ - „Добре дигиталне вибрације“ стр.76 – 79
- [3] **Computer Bild Македонија** јануари 2005 Сервис водич – најинтересните цени кај нас стр. 68 - 69
- [4] **Where do I place my monitors in a 5.1 surround sound installation?**  
<http://www.genelec.com/support/faq/faq.php?type=Surround+sound+and+subwoofer>
- [5] **An Acoustic Primer, Chapter 5**  
URL:[www.indiana.edu/~emusic/acoustics/frequency.htm](http://www.indiana.edu/~emusic/acoustics/frequency.htm) Copyright 2003 Prof. Jeffrey
- [6] **VJEST** – среда 28 јули 2004 „Лосоно тродимензионални звуци“

## СОДРЖИНА

|  |    |
|--|----|
| В О В Е Д.....                                     | 2  |
| 1. АНАТОМИЈА НА ЗВУКОТ .....                       | 2  |
| 1.1. Звучни бранови, фреквенција и стандарди ..... | 2  |
| 1.2. Што е тоа аудио систем .....                  | 4  |
| 1.3. Најважни surround стандарди .....             | 5  |
| 1.3.1. Стандарди за DVD репродукција.....          | 5  |
| 1.3.2. Стандарди за РС Игри.....                   | 6  |
| 2. АНАТОМИЈА НА ЗВУЧНИТЕ КАРТИЧКИ .....            | 6  |
| 2.1. Како работат звучните картички?.....          | 6  |
| 2.2. Приклучување на звучната картичка.....        | 8  |
| 2.3. Модели на звучни картички .....               | 9  |
| 3. SURROUND ЗВУЧНИЦИ - СИМФОНИЈА ЗА ДОМОТ .....    | 11 |
| 3.1. Поставување на 5.1 surround звучници.....     | 11 |
| 3.2. Јачината кај комјутерските звучници.....      | 13 |
| 3.3. Познати модели на surround звучници .....     | 14 |
| ЗАКЛУЧОК.....                                      | 17 |
| ЛИТЕРАТУРА .....                                   | 17 |
| СОДРЖИНА .....                                     | 18 |

<http://www.MaturskiRadovi.Net>

<http://www.maturski.net>

<http://www.diplomski-radovi.com>

<http://www.prevodim.com>

<http://www.seminarskirad.org>

<http://www.seminarskirad.info>